TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 145501

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT HOTEL AMARIS MADIUN DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM)

MARYTA EKA PRANTICA
NRP. 3112 030 004

ARLYNA KRISTYANTI
NRP. 3112 030 040

Dosen Pembimbing
Ir. IBNU PUDJI R, MS
NIP. 19600105 198603 1 003

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 145501

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT HOTEL AMARIS MADIUN DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM)

MARYTA EKA PRANTICA
NRP. 3112 030 004

ARLYNA KRISTYANTI
NRP. 3112 030 040

Dosen Pembimbing
Ir. IBNU PUDJI R, MS
NIP. 19600105 198603 1 003

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

APPLIED FINAL PROJECT- RC 145501

HIGH RISE BUILDING DESIGN OF AMARIS MADIUN HOTEL USING INTERMEDIATE MOMENT RESISTING FRAME METHOD

MARYTA EKA PRANTICA
NRP. 3112 030 004

ARLYNA KRISTYANTI
NRP. 3112 030 040

Consellor Lecture
Ir. IBNU PUDJI R, MS
NIP. 19600105 198603 1 003

DIPLOMA 3 CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2015

APPLIED FINAL PROJECT- RC 145501

HIGH RISE BUILDING DESIGN OF AMARIS MADIUN HOTEL USING INTERMEDIATE MOMENT RESISTING FRAME METHOD

MARYTA EKA PRANTICA
NRP. 3112 030 004

ARLYNA KRISTYANTI
NRP. 3112 030 040

Consellor Lecture
Ir. IBNU PUDJI R, MS
NIP. 19600105 198603 1 003

DIPLOMA 3 CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2015

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT HOTEL AMARIS MADIUN DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM)

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
pada
Program Studi Diploma Teknik Sipil
Fakutlat Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

Mahasiswa 1	Mahasiswa 2
MARYTA EKA PRANTICA	ARLYNA KRISTYANTI
NRP. 3112 030 004	NRP. 3112 030 040

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir Terapan :

0 8 JUL 2015

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI DIPLOMA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Ir. IBNU PUDJI R, MS
NIP. 19600105 198603 1 003

SURABAYA
JUNI 2015

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT HOTEL AMARIS MADIUN DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM)

Nama Mahasiswa 1	**: Maryta Eka Prantica**
NRP	**: 3112 030 004**
Nama Mahasiswa 2	**: Arlyna Kristyanti**
NRP	**: 3112 030 040**
Jurusan	**: Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS**
Dosen Pembimbing	**: Ir. Ibnu Pudji R, MS**

Abstrak

Berdasarkan data tanah *Standart Penetration Test* (SPT), gedung hotel Amaris Madiun termasuk dalam klasifikasi situs tanah sedang (SD) dan dihitung dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah yang mengacu pada SNI 03-1726-2012 : Standart Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung. Karena bangunan masuk dalam kategori tidak beraturan, maka perencanaan beban akibat gempa menggunakan metode analisis respon spektrum, sedangkan pembebanan non gempa disesuaikan dengan peraturan Pembebanan Indonesia untuk Bangunan Gedung (PPIUG 1983).

Struktur sekunder berupa pelat lantai dan tangga dipikul struktur primer yaitu balok dan kolom dan struktur bawah terdiri dari pondasi dan pile cap. Bahan utama penyusun struktur adalah beton bertulang, dengan mengacu pada SNI 03-2847-2013 : Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.

Hasil dari perhitungan ini adalah berupa gambar teknik yang terdiri dari gambar arsitektur, gambar denah struktur dan gambar detail penulangan.

Kata kunci : Bangunan gedung, Sistem rangka pemikum momen menengah, Analisis respon spektrum.

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

HIGH RISE BUILDING DESIGN OF AMARIS MADIUN HOTEL USING INTERMEDIATE MOMENT RESISTING FRAME METHOD

Nama Mahasiswa 1 : Maryta Eka Prantica
NRP : 3112 030 004
Nama Mahasiswa 2 : Arlyna Kristyanti
NRP : 3112 030 040
Jurusan : Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Ibnu Pudji R, MS

Abstrak

Based on the Standart Penetration Test (SPT) result, Amaris Madiun hotel included to medium soil clasification (SD) and that structure calculation using Intermediate Moment Resisting Frame Method that threat on Standart Nasional Indonesia SNI 03-1726-2012 : Standarisation of Earthquake Resisting Design for building Structure. Because of that building is an unregulary building, so the earthquake load design use response spectrum design, and non earthquake load design is adapted from Indonesia Load Custom for Building Structure on 1983.

The secondary structures which plates and stairs carried by primary structures which beams and columns and the bottom structure are bored pile as the foundation and pile cap. The primary sturcture content is concrete with rebar, that threat on Standart Nasional Indonesia SNI 03-2847-2013 : The Manne and Custom of Structure Consideration for Building.

Final result of building design is technical drawing, such as arsitectural drawing, structure drawing map, and structure with rebar detailing drawing.

Key words : Structure of building, Intermediate moment resisting frame method, Response spectrum design.

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami ucapan puji dan syukur kepadaTuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga terselesaikannya penyusunan **Tugas Akhir Terapan** dengan judul **"Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Hotel Amaris Madiun Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah".**

Tugas Akhir Terapan ini merupakan salah satu syarat bagi kami dalam menempuh jenjang Pendidikan Diploma III Teknik Sipil ITS Surabaya.

Tersusunnya tugas akhir terapan ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta arahan kepada kami. Untuk itu kami ucapkan terima kasih terutama kepada :

1. Kedua orang tua, saudara-saudara kami tercinta, sebagai penyemangat terbesar bagi kami, dan yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materi terutama doa dan semangatnya.
2. Bapak Ir. Ibnu Pudji R, MS. selaku dosen pembimbing kami yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir terapan ini.
3. Serta semua pihak yang mendukung dan memberikan bantuan dalam penyelesaian laporan tugas akhir terapan yang tidak mampu disampaikan satu per satu kami ucapkan terima kasih.

Disusunnya Tugas Akhir Terapan ini sangatlah diharapkan, semoga dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya dan bagi majunya pendidikan.

Menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir Terapan ini tidaklah sempurna. Sehingga ucapan mohon maaf apabila dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan ini masih ada kekurangan.Oleh karena itu dengan rendah hati diharapkan saran dan kritik yang berguna dari pembaca.

Demikian yang dapat disampaikan, terimakasih.

Surabaya, Januari 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

DAFTAR GAMBAR

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

DAFTAR NOTASI

Am	= Percepatan respons maksimum atau Faktor Respons Gempa Maksimum pada Spektrum Respons Gempa Rencana.
Ao	= Percepatan puncak muka tanah akibat pengaruh gempa rencana.
Ap	= Luas penampang ujung tiang.
Ar	= Pembilang dalam persamaan hiperbola Faktor Respons Gempa C.
As	= Luas tulangan tarik non-prategang, mm2
As_{min}	= Luas minimum tulangan lentur, mm2
Ast	= Luas total tulangan longitudinal (batang tulangan atau baja profil), mm2
As’	= Luas tulangan tekan, mm^2
B	= Lebar pondasi
B	= Lebar muka tekan komponen struktur, mm
b_o	= Keliling dari penampang kritis pada pelat dan fondasi telapak
b_w	= Lebar badan balok atau diameter penampang bulat (mm)
C	= Faktor respons gempa dinyatakan dalam percepatan gravitasi.
C1	= Nilai faktor respons gempa yang didapat dari spektrum respons gempa rencana untuk waktu getar alami fundamental dari struktur gedung.
D	= Kedalaman dasar pondasi.
d	= Jarak dari serat tekan terluar terhadap titik berat tulangan Tarik.
d’	= Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan
db	= Diameter nominal batang tulangan, kawat, atau strand prategang.
DL	= Dead Load (beban mati)
e	= Eksentrisitas gaya terhadap sumbu (mm)

E	= Pengaruh beban gempa.
Ec	= Modulus elastisitas beton (MPa)
Es	= Modulus elastisitas baja tulangan (MPa)
EI	= Kekuatan lentur komponen struktur tekan.
f	= Lendutan yang diijinkan (mm)
fc'	= Kekuatan tekan beton (MPa)
fy	= Kuat leleh baja yang disyaratkan (MPa)
h	= Tebal atau tinggi total komponen struktur (mm)
I	= Momen inersia penampang yang menahan beban luar terfaktor (mm^4)
I_e	= Faktor keutamaan
Ix	= Momen inersia terhadap sumbu x (mm4)
Iy	= Momen inersia terhadap sumbu y (mm4)
Ig	= Momen inersia penampang bruto terhadap garis sumbunya dengan mengabaikan tulangannya (mm4)
k	= Faktor panjang efektif komponen struktur tekan
l	= Panjang bentang balok (mm)
ld	= Panjang penyaluran (mm)
LL	= Live Load (beban hidup)
Mc	= Momen terfaktor yang digunakan untuk perencanaan komponen struktur tekan.
Mu	= Momen terfaktor pada penampang, N-mm
M1	= Momen ujung terfaktor yang lebih kecil pada komponen tekan; bernilai positif bila komponen struktur melentur dengan kelengkungan tunggal, negatif bila komponen struktur melentur dengan kelengkungan ganda, N-mm
M2	= Momen ujung terfaktor yang lebih besar pada komponen struktur tekan; selalu bernilai positif, N-mm
MCE	= Gempa tertimbang maksimum
MCE_G	= Nilai tengah geometrik gempa tertimbang maksimum
MCE_R	= Spektrum respon gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget
Mtx	= Momen tumpuan arah sumbu x (N-mm)
Mty	= Momen tumpuan arah sumbu y (N-mm)

Mlx = Momen lapangan arah sumbu x (N-mm)
Mly = Momen lapangan arah sumbu y (N-mm)
N = Nilai SPTpada ujung tiang
Pb = Kuat beban aksial nominal dalam kondisi regangan seimbang (N)
Pc = Baban kritis (N)
Pn = Kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan.
Pu = Beban aksial terfaktor pada eksentrisitas yang diberikan.
q = Beban merata (kg/m)
q’ = Tekanan pada pondasi (kg/m)
Qp = Kapasitas ujung tiang.
Qs = Kapasitas selimut tiang
Qu = daya dukung ultimate (ton)
Qp = daya dukung ujung tiang.
Qs = daya dukung selimut tiang.
qc1 = Nilai qc rata-rata pada 0.7 B-4B di bawah ujung tiang
qc2 = Nilai qc rata-rata pada ujung tiang 8 B di atas ujung tiang.
R = Faktor reduksi gempa.
S = Jarak sengkang (mm)
S_S = Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek, redaman 5 persen
S_1 = Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda 1 detik, redaman 5 persen
S_{DS} = Parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek, redaman 5 persen
S_{D1} = Parameter percepatan respons spektral pada perioda 1 detik, redaman 5 persen
S_{MS} = Parameter percepatan respons spektral MCE pada perioda pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs

S_{M1} = Parameter percepatan respons spektral MCE pada perioda 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
Smax = Jarak maksimum sengkang yang diijinkan (mm)
SNI = Standar nasional Indonesia.
SRPMM = Sistem rangka pemikul momen menengah.
T = Perioda fundamental bangunan
Tc = Kuat momen torsi nominal yang disumbangkan oleh beton (N-mm)
Tn = Kuat torsi nominal (N-mm)
Ts = Kuat momen torsi nominal yang disumbangkan oleh beton (N-mm)
Tu = Momen torsi terfaktor pada penampang (N-mm)
U = Faktor pembebanan
Vc = Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton (N)
Vn = Kuat geser nominal (N)
Vs = Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser (N)
Vu = Gaya geser terfaktor pada suatu penampang (N)
Vt = Gaya geser dasar nominal yang didapat dari hasil analisis ragam spektrum respons yang telah dilakukan.
W = Beban Angin (kg)
Wi = Berat lantai tingkat tingkat ke-i struktur atas gedung .
Wt = Berat total gedung
Wu = Beban terfaktor per meter panjang.
x = Dimensi pendek dari bagian berbentuk persegi dari penampang (mm)
y = Dimensi panjang dari bagian berbentuk persegi dari penampang (mm)
x_1 = Jarak dari pusat ke pusat yang pendek dari sengkang tertutup (mm)
y_1 = Jarak dari pusat ke pusat yang panjang dari sengkang tertutup (mm)
α = Rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur suatu pelat dengan lebar yang dibatasi

dalam arah lateral oleh sumbu dari panel yang bersebelahan (bila ada) pada tiap sisi dari balok

αm	= Nilai rata-rata α untuk semua balok tepi dari suatu panel
βd	= Rasio beban mati aksial terfaktor maksimum terhadapbeban aksial terfaktor, dimana beban yang ditinjauhanyalah beban gravitasi dalam menghitung Pc
βc	= Perbandingan sisi kolom terpanjang dengan sisi kolom terpendek
ρ	= Rasio tulangan terik non pratekan
ρb	= Rasio tulangan tarik non pratekan
ρmax	= Rasio tulangan tarik maksimum
ρmin	= Rasio tulangan tarik minimum
ρ’	= Rasio tulangan tekan pada penampang bertulangan ganda
φ	= Faktor reduksi kekuatan
σ	= Tegangan ijin baja (kg/cm2)
σo	= Tegangan yang terjadi pada suatu penampang (kg/cm2)
τ	= Tegangan geser yang diijinkan (kg/cm2)
τo	= Tegangan geser pada suatu penampang (kg/cm2)
δb	= Faktor pembesar momen untuk rangka yang ditahanterhadap goyangan ke samping, untuk menggambarkanpengaruh kelengkungan komponen struktur diantaraujung-ujung komponen struktur tekan
δb	= Faktor pembesar momen untuk rangka yang tidakditahan terhadap goyangan ke samping, untukmenggambarkan penyimpangan lateral akibat bebanlateral dan gravitasi
ε	= Regangan (mm)
θ	= Faktor reduksi untuk beton
ω	= Faktor penampang

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

BIODATA PENULIS

Maryta Eka Prantica

Penulis dilahirkan di Lamongan, 29 Nopember 1994, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Putra Harapan Kec. Mantup, SD Negeri Rumpuk Kec. Mantup, SMP Negeri 2 Mantup, SMA Negeri 1 Mantup Lamongan. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Mantup tahun 2012, penulis mengikuti seleksi tes masuk Program DIII Teknik yang diselenggarakan oleh ITS Surabaya dan diterima di Jurusan DIII Teknik Sipil FTSP – ITS tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP 3112.030.004. Di jurusan DIII Teknik Sipil ini Penulis mengambil Bidang Studi Bangunan Gedung. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan organisasi kampus diantaranya Himpunan Mahasiswa Diploma Teknik Sipil sebagai Staff SOSMAS (peride 2013-2014). Selain itu, penulis juga aktif di kegiatan mahasiswa selama tiga tahun yang diselenggarakan BEM ITS, BEM FTSP-ITS dan juga aktif dalam mensukseskan beberapa kegiatan yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS.

Arlyna Kristyanti

Penulis dilahirkan di Madiun, 28 Desember 1993 dan merupakan putri tunggal. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Bhayangkari Madiun, SD Negeri 05 Madiun Lor, SMP Negeri 1 Madiun, dan SMA Negeri 2 Madiun. Setelah lulus dari SMA Negeri 2 Madiun tahun 2012, penulis mengikuti seleksi tes masuk Program DIII Teknik yang diselenggarakan oleh ITS dan diterima di jurusan DIII Teknik Sipil FTSP-ITS tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP 3112.030.040. Di jurusan DIII Teknik Sipil ini Penulis mengambil Bidang Studi Bangunan Gedung. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan organisasi kampus diantaranya Himpunan Mahasiswa Diploma Teknik Sipil sebagai Kadiv MEDFO (periode 2013-2014). Selain itu, penulis juga aktif di kegiatan mahasiswa selama tiga tahun yang diselenggarakan BEM ITS, BEM FTSP-ITS dan juga aktif dalam mensukseskan beberapa kegiatan yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hotel Amaris Madiun merupakan salah satu bangunan yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan baik investasi bagi pemilik dan fasilitas bagi pengunjung. Hotel Amaris Madiun berlokasi di Jalah Kalimantan Madiun. Pemilik dari proyek ini adalah PT. Remaja Abadi Sejahtera. Pembangunan hotel ini menggunakan material beton bertulang pada sistem strukturnya dan dibangun dengan jumlah lantai 8 lantai untuk akses dan lantai ke 9 yang difungsikan sebagai atap bangunan.

Hotel Amaris Madiun tersebut akan digunakan sebagai objek tugas akhir yang direncanakan akan dibangun jumlah lantai 5 lantai dan lantai ke 6 yang difungsikan sebagai atap bangunan.

Berdasarkan SNI Gempa 03-1726-2012 penentuan gempa tidak lagi berdasarkan zona/wilayah gempa lagi namun sudah lebih spesifikasi berdasarkan dengan kondisi tanah dimana suatu bangunan tersebut dibangun. Dari tahapan penentuan beban gempa juga didapatkan suatu bangunan tersebut dapat menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Tahapan-tahapan perhitungan beban gempa antara lain menentukan kategori resiko struktur bangunan berdasarkan fungsi dari bangunan tersebut dan faktor keutamaannya, menentukan parameter percepatan gempa berdasarkan lokasi bangunan dan periode ulang gempa, menentukan kelas situs berdasarkan nilai rata-rata *Standart Penetration Test* (SPT), menentukan koefisien-koefisien situs dan parameter-parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCE_R), menentukan spektrum respon desain, menentukan kategori desain seismik, pemilihan sistem struktur dan parameter sistem berdasarkan kategori desain seismik : A dan B dapat menggunakan SRPMB, A,B, dan C dapat menggunakan SRPMM, dan A,B,C,Dd,Ed,dan Fe dapat menggunakan SRPMK.

Dari data tanah daerah Madiun yang didapat dari lab tanah Diploma Teknik Sipil ITS didapatkan hasil nilai parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek (S_{DS}) sebesar 0,395 untuk kategori risiko bangunan I, maka bangunan tersebut termasuk dalam kategori desain seismik C yang berarti sistem rangka pemikul momen dapat menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang ditinjau dalam perencanaan Hotel Amaris Madiun adalah :

1. Bagaimana cara menghitung dan merencanakan penulangan struktur beton gedung dengan menggunakan metode SRPMM.
2. Bagaimana cara merencanakan pondasi sesuai dengan jenis tanah pada bangunan.
3. Bagaimana mengaplikasikan hasil perhitungan ke dalam gambar teknik.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat menghitung dan merencanakan penulangan struktur beton pada gedung dengan menggunakan metode SRPMM dengan ketentuan SNI.
2. Dapat merencanakan pondasi sesuai dengan jenis tanah pada suatu bangunan.
3. Dapat mengaplikasikan hasil perhitungan ke dalam gambar teknik.

1.4 Batasan Masalah

Didalam penyusunan tugas akhir ini yang menjadi batasan masalah dalam perencanaan struktur gedung ini adalah :

1. Perencanaan ini hanya membahas struktural dan tidak membahas manajemen konstruksi.
2. Perencanaan ini tidak membahas tentang analisa biaya dan pelaksanaan di lapangan.
3. Perencanaan ini tidak membahas tentang sistem utilitas bangunan.
4. Analisis beban gempa menggunakan respons spectrum (SNI 03-1726-2012).

1.5 Manfaat

Manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat mendesain suatu bangunan gedung yang mampu menahan gempa, khususnya pada wilayah kategori desain seismik C.
2. Mendapatkan gambaran tentang perhitungan gedung dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).

1.6 Data Perencanaan

Nama proyek	: Hotel Amaris Madiun
Alamat	: Jalan Kalimantan 30-32 Madiun
Pemilik	: PT. Remaja Abadi Sejahtera
Fungsi bangunan	: Hotel
Jumlah lantai	: 5
Mutu beton (fc’)	: 25 MPa
Mutu baja tulangan lentur	: 400 MPa
Mutu baja tulangan geser	: 240 MPa
Mutu baja tulangan puntir	: 400 MPa
Konstruksi bangunan	: Beton bertulang
Konstruksi atap	: Beton bertulang (dak beton)

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam tinajuan pustaka berikut ini akan menjelaskan secara garis besar mengenai teori yang di gunakan agar perencanaan struktur gedung dapat memenuhi kriteria kekuatan dan kelayakan yang dibutuhkan oleh sebuah gedung.

Untuk perhitungan struktur gedung Hotel Amaris Madiun ini mengacu pada:

a. SNI 2847 – 2013 tentang "Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung"
b. SNI 1726 – 2012 tentang "Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung"
c. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG 1983)

2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah

Sistem rangka pemikul momen adalah suatu sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur.

Pada perencanaan bangunan Hotel Amaris Madiun ini menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah di mana semua rangka struktur bangunan memikul beban gravitasi dan beban lateral yang diakibatkan oleh beban gempa sedang.

Penentuan kategori desain seismik, bila parameter percepatan respons spektral (MCE) dari peta gempa pada perioda 1 detik (S_1) <0,75 maka diijinkan untuk ditentukan tabel 6 saja. Dimana berlaku semua ketentuan di bawah :

a. Pada masing-masing dua arah ortogonal, perkiraan periode fundamental struktur (Ta) yang ditentukan sesuai dengan pasal 7.8.2.1 adalah kurang dari 0,8Ts

b. Pada masing-masing 2 arah ortogonal, perioda fundamental struktur digunakan untuk menghitung simpangan antar lantai adalah kurang dari Ts
c. Persamaan 22 digunakan untuk menentukan koefisien respons seismik (Cs)
d. Diafragma struktural adalah kaku sebagaimana disebutkan di pasal 7.3.1 atau untuk difragma yang fleksibel, jarak antara elemen-elemen vertikal penahan gaya gempa tidak melebihi 12m

Tabel 1. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek

Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

(SNI 1726-2012, Tabel 6)

Syarat-syarat dan perumusan yang dipakai pada perencanaan komponen struktur dengan sistem rangka pemikul momen menengah menurut SNI 03-2847-2013

2.1.1 Detail Penulangan Komponen SRPMM

Detail penulangan pada komponen struktur rangka harus memenuhi katentuan-ketentuan 21.3.4 bila gaya tekan aksial terfaktor (P_u) untuk komponen struktur yang tidak melebihi ($A_g f_c'/10$). Bila P_u lebih besar, detail tulangan rangka harus memenuhi 21.3.5. bila sistem slab dua arah tanpa balok membentuk sebagian dari system penahan gaya gempa, detail tulangan pada sembarang bentang yang menahan momen yang diakibatkan oleh E harus memenuhi 21.3.6.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.2*)

2.1.2 Kekuatan Geser

Kuat geser rencana balok yang menahan pengaruh gaya gempa, ***E***, tidak boleh kurang dari:

a. Jumlah geser yang terkait dengan pengembangan ***Mn*** balok pada setiap ujung bentang bersih yang terkekang akibat lentur kurvatur balik dan geser yang dihitung untuk beban gravitasi terfaktor.
b. Geser maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban desain yang melibatkan ***E***, dengan ***E*** diasumsikan sebesar dua kali yang ditetapkan oleh tata cara bangunan umum yang diadopsi secara legal untuk desain tahan gempa.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.3.1*)

Kuat geser rencana kolom yang menahan pengaruh gaya gempa, E, tidak boleh kurang dari:

a. Geser yang terkait dengan perkembangan kekuatan momen nominal kolom pada setiap ujung terkekang dari panjang yang tak tertumpu akibat lentur kurvatur balik. Kekuatan lentur kolom harus dihitung untuk gaya aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kekuatan lentur tertinggi.
b. Geser maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban desain yang melibatkan E, dengan E ditingkatkan oleh Ω_0.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.3.2*)

2.1.3 Balok

Kekuatan momen positif pada muka joint tidak boleh kurang dari sepertiga kekuatan momen negatif yang disediakan pada muka joint. Baik kekuatan momen negative atau positif pada sembarang penampang sepanjang panjang balok tidak boleh kurang dari seperlima kekuatan momen maksimum yang disediakan pada muka salah satu joint.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.4.1*)

Pada kedua ujung balok, sengkang harus disediakan sepanjang panjang tidak kurang dari 2h diukur dari muka komponen struktur penumpu kea rah tengah bentang. Sengkak pertama harus ditempatkan tidak lebih dari 50 mm dari muka komponen struktur penumpu. Spasi tulangan tidak boleh lebih kecil dari:

a. $d/4$
b. Delapan kali diameter batang tulangan longitudinal terkecil yang dilingkupi.
c. 24 kali diameter batang tulangan sengkang
d. 300 mm

(***SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.4.2***)

Sengkang harus dipastikan tidak lebih dari d/2 sepanjang panjang balok.

(***SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.4.3***)

2.1.4 Kolom

Kolom harus ditulangi secara spiral sesuai dengan 7.10.4 atau harus memenuhi 21.3.5.2 hingga 21.3.5.4. subpasal 21.3.5.5 berlaku untuk semua kolom, dan 21.3.5.6 berlaku untuk semua kolom yang menumpu komponen struktur kaku tak menerus.

(***SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.5.1***)

Pada kedua ujung kolom, sengkang harus disediakan dengan spasi s_0 sepanjang panjang l_0 diukur dari muka joint. Spasi s_0 tidak boleh lebih kecil dari:

a. Delapan kali diameter batang tulangan longitudinal terkecil yang dilingkupi
b. 24 kali diameter batang tulangan begel
c. Setengah dimensi penampang kolom terkecil
d. 300 mm

Panjang l_0 tidak boleh lebih kecil dari yang terbesar dari:

a. Seperenam bentang bersih kolom
b. Dimensi penampang maksimum kolom

c. 450 mm

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.5.2*)

Sengkang tertutup pertama ditempatkan tidak lebih dari $s_0/2$ dari muka joint.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.5.3*)

Diluar panjang l_0, spasi tulangan transversal harus memenuhi 7.10 dan 11.4.5.1.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.5.4*)

Tulangan transversal joint harus memenuhi 11.10.

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.5.5*))

Kolom yang menumpu reaksi dari komponen struktur kaku tak menerus, seperti dinding, harus disediakan dengan tulangan transversal dengan spasi, s_0. Seperti didefinisikan dalam 21.3.5.2 sepanjang tinggi penuh di bawah tingkat dimana diskonuitas terjadi jika bagian gaya tekan aksial terfaktor pada komponen struktur ini terkait dengan pengaruh gempa yang melebihi $A_g f_c'/10$. Bila gaya desain harus diperbesar untuk memperhitungkan kekuatan lebih elemen vertical system penahan gaya gempa, batas $A_g f_c'/10$harus ditingkatkan menjadi $A_g f_c'/4$. Tulangan transversal ini harus menerus di atas dan di bawah kolom seperti tang di syaratkan dalam 21.6.4.6(b).

(*SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3.5.6*)

2.2 Pembebanan

2.2.1 Beban Mati

Beban Mati adalah berat dari semua bagian dari suatuu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian- penyelesaian, mesin- mesian serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang taak terpisahkan dari gedung itu.

(PPIUG 1983, Pasal 1.0.1)

- <u>Beban mati pada pelat atap:</u>
  - Berat sendiri pelat
  - Beban lapisan penutup atap kedap air (waterproofing)
  - Beban plafond dan penggantung
  - Beban instalasi listrik
- <u>Beban mati pada pelat lantai:</u>
  - Bearat sendiri pelat
  - Beban Keramik
  - Beban spesi
  - Beban plafond dan penggantung
  - Beban instalasi listrik
- <u>Beban mati pada balok:</u>
  - Berat sendiri balok
  - Beban mati pelat atap/ pelat lantai
  - Berat dinding setengah bata
- <u>Beban mati pada pelat tangga:</u>
  - Beban anak tangga
  - Beban keramik
  - Beban spesi
  - Beban handrill
  - Beban instalasi listrik

2.2.2 Beban Hidup

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan ke dalammya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut.

(PPIUG 1983, Pasal 1.0.2)

- Beban hidup hotel = 250 kg/m^2
- Beban hidup atap (beban hujan) = 100 kg/m^2

2.2.3 Beban Angin

Beban angin adalah semua beban yapng bekerja pada gedung atau bagian gedung yang di sebabkan oleh selisih dalam tekanan udara.

(PPIUG 1983, Pasal 1.0.3)

- Beban angin = 25 kg/m^2

2.2.4 Beban Gempa

Beban Gempa adalah semua beban statik ekivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa di sini adalah gaya- gaya yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.

(PPIUG 1983, Pasal 1.0.4)

Dalam perencanaan beban gempa pada gedung Hotel Amaris Madiun dihitung menggunakan Respon Spektrum. Dengan mengacu pada kombinasi pembebanan di SNI 1726-2012.

a. Faktor Keutamaan Gempa (*Ie*)

Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa sesuai tabel 1 (SNI 1726-2012) di dapatkan dari fungsi bangunan, sehingga akan di peroleh nilai faktor keutamaan gempa(Ie) pada tabel 2 (SNI 1726-2012).

Tabel 2. Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa

Jenis pemanfaatan	Kategori risiko
Gedung dan non gedung yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk, antara lain: - Fasilitas pertanian, perkebunan, perternakan, dan perikanan - Fasilitas sementara - Gudang penyimpanan - Rumah jaga dan struktur kecil lainnya	I
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I,III,IV, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: - Perumahan - Rumah toko dan rumah kantor - Pasar - Gedung perkantoran - Gedung apartemen/ rumah susun - Pusat perbelanjaan/ mall - Bangunan industri - Fasilitas manufaktur - Pabrik	II

(SNI 1726-2012, Tabel 1)

Tabel 2. Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa (lanjutan)

Jenis pemanfaatan	Kategori risiko
Gedung dan non gedung yang memiliki risiko tinggi terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: - Bioskop - Gedung pertemuan - Stadion - Fasilitas kesehatan yang tidak memiliki unit bedah dan unit gawat darurat - Fasilitas penitipan anak - Penjara - Bangunan untuk orang jompo Gedung dan non gedung, tidak termasuk kedalam kategori risiko IV, yang memiliki potensi untuk menyebabkan dampak ekonomi yang besar dan/atau gangguan massal terhadap kehidupan masyarakat sehari-hari bila terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: - Pusat pembangkit listrik biasa - Fasilitas penanganan air - Fasilitas penanganan limbah - Pusat telekomunikasi Gedung dan non gedung yang tidak termasuk dalam kategori risiko IV, (termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk fasilitas manufaktur, proses, penanganan, penyimpanan, penggunaan atau tempat pembuangan bahan bakar berbahaya, bahan kimia berbahaya, limbah berbahaya, atau bahan yang mudah meledak) yang mengandung bahan beracun atau peledak di mana jumlah kandungan bahannya melebihi nilai batas yang disyaratkan oleh instansi yang berwenang dan cukup menimbulkan bahaya bagi masyarakat jika terjadi kebocoran.	III
Gedung dan non gedung yang ditunjukkan sebagai fasilitas yang penting, termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk: - Bangunan-bangunan monumental - Gedung sekolah dan fasilitas pendidikan - Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya yang memiliki fasilitas bedah dan unit gawat darurat - Fasilitas pemadam kebakaran, ambulans, dan kantor polisi, serta garasi kendaraan darurat - Tempat perlindungan terhadap gempa bumi, angin badai, dan tempat perlindungan darurat lainnya - Fasilitas kesiapan darurat, komunikasi, pusat operasi dan fasilitas lainnya untuk tanggap darurat - Pusat pembangkit energi dan fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan pada saat keadaan darurat - Struktur tambahan (termasuk menara telekomunikasi, tangki penyimpanan bahan bakar, menara pendingin, struktur stasiun listrik, tangki air pemadam kebakaran atau struktur rumah atau struktur pendukung air atau material atau peralatan pemadam kebakaran) yang disyaratkan untuk beroperasi pada saat keadaan darurat Gedung dan non gedung yang dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi struktur bangunan lain yang masuk ke dalam kategori risiko IV.	IV

(SNI 1726-2012, Tabel 1)

Tabel 3. Faktor keutamaan gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

(SNI 1726-2012, Tabel 2)

b. Parameter percepatan terpetakan

Parameter percepatan batuan dasar pada perioda pendek (S_S) dan percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik (S_1) harus ditetapkan masing-masing dari respon spektral percepatan 0,2 detik dan 1 detik dalam peta gerak tanah seismik dengan kemungkinan 2 persen terlampaui dalam 50 tahun (MCE_R, 2 persen dalam 50 tahun), dan dinyatakan dalam bilangna desimal terhadap percepatan gravitasi.

c. Klasifikasi Situs

Klasifikasi suatu situs untuk memberikan kriteria desain seismic berupa faktor- faktor amplifikasi pada bangunan. Dalam perumusan kriteria desain seismic suatu bangunan di permukaan tanah, maka kelas situs tersebut harus di klasifikasikan terlebih dahulu sehingga profil tanah dapat di ketahui. Kelas situs di dapat dari data tanah bangunan, pada tabel 3 (SNI 1726-2012) akan di jelaskan beberapa macam kelas situs yang harus di tinjau.

Tabel 4. Klasifikasi situs

Kelas situs	$\bar{v}_s$ (m/detik)	$\bar{N}$ atau $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$ (kPa)
SA (batuan keras)	>1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 sampai 750	>50	≥100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15sampai 50	50 sampai100
SE (tanah lunak)	< 175	<15	< 50
	Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karateristik sebagai berikut : 1. Indeks plastisitas, $PI > 20$, 2. Kadar air, $w \geq 40\,\%$, 3. Kuat geser niralir $\bar{s}_u < 25$ kPa		
SF (tanah khusus,yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 6.10.1)	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut: - Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah - Lempung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan $H > 3$ m) - Lempung berplastisitas sangat tinggi (ketebalan $H > 7{,}5$ m dengan Indeks Plasitisitas $PI > 75$) Lapisan lempung lunak/setengah teguh dengan ketebalan $H > 35$ m dengan $\bar{s}_u < 50$ kPa		

CATATAN: N/A = tidak dapat dipakai

(SNI 1726-2012, Tabel 3)

Tahanan penetrasi standart lapangan rata- rata (*N*), dan tahanan penetrasi standar rata- rata untuk lapisan tanah non kohesif (N_{ch})

Nilai *N* dan N_{ch} harus ditentukan sesuai dengan perumusan berikut:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{n} di}{\sum_{i=1}^{n} \frac{di}{Ni}} \tag{2-2}$$

Dimana *N* dan *di* dalam persamaan 2.2 berlaku untuk tanah non kohesif, tanah kohesif, dan lapisan batuan.

$$N_{ch} = \frac{d_s}{\sum_{i=1}^{m} \frac{di}{Ni}} \tag{2-3}$$

Dimana *Ni* dan *di* dalam persamaan 2.3 berlaku untuk lapisan tanah non kohesif saja, dan $\sum_{i=1}^{m} di = ds$ $\sum_{i=1}^{m} di = ds$, dimana ds adalah ketebalan total dari lapisan tanah non kohesif di 30 m lapisan paling atas. Ni adalah tahanan penetrasi standar 60 persen energy (N_{60})

yang terukur lamgsung di lapangan tanpa koreksi, dengan nilai tidak lebih dari 305 pukulan/m.

d. Menentukan koefisien-koefisien situs dan parameter-parameter respon spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R)

Untuk penentuan respons spektral percepatan gempa (MCE_R) di permukaan tanah, diperlukan suatu faktor amplifikasi seismic pada perioda 0,2 detik dan perioda 1 detik. Faktor amplifikasi meliputi fackor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran perioda pendek (F_a) dan faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran perioda 1 detik (F_v). Parameter spektrum respons percepatan pada perioda pendek (S_{MS}) dan perioda 1 detik (S_{M1}) yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs, harus ditentukan dengan perumusan berikut ini:

$$S_{MS} = F_a S_s \quad (2\text{-}4)$$
$$S_{M1} = F_v S_1 \quad (2\text{-}5)$$

Keterangan:

S_S = parameter respons spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan untuk perioda pendek;

S_1 = parameter respons spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan untuk perioda 1 detik.

Dan koefisien situs F_a dan F_v mengikuti tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 5. Koefisien situs (Fa)

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa (MCE_R) terpetakan pada perioda pendek, T=0,2 detik, S_s				
	$S_s \le 0{,}25$	$S_s = 0{,}5$	$S_s = 0{,}75$	$S_s = 1{,}0$	$S_s \ge 1{,}25$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
SE	2,5	1,7	1,2	0,9	0,9
SF	SS[b]				

CATATAN:

(a) Untuk nilai-nilai antara S_s dapat dilakukan interpolasi linier

(b) SS= Situs yang memerlukan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons situs-spesifik, lihat 6.10.1

(SNI 1726-2012, Tabel 4)

Tabel 6. Koefisien situs (Fv)

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan pada perioda 1 detik, S_1				
	$S_1 \le 0{,}1$	$S_1 = 0{,}2$	$S_1 = 0{,}3$	$S_1 = 0{,}4$	$S_1 \ge 0{,}5$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
SD	2,4	2	1,8	1,6	1,5
SE	3,5	3,2	2,8	2,4	2,4
SF	SS[b]				

CATATAN :

(a) Untuk nilai-nilai antara S_1 dapat dilakukan interpolasi linier

(b) SS= Situs yang memerlukan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons situs-spesifik,lihat 6.10.1

(SNI 1726-2012, Tabel 5)

e. Parameter percepatan spektral desain

Parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek S_{DS} dan pada perioda 1 detik S_{D1}, harus ditentukan melalui perumusan berikut ini:

$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS} \tag{2-6}$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1} \tag{2-7}$$

f. Spektrum respon desain

Bila spektrum respons desain diperlukan oleh tata cara ini dan prosedur gerak tanah dari spesifik-situs tidak digunakan, maka kurva spektrum respons desain harus dikembangkan dengan mengacu Gambar 1 pada SNI Gempa 1726:2012 dan mengikuti ketentuan di bawah ini :

1. Untuk perioda yang lebih kecil dari T_0 , spektrum respons percepatan desain S_a, harus diambil dari persamaan:

   $$Sa = S_{DS}\,(0{,}4 + 0{,}6\,\frac{T}{To}) \qquad (2\text{-}8)$$

2. Untuk perioda lebih besar dari atau sama dengan $T0$ dan lebih kecil dari atau sama dengan Ts, spektrum respons percepatan desain, Sa sama dengan S_{DS}.
3. Untuk perioda lebih besar dari Ts, spektrum respons percepatan desain, Sa diambil berdasarkan persamaan:

   $$Sa = \frac{SD1}{T} \qquad (2\text{-}9)$$

   Keterangan:

   S_{DS} = parameter respons spektral percepatan desain pada perioda pendek;

   S_{D1} = parameter respons spektral percepatan desain pada perioda 1 detik;

   T = perioda getar fundamental struktur.

   $$T_0 = 0{,}2\,\frac{SD1}{SDS} \qquad (2\text{-}10)$$

   $$T_S = \frac{SD1}{SDS} \qquad (2\text{-}11)$$

g. Menentukan kategori desain seismik

Struktur harus ditetapkan memiliki suatu kategori desain seismik. Struktur dengan kategori risiko I, II atau III yang berlokasi dimana parameter respon spektral percepatan terpetakan pada perioda 1 detik (S_1) lebih besar dari atau sama dengan 0,75, harus ditetapkan sebagai struktur dengan kategori desain seismik E.

Struktur dengan kategori risiko IV yang berlokasi dimana parameter respon spektral percepatan terpetakan pada perioda 1 detik (S_1) lebih besar dari atau sama dengan 0,75, harus ditetapkan sebagai struktur dengan kategori desain seismik F

Semua struktur lainnya harus ditetapkan kategori desain seismiknya berdasarkan kategori risikonya dan parameter respon spektral percepatan desainnya (S_{DS} dan S_{D1}). Masing-masing bangunan dan struktur harus ditetapkan ke dalam kategori desain seismik yang lebih parah, dengan megacu Tabel 6 atau 7, terlepas dari nilai perioda fundamental getaran struktur (T).

Apabila parameter respon spektral percepatan terpetakan pada perioda 1 detik (S_1) lebih kecil dari 0,75 kategori desain seismik diijinkan untuk ditentukan sesuai tabel 6 saja, dimana berlaku sema ketentuan di bawah :

1. Pada masing-masing dua arah ortogonal, perkiraan perioda fundamental struktur (Ta) yang ditentukan adalah kurang dari 0,8 ($T_S = \frac{SD1}{SDS}$)
2. Pada masing-masing dua arah ortogonal, perioda fundamental struktur yang digunakan untuk menghitung simpangan antar lantai adalah kurang dari ($T_S = \frac{SD1}{SDS}$)
3. Persamaan ($Cs = \frac{SDS}{R/Ie}$) digunakan untuk menentukan koefisien respon seismik (Cs)
4. Diafragma struktural adalah kaku atau untuk diafragma yang fleksibel, jarak antar elemen-elemen vertikal penahan gaya gempa tidak melebihi 12 meter.

Tabel 7. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada perioda pendek

Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

(SNI 1726-2012, Tabel 6)

Tabel 8. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada perioda 1 detik

Nilai S_{D1}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,167$	A	A
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{D1}$	D	D

(SNI 1726-2012, Tabel 7)

h. Pemilihan sistem struktur dan parameter sistem

Sistem penahan gaya gempa lateral dan vertikal dasar harus memenuhi salah satu tipe yang ditunjukan dalam tabel berikut. Pembagian setiap tipe berdasarkan pada elemen vertikal yang digunakan untuk menahan gaya gempa lateral. Sistem struktur yang digunakan harus sesuai dengan batasan sistem struktur dan batasan ketinggian struktur yang ditunjukan dalam tabel berikut. Koefisien modifikasi respon (R) yang sesuai sebagaimana ditunjukan dalam tabel berikut harus diperhunakan dalam perhitungan.

Tabel 9. Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (Contoh untuk sistem rangka pemikul momen)

Sistem penahan-gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat-lebih sistem, Ω_0^g	Faktor pembesaran defleksi, C_d^b	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_n (m)[c]				
				Kategori desain seismik				
				B	C	D^d	E^d	F^e
C.Sistem rangka pemikul momen								
1. Rangka baja pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
2. Rangka batang baja pemikul momen khusus	7	3	5½	TB	TB	48	30	TI
3. Rangka baja pemikul momen menengah	4½	3	4	TB	TB	$10^{h,i}$	TI^h	TI^i
4. Rangka baja pemikul momen biasa	3½	3	3	TB	TB	TI^h	TI^h	TI^i
5. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
6. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI
7. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa	3	3	2½	TB	TI	TI	TI	TI
8. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
9. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen menengah	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI
10.Rangka baja dan beton komposit terkekang parsial pemikul momen	6	3	5½	48	48	30	TI	TI
11.Rangka baja dan beton komposit pemikul momen biasa	3	3	2½	TB	TI	TI	TI	TI
12. Rangka baja canai dingin pemikul momen khusus dengan pembautan	3½	3^o	3½	10	10	10	10	10

(SNI 1726-2012, Tabel 9)

i. Faktor skala

$$\text{Faktor skala} = I \times \frac{g}{R} \qquad (2\text{-}12)$$

Dimana :

I = Faktor keutamaan struktur

g = percepatan gravitasi (9,8 m/s^2)

R = Faktor reduksi gempa

Nilai ordinat respon spektrum pada SNI 1726-2012 merupakan nilai *pseudo* percepatan struktur (Sa) yang telah dinormailsasikan dalam satuan g. Untuk menjadikannya komponen dari gaya luar yang bekerja pada struktur maka nilai C darus dikalikan satuan gravitasi. Nilai I/R merupakan nilai modifikasi berdasarkan peraturan kegempaan Indonesia. Untuk semua mode, redaman diasumsikan memiliki nilai konstan yaitu 5 %.

BAB III
METODOLOGI

Langkah-langkah yang digunakan dalam Perencanaan Hotel Amaris ini dengan menggunakan metode struktur rangka pemikul momen menengah adalah:

1.1 Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam perencanaan adalah :

3.1.1 Gambar arsitektur

Gambar arsitektur digunakan untuk menentukan dimensi komponen struktur gedung. Gedung yang semula didesain sembilan lantai direncanakan dipotong menjadi lima lantai, oleh karena itu terdapat beberapa bagian dari bangunan yang diubah dan dialih fungsikan. Maka, perlu dilakukan penggambaran ulang untuk gambar arsitektur yang dibutuhkan untuk perhitungan dimensi komponen struktur gedung maupun perhitungan yang lain.

3.1.2 Data tanah

Data tanah berupa data SPT yang dipergunakan untuk perhitungan gempa dan pondasi.Karena keterbatasan data yang didapat dari proyek bangunan, maka data SPT yang dipergunakan didapat dari laboratorium kampus DIII Teknik Sipil dengan mempertimbangkan untuk menggunakan data tanah di lokasi yang tidak jauh dari proyek tersebut.

3.1.3 Peraturan dan buku penunjang sebagai dasar teori maupun pendukung

a. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2013).

b. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 03-1726-2012).
c. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG 1983).
d. Desain Beton Bertulang Jilid 1 Dan 2 Edisi Keempat oleh Chu-Kia Wang dan Charles G. Salmon.
e. Peta Hazard Gempa Indonesia 2010 (Kementrian PU).

1.2 Preliminary design

Penentuan dimensi elemen struktur dikerjakan dengan mengacu pada SNI 03-1726-2013 maupun ketentuan lain sesuai literatur yang dipakai. Elemen struktur yang perlu direncanakan adalah :

3.2.1 Perhitungan struktur sekunder

Struktur sekunder meliputi perhitungan pelat dan tangga menggunakan struktur beton bertulang

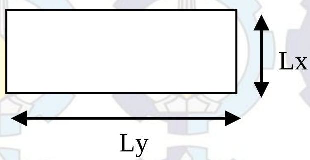
3.2.1.1. Perencanaan dimensi pelat

Komponen struktur beton bertulang yang mengalami lentur harus direncanakan agar mempunyai kekakuan yang cukup untuk membatasi defleksi atau deformasi apapun yang dapat memperlemah kekuatan ataupun mengurangi kemampuan layan struktur pada beban kerja.

1) *Perencanaan pelat satu arah (one way slab)*

Pelat satu arah terjadi apabila ly/lx > 2; dimana lx adalah bentang pendek dan Ly adalah bentang panjang

.



Tebal minimum yang di tentukan dalam tabel 9.5 (a) berlaku untuk konstruksi satu arah yang tidak menumpu atau tidak di satukan dengan partisi atau konstruksi lain yang mungkin akan rusak akibat lendutan yang besar, kecuali bila perhitungan lendutan menunjukkan bahwa ketebalan yang lebih kecil dapat di gunakan tanpa menimbulkan pengaruh yang merugikan.

(SNI 2847-2013, Pasal 9.5.2.1)

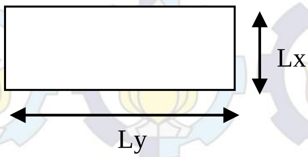
Tabel 10. Tebal minimum balok non prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung

<table>
<tr><th colspan="5">Tebal minimum, h</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Komponen struktur</td><td>Tertumpu sederhana</td><td>Satu ujung menerus</td><td>Kedua ujung menerus</td><td>Kantilever</td></tr>
<tr><td colspan="4">Komponen struktur tidak menumpu atau tidak di hubungkan dengan partisi atau konstruksi lainnya yang mungkin rusak oleh lendutan yang besar</td></tr>
<tr><td>Pelat massif satu arah</td><td>l/20</td><td>l/24</td><td>l/28</td><td>l/10</td></tr>
<tr><td>Balok atau pelat rusuk satu arah</td><td>l/16</td><td>l/18,5</td><td>l/21</td><td>l/8</td></tr>
<tr><td colspan="5">CATATAN:
Panjang bentang dalam mm
Nilai yang diberikan harus digunakan langsung untuk komponen struktur dengan beton normal dan tulangan-tulangan mutu 420 MPa. Untuk kondisi lain, nilai di atas harus di modifikasi sebagai berikut:
(a) Untuk struktur beton ringan dengan berat jenis (equilibrium density), W_c diantara 1440 sampai 1840 kg/m^3. Nilai tadi harus dikalikan dengan (1,65 – 0,003 W_c) tetapi tidak kurang dari 1,09</td></tr>
</table>

(b)	Untuk f_y selain 420 MPa, nilainya harus dikalikan dengan $(0,4 + f_y/700)$

(SNI 2847-2013, Tabel 9.5(a))

2) ***Perencanaan pelat dua arah (two way slab)***
Pelat dua arah terjadi apabila ly/lx < 2; dimana lx adalah bentang pendek dan Ly adalah bentang panjang



Tebal pelat minimumnya harus memenuhi ketentuan table 2.4 dan tidak boleh kurang dari nilai berikut:

a. Tanpa penebalan > 125 mm
b. Dengan penebalan > 100 mm

Tabel 11. Tebal minimum pelat tanpa balok interior

Tegangan leleh, fy MPa	Tanpa penebalan			Dengan penebalan		
	Panel eksteror		Panel inerior	Panel eksterior		Panel interior
	Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir		Tanpa balok pinggir	Dengan balok pinggir	
280	ln/33	ln/36	ln/36	ln/36	ln/40	ln/40
420	ln/30	ln/33	ln/33	ln/33	ln/36	ln/36
520	ln/28	ln/31	ln/31	ln/31	ln/34	ln/34

1. Untuk konstruksi dua arah ln adalah panjang bentang bersih dalam arah panjang, diukur muka ke tumpuan pada pelat tanpa balok dan muka balok atau tumpuan lainnya pada kasus yang lain.
2. Untuk fy antara nilai yang diberikan dalam table, tebal minimum harus di tentukan dengan interpolasi linier.

3.	Panel drop didefinisikan dalam 13.2.5
4.	Pelat dengan balok diantara kolom- kolmnya di sepanjang tepi eksterior. Nilai af untuk balok tepi boleh kurang daro 0,8

(SNI 2847-2013, Tabel 9.5(c))

3.2.1.2. Perencanaan dimensi tangga

Merencanakan dimensi anak tangga dan bordes. Merencanakan dimensi injakan dan tanjakan dengan persyaratan :

$$0,6 \leq (2\ t + i\ ) \leq 0,65 \text{ (dalam m)} \qquad (3\text{-}1)$$

Dimana :
t = tanjakan ≤ 25 cm
i = injakan 25 cm ≤ i ≤ 40 cm
maksimal sudut tangga 40˚

3.2.2 Perhitungan struktur primer

Struktur primer meliputi perhitungan balok dan kolom yang menggunakan struktur beton bertulang.

3.2.2.1. Perencanaan dimensi balok

Untuk menentukan tinggi balok, dapat menggunakan SNI 2847-2013, Tabel 2, sedangkan lebarnya dapat di ambil dari nilai 2/3 dari tinggi balok yang telah di dapat.

3.2.2.2. Perencanaan dimensi sloof

Untuk menentukan tinggi balok, dapat menggunakan SNI 2847-2013, Tabel 2, sedangkan lebarnya dapat di ambil dari nilai 2/3 dari tinggi balok yang telah di dapat.

3.2.2.3. Perencanaan dimensi kolom

$$\frac{\mathrm{I_{kolom}}}{\mathrm{l_{kolom}}} \geq \frac{\mathrm{I_{balok}}}{\mathrm{l_{balok}}} \qquad (3\text{-}2)$$

Dimana:
$\mathrm{I_{kolom}}$: inersia kolom (1/12 x b x h³)
$\mathrm{I_{kolom}}$: tinggi bersih kolom

I_{balok} : inersia balok (1/12 x b x h³)
I_{balok} : tinggi bersih balok
b_k dan $d_k \geq 250$ mm

3.2.3 Perhitungan struktur bawah

Struktur bawah meliputi perhitungan pondasi dan poer menggunakan struktur beton bertulang

3.2.3.1. Perencanaan dimensi pondasi

Dari hasil SPT dapat diketahui bahwa tanah keras berada dalam kedalaman lebih dari 10 meter, oleh karena itu pondasi yang dapat digunakan adalah pondasi dalam. Ada beberapa jenis untuk pekerjaan pondasi dalam, berikut ini adalah kelebihan serta kekurangan untuk masing-masing jenis pondasi dalam.

Dimana kekurangan dan kelebihan pondasi dalam adalah sebagai berikut:

a. Bored Pile
   - Kelebihan
     Tidak menimbulkan getaran
     Tidak menimbulkan kebisingan
   - Kekurangan
     Proses pengerjaan lebih rumit
     Waktu pengerjaan relatif lama
b. Pondasi tiang pancang dengan metode drop hammer
   - Kelebihan
     Proses pengerjaan lebih praktis
     Waktu pengerjaan cepat
   - Kekurangan
     Menimbulkan getaran pada tanah
     Menimbulkan kebisingan saat pemasangan
     Menimbulkan pergeseran pada tanah
c. Pondasi tiang pancang dengan metode Injection Pile
   - Kelebihan
     Tidak menimbulkan getaran pada tanah

Tidak menimbulkan kebisingan saat pemasangan
Metode pelaksanaannya mudah
Waktu pengerjaan cepat

- Kekurangan

Menimbulkan pergeseran pada tanah

Dengan mempertimbangkan kondisi sekitar proyek bangunan dan kondisi tanah bangunan tersebut, maka perencanaan pondasi untuk perencanaan struktur bangunan Hotel Amaris Madiun menggunakan pondasi bored pile dengan diameter 60 centimeter.

1.3 Perhitungan pembebanan

Perhitungan beban-beban yang bekerja disesuaikan dengan peraturan pembebanan PPIUG 1983.Analisa pembebanan adalah sebagai berikut :

3.3.1 Beban pelat atap

a. Beban mati

Terdiri dari beban untuk balok pengatrol yang disesuaikan dengan spesifikasi lift untuk mesin merek *Hyundai*.

Beban untuk balok lift :

RA = 58 kN
RB = 105 kN

Beban untuk pit lift :

CAR = 70 kN
CWT = 56 kN

b. Beban hidup

Terdiri dari beban kapasitas lift.

Kapasitas = 2100 kg

3.3.2 Beban pelat lantai

a. Beban mati

Terdiri dari beban spesi, keramik, plafond dan penggantung, dan instalasi gedung.

Beban spesi untuk ketebalan 2 cm = 42 kg/m^2
Beban keramik untuk ketebalan 1 cm = 24 kg/m^2
Beban plafond dan penggantung = 18 kg/m^2
Beban instalasi gedung = 40 kg/m^2

b. Beban hidup

Beban sesuai dari fungsi bangunan untuk hotel.
Beban hidup untuk hotel = 250 kg/m^2

3.3.3 Beban tangga dan bordes

a. Beban mati

Terdiri dari beban spesi, keramik, hand railing dan anak tangga.

Beban spesi untuk ketebalan 2 cm = 42 kg/m^2
Beban keramik untuk ketebalan 1 cm = 24 kg/m^2
Hand railing (asumsi) = 10 kg/m^2
Anak tangga = 188,77 kg/m^2

b. Beban hidup

Beban sesuai dari fungsi tangga pada bangunan hotel.
Beban hidup tangga = 300 kg/m^2

3.3.4 Beban lift

a. Beban mati

Terdiri dari beban spesi, keramik, hand railing dan anak tangga.

Beban spesi untuk ketebalan 2 cm = 42 kg/m^2
Beban keramik untuk ketebalan 1 cm = 24 kg/m^2
Hand railing (asumsi) = 10 kg/m^2
Anak tangga = 188,77 kg/m^2

b. Beban hidup

Beban sesuai dari fungsi tangga pada bangunan hotel.
Beban hidup tangga = 300 kg/m^2

3.3.5 Beban gempa

Analisa pembebanan gempa bangunan sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2012). Dalam proyek akhir ini perhitungan beban gempa menggunakan analisa beban gempa respon spektrum.

1.4 Analisa Struktur

Model struktur dibuat sesuai dengan desain yang direncanakan. Semua komponen struktur baik primer dan sekunder dimodelkan dalam SAP2000.

1.5 Analisa Gaya Dalam

Nilai gaya dalam diperoleh dari program bantuan SAP 2000 dengan kombinasi pembebanan sesuai dengan SNI 03-2847-2013 pasal 9.2 sebagai berikut :

1,4DL
1,2DL + 1,6LL
1,2DL + 1LL + 1EX + 0,3EY
1,2DL + 1LL – 1EX + 0,3EY
1,2DL + 1LL + 1EX – 0,3EY
1,2DL + 1LL – 1EX – 0,3EY
1,2DL + 1LL + 0,3EX + 1EY
1,2DL + 1LL - 0,3EX + 1EY
1,2DL + 1LL + 0,3EX - 1EY
1,2DL + 1LL - 0,3EX - 1EY
0,9DL + 1EX + 0,3EY
0,9DL + 1EX - 0,3EY
0,9DL - 1EX + 0,3EY
0,9DL - 1EX - 0,3EY
0,9DL + 0,3EX + 1EY
0,9DL + 0,3EX - 1EY
0,9DL - 0,3EX + 1EY
0,9DL - 0,3EX - 1EY

Keterangan :

DL : Beban Mati (Dead Load)
LL : Beban Hidup (Life Load)
EX: Beban gempa searah sumbu X (Earthquake – X)
EY: Beban gempa searah sumbu Y (Earthquake – Y)

1.6 Perhitungan Penulangan

3.6.1 Perhitungan struktur sekunder

Struktur sekunder meliputi perhitungan pelat dan tangga menggunakan struktur beton bertulang

3.6.1.1. Perhitungan penulangan pelat

1) Analisis gaya dalam untuk komponen pelat

   Perhitungan momen-momen yang terjadi pada pelat berdasarkan ***Output dari permodelan SAP2000*** dengan asumsi terjepit penuh pada ke-empat sisinya.

2) Rasio Penulangan Lentur

$$\rho_{min} = \frac{1{,}4}{fy} \tag{3-3}$$

$$\rho b = \frac{0{,}85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600+f_y}\right) \tag{3-4}$$

(SNI 03-2847-2013 pasal D8.4.3)

$$\rho_{max} = 0{,}75\ \rho b \tag{3-5}$$

(SNI 03-2847-2013 pasal D10.3.3)

$$m = \frac{fy}{0{,}85\ x\ fc'} \tag{3-6}$$

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4a)

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} \tag{3-7}$$

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4b)

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ x\ m\ x\ Rn}{fy}}\right] \tag{3-8}$$

Jika $\rho_{perlu} < \rho_{min}$ maka ρ_{perlu} dinaikkan 30%

Sehingga $\rho_{pakai} = 1{,}3$ x ρ_{perlu} (3-9)

3) Kontrol Jarak Spasi Tulangan Lentur

S_{max} = 2 x h (3-10)

(SNI 03-2847-2013, pasal 13.3.2)

4) Perhitungan Penulangan Lentur

$As_{perlu} = \rho_{pakai}$ x b x d (3-11)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.57)

$S_{pakai} = \frac{1}{4} \times \pi \times \phi_{lentur}{}^2 \times \frac{b}{As\ perlu}$ (3-12)

5) Rasio Penulangan Susut

Tulangan susut dan suhu harus paling sedikit memiliki rasio luas tulangan terhadap luas bruto penampang beton sebagai berikut, tetapi tidak kurang dari 0,0014.

(SNI 03-2847-2013, pasal 7.12.2 (1))

Tabel 12. Rasio tulangan susut dan suhu

a) Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300	0,0020
b) Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir atau jaring kawat las (polos atau ulir) mutu 400	0,0018
c) Pelat yang menggunakan tulangan dengan tegangan leleh melebihi 400 MPa yang diukur pada regangan leleh sebesar 0,35%	0,001 8 x 400/fy

(SNI 03-2847-2013, pasal 7.12.2 (1))

6) Kontrol Jarak Spasi Tulangan Susut

$S < 5h$ atau 450 mm (3-13)

(SNI 03-2847-2002, pasal 7.12.2 (2))

7) Perhutungan penulangan Susut

$As_{perlu} = \rho_{pakai}$ x b x t_{pelat} (3-14)

$S_{pakai} = \frac{1}{4}$ x π x $\phi_{susut}{}^2$ x $\frac{b}{As\ perlu}$ (3-15)

3.6.1.2. Perhitungan penulangan tangga

1) <u>Analisis gaya dalam untuk komponen tangga</u>

Perhitungan momen-momen yang terjadi pada tangga berdasarkan ***Output dari permodelan SAP2000*** dengan asumsi terjepit penuh pada ke-empat sisinya.

2) <u>Rasio Penulangan Lentur</u>

$\rho_{min} = \frac{1,4}{fy}$ (3-3)

$\rho b = \frac{0,85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600+\ f_y}\right)$ (3-4)

(SNI 03-2847-2013 pasal D8.4.3)

$\rho_{max} = 0,75\ \rho b$ (3-5)

(SNI 03-2847-2013 pasal D10.3.3)

$m = \frac{fy}{0,85\ x\ fc'}$ (3-6)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4a)

$Rn = \frac{Mn}{bd^2}$ (3-7)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4b)

$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ x\ m\ x\ Rn}{fy}}\right]$ (3-8)

Jika $\rho_{perlu} < \rho_{min}$ maka ρ_{perlu} dinaikkan 30%

Sehingga $\rho_{pakai} = 1,3$ x ρ_{perlu} (3-9)

3) <u>Kontrol Jarak Spasi Tulangan Lentur</u>

$S_{max} = 2$ x h (3-10)

(SNI 03-2847-2013, pasal 13.3.2)

4) <u>Perhitungan Penulangan Lentur</u>

$As_{perlu} = \rho_{pakai}$ x b x d (3-11)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.57)

$S_{pakai} = \frac{1}{4}$ x π x $\phi_{lentur}{}^2$ x $\frac{b}{As\ perlu}$ (3-12)

5) <u>Rasio Penulangan Susut</u>

Tulangan susut dan suhu harus paling sedikit memiliki rasio luas tulangan terhadap luas bruto penampang beton sebagai berikut, tetapi tidak kurang dari 0,0014.

(SNI 03-2847-2013, pasal 7.12.2 (1))

Tabel 13. Rasio tulangan susut dan suhu

a) Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300	0,0020
b) Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir atau jaring kawat las (polos atau ulir) mutu 400	0,0018
c) Pelat yang menggunakan tulangan dengan tegangan leleh melebihi 400 MPa yang diukur pada regangan leleh sebesar 0,35%	0,001 8 x 400/fy

(SNI 03-2847-2013, pasal 7.12.2 (1))

6) <u>Kontrol Jarak Spasi Tulangan Susut</u>

$S < 5h$ atau 450 mm (3-13)

(SNI 03-2847-2002, pasal 7.12.2 (2))

7) <u>Perhutungan penulangan Susut</u>

$As_{perlu} = \rho_{pakai} \times b \times t_{pelat}$ (3-14)

$S_{pakai} = \frac{1}{4} \times \pi \times \phi_{susut}^{2} \times \frac{b}{As\ perlu}$ (3-15)

3.6.2 Perhitungan struktur primer

Struktur primer meliputi perhitungan balok dan kolom yang menggunakan struktur beton bertulang.

3.6.2.1. Perhitungan penulangan balok

1) <u>Analisis gaya dalam untuk komponen balok</u>

Perhitungan momen-momen yang terjadi pada balok berdasarkan ***Output dari permodelan SAP2000*** dengan asumsi terjepit penuh pada ke-empat sisinya.

2) Kebutuhan tulangan puntir

$A_{cp} = b_{balok} \cdot h_{balok}$ (3-16)

$P_{cp} = 2 \cdot (b_{balok} + h_{balok})$ (3-17)

$A_{oh} = (b_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser}) \cdot (h_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser})$ (3-18)

$P_h = 2 \cdot [(b_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser}) + (h_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser})]$ (3-19)

Tu = Momen Puntir Ultimate di dapat dari akibat kombinasi envelope akibat gempa

$Tn = \frac{Tu}{\varphi}$ (3-20)

Geser Ultimate (Vu)

Vu = Geser Ultimate di dapat dari akibat kombinasi envelope akibat gempa

Pengaruh puntir dapat di abaikan bila momen puntir terfaktor Tu besarnya kurang daripada :

$Tu_{min} = \frac{\varphi \sqrt{fc'}}{12} \left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$ (3-21)

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.1(a))

Sedangkan untuk momen puntir terfaktor maksimum Tu dapat diambil sebesar :

$Tu_{max} = \frac{\varphi \sqrt{fc'}}{3} \left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$ (3-22)

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.2.2(a))

Cek Pengaruh Momen Puntir

$Tu < Tu_{min}$ maka tulangan puntir di abaikan.

$Tu > Tu_{min}$ maka memerlukan tulangan puntir.

3) Kontrol kemampuan dimensi penampang

Hitung kontrol kemampuan geser penampang yang terjadi. Harga kekuatan nominal desain Tn harus paling sedikit ekivalen dengan Tu/∅ berfaktor, dengan memproporsikan penampang tersebut sehingga :

Untuk penampang solid

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{TuPh}{1{,}7Aoh^2}\right)^2} \leq \emptyset\left(\frac{Vc}{b_w d} + 0{,}66\sqrt{fc'}\right) \quad (3\text{-}23)$$

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.3.1.a)

Jika ketebalan dinding kurang dari Aoh/Ph, suku kedua perumusan harus diambil sebesar Tu/(1,7Aoh t)

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.3.3)

4) <u>Pembagian tulangan puntir</u>

Hitung pembagian tulangan puntir yang dipakai. Vu adalah gaya geser eksternal berfaktor pada penampang kritis, Vc adalah tahanan geser nominal beton dalam web

$$Vc = 0{,}17\lambda\sqrt{fc'}bw\ d \quad (3\text{-}24)$$

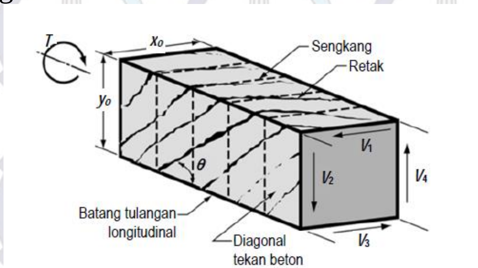
,untuk beton non prategang

(SNI 2847-2013, Pasal 11.2.1.1)

Pilih sengkang tertutup torsi perlu untuk digunakan sebagai tulangan transversal,sehingga :

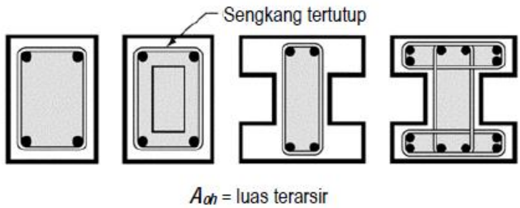
$$\frac{At}{s} = \frac{Tn}{2Aofyvcot\theta} \quad (3\text{-}25)$$

Kecuali bilamana menggunakan harga-harga Ao dan θ yang diperoleh dari analisis, gunakan Ao = 0,85A_{oh} dan θ=45^o untuk anggota non prategang atau anggota prategang efektif tidak kurang dari 40% kekuatan tarik tulangan longitudinal.



Gambar 1. Analogi rangka batang (truss) ruang

(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S11.5.3.6(a))



Gambar 2. Definisi A_{oh}
(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S11.5.3.6(b))

Tetapi tidak kurang dari :

$$At,min = \frac{0{,}42\sqrt{fc'}Acp}{fy} - \left(\frac{At}{s}\right) Ph \ \frac{fyt}{fy} \qquad (3\text{-}26)$$

Dimana At/s tidak boleh kurang dari 0,175bw/fyt.

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.5.3)

Spasi tulangan torsi transversal tidak boleh melebihi yang lebih kecil dari Ph/8 atau 300mm.

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.6.1)

Tulangan longitudinal yang diperlukan untuk torsi harus didistribusikan disekeliling parimeter sengkang tertutup dengan spasi maksimum 300mm. Batang tulangan longitudinal atau tendon harus berada di dalam sengkang. Pada setiap sudut sengkang harus ada paling sedikit 0,042 kali spasi sengkang, tetapi tidak kurang dari 10mm

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.6.2)

Hitung tulangan geser perlu Av per satuan spasi :

$$S_{pakai} = \frac{\frac{Al}{4} x\ 2}{\frac{1}{4}\ x\ \pi\ x\ \phi susut^2} \qquad (3\text{-}27)$$

5) <u>Rasio tulangan lentur</u>

$$\rho_{min} = \frac{1{,}4}{fy} \qquad (3\text{-}3)$$

$$\rho b = \frac{0{,}85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600+f_y}\right) \qquad (3\text{-}4)$$

(SNI 03-2847-2013 pasal D8.4.3)

$\rho_{max} = 0,75\ \rho b$ (3-5)

(SNI 03-2847-2013 pasal D10.3.3)

$m = \frac{fy}{0,85\ x\ fc'}$ (3-6)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4a)

$Rn = \frac{Mn}{bd^2}$ (3-7)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4b)

$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ x\ m\ x\ Rn}{fy}}\right]$ (3-8)

Jika $\rho_{perlu} < \rho_{min}$ maka ρ_{perlu} dinaikkan 30%

Sehingga $\rho_{pakai} = 1,3\ x\ \rho_{perlu}$ (3-9)

6) Perhitungan tulangan lentur

$As_{perlu} = \rho_{pakai}\ x\ b\ x\ d$ (3-10)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.57)

Jumlah tulangan = $\frac{1}{4}\ x\ \pi\ x\ As_{perlu}{}^2$ (3-28)

As_{pakai} = Jumlah tulangan x $\frac{1}{4}\ x\ \pi\ x\ D_{lentur}{}^2$ (3-29)

7) Kontrol jarak spasi tulangan lentur

a = $\frac{As\ pakai +\ fc'}{fy \times \beta 1 \times bw}$ (3-30)

Cc' = 0,85 x fy x bw x a x fc' (3-31)

Cs' = As_{pakai} x fy (3-32)

Mn = (Cc' x (d - $\frac{a}{2}$)) + (Cs' x (d – a)) (3-33)

$S_{max} = \frac{b - (2 \times decking) - (2 \times \emptyset geser) - (jumlah\ tulangan \times Dlentur)}{jumlah\ tulangan - 1}$ (3-34)

Kontrol jarak spasi tulangan pakai

$S_{maks} \geq S_{sejajar}$= 25 mm→susun 1 lapis

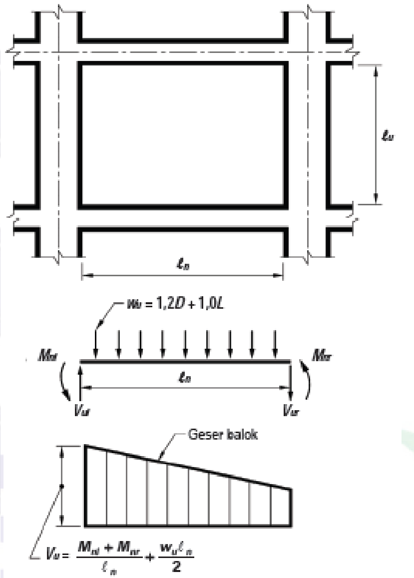
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$= 25 mm→susun lebih dari 1 lapis

8) Perhitungan tulangan geser

Menurut *SNI 2847-2013*, *Pasal 21.3.2*, gaya lintang maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban rencana termasuk pengaruh beban gempa (E), dimana E diambil sebesar dua kali nilai yang ditentukan dalam

Wu = 1,2D + 1,0L

Peraturan perencanaan tahan gempa.



Gambar 3. Gaya lintang rencana pada balok untuk SRPMM
(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S21.3.3)

$$V_u 1 = \frac{Mn_{kiri} + Mn_{kanan}}{Ln} + \frac{Wu}{2} \qquad (3\text{-}35)$$

Dimana:

Vu1 : gaya lintang horizontal terfaktor pada suatu lantai

Mn kiri : momen nominal penampang kiri

Mn kanan : momen nominal penampang kanan

Wu : beban terfaktor per unit luas
Ln : bentang balok

Nilai $\sqrt{fc'}$ yang digunakan dalam pasal ini tidak boleh melebihi 8,3 Mpa, kecuali seperti yang diperbolehkan di dalam 11.1.2.1

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.1.2)

Kuat geser beton yang dibebani oleh geser dan lentur Φ Vu ≥ Vn

$$Vn = Vc + Vs \quad (3\text{-}35)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.1.1)

$$Vc = 0{,}17\ \sqrt{fc'} \times bw \times d \quad (3\text{-}36)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.2.1.1)

$$Vs_{max} = 0{,}66\ \sqrt{fc'} \times bw \times d \quad (3\text{-}37)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.4.7.9)

$$Vs = \frac{Av \times f_y \times d}{s} \quad (3\text{-}38)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.4.7.2)

$$Av = \frac{1}{4} \times \pi \times \emptyset lentur^2 \quad (3\text{-}39)$$

Kontrol kondisi

a. Kondisi 1

$Vu \leq 0{,}5 \times \varphi \times Vc$ → (Tidak perlu tulangan geser)

$$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw} \quad (3\text{-}40)$$

b. Kondisi 2

$0{,}5 \times Vc \leq V \leq \varphi \times Vc$ → (Perlu tulangan geser minimum)

($Vs_{perlu} = Vs_{min}$)

$$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw} \quad (3\text{-}40)$$

c. Kondisi 3

$\varphi \times Vc < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{min})$

→ (Perlu tulangan geser minimum)

($Vs_{perlu} = Vs_{min}$)

$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$ (3-40)

d. Kondisi 4

$(\varphi \times Vc + \varphi Vs_{min}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)

$\left(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc\right)$

$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$ (3-41)

e. Kondisi 5

$(\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times 2Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)

$\left(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc\right)$

$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$ (3-41)

f. Kondisi 6

$Vu > (2Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perbesar penampang)

3.6.2.2. Perhitungan penulangan sloof

1) Analisis gaya dalam untuk komponen balok

Perhitungan momen-momen yang terjadi pada balok berdasarkan ***Output dari permodelan SAP2000*** dengan asumsi terjepit penuh pada ke-empat sisinya.

2) Kebutuhan tulangan puntir

A_{cp} = $b_{balok} \cdot h_{balok}$

P_{cp} = $2 \cdot (b_{balok} + h_{balok})$

A_{oh} = $(b_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser}) \cdot (h_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser})$

P_h = $2 \cdot [(b_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser}) + (h_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser})]$

Tu = Momen Puntir Ultimate di dapat dari akibat kombinasi envelope akibat gempa

Tn = $\frac{Tu}{\varphi}$

Geser Ultimate (Vu)

Vu = Geser Ultimate di dapat dari akibat kombinasi envelope akibat gempa

Pengaruh puntir dapat di abaikan bila momen puntir terfaktor Tu besarnya kurang daripada :

$$Tu_{min} = \frac{\varphi \sqrt{fc'}}{12}\left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.1(a))

Sedangkan untuk momen puntir terfaktor maksimum Tu dapat diambil sebesar :

$$Tu_{max} = \frac{\varphi \sqrt{fc'}}{3}\left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.2.2(a))

<u>Cek Pengaruh Momen Puntir</u>

$Tu < Tu_{min}$ maka tulangan puntir di abaikan.
$Tu > Tu_{min}$ maka memerlukan tulangan puntir.

3) <u>Kontrol kemampuan dimensi penampang</u>

Hitung kontrol kemampuan geser penampang yang terjadi. Harga kekuatan nominal desain Tn harus paling sedikit ekivalen dengan Tu/∅ berfaktor, dengan memproporsikan penampang tersebut sehingga :

Untuk penampang solid

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{TuPh}{1{,}7Aoh^2}\right)^2} \leq \emptyset\left(\frac{Vc}{b_w d} + 0{,}66\sqrt{fc'}\right)$$

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.3.1.a)

Jika ketebalan dinding kurang dari Aoh/Ph, suku kedua perumusan harus diambil sebesar Tu/(1,7Aoh t)

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.3.3)

4) <u>Pembagian tulangan puntir</u>

Hitung pembagian tulangan puntir yang dipakai. Vu adalah gaya geser eksternal berfaktor pada penampang kritis, Vc adalah tahanan geser nominal beton dalam web

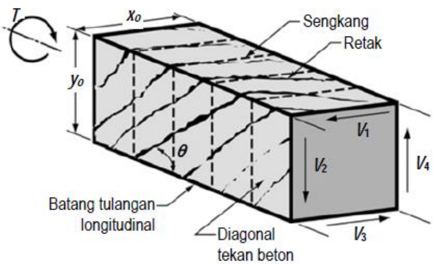
$Vc = 0{,}17\lambda\sqrt{fc'}bw\ d$, untuk beton non prategang

(SNI 2847-2013, Pasal 11.2.1.1)

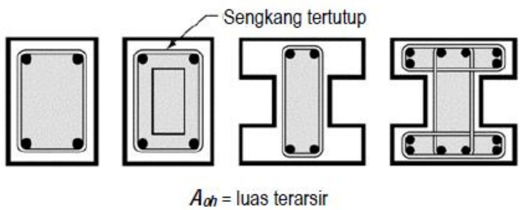
Pilih sengkang tertutup torsi perlu untuk digunakan sebagai tulangan transversal,sehingga :

$$\frac{At}{s} = \frac{Tn}{2Aofyvcot\theta}$$

Kecuali bilamana menggunakan harga-harga Ao dan θ yang diperoleh dari analisis, gunakan Ao = 0,85A_{oh} dan θ=45^{o} untuk anggota non prategang atau anggota prategang efektif tidak kurang dari 40% kekuatan tarik tulangan longitudinal.



Gambar 1. Analogi rangka batang (truss) ruang
(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S11.5.3.6(a))



Gambar 2. Definisi A_{oh}
(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S11.5.3.6(b))

Tetapi tidak kurang dari :

$$At,min = \frac{0{,}42\sqrt{fc\prime}Acp}{fy} - \left(\frac{At}{s}\right) Ph\ \frac{fyt}{fy}$$

Dimana At/s tidak boleh kurang dari 0,175bw/fyt.

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.5.3)

Spasi tulangan torsi transversal tidak boleh melebihi yang lebih kecil dari Ph/8 atau 300mm.

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.6.1)

Tulangan longitudinal yang diperlukan untuk torsi harus didistribusikan disekeliling parimeter sengkang tertutup dengan spasi maksimum 300mm. Batang tulangan longitudinal atau tendon harus berada di dalam sengkang. Pada setiap sudut sengkang harus ada paling sedikit 0,042 kali spasi sengkang, tetapi tidak kurang dari 10mm

(SNI 2847-2013, Pasal 11.5.6.2)

Hitung tulangan geser perlu Av per satuan spasi :

$$S_{pakai} = \frac{\frac{Al}{4} x\ 2}{\frac{1}{4}\ x\ \pi\ x\ \phi susut^2}$$

5) Rasio tulangan lentur

Untuk menetukan rasio tulangan lentur maka digunakan diagram interaksi dengan input sebagai berikut:

Sumbu horizontal $= \dfrac{\varphi\ Mn}{Ag \times h}$

Sumbu vertikal $= \dfrac{\varphi\ Pn}{Ag}$

6) Perhitungan tulangan lentur

$As_{perlu} = \rho_{pakai}$ x b x d

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.57)

Jumlah tulangan = $\frac{1}{4}$ x π x $As_{perlu}{}^2$

As_{pakai} = Jumlah tulangan x $\frac{1}{4}$ x π x $D_{lentur}{}^2$

7) Kontrol jarak spasi tulangan lentur

a $= \dfrac{As\ pakai +\ fc'}{fy \times \beta 1 \times bw}$

Cc' = 0,85 x fy x bw x a x fc'

Cs' = As_{pakai} x fy

Mn = (Cc' x (d - $\frac{a}{2}$)) + (Cs' x (d – a))

$S_{max} = \frac{b-(2\times decking)-(2\times \emptyset geser)-(jumlah\ tulangan \times Dlentur)}{jumlah\ tulangan - 1}$

Kontrol jarak spasi tulangan pakai

$S_{maks} \geq S_{sejajar}$= 25 mm→susun 1 lapis

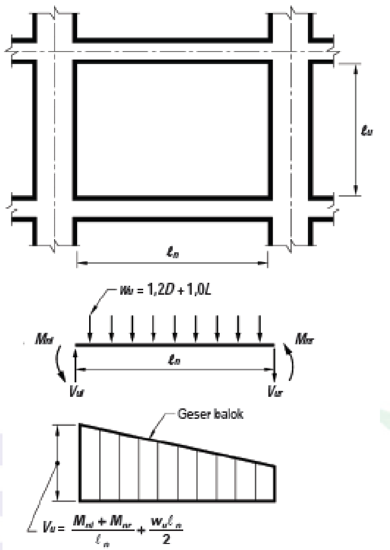
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$= 25 mm→susun lebih dari 1 lapis

8) Perhitungan tulangan geser

Menurut *SNI 2847-2013*, *Pasal 21.3.2*, gaya lintang maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban rencana termasuk pengaruh beban gempa (E), dimana E diambil sebesar dua kali nilai yang ditentukan dalam

Wu = 1,2D + 1,0L

Peraturan perencanaan tahan gempa.



Gambar 3. Gaya lintang rencana pada balok untuk SRPMM

(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S21.3.3)

$V_u 1 = \frac{Mn_{kiri} + Mn_{kanan}}{Ln} + \frac{Wu}{2}$

Dimana:

Vu1 : gaya lintang horizontal terfaktor pada suatu lantai

Mn kiri : momen nominal penampang kiri

Mn kanan : momen nominal penampang kanan

Wu : beban terfaktor per unit luas

Ln : bentang balok

Nilai $\sqrt{fc'}$ yang digunakan dalam pasal ini tidak boleh melebihi 8,3 Mpa, kecuali seperti yang diperbolehkan di dalam 11.1.2.1

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.1.2)

Kuat geser beton yang dibebani oleh geser dan lentur Φ Vu $\geq$ Vn

Vn = Vc + Vs

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.1.1)

$Vc = 0{,}17 \sqrt{fc'} \times bw \times d$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.2.1.1)

$Vs_{max} = 0{,}66 \sqrt{fc'} \times bw \times d$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.4.7.9)

$Vs = \frac{Av \times f_y \times d}{s}$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.4.7.2)

$Av = \frac{1}{4} \times \pi \times \emptyset lentur^2$

Kontrol kondisi

a. Kondisi 1

$Vu \leq 0{,}5 \times \varphi \times Vc$ → (Tidak perlu tulangan geser)

$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

b. Kondisi 2
$0{,}5 \times Vc \leq V \leq \varphi \times Vc \rightarrow$ (Perlu tulangan geser minimum)
$(Vs_{perlu} = Vs_{min})$
$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

c. Kondisi 3
$\varphi \times Vc < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{min}) \rightarrow$ (Perlu tulangan geser minimum)
$(Vs_{perlu} = Vs_{min})$
$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

d. Kondisi 4
$(\varphi \times Vc + \varphi Vs_{min}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max}) \rightarrow$ (Perlu tulangan geser)
$(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc)$
$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$

e. Kondisi 5
$(\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times 2Vs_{max})$
$\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)
$(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc)$
$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$

f. Kondisi 6
$Vu > (2Vs_{max}) \rightarrow$ (Perbesar penampang)

3.6.2.3. Perhitungan penulangan kolom

1) Analisis gaya dalam untuk komponen kolom

Perhitungan momen-momen yang terjadi pada kolom berdasarkan ***Output dari permodelan SAP2000*** dengan asumsi terjepit penuh pada ke-empat sisinya.

2) <u>Kontrol kelangsingan kolom</u>

$$\psi = \frac{\Sigma\left(\frac{EI}{\lambda}\right)kolom}{\Sigma\left(\frac{EI}{\lambda}\right)_{balok}}$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7.2)

$$EI = \frac{0{,}4 \times E_c I_g}{1+\beta_d},$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.6.1)

$I_g = \frac{1}{12}$ x b x h^3

$I_k = 0{,}7\ I_g$

$I_b = 0{,}35\ I_g$

Untuk komponen struktur tekan yang tidak dibressing terhadap goyangan menyimpang :

$$\frac{k \times l_u}{r} \leq 22$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.1)

3) <u>Faktor pembesaran momen</u>

Komponen struktur tekan harus didesain untuk gaya aksial terfaktor Pu dan momen terfaktor yang diperbesar untuk pengaruh kurvatur komponen struktur Mc dimana

- $Mc = \delta_{ns} \times M_2$, dimana

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \frac{P_u}{0{,}75 \times P_c}} \geq 1$$

$$Pc = \frac{\pi^2 EI}{(klu)^2}$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.6)

Momen M1 dan M2 di ujung komponen struktur individu harus diambil sebesar :

$$M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s}$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7)

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s}$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7)

Gaya aksial harus diambil sebesar :

Pn = 0,8 x Pu

4) <u>Penyusunan dan persentase tulangan lentur</u>

Jumlah tulangan dan diameter tulangan lentur didapat dari desain yang dilakukan di software pcaColumn

As pakai = jumlah tulangan x $\frac{1}{14}$ x π x D_{lentur}^{2}

$$S_{max} = \frac{b-(2\times decking)-(2\times \emptyset geser)-(jumlah\ tulangan\times Dlentur)}{jumlah\ tulangan - 1}$$

Kontrol jarak spasi tulangan pakai

$S_{maks} \geq S_{sejajar}$= 40 mm→susun 1 lapis

$S_{maks} \leq S_{sejajar}$= 40 mm→susun lebih dari 1 lapis

Persentase tulangan = $\frac{As_{pakai}}{b \times h} \times 100\%$

5) <u>Perhitungan tulangan geser</u>

$$V_u = \frac{M_{nt}+M_{nb}}{h_n}$$

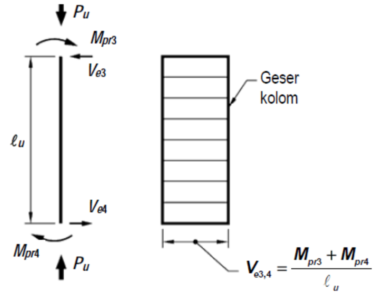
Gaya geser yang disumbangkan beton akibat gaya tekan aksial

$$V_c = \left(1 + \frac{N_u}{14\times A_g}\right)\left(\frac{1}{6}\sqrt{fc'} \times b_w \times d\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 21.6.2.2)

(untuk daerah lapangan nilai Vc diambil setengah dari nilai tumpuan)

$$V_u = \frac{M_{nt}+M_{nb}}{hn} + V_{1,2DL+1LL}$$



Gambar 4. Gaya lintang Rencana Pada Kolom Untuk SRPMM
(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S21.5.4)

Untuk komponen struktur yang dibebani tekan aksial, maka kuat geser (Vc) harus dihitung menggunakan rumus :

$$Vc = 0{,}17 \times (1 + \frac{N_u}{14A_g}) \times \sqrt{fc'} \times \lambda \times bw \times d$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.2.1.2)

$$Vs_{max} = 0{,}66\sqrt{fc'} \times bw \times d$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.4.7.9)

$$Av = \frac{1}{4} \times \pi \times \varnothing lentur^2$$

Kontrol kondisi

a. Kondisi 1

$Vu \leq 0{,}5 \times \varphi \times Vc$ → (Tidak perlu tulangan geser)

$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

b. Kondisi 2

$0{,}5 \times Vc \leq V \leq \varphi \times Vc$ → (Perlu tulangan geser minimum)

$(Vs_{perlu} = Vs_{min})$

$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

c. Kondisi 3

$\varphi \times Vc < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{min})$

$\rightarrow$ (Perlu tulangan geser minimum)

$(Vs_{perlu} = Vs_{min})$

$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

d. Kondisi 4

$(\varphi \times Vc + \varphi Vs_{min}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)

$(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc)$

$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$

e. Kondisi 5

$(\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times 2Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)

$(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc)$

$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$

f. Kondisi 6

$Vu > (2Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perbesar penampang)

Panjang ***Lo*** tidak boleh kurang daripada nilai terbesar berikut ini :

- 1/6 x bentang bersih kolom
- Dimensi penampang maksimum kolom
- 450 mm

Rencanakan diameter tulangan gesernya dan menggunakan sengkang 2 kaki, sehingga luasan tulangan pasangnya adalah :

$Av_{pasang} = \frac{1}{4} \times \pi \times Ølentur^2 \times 2$

Menurut *SNI 2847-2013 Pasal 21.3.5.2*, pada kedua ujung kolom, sengkang harus disediakan dengan spasi sepanjang lo diukur dari muka joint.

Spasi maksimum sengkang tidak boleh melebihi :

- $\leq$ 8 x Ø tulangan longitudinal terkecil
- $\leq$ 24 x Ø sengkang ikat

- ½ dimensi penampang kolom terkecil
- ≤ 300mm

6) Perhitungan sambungan lewatan dan panjang penyaluran

Panjang minimum sambungan untuk sambungan lewatan tarik harus seperti yang disyaratkan untuk sambungan Kelas A atau Kelas B, tetapi tidak kurang dari 300 mm, dimana

Sambungan kelas A = 1 l_d

Sambungan kelas B = 1,3 l_d

Tabel 14. Tabel nilai ld untuk menghitung sambungan lewatan dan panjang penyaluran

12.2.2 Untuk batang ulir atau kawat ulir, ℓ_d harus sebagai berikut:

	Batang tulangan atau kawat ulir D-19 dan yang lebih kecil	Batang tulangan D-22 dan yang lebih besar
Spasi bersih batang tulangan atau kawat yang disalurkan atau disambung tidak kurang dari d_b, selimut bersih tidak kurang dari d_b, dan sengkang atau pengikat sepanjang ℓ_d tidak kurang dari minimum Tata Cara atau Spasi bersih batang tulangan atau kawat yang disalurkan atau disambung tidak kurang dari $2d_b$ dan selimut bersih tidak kurang dari d_b	$\left(\frac{f_y \Psi_t \psi_e}{2{,}1\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$	$\left(\frac{f_y \psi_t \psi_e}{1{,}7\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$
Kasus-kasus lain	$\left(\frac{f_y \Psi_t \psi_e}{1{,}4\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$	$\left(\frac{f_y \Psi_t \psi_e}{1{,}1\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$

(a) Bila tulangan horizontal dipasang sehingga lebih dari 300 mm beton segar dicor di bawah panjang penyaluran atau sambungan, ψ_t **=1,3**. Untuk situasi lainnya, ψ_t **= 1,0**.

(b) Untuk batang tulangan dilapisi epoksi, batang tulangan dilapisi ganda bahan seng dan epoksi, atau kawat dilapisi epoksi dengan selimut kurang dari $3d_b$, atau spasi bersih kurang dari $6d_b$, ψ_e **= 1,5**. Untuk semua batang tulangan dilapisi epoksi, batang tulangan dilapisi ganda bahan seng dan epoksi, atau kawat dilapisi epoksi lainnya, ψ_e **= 1,2**. Untuk tulangan tidak dilapisi dan dilapisi bahan seng (digalvanis), ψ_e **= 1,0**.

Akan tetapi, hasil $\psi_t\psi_e$ tidak perlu lebih besar dari 1,7.

(c) Untuk batang tulangan atau kawat ulir D-19 atau yang lebih kecil, ψ_s **= 0,8**. Untuk batang tulangan D-22 dan yang lebih besar, ψ_s **= 1,0**.

(d) Bila beton ringan digunakan, λ tidak boleh melebihi **0,75** kecuali jika f_{ct} ditetapkan (lihat 8.6.1). Bila beton berat normal digunakan, λ **= 1,0**.

3.6.3 Perhitungan struktur bawah

Struktur bawah meliputi perhitungan pondasi dan poer yang menggunakan struktur beton bertulang.

3.6.3.1. Perhitungan penulangan pondasi

- Perhitungan tegangan ijin tanah
  1) Harga N rata-rata dari tanah pondasi pada ujung tiang

     $N = \frac{N_1 + N_2}{2}$

     Dengan :

     N_1 = harga N pada ujung tiang

     N_2 = harga rata-rata pada jarak 4D dari ujung tiang

  2) Gaya geser maksimum dinding tiang

     Hitung besarnya intensitas gaya geser dinding tiang (*friction*) berdasarkan jenis tanah yang ada dan jenis pondasi tiang yang digunakan

Tabel 15. Intensitas gaya geser dinding tiang

(Satuan : t/m^2)

Jenis tiang / Jenis tanah pondasi	Tiang pracetak	Tiang yang dicor di tempat
Tanah berpasir	$\frac{N}{5}$ ($\leq$ 10)	$\frac{N}{2}$ ($\leq$ 12)
Tanah kohesif	c atau N ($\leq$ 12)	$\frac{c}{2}$ atau $\frac{N}{2}$ ($\leq$ 12)

(Ir. Suyono Sosrodarsono, Kazuto Nakazawa hal.102)

Gaya geser maksimum dinding tiang ($U\, \Sigma\, l_i.f_i$)yang terjadi adalah

$U\, \Sigma\, l_i.f_i = \pi\, D$ *friction*

Dimana :

D = Diameter tiang (m)

friction = intensitas gaya geser dinding tiang

3) Daya dukung ujung tiang

Hitung besarnya daya dukung ujung tiang (q_d .A)

$\frac{q_d}{N}$ = 40

q_d = 40 . N

q_d .A = 40 . N . A

$q_d .A = 40 \times N \times \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$

4) Daya dukung ultimate (R_u)

$R_u = q_d .A + U \Sigma l_i.f_i$

5) Efisiensi Kelompok Tiang (E_g)

$$E_g = 1 - \theta \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90\ m\ n}$$

Dimana :

n = banyaknya baris tiang dalam satu pile cap

m = banyaknya tiang dalam satu baris

θ = arc tg D/s

D = Diameter tiang (m)

s = Jarak pusat antar tiang (m)

6) Daya dukung yang diijinkan

$P_{ijin\ tanah} = R_a = \frac{R_u}{n} \times E_g$

Dimana :

n = faktor keamanan, untuk beban tetap n = 3 dan untuk beban sementara n = 2

- Perhitungan daya dukung pondasi akibat beban

Untuk perhitungan daya dukung pondasi beban terpusat dan momen di dapat dari output SAP2000.

1) Tentukan letak masing-masing pondasi

x = jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang terhadap sumbu x

y = jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang terhadap sumbu y

2) Hitung daya dukung pondasi akibat beban

$$P_{\text{akibat beban}} = \frac{V}{n} + \frac{M1 \times y_i}{\sum y^2} + \frac{M2 \times x_i}{\sum x^2}$$

- <u>Perhitungan penulangan lentur dan geser pondasi</u>

1) <u>Analisis gaya dalam untuk komponen pondasi</u>
   Untuk perhitungan penulangan lentur daya dukung pondasi beban terpusat dan momen di dapat dari output SAP2000.

2) <u>Penyusunan dan persentase tulangan lentur</u>
   Jumlah tulangan dan diameter tulangan lentur didapat dari desain yang dilakukan di software pcaColumn

3) <u>Perhitungan tulangan geser</u>

$$V_u = \frac{M_{nt} + M_{nb}}{h_n}$$

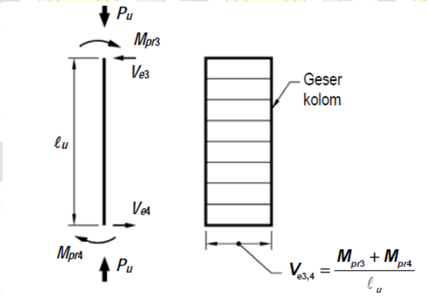
Gaya geser yang disumbangkan beton akibat gaya tekan aksial

$$V_c = \left(1 + \frac{N_u}{14 \times A_g}\right)\left(\frac{1}{6}\sqrt{fc'} \times b_w \times d\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 21.6.2.2)

(untuk daerah lapangan nilai Vc diambil setengah dari nilai tumpuan)

$$V_u = \frac{M_{nt} + M_{nb}}{hn} + V_{1,2DL+1LL}$$



Gambar 4. Gaya lintang Rencana Pada Kolom Untuk SRPMM
(Sumber: SNI 2847-2013; Gambar S21.5.4)

Untuk komponen struktur yang dibebani tekan aksial, maka kuat geser (Vc) harus dihitung menggunakan rumus :

$$Vc = 0{,}17 \times (1 + \frac{N_u}{14A_g}) \times \sqrt{fc'} \times \lambda \times bw \times d$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.2.1.2)

$$Vs_{max} = 0{,}66\ \sqrt{fc'} \times bw \times d$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.4.7.9)

$$Av = \frac{1}{4} \times \pi \times \text{Ølentur}^2$$

Kontrol kondisi

a. Kondisi 1

$Vu \leq 0{,}5 \times \varphi \times Vc$ → (Tidak perlu tulangan geser)

$$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$$

b. Kondisi 2

$0{,}5 \times Vc \leq V \leq \varphi \times Vc$ → (Perlu tulangan geser minimum)

($Vs_{perlu} = Vs_{min}$)

$$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$$

c. Kondisi 3
$\varphi \times Vc < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{min})$
$\rightarrow$ (Perlu tulangan geser minimum)
$(Vs_{perlu} = Vs_{min})$
$S_{perlu} = \frac{Av \times 3 \times fy}{bw}$

d. Kondisi 4
$(\varphi \times Vc + \varphi Vs_{min}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)
$(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc)$
$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$

e. Kondisi 5
$(\varphi \times Vc + \varphi \times Vs_{max}) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times 2Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perlu tulangan geser)
$(\varphi Vs_{perlu} = Vu - \varphi \times Vc)$
$S_{perlu} = \frac{Av \times d \times fy}{Vs}$

f. Kondisi 6
$Vu > (2Vs_{max})$ $\rightarrow$ (Perbesar penampang)

Panjang ***Lo*** tidak boleh kurang daripada nilai terbesar berikut ini :

- 1/6 x bentang bersih kolom
- Dimensi penampang maksimum kolom
- 450 mm

Rencanakan diameter tulangan gesernya dan menggunakan sengkang 2 kaki, sehingga luasan tulangan pasangnya adalah :

$Av_{pasang} = \frac{1}{4} \times \pi \times Ølentur^2 \times 2$

Menurut *SNI 2847-2013 Pasal 21.3.5.2*, pada kedua ujung kolom, sengkang harus disediakan dengan spasi sepanjang lo diukur dari muka joint.

Spasi maksimum sengkang tidak boleh melebihi :

- $\leq$ 8 x Ø tulangan longitudinal terkecil

- $\leq$ 24 x Ø sengkang ikat
- ½ dimensi penampang kolom terkecil
- $\leq$ 300mm

3.6.3.2. Perhitungan penulangan poer

1) Rencanakan dimensi poer
   Rencanakan jarak antar tiang sebesar 3 kali diameter tiang dan jarak tiang ke tepi pile cap adalah 1,5 kali diameter tiang. Kemudian tentukan dimensi untuk panjang dan lebar pile cap sesuai dengan jumlah tiang yang ada dalam 1 pile cap. Utnuk ketebalan pile cap, rencana kan ketebalannya dan kontrol ketebalan pile cap akibat geser satu arah dan geser dua arah

2) Pembebanan yang terjadi pada poer

   - Pembebanan yang terjadi pada poer adalah :
     q_u = berat poer
     = dimensi poer . 2400 kg/m^3
     Q $= \frac{qu}{l}$
     Dimana:
     l = jarak as ke tepi poer + jarak as ke tepi kolom

   - Momen yang terjadi pada poer adalah :
     Mu = $\frac{Q\ .l}{2} + P1\ .Jarak\ as\ ke\ tepi\ kolom$ .1,4
     Mn = $\frac{Mu}{0,8}$

3) Rasio Penulangan Lentur
   $\rho_{\min} = \frac{1,4}{fy}$ (3-3)
   $\rho b = \frac{0,85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600+\ f_y}\right)$ (3-4)

(SNI 03-2847-2013 pasal D8.4.3)

ρ_{max} = 0,75 ρb (3-5)

(SNI 03-2847-2013 pasal D10.3.3)

m = $\frac{fy}{0{,}85\ x\ fc'}$ (3-6)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4a)

Rn = $\frac{Mn}{bd^2}$ (3-7)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.55 pers. 3.8.4b)

$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ x\ m\ x\ Rn}{fy}}\right]$ (3-8)

Jika $\rho_{perlu} < \rho_{min}$ maka ρ_{perlu} dinaikkan 30%

Sehingga ρ_{pakai} = 1,3 x ρ_{perlu} (3-9)

4) Kontrol Jarak Spasi Tulangan Lentur

S_{max} = 2 x h (3-10)

(SNI 03-2847-2013, pasal 13.3.2)

5) Perhitungan Penulangan Lentur

As_{perlu} = ρ_{pakai} x b x d (3-11)

(Wang, C. Salmon Jilid 1 hal.57)

$S_{pakai} = \frac{1}{4}$ x π x ϕ_{lentur}^{2} x $\frac{b}{As\ perlu}$ (3-12)

1.7 Gambar Perencanaan

Gambar perencanaan meliputi :

a. Gambar Arsitek
   - Gambar denah,
   - Gambar tampak.

b. Gambar Potongan
   - Potongan memanjang,
   - Potongan melintang.

c. Gambar Struktur
   - Gambar denah pelat,
   - Gambar denah balok,
   - Gambar denah kolom,
   - Gambar denah sloof,
   - Gambar denah poer dan pondasi.

d. Gambar Penulangan
   - Gambar penulangan pelat,
   - Gambar penulangan tangga,
   - Gambar penulangan balok,
   - Gambar penulangan kolom,
   - Gambar penulangan sloof,
   - Gambar penulangan poer dan pondasi.

e. Gambar Portal
   - Portal Memanjang,
   - Portal Melintang.

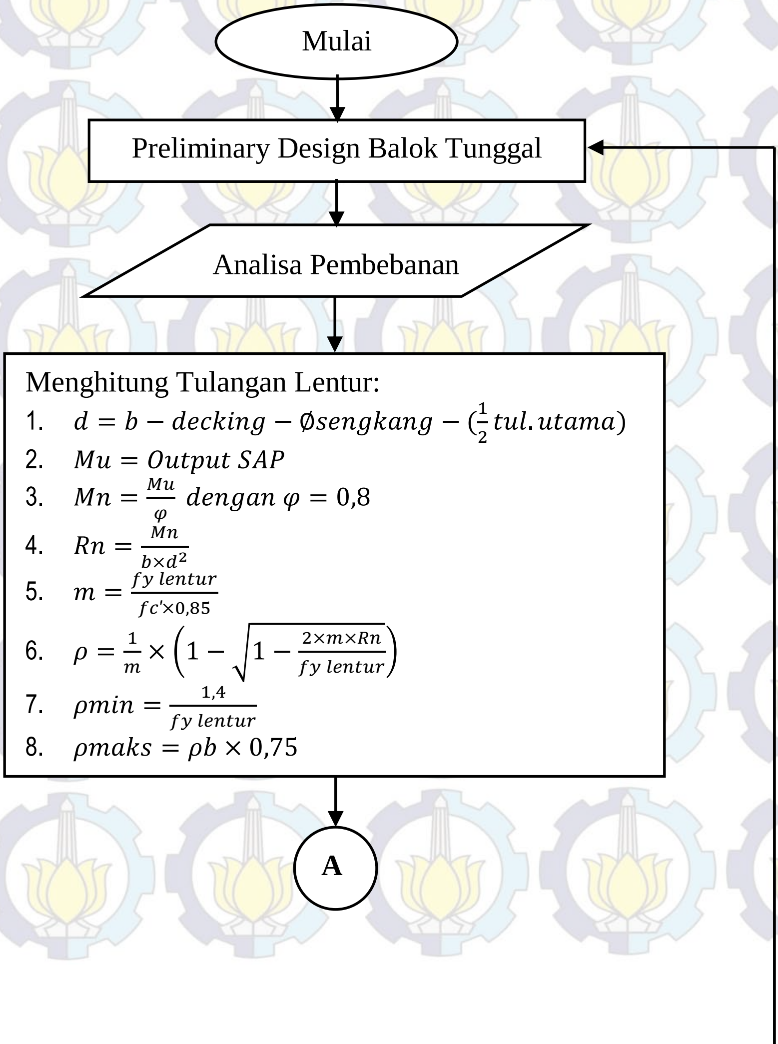
1.8 Flowchart

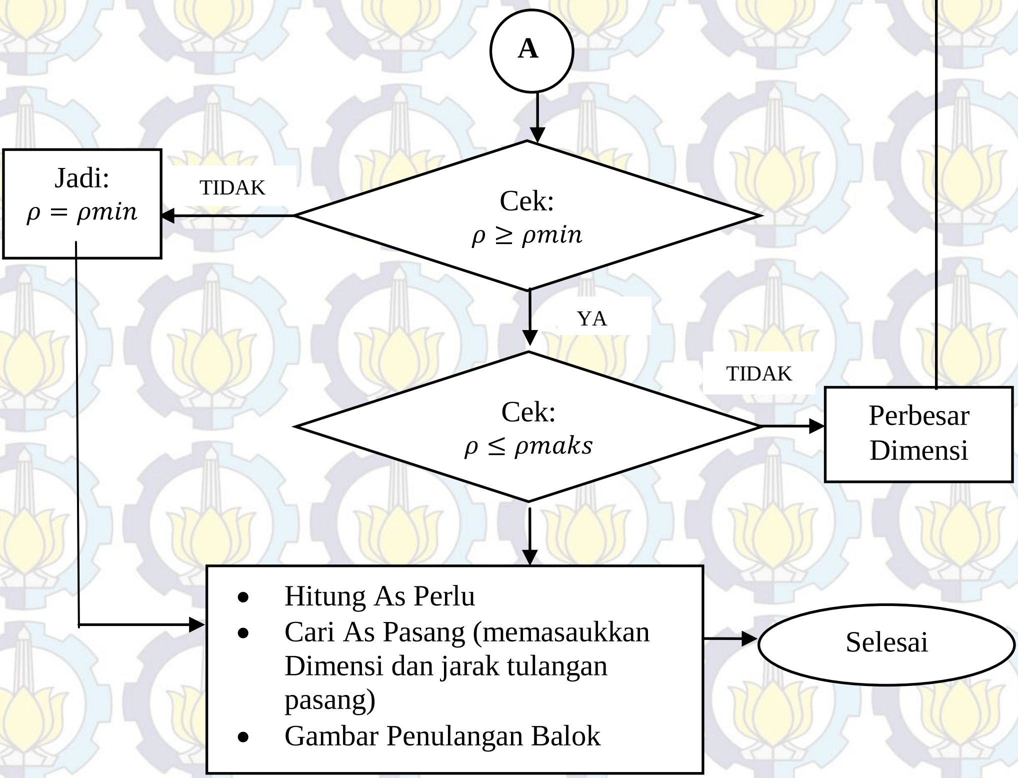
Dalam perhitungan struktur sekunder terdiri dari perhitungan pelat lantai dan tangga berdasarkan SNI 03-2837-2013.

3.8.1 Perhitungan Struktur Primer

Dalam perhitungan struktur utama terdiri dari perhitungan balok dan kolom berdasarkan SNI 03-2847-2013.

1) Balok
   - Tulangan Lentur Balok Tunggal




A
Cek:
$\rho \geq \rho min$
TIDAK
Jadi:
$\rho = \rho min$
YA
Cek:
$\rho \leq \rho maks$
TIDAK
Perbesar Dimensi
Hitung As Perlu
Cari As Pasang (memasaukkan Dimensi dan jarak tulangan pasang)
Gambar Penulangan Balok
Selesai

- Tulangan Geser

Mulai

Preliminary Design Balok

Analisa Pembebanan

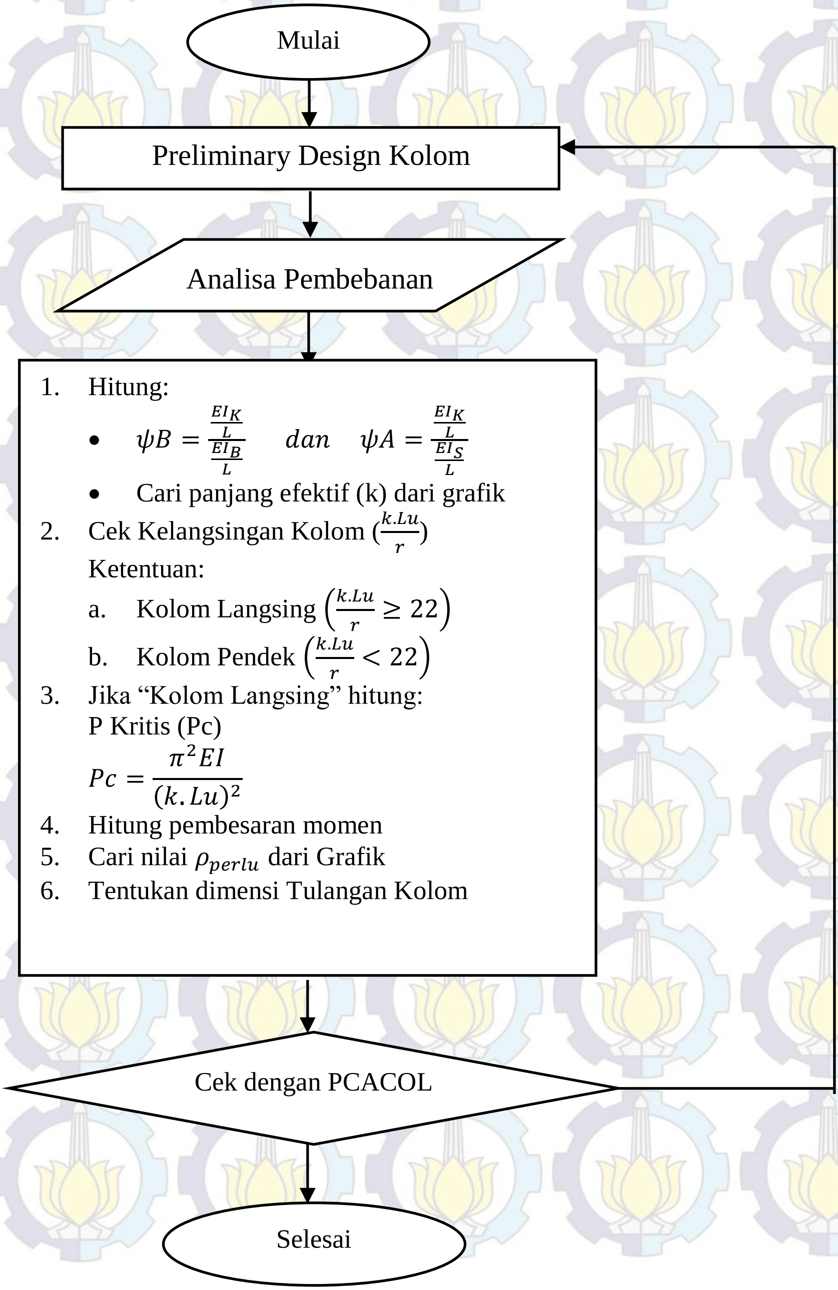
Menghitung Tulangan Geser (Sengkang):

1. $d = b - decking - \emptyset sengkang - (\frac{1}{2} tul. utama)$
2. $Vn = Vc + Vs$
3. $Vc = 0{,}17\lambda\sqrt{fc'}.bw.d$
4. $Vsmin = \frac{Av.yt.d}{s}$
5. $Kondisi$ 1:
   $Syarat: Vu \leq 0{,}5\varphi.Vc$
6. $Kondisi$ 2:
   $Syarat: 0{,}5\varphi.Vc \leq Vu \leq \varphi Vc$
7. $Kondisi$ 3:
   $Syarat: \varphi Vc < Vu \leq \varphi(Vc + Vsmin)$
8. $Kondisi$ 4:
   $Syarat: \varphi(Vc + Vsmin) < Vu \leq \varphi\left(Vc + \frac{1}{3}\sqrt{fc'}.bw.d\right)$
9. $Kondisi$ 5:
   $Syarat: \varphi\left(Vc + \frac{1}{3}\sqrt{fc'}bw.d\right) < Vu \leq \varphi\left(Vc + \frac{2}{3}\sqrt{fc'}bw.d\right)$

1. $Av = 2 \times \frac{1}{4}\pi \times d^2$
2. $s = \frac{Av.fy.d}{Vs\ perlu}$

Selesai

2) Kolom

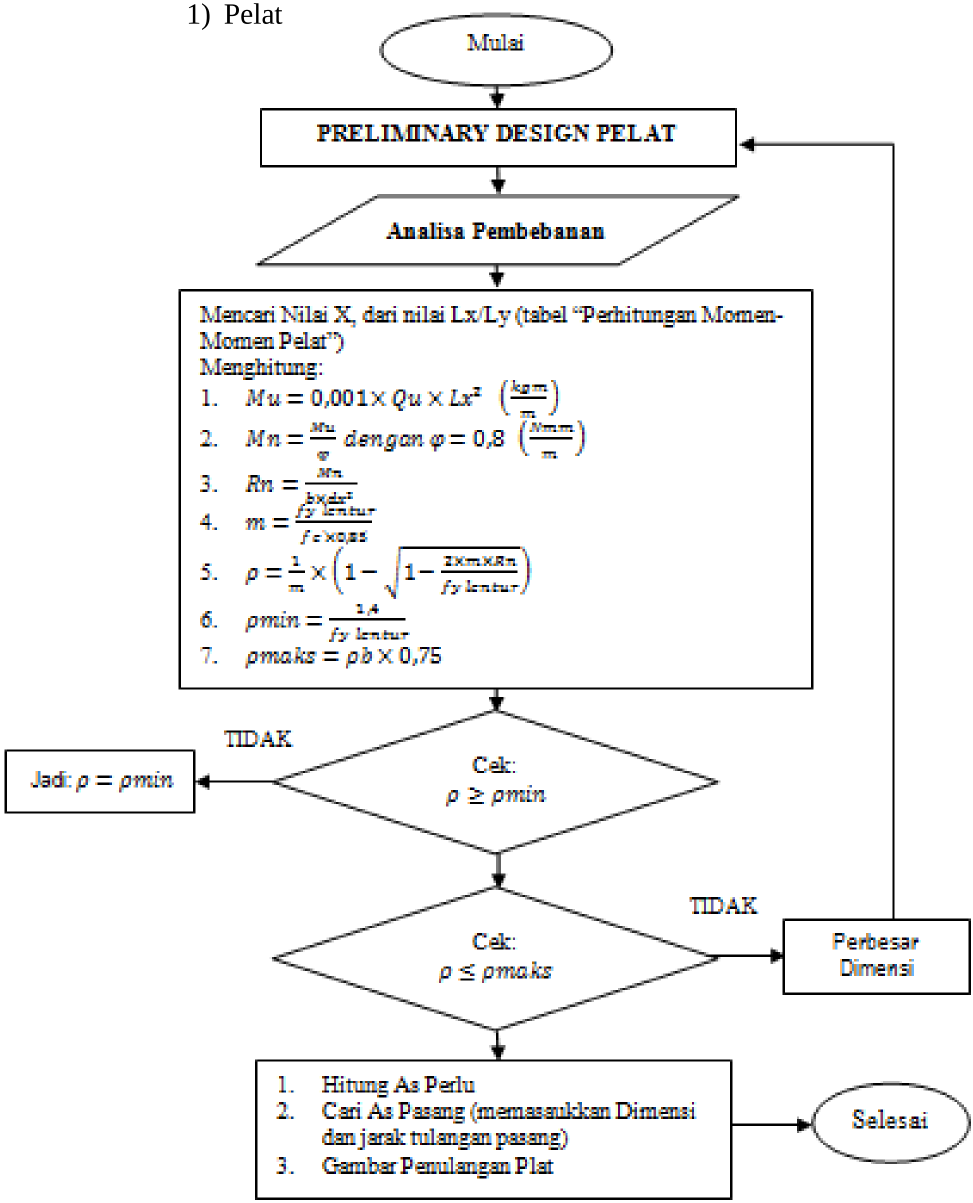


Mulai
Preliminary Design Kolom
Analisa Pembebanan
1. Hitung:
• $\psi B = \frac{\frac{EI_K}{L}}{\frac{EI_B}{L}} \quad dan \quad \psi A = \frac{\frac{EI_K}{L}}{\frac{EI_S}{L}}$
• Cari panjang efektif (k) dari grafik
2. Cek Kelangsingan Kolom ($\frac{k.Lu}{r}$)
Ketentuan:
a. Kolom Langsing $\left(\frac{k.Lu}{r} \geq 22\right)$
b. Kolom Pendek $\left(\frac{k.Lu}{r} < 22\right)$
3. Jika "Kolom Langsing" hitung:
P Kritis (Pc)
$Pc = \frac{\pi^2 EI}{(k.Lu)^2}$
4. Hitung pembesaran momen
5. Cari nilai ρ_{perlu} dari Grafik
6. Tentukan dimensi Tulangan Kolom
Cek dengan PCACOL
Selesai

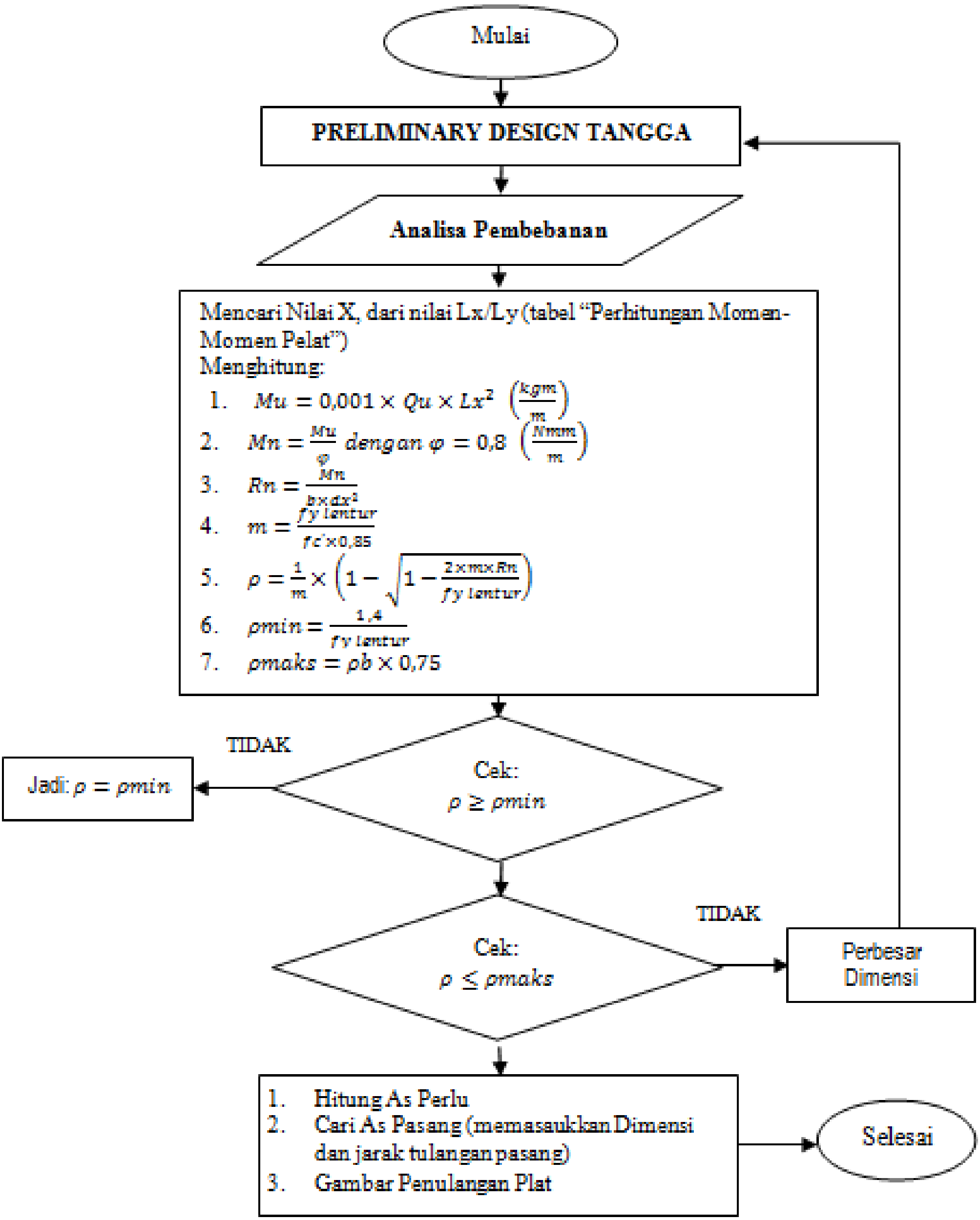
3.8.2 Perhitungan Struktur Sekunder

Dalam perhitungan struktur sekunder terdiri dari perhitungan pelat lantai dan tangga berdasarkan SNI 03-2837-2013.

1) Pelat

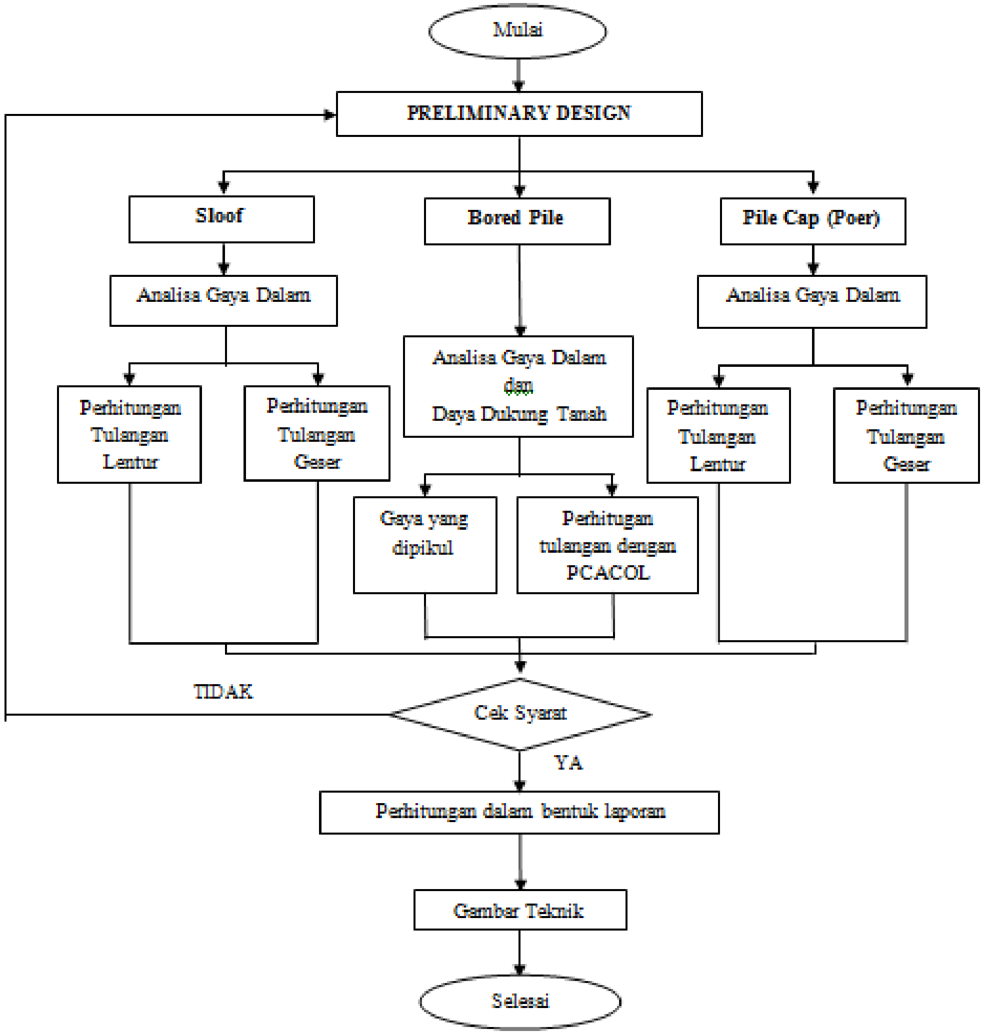


2) Tangga


Mulai
PRELIMINARY DESIGN TANGGA
Analisa Pembebanan
Mencari Nilai X, dari nilai Lx/Ly (tabel "Perhitungan Momen-Momen Pelat")
Menghitung:
1. $Mu = 0{,}001 \times Qu \times Lx^2 \; \left(\frac{kgm}{m}\right)$
2. $Mn = \frac{Mu}{\varphi}$ dengan $\varphi = 0{,}8 \; \left(\frac{Nmm}{m}\right)$
3. $Rn = \frac{Mn}{b \times dx^2}$
4. $m = \frac{fy\ lentur}{fc' \times 0{,}85}$
5. $\rho = \frac{1}{m} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times Rn}{fy\ lentur}}\right)$
6. $\rho min = \frac{1{,}4}{fy\ lentur}$
7. $\rho maks = \rho b \times 0{,}75$
TIDAK
Cek: $\rho \geq \rho min$
Jadi: $\rho = \rho min$
TIDAK
Cek: $\rho \leq \rho maks$
Perbesar Dimensi
1. Hitung As Perlu
2. Cari As Pasang (memasaukkan Dimensi dan jarak tulangan pasang)
3. Gambar Penulangan Plat
Selesai

3.8.3 Perhitungan Struktur Bawah

Dalam perhitungan struktur bawah terdiri dari perhitungan sloof, tiang pancang dan poer berdasarkan SNI 03-1726-2012



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan Awal Struktur

Sebelum merencanakan struktur gedung Hotel Amaris, terlebih dahulu menentukan dimensi struktur-struktur utama yang digunakan dalam perencanaan bangunan tersebut.

4.1.1 Perencanaan dimensi balok

Dalam perhitungan dimensi balok ini, diambil dari balok lantai 2, lantai 3, lantai 4 dan lantai 5 sesuai dengan gambar denah yang terlampir. Balok yang dihitung merupakan balok non prategang dengan tipe balok atau pelat rusuk satu arah yang berada pada dua tumpuan sederhana. Perhitungan ini berdasarkan ***SNI 03-2847-2013 tabel 2.***

- $h \geq \frac{L}{16}$
  dimana :
  h = tinggi balok (cm)
  L = bentang bersih antar balok (cm)

- $b = \frac{2}{3} . h$
  dimana :
  b = lebar balok (cm)
  h = tinggi balok (cm)

<u>Balok B1</u>

- Data-data Perencanaan :
  - Tipe Balok : B1
  - Bentang Balok (L balok) : 620 cm
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 400 Mpa

- Ketentuan Perencanaan :
  SNI 03-2847-2002, tabel 8 :
  - Komponen struktur balok dua tumpuan sederhana untuk perencanaan tebal (h) menggunakan $\frac{L}{12}$
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) selain 400 Mpa, hasil nilai perencanaan tebal (h) harus dikalikan dengan 0,4 x $\frac{fy}{700}$
- Perhitungan perencanaan :
  - h ≥ $\frac{L}{12}$
    h ≥ $\frac{620\ cm}{12}$
    h ≥ 52 cm ≈ 60 cm
    Direncanakan h = 60 cm
  - b = $\frac{2}{3}$. h
    = $\frac{2}{3}$. 60 cm
    = 40 cm
    Direncanakan b = 40 cm
  - maka direncanakan dimensi Balok B1 dengan ukuran 40/60

<u>Balok B2</u>

- Data-data Perencanaan :
  - Tipe Balok : B2
  - Bentang Balok (L balok) : 600 cm
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 400 Mpa
- Ketentuan Perencanaan :
  SNI 03-2847-2002, tabel 8 :
  - Komponen struktur balok dua tumpuan sederhana untuk perencanaan tebal (h) menggunakan $\frac{L}{12}$
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) selain 400 Mpa, hasil nilai perencanaan tebal (h) harus dikalikan dengan 0,4 x $\frac{fy}{700}$
- Perhitungan perencanaan :

- $h \geq \frac{L}{12}$
  $h \geq \frac{600\ cm}{12}$
  $h \geq 50$ cm ≈ 60 cm
  Direncanakan h = 60 cm
- $b \quad = \frac{2}{3} . h$
  $= \frac{2}{3} . 60$ cm
  = 40 cm
  Direncanakan b = 40 cm
- maka direncanakan dimensi Balok B2 dengan ukuran 40/60

Balok B-LIFT

- Data-data Perencanaan :
  - Tipe Balok : B-LIFT
  - Bentang Balok (L balok) : 520 cm
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 400 Mpa
- Ketentuan Perencanaan :
  SNI 03-2847-2002, tabel 8 :
  - Komponen struktur balok dua tumpuan sederhana untuk perencanaan tebal (h) menggunakan $\frac{L}{12}$
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) selain 400 Mpa, hasil nilai perencanaan tebal (h) harus dikalikan dengan 0,4 x $\frac{fy}{700}$
- Perhitungan perencanaan :
  - $h \geq \frac{L}{12}$
    $h \geq \frac{520\ cm}{12}$
    $h \geq 43$ cm ≈ 60 cm
    Direncanakan h = 60 cm
  - $b \quad = \frac{2}{3} . h$
    $= \frac{2}{3} . 60$ cm
    = 40 cm

Direncanakan b = 40 cm

- maka direncanakan dimensi Balok Lift (B-LIFT) dengan ukuran 40/60

4.1.2 Perencanaan dimensi kolom

Dalam perhitungan dimensi kolom, diambil dari kolom lantai 1, lantai 2, lantai 3 dan lantai 4, sesuai dengan gambar denah yang terlampir. Sehubungan dengan jarak lantai yang sama maka dimensi kolom dari lantai 1 hingga lantai 4 adalah sama.

Berdasarkan PBI 1989 pasal 13.7.4.1 bahwa momen inersia kolom pada sembarang penampang di luar join atau kepala kolom boleh didasarkan pada penampang bruto beton.

$$\frac{I\ kolom}{L\ kolom} \geq \frac{I\ balok}{L\ balok}$$

dimana :

I_{kolom} = momen inersia kolom (cm^4)
I_{kolom} = 1/12 x b x h³ = 1/12 x h⁴ (karena pada kolom b = h)
I_{balok} = momen inersia balok (cm^4)
I_{balok} = 1/12 x b x h³
L_{kolom} = tinggi bersih antar lantai (cm)
L_{balok} = bentang bersih antar balok (cm)

- Data-data Perencanaan :

- Tipe Kolom : K1
- Tinggi Kolom H_{kolom} : 400 cm
- Bentang Balok L_{balok} : 775 cm
- Dimensi Balok b_{balok} : 40 cm
- Dimensi Balok h_{balok} : 60 cm

- Ketentuan Perencanaan :

$$\frac{I\ kolom}{L\ kolom} \geq \frac{I\ balok}{L\ balok}$$

- Perhitungan Perencanaan :

$$\frac{I\ kolom}{L\ kolom} \geq \frac{I\ balok}{L\ balok}$$

$$\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{H\ kolom} \geq \frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{L\ balok}$$

$$\frac{\frac{1}{12} \cdot h^4}{H\ kolom} \geq \frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{L\ balok}$$

$$\frac{\frac{1}{12} \cdot h^4}{400\ cm} \geq \frac{\frac{1}{12} \cdot 40\ cm \cdot (60\ cm)^3}{775\ cm}$$

$$\frac{\frac{1}{12} \cdot h^4}{400\ cm} \geq 929\ cm^3$$

$$h^4 \geq 470\ cm^3 \cdot 400\ cm \cdot 12$$

$$h^4 \geq 4459355\ cm^4$$

$$h \geq 45{,}95\ cm \approx 50\ cm$$

- maka direncanakan dimensi Kolom dengan ukuran 50/50

4.1.3 Perencanaan dimensi sloof

- Data-data Perencanaan :
  - Tipe Balok : S1
  - Bentang Balok (L balok) : 620cm
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 400 Mpa
- Ketentuan Perencanaan :
  SNI 03-2847-2002, tabel 8 :
  - Komponen struktur balok dua tumpuan sederhana untuk perencanaan tebal (h) menggunakan $\frac{L}{12}$
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) selain 400 Mpa, hasil nilai perencanaan tebal (h) harus dikalikan dengan 0,4 x $\frac{fy}{700}$
- Perhitungan Perencanaan :
  - h ≥ $\frac{L}{12}$

    h ≥ $\frac{620\ cm}{12}$

    h ≥ 51,7 cm ≈ 60 cm

    Direncanakan h = 60 cm
  - b = $\frac{2}{3}$. h

    b = $\frac{2}{3}$. 60 cm

    b = 40 cm

Direncanakan b = 40 cm

- maka direncanakan dimensi Sloof (S1) dengan ukuran 40/60

❖ **Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan perencanaan di atas maka dapat disimpulkan gedung tersebut menggunakan struktur dengan dimensi sebagai berikut :

Tabel 4.1 Dimensi Struktur

Tipe Struktur	As	Dimensi
Balok B1	A-1-5 ; B-1-7 ; C-1-7 ; C’-3-7 ; D-1-7	40/60
Balok B2	1-A-D ; 2-A-D ; 3-A-D ; 4-A-D ; 5-A-D ; 6- A-C ; 7-A-C	40/60
Balok B-LIFT	C’’-2’-3 ; C’’’-2’-3 ; 2’-C’’-C’’’ ; 2’’- C’’-C’’’ ; 2’’’-C’’-C’’’	40/60
KOLOM K1	A-1-5 ; B-1-7 ; C-1-7 ; D-1-7 ; C’’-2’-3 ; C’’’-2’-3	50/50
SLOOF S1	A-1-5 ; B-1-7 ; C-1-7 ; C’-3-7 ; D-1-7 ; 1-A-D ; 2-A-D ; 3-A-D ; 4-A-D ; 5-A-D ; 6- A-C ; 7-A-C	40/60

4.2 Perhitungan Struktur Sekunder

4.2.1 Perhitungan Pelat

Dalam perhitungan pelat ini terdapat data, gambar denah, ketentuan, perhitungan dan hasil akhir gambar dimensi pelat dalam perencanaan dimensi struktur gedung hotel Amaris Madiun.

4.2.1.1. *Perencanaan dimensi pelat*

Perhitungan dimensi pelat di bawah ini, mengambil contoh perhitungan pelat untuk tipe A pada pelat lantai 2.

<u>Pelat Tipe A</u>

- Data-data Perencanaan :
  - Tipe pelat : A
  - Kuat tekan beton (fc') : 25 MPa
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 240 Mpa
  - Rencana tebal pelat : 12 cm
  - Bentang pelat sumbu panjang (Ly) : 600 cm
  - Bentang pelat sumbu pendek (Lx) : 310 cm

  $\frac{L_y}{L_x} = \frac{6\ m}{3{,}1\ m} = 1{,}9$ (*two way slab*)

  Tebal plat minimum yang di anjurkan untuk fy = 280 Mpa adalah $\frac{Ln}{36}$, maka direncanakan menggunakan tebal plat $\frac{Ln}{35}$

  Ln = Lx

  $$\frac{Ln}{35} = \frac{Lx}{35} = \frac{310\ cm}{35} = 8{,}9\ cm \approx 12\ cm$$

- Dari perhitungan diatas, didapatkan dimensi tebal pelat lantai yang digunakan adalah 120 mm = 12 cm

❖ **Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan tebal pelat di atas maka dapat disimpulkan gedung tersebut menggunakan pelat dengan tebal sebagai berikut :

Tabel 4.2 Tebal Pelat Lantai

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat
1.	Pelat tipe A sampai dengan tipe Q2	120 mm
2	Pelat tangga	150 mm

4.2.1.2. *Pembebanan pelat*

- Pelat Lantai
  - Beban Mati

Berat pelat (12 cm) = 0,12 m . 2400 kg/m^3=288 kg/m^2
(sudah dimodelkan di SAP 2000)
Berat spesi (2 cm) = 2 . 21 kg/m^2 = 42 kg/m^2
Berat keramik (1 cm) = 1 . 24 kg/m^2 = 24 kg/m^2
Berat plafond dan penggantung = 18 kg/m^2
Instalasi listrik = 40 kg/m^2 +
qDL =412 kg/m^2

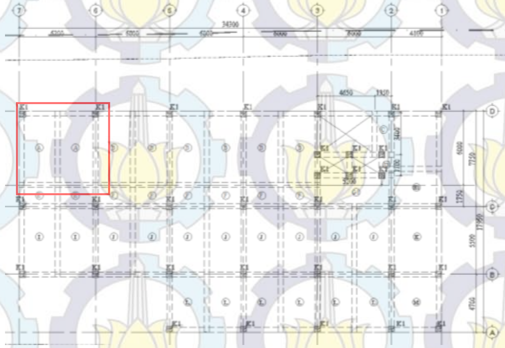
- Beban Hidup
  Berat hidup lantai ruang hunian qLL = 250 kg/m^2

- Pelat Lantai Atap
  - Beban Mati
    Berat pelat (12 cm) = 0,12 m . 2400 kg/m^3=288 kg/m^2
    (sudah dimodelkan di SAP 2000)
    Berat aspal (5 cm) = 5 . 14 kg/m^2 = 70 kg/m^2
    Berat plafond dan penggantung = 18 kg/m^2
    Instalasi listrik = 40 kg/m^2 +
    qDL =416 kg/m^2
  - Beban Hidup
    Berat hidup lantai atap qLL = 100 kg/m^2

4.2.1.3. Perhitungan penulangan pelat

- **Pelat Lantai Tipe A Lantai 1**

Data Perencanaan :
Mutu beton (fc') = 25 MPa
Mutu baja (fy) = 240 MPa
Tebal pelat (t) = 120 mm
Ø tulangan lentur = 10 mm
Ø tulangan susut = 8 mm
decking = 20 mm
β = 0,85
bentang pelat sumbu panjang (L_y) = 6000 mm
bentang pelat sumbu pendek (L_x) = 3100 mm
faktor reduksi (Ø) = 0,8



Gambar 4.1 Denah Pelat Lantai Tipe A

- Rasio sumbu panjang dan sumbu pendek bentang pelat

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{6000\ mm}{3100\ mm} = 1{,}9 \leq 2 \rightarrow \text{pelat dua arah}$$

- Perhitungan momen pelat menggunakan ***output dari SAP2000***:

Dengan,

M_{tx} = 8.309.000 Nmm
M_{lx} = 4.070.700 Nmm
M_{ty} = 6.631.700 Nmm
M_{ly} = 2.995.300 Nmm

Gambar 4.2 Asumsi tinggi manfaat pelat, d_x dan d_y

d_x = t – decking – ½ Øtulangan
= 120 mm – 20 mm – ½ . 10 mm
= 95 mm

d_y = t – decking – Øtulangan - ½ Øtulangan
= 120 mm – 20 mm – 10 mm – ½ . 10 mm
= 85 mm

$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{240} = 0,0058$

$\rho_{\text{balance}} = \frac{0,85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600 + f_y}\right)$

$= \frac{0,85\ .\ 0,85\ .\ 25}{240}\left(\frac{600}{600 + 240}\right)$

$= 0,0538$

$\rho_{\text{maks}} = 0,75\ \rho b$

$= 0,75\ .\ 0,0538$

$= 0,0403$

$m = \frac{fy}{0,85\ .fc'}$

$= \frac{240}{0,85\ .\ 25}$

$= 11,29$

- **Tumpuan Arah X**

M_{tx} = 8.309.000 Nmm

$Mn = \frac{M_{tx}}{\emptyset} = \frac{8.309.000\ \text{Nmm}}{0,8} = 10.386.250\ \text{Nmm}$

$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{10.386.250\ Nmm}{1000\ mm\ .\ (95mm)^2} = 1,15$

$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{11,29}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 11,29\ .\ 1,15}{240}}\right]$

$= 0,0049$

Cek persyaratan :

$\rho_{\text{min}} < \rho_{\text{perlu}} < \rho_{\text{maks}}$

0,0058 < 0,0049 < 0,0403 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0048 = 0,0064

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d
= 0,0064 . 1000 mm . 95 mm
= 609,166 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 2 . h
  ≤ 2 . 120 mm
  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan

$$S = \frac{0{,}25 \, . \, \pi \, . \, d^2 \, . \, b}{As_{perlu}}$$

$$= \frac{0{,}25 \, . \, \pi \, . \, (10\,mm)^2 . \, 1000mm}{609{,}166\,mm^2}$$

= 100 mm

S = 100 mm < S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 100 mm

- Tulangan yang dipakai Ø 10 - 100 mm

- Tulangan Susut
  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.
  As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat
  = 0,002 . 1000 mm . 120 mm
  = 240 mm²
- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 5 . h
  ≤ 5 . 120 mm
  ≤ 600 mm
  atau Smax ≤ 450 mm

  Dipakai tulangan Ø 8

$$S = \frac{0{,}25 \, . \, \pi \, . \, d^2 \, . \, b}{As_{susut}}$$

$= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ (8\ mm)^2.\ 1000mm}{240\ mm^2}$
$= 209,44$ mm
S = 209,44 mm < S_{max} = 450 mm→ S_{pakai} = 200 mm
S = 209,44 mm < S_{max} = 600 mm→ S_{pakai} = 200 mm

- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm

- **Lapangan Arah X**

M_{lx} = 4.070.700 Nmm

Mn = $\frac{M_{lx}}{\emptyset} = \frac{4.070.700\ \text{Nmm}}{0,8}$ = 5.088.375 Nmm

Rn = $\frac{Mn}{bd^2} = \frac{5.088.375\ Nmm}{1000\ mm\ .(95mm)^2}$ = 0,564

$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{11,29}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 11,29\ .\ 0,564}{240}}\right]$

$= 0,0024$

Cek persyaratan :

ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}

0,0058 < 0,0024 < 0,0403 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0024 = 0,0031

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d
= 0,0031 . 1000 mm . 95 mm
= 294,081 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 2 . h
  ≤ 2 . 120 mm
  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10, sehingga jarak antar tulangan

$$S = \frac{0,25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot b}{As_{perlu}}$$
$$= \frac{0,25 \cdot \pi \cdot (10\,mm)^2 \cdot 1000mm}{294,081\,mm^2}$$
= 200 mm

S = 200 mm > S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 240 mm

▪ Tulangan yang dipakai Ø 10 - 200 mm

- **Tumpuan Arah Y**

M_{ty} = 6.631.700 Nmm

$$Mn = \frac{M_{ty}}{\emptyset} = \frac{6.631.700\ \mathrm{Nmm}}{0,8} = 8.289.625\ \mathrm{Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{8.289.625\,Nmm}{1000\,mm \cdot (85mm)^2} = 1,15$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}}\right]$$
$$= \frac{1}{11,29}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 11,29 \cdot 1,15}{240}}\right]$$
= 0,0049

Cek persyaratan :

ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}

0,0058 < 0,0049 < 0,0403 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0049 = 0,0064

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d
= 0,0064 . 1000 mm . 85 mm
= 543,348 mm²

▪ Kontrol jarak spasi tulangan

Smax ≤ 2 . h
≤ 2 . 120 mm
≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10, sehingga jarak antar tulangan

  $S \ = \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{perlu}}$

  $= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ (10\ mm)^2 .\ 1000mm}{543,348\ mm^2}$

  = 100 mm

  S = 100 mm >S_{max} = 240 mm→ S_{pakai} = 240 mm
- Tulangan yang dipakai Ø 10 - 100 mm

- Tulangan Susut

  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.

  As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat

  = 0,002 . 1000 mm . 120 mm

  = 240 mm²
- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 5 . h

  ≤ 5 . 120 mm

  ≤ 600 mm

  atau Smax ≤ 450 mm

  Dipakai tulangan Ø 8

  $S \ = \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{susut}}$

  $= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ (8\ mm)^2 .\ 1000mm}{240\ mm^2}$

  = 209,44 mm

  S = 209,44 mm < S_{max} = 450 mm→ S_{pakai} = 200 mm

  S = 209,44 mm < S_{max} = 600 mm→ S_{pakai} = 200 mm
- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm

- **<u>Lapangan Arah Y</u>**

M_{ly} = 2.995.300 Nmm

$Mn = \frac{M_{ly}}{\emptyset} = \frac{2.995.300\ \text{Nmm}}{0,8}$ = 3.744.125 Nmm

Rn = $\frac{Mn}{bd^2}$ = $\frac{3.744.125\ Nmm}{1000\ mm\ .(85mm)^2}$ = 0,518

ρ_{perlu} $= \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{11{,}29}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 11{,}29\ .\ 0{,}518}{240}}\right]$

= 0,0022

Cek persyaratan :

ρ_{min} $<\rho_{\text{perlu}}$ $<\rho_{\text{maks}}$

0,0058 < 0,0022 < 0,0403 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0022 = 0,0028

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d

= 0,0028 . 1000 mm . 85 mm

= 241,579 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 2 . h

  ≤ 2 . 120 mm

  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10, sehingga jarak antar tulangan

  S $= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{perlu}}$

  $= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (10\ mm)^2.\ 1000mm}{241{,}579\ mm^2}$

  = 200 mm

  S = 200 mm > S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 240 mm
- Tulangan yang dipakai Ø 10 - 240 mm

4.2.2 Perhitungan Tangga

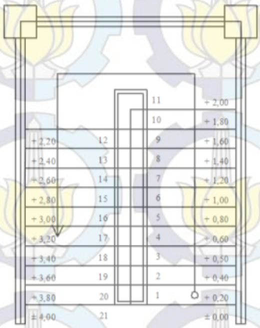
Tangga merupakan bagian dari elemen konstruksi yang berfungsi sebagai penghubung antara lantai satu dengan lantai yang lain. Perhitungan perencanaan tangga mengambil contoh untuk perhitungan tangga utama.

4.2.2.1. Perencanaan dimensi tangga

- **<u>Tangga utama</u>**

  Data perencanaan :

  ketinggian tiap lantai (h) = 400
  elevasi lantai bordes = 200
  panjang tangga = 455 cm
  lebar tangga = 410
  tebal rencana pelat tangga = 15 cm
  tebal rencana pelat bordes = 15 cm
  lebar injakan (i) = 30 cm
  tinggi tanjakan (t) = 17 cm



Gambar 4.4 Denah Rencana Tangga

- <u>sudut kemiringan tangga</u>

  α $= \arc\tan \frac{t}{i}$

  $= \arc\tan \frac{17}{30}$

  $= 30^{\circ}$

- <u>syarat sudut kemiringan tangga</u>
  $25^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$
  $25^\circ \leq 30^\circ \leq 40^\circ$ (memenuhi)

- <u>syarat lebar injakan dan tinggi tanjakan</u>
  60 cm ≤ 2t + i ≤ 65 cm
  60 cm ≤ (2 . 17 cm) + 30 cm ≤ 65 cm
  60 cm ≤ 64 cm ≤ 65 cm (memenuhi)

- <u>jumlah tanjakan</u>
  $nt = \frac{tinggi\ pelat\ anak\ tangga}{t}$
  $= \frac{200\ cm}{17\ cm}$
  = 11 buah

- <u>jumlah injakan</u>
  ni = nt – 1
  = 11 – 1
  = 10 buah

- <u>tebal efektif pelat anak tangga</u>
  Luas Δ_1 = ½ . i . t
  = ½ . 30 cm . 17 cm
  = 255 cm^2
  Luas Δ_2 = ½ . $\left(\sqrt{i^2 + t^2}\right)$. d
  = ½ . $\left(\sqrt{30\ cm^{\ 2} + 17\ cm^{\ 2}}\right)$. d
  = 17,24 cm . d
  Luas Δ_1 = Luas Δ_2
  255 cm^2 = 17,24 cm . d
  d = 14,79 cm
  ½ d = 7,4 cm

  tebal efektif pelat tangga = 15 cm + 7,4 cm
  = 22,4 cm ≈ 23 cm

Dari hasil perhitungan di atas, dihasilkan tebal pelat tangga 23 cm dan tebal bordes tangga 15 cm.

4.2.2.2. Pembebanan tangga dan bordes

Pembebanan beban yang ada pada komponen struktur tangga disesuaikan dengan ***Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983 (PPIUG 1983)***. Dan karena komponen struktur tangga merupakan salah satu komponen struktur sekunder maka direncanakan hanya menerima beban mati (DL) dan bean hidup (LL). Dalam hal ini, perhitungan beban-beban tangga hanya meninjau tangga utama.

- Pelat Lantai Tangga
  - Beban Mati

    Berat pelat (15 cm) = 0,15 m . 2400 kg/m³=360 kg/m²
    (sudah dimodelkan di SAP 2000)

Berat spesi (2 cm) = 2 . 21 kg/m²		= 42 kg/m²
Berat keramik (1 cm) = 1 . 24 kg/m²		= 24 kg/m²
Berat handrailing (asumsi)		= 10 kg/m²
Berat anak tangga		= 188,77 kg/m² +
	qDL	=624,77 kg/m²

  - Beban Hidup

Berat hidup lantai tangga	qLL	= 300 kg/m²

- Pelat Lantai Bordes
  - Beban Mati

    Berat pelat (15 cm) = 0,15 m . 2400 kg/m³=360 kg/m²
    (sudah dimodelkan di SAP 2000)

Berat spesi (2 cm) = 2 . 21 kg/m²		= 42 kg/m²
Berat keramik 1 cm = 1 . 24 kg/m²		= 24 kg/m² +
	q_{DL}	= 426 kg/m²

  - Beban Hidup

Berat hidup bordes	q_{LL}	= 300 kg/m²

4.2.2.3. Perhitungan penulangan tangga dan bordes

Data Perencanaan :

Mutu beton (fc') = 25 MPa

Mutu baja (fy) = 400 MPa

Tebal pelat (t) = 220 mm

Ø tulangan lentur = 16 mm

Ø tulangan susut = 8 mm

decking = 20 mm

β = 0,85

faktor reduksi (Ø) = 0,8

d_x = t – decking – ½ Øtulangan
= 150 mm – 20 mm – ½ 13 mm
= 123,5 mm

d_y = t – decking – Øtulangan - ½ Øtulangan
= 150 mm – 20 mm – 13 mm – ½ 13 mm
= 110,5 mm

$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$

$\rho_{\text{balance}} = \frac{0,85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600+f_y}\right)$

$= \frac{0,85\ .\ 0,85\ .\ 25}{400}\left(\frac{600}{600+400}\right)$

$= 0,0271$

$\rho_{\text{maks}} = 0,75\ \rho b$

$= 0,75\ .\ 0,0271$

$= 0,0203$

$m = \frac{fy}{0,85\ .\ fc'}$

$= \frac{400}{0,85\ .\ 25}$

$= 18,82$

- **Pelat Lantai Tangga Bawah**

- **<u>Penulangan Arah X</u>**

M_{11} = 2.906.750 Nmm
Mn = $\frac{M_{11}}{\emptyset} = \frac{2.325.400 \text{ Nmm}}{0,8}$ = 2.906.750 Nmm
Rn = $\frac{Mn}{bd^2} = \frac{2.906.750\, Nmm}{1000\, mm\, .\, (122mm)^2}$ = 0,093
$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\,.\,m\,.\,Rn}{fy}}\right]$
$= \frac{1}{18,82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\,.\,18,82\,.\,0,093}{400}}\right]$
= 0,0002

Cek persyaratan :
ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}
0,0035 < 0,0002 < 0,0203 (tidak memenuhi)
maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%
ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0002 = 0,0003
As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d
= 0,0003 . 1000 mm . 123,5 mm
= 36,766 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 2 . h
  ≤ 2 . 120 mm
  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan
  S = $\frac{0,25\,.\,\pi\,.\,d^2\,.\,b}{As_{perlu}}$
  = $\frac{0,25\,.\,\pi\,.\,(10\,mm)^2.\,1000mm}{36,766\,mm^2}$
  = 200 mm
  S = 200 mm < S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 200 mm

- Tulangan yang dipakai D16-200 mm

- Tulangan Susut
  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.
  As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat
  = 0,002 . 1000 mm . 150 mm
  = 300 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 5 . h
  ≤ 5 . 150 mm
  ≤ 750 mm
  atau Smax ≤ 450 mm
  Dipakai tulangan Ø 8

$$S = \frac{0,25 \, . \, \pi \, . \, d^2 \, . \, b}{As_{susut}}$$

$$= \frac{0,25 \, . \, \pi \, . \, (8\,mm)^2 . \, 1000mm}{300\,mm^2}$$

= 168 mm

S = 168 mm < S_{max} = 450 mm→ S_{pakai} = 200 mm
S = 168 mm < S_{max} = 600 mm→ S_{pakai} = 200 mm

- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm

- **Penulangan Arah Y**

M_{22} = 11.964.700 Nmm

$$Mn = \frac{M_{22}}{\emptyset} = \frac{11.964.700 \text{ Nmm}}{0,8} = 14.955.875 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{14.955.875\,Nmm}{1000\,mm\,.\,(106mm)^2} = 1,33$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\,.\,m\,.\,Rn}{fy}}\right]$$

$$= \frac{1}{18,82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\,.\,18,82\,.\,1,33}{400}}\right]$$

= 0,0034

Cek persyaratan :

ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}

0,0035 < 0,0034 < 0,0203 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0034 = 0,0045

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d

= 0,0045 . 1000 mm . 106 mm

= 191,822 mm^2

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 2 . h

  ≤ 2 . 120 mm

  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan

  $$S = \frac{0{,}25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot b}{As_{perlu}}$$

  $$= \frac{0{,}25 \cdot \pi \cdot (10\, mm)^2 \cdot 1000 mm}{191{,}822\, mm^2}$$

  = 200 mm

  S = 200 mm < S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 1200 mm

- Tulangan yang dipakai D16-200 mm

- Tulangan Susut

  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.

  As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat

  = 0,002 . 1000 mm . 150 mm

  = 300 mm^2

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 5 . h

  ≤ 5 . 150 mm

  ≤ 750 mm

  atau Smax ≤ 450 mm

Dipakai tulangan Ø 8

S $= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{susut}}$

$= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ (8\ mm)^2 .\ 1000mm}{300\ mm^2}$

= 168 mm

S = 168 mm < S_{max} = 450 mm→ S_{pakai} = 200 mm

S = 168 mm < S_{max} = 600 mm→ S_{pakai} = 200 mm

- Tulangan yang dipakai ∅ 8 - 200 mm

- **Pelat Lantai Bordes**

- **<u>Penulangan Arah X</u>**

M_{11} = 3.240.300 Nmm

Mn = $\frac{M_{tx}}{\emptyset} = \frac{3.240.300\ \text{Nmm}}{0,8}$ = 4.050.375 Nmm

Rn = $\frac{Mn}{bd^2} = \frac{4.050.375\ Nmm}{1000\ mm\ .\ (122mm)^2}$ = 0,272

$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{18,82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18,82\ .\ 0,272}{400}}\right]$

= 0,0007

Cek persyaratan :

ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}

0,0035 < 0,0007 < 0,0203 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0007 = 0,0009

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d

= 0,0003 . 1000 mm . 122 mm

= 108,599 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax $\leq 2 . h$

  $\leq 2 . 120$ mm

  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan

  $S = \frac{0{,}25 \,.\, \pi \,.\, d^2 \,.\, b}{As_{perlu}}$

  $= \frac{0{,}25 \,.\, \pi \,.\, (10\, mm)^2 .\, 1000 mm}{108{,}599\, mm^2}$

  = 200 mm

  $S = 200$ mm < $S_{max} = 240$ mm → $S_{pakai} = 200$ mm

- Tulangan yang dipakai D16-200 mm

- Tulangan Susut

  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.

  As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat

  = 0,002 . 1000 mm . 150 mm

  = 300 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax $\leq 5 . h$

  $\leq 5 . 150$ mm

  ≤ 750 mm

  atau Smax ≤ 450 mm

  Dipakai tulangan Ø 8

  $S = \frac{0{,}25 \,.\, \pi \,.\, d^2 \,.\, b}{As_{susut}}$

  $= \frac{0{,}25 \,.\, \pi \,.\, (8\, mm)^2 .\, 1000 mm}{300\, mm^2}$

  = 168 mm

  $S = 168$ mm < $S_{max} = 450$ mm→ $S_{pakai} = 200$ mm

  $S = 168$ mm < $S_{max} = 600$ mm→ $S_{pakai} = 200$ mm

- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm

- **Penulangan Arah Y**

M_{22} = 8.505.800 Nmm

Mn = $\frac{M_{tx}}{\emptyset}$ = $\frac{8.505.800 \text{ Nmm}}{0,8}$ = 10.632.250 Nmm

Rn = $\frac{Mn}{bd^2}$ = $\frac{10.632.250\ Nmm}{1000\ mm\ .\ (106mm)^2}$ = 0,946

ρ_{perlu} $= \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{18,82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18,82\ .\ 0,946}{400}}\right]$

= 0,0024

Cek persyaratan :

ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}

0,0035 < 0,0024 < 0,0203 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0024 = 0,0031

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d

= 0,0012 . 1000 mm . 106 mm

= 333,589 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 2 . h

  ≤ 2 . 120 mm

  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan

  S $= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{perlu}}$

  $= \frac{0,25\ .\ \pi\ .\ (10\ mm)^2.\ 1000mm}{333,589\ mm^2}$

  = 200 mm

  S = 200 mm < S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 1200 mm

- Tulangan yang dipakai D16-200 mm

- Tulangan Susut
  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.
  As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat
  = 0,002 . 1000 mm . 150 mm
  = 300 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 5 . h
  ≤ 5 . 150 mm
  ≤ 750 mm
  atau Smax ≤ 450 mm
  Dipakai tulangan Ø 8
  $$S = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{susut}}$$
  $$= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (8\ mm)^2.\ 1000mm}{300\ mm^2}$$
  = 168 mm
  S = 168 mm < S_{max} = 450 mm→ S_{pakai} = 200 mm
  S = 168 mm < S_{max} = 600 mm→ S_{pakai} = 200 mm
- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm

- **Pelat Lantai Tangga Atas**

- **Penulangan Arah X**

M_{11} = 4.097.200 Nmm

$$Mn = \frac{M_{tx}}{\emptyset} = \frac{4.097.200\ \text{Nmm}}{0{,}8} = 5.121.500\ \text{Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{5.121.500\ Nmm}{1000\ mm\ .\ (122mm)^2} = 0{,}344$$

$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\,.\,m\,.\,Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{18,82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\,.\,18,82\,.\,0,344}{400}}\right]$

$= 0,0009$

Cek persyaratan :

$\rho_{\text{min}} < \rho_{\text{perlu}} < \rho_{\text{maks}}$

0,0035 < 0,0009 < 0,0203 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0009 = 0,0011

As_{perlu} = ρ_{perlu} . b . d

= 0,0003 . 1000 mm . 122 mm

= 137,556 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 2 . h

  ≤ 2 . 120 mm

  ≤ 240 mm

- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan

  S $= \frac{0,25\,.\,\pi\,.\,d^2\,.\,b}{As_{perlu}}$

  $= \frac{0,25\,.\,\pi\,.\,(10\,mm)^2.\,1000mm}{137,556\,mm^2}$

  = 200 mm

  S = 200 mm < S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 200 mm
- Tulangan yang dipakai D16-200 mm

- Tulangan Susut

  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.

As_{susut} = ρ_{susut} . b . tebal pelat
= 0,002 . 1000 mm . 150 mm
= 300 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan

  Smax ≤ 5 . h
  ≤ 5 . 150 mm
  ≤ 750 mm

  atau Smax ≤ 450 mm

  Dipakai tulangan Ø 8

  $S = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{susut}}$

  $= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (8\ mm)^2 .\ 1000mm}{300\ mm^2}$

  = 168 mm

  S = 168 mm < S_{max} = 450 mm→ S_{pakai} = 200 mm

  S = 168 mm < S_{max} = 600 mm→ S_{pakai} = 200 mm

- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm

- **<u>Penulangan Arah Y</u>**

M_{22} = 12.577.000 Nmm

Mn = $\frac{M_{tx}}{\emptyset} = \frac{12.577.000\ \text{Nmm}}{0{,}8}$ = 15.721.250 Nmm

Rn = $\frac{Mn}{bd^2} = \frac{15.721.250\ Nmm}{1000\ mm\ .\ (106mm)^2}$ = 1,4

$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$

$= \frac{1}{18{,}82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18{,}82\ .\ 1{,}4}{400}}\right]$

= 0,0036

Cek persyaratan :

ρ_{min} < ρ_{perlu} < ρ_{maks}

0,0035 < 0,0036 < 0,0203 (tidak memenuhi)

As_{perlu} $= \rho_{perlu}$. b . d
$= 0{,}0036$. 1000 mm . 106 mm
$= 383{,}868$ mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 2 . h
  ≤ 2 . 120 mm
  ≤ 240 mm

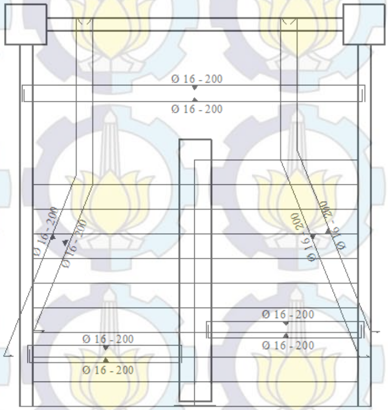
- Dipakai tulangan Ø 10 , sehingga jarak antar tulangan
  $$S = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{perlu}}$$
  $$= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (10\,mm)^2.\ 1000mm}{383{,}868\ mm^2}$$
  = 200 mm
  S = 200 mm < S_{max} = 240 mm → S_{pakai} = 1200 mm
- Tulangan yang dipakai D16-200 mm

- Tulangan Susut
  Pelat yang menggunakan batang tulangan ulir mutu 300 dipakai ρ_{susut}=0,002.
  As_{susut} $= \rho_{susut}$. b . tebal pelat
  = 0,002 . 1000 mm . 150 mm
  = 300 mm²

- Kontrol jarak spasi tulangan
  Smax ≤ 5 . h
  ≤ 5 . 150 mm
  ≤ 750 mm
  atau Smax ≤ 450 mm
  Dipakai tulangan Ø 8
  $$S = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ d^2\ .\ b}{As_{susut}}$$
  $$= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (8\,mm)^2.\ 1000mm}{300\ mm^2}$$
  = 168 mm

$S = 168\ mm < S_{max} = 450\ mm \rightarrow S_{pakai} = 200\ mm$
$S = 168\ mm < S_{max} = 600\ mm \rightarrow S_{pakai} = 200\ mm$

- Tulangan yang dipakai Ø 8 - 200 mm



Gambar Penulangan Tangga

4.3 Perhitungan Struktur Primer

4.3.1 Perhitungan Beban Gempa

Perhitungan beban gempa pada bangunan ini dilakukan dengan menggunakan respon spektrum gempa. Perhitungan gempa dilakukan berdasarkan data tanah berdasarkan uji SPT yang didapat dari laboratorium uji tanah Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS.

Tabel 16. Nilai SPT tiap lapisan ke *i*

lapisan ke *i*	tebal lapisan *(di)*	deskripsi jenis tanah	nilai N-SPT
1	3,5	lempung berlanau	14
2	6	lanau pasir	23,3

3	2	lanau pasir berkerikil	50
4	2	lanau pasir	50
5	6,5	lanau pasir berkerikil	50

$$\overline{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$$

Dimana :

d_i = tebal setiap lapisan antara kedalaman 0 sampai 30 meter,

N_i = tahanan penetrasi standar 60 persen energi (N_{60}) yang terukur langsung dilapangan tanpa koreksi

d_i = $d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5$

= 3,5 + 6 + 2 + 2 + 6,5

= 20

$$\frac{d_i}{N_i} = \frac{d_1}{N_1} + \frac{d_2}{N_2} + \frac{d_3}{N_3} + \frac{d_4}{N_4} + \frac{d_5}{N_5}$$

$$= \frac{3,5}{14} + \frac{6}{23,3} + \frac{2}{50} + \frac{2}{50} + \frac{6,5}{50}$$

= 0,72

$$\overline{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}} = \frac{20}{0,72} = 27,87$$ **(tanah sedang/SD)**

(SNI 03-1726-2012 Tabel 3)

S_s = 0,4 g ***(Peta gempa 2010)***

S_1 = 0,15 g ***(Peta gempa 2010)***

F_a = 1,48 ***(SNI 03-1726-2012 Tabel 4)***

F_V = 2,2 ***(SNI 03-1726-2012 Tabel 5)***

S_{MS} = F_a x S_s

= 1,48 x 0,4
= 0,592

(SNI 03-1726-2012)

S_{M1} = F_v x S_1
= 2,2 x 0,15
= 0,33

(SNI 03-1726-2012)

S_{DS} = $\frac{2}{3} \times S_{MS}$
= $\frac{2}{3} \times 0{,}592$
= 0,395

(SNI 03-1726-2012)

$S_{D1} = \frac{2}{3} \times S_{M1}$
= $\frac{2}{3} \times 0{,}33$
= 0,22

(SNI 03-1726-2012)

$$T_0 = 0{,}2\frac{S_{D1}}{S_{DS}} = 0{,}2\ \frac{0{,}22}{0{,}395} = 0{,}111$$

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = \frac{0{,}22}{0{,}395} = 0{,}557$$

Nilai Ct untuk rangka beton pemikul momen = 0,0467

(SNI 03-1726-2012 Tabel 15)

Ketinggian gedung (hm) = 20,2 m
x = 0,9

(SNI 03-1726-2012 Tabel 15)

T = Ct x hm^x
= 0,0467 x $20{,}2^{0,9}$
= 0,698

(SNI 03-1726-2012)

<u>Respon spektrum desain</u>

Untuk perioda yang lebih kecil dari T_0, spektrum respon percepatan desain $S_a = S_{DS}\ (0{,}4+0{,}6\frac{T}{T_0})$. Untuk perioda yang lebih besar atau sama dengan T_0 dan lebih kecil dari atau sama dengan T_s, spektrum respon percepatan desan $S_a = S_{DS}$. Untuk perioda lebih besar dari T_s, spektrum respon percepatan desain $Sa = \frac{S_{D1}}{T}$.

(SNI 03-1726-2012)

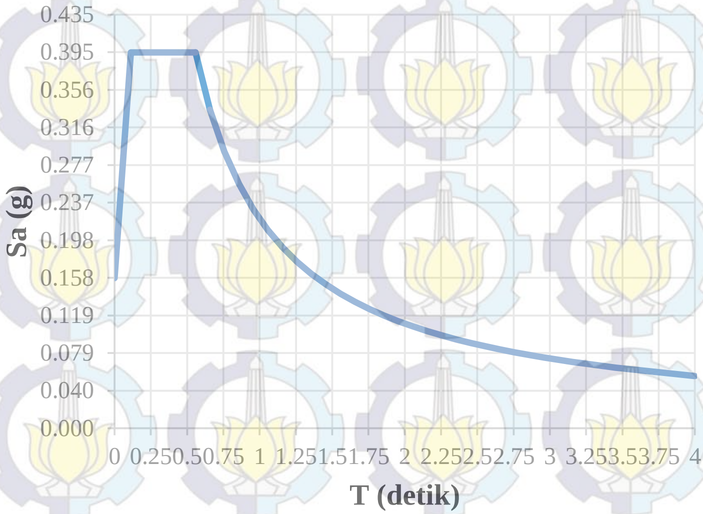
$T > T_0 \rightarrow S_a = S_{DS}$

Tabel 4.4 Perhitungan respon spektrum untuk diinputkan ke pemodelan SAP2000

T	**T**	**Sa**
(detik)	(detik)	(g)
0	0	0,158
T_0	0,111	0,395
Ts	0,557	0,395
Ts+0,1	0,657	0,335
Ts+0,2	0,757	0,290
Ts+0,3	0,857	0,257
Ts+0,4	0,957	0,230
Ts+0,5	1,057	0,208
Ts+0,6	1,157	0,190
Ts+0,7	1,257	0,175
Ts+0,8	1,357	0,162
Ts+0,9	1,457	0,151
Ts+1,0	1,557	0,141
Ts+1,1	1,657	0,133
Ts+1,2	1,757	0,125
Ts+1,3	1,857	0,118
Ts+1,4	1,957	0,112
Ts+1,5	2,057	0,107
Ts+1,6	2,157	0,102

Ts+1,7	2,257	0,097
Ts+1,8	2,357	0,093
Ts+1,9	2,457	0,090
Ts+2,0	2,557	0,086
Ts+2,1	2,657	0,083
Ts+2,2	2,757	0,080
Ts+2,3	2,857	0,077
Ts+2,4	2,957	0,074
Ts+2,5	3,057	0,072
Ts+2,6	3,157	0,070
Ts+2,7	3,257	0,068
Ts+2,8	3,357	0,066
Ts+2,9	3,457	0,064
Ts+4,0	4,000	0,055

Grafik 4.1 Grafik Respon Spektrum Gempa 500 Tahun



- <u>Faktor Keutamaan (*Ie*)</u>

  Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa sesuai tabel 1 (SNI 1726-2012) di dapatkan dari fungsi bangunan, sehingga akan di peroleh nilai faktor keutamaan gempa(Ie) pada tabel 2 (SNI 1726-2012).

  Berdasarkan kategori risiko bangunan, mada didapatkan nilai Ie = 1,0.

- <u>Faktor Reduksi Gempa (R)</u>

  Gedung ini direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), sehingga berdasarkan ***SNI 03-1726-2012 tabel 9*** didapatkan nilai faktor reduksi gempa R = 5.

- <u>Scale factor untuk beban gempa</u>

  Scale factor $= I \times \frac{g}{R}$

  $= 1{,}0 \times \frac{9{,}8\ m/s^2}{5}$

  $= 1{,}96$

4.3.2 Perhitungan Balok Melintang

Perhitungan tulangan balok : **B1 (40/60)** As 3 (C-D) elevasi ± 4.00 Berikut data-data perencanaan balok, gambar denah pembalokan, hasil output dan diagram gaya dalam dari analisa SAP 2000, ketentuan perhitungan penulangan balok dengan metode SRPMM, perhitungan serta hasil akhir gambar penampang balok adalah sebagai berikut :

- Data-data perencanaan tulangan balok :

Tipe balok : B1 (40/60)
As balok : 3 (C-D)
Bentang balok (L balok) : 6000 mm
Dimensi balok (b balok) : 400 mm
Dimensi balok (h balok) : 600 mm
Kuat tekan beton (fc') : 25 MPa
Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 400 MPa
Kuat leleh tulangan geser (fyv) : 240 MPa
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) : 400 MPa
Diameter tulangan lentur (D lentur) : 22 mm
Diameter tulangan geser (Ø geser) : 10 mm
Diameter tulangan puntir (Ø puntir) : 13 mm
Cot θ^2 : 1
Jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) : 25 mm
(SNI 03-2847-2013 pasal 7.6.1)
Jarak spasi tulangan antar lapis (S antar lapis) : 25 mm
(SNI 03-2847-2013 pasal 7.6.2)
Tebal selimut beton (t decking) : 40 mm
(SNI 03-2847-2013 pasal 7.7.1)
Faktor β_1 : 0,85
(SNI 03-2847-2013 pasal 10.2.7.3)
Faktor reduksi kekuatan lentur (ϕ) : 0,8
(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)
Faktor reduksi kekuatan geser (ϕ) : 0,75

(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)

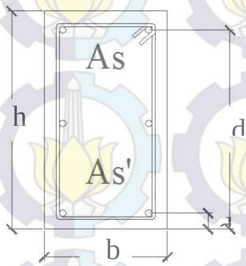
Faktor reduksi kekuatan puntir (ϕ) : 0,75

(SNI 03-2847-2013 PASAL 9.3.2.7)

Maka, tinggi efektif balok :

d = h – decking – ∅ sengkang – ½ ∅ tul lentur
= 600 mm – 40 mm – 10 mm – (½ . 22 mm)
= 539 mm

d' = decking + ∅ sengkang + ½ ∅ tul lentur
= 40 mm + 10 mm + (½ . 22 mm)
= 61 mm



Gambar 4.51 Tinggi Efektif Balok

Hasil output dan diagram gaya dalam dari analisa SAP 2000 :

Setelah dilakukan analisa menggunakan program bantu SAP 2000, maka didapatkan hasil output dan diagram gaya dalam sehingga digunakan dalam proses perhitungan penulangan balok.

Adapun dalam pengambilan hasil output dan diagram gaya dalam dari analisa SAP 2000 yaitu gaya yang ditinjau harus ditentukan dan digunakan akibat dari beberapa macam kombinasi pembebanan. Kombinasi pembebanan yang digunakan terdiri dari kombinasi beban garvitasi dan kombinasi beban gempa.

Kombinasi Beban Gravitasi :

- Pembebanan akibat beban mati dan beban hidup.

  1,2 DL + 1,6 LL dan

  1,4 DL

Kombinasi Beban Gempa :

- Pembebanan akibat beban gravitasi dan beban gempa positif searah sumbu X.

  1,2 DL + 1,0 LL + 1,0 EQX + 0,3 EQY dan

  0,9 DL + 1,0 EQX + 0,3 EQY

- Pembebanan akibat beban gravitai dan beban gempa positif searah sumbu Y

  1,2 DL + 1,0 LL + 0,3 EQX + 1,0 EQY dan

  0,9 DL + 0,3 EQX + 1 EQY

- Pembebanan akibat beban gravitasi dan beban gempa negatif searah sumbu X.

  1,2 DL + 1,0 LL - 1,0 EQX- 0,3 EQY dan

  0,9 DL – 1,0 EQX – 0,3 EQY

- Pembabanan akibat beban gravitasi dan beban gempa negatif searah sumbu Y

  1,2 DL + 1,0 LL - 0,3 EQX- 1,0 EQY dan

  0,9 DL – 0,3 EQX – 1 EQY

Untuk perhitungan tulangan torsi, lentur, dan geser pada balok maka diambil momen yang terbesar dari lima kombinasi pembebanan di atas (kombinasi envelop akibat gempa)

Hasil Output Diagram Torsi

Kombinasi (Pembebanan Envelop Akibat Gempa)

TABLE: Element Forces - Frames						
AS		Frame	Daerah	Mu Max	Tu	Vu
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N
3	(C-D)	110	0	87818500	11358500	88413,7
			1,5	27628900	11147000	57690,6
			3	92131000	8047600	25831,7
			4,5	16287300	9407200	49984,9
			6	65614100	9459700	78876,2

Hasil Output Diagram Momen Lentur

Kombinasi (Pembebanan Envelop Akibat Gempa)

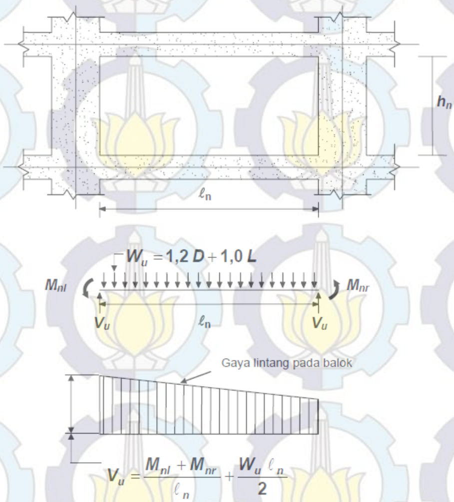
TABLE: Element Forces - Frames						
AS		Frame	Daerah	Mu Max	Tu	Vu
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N
3	(C-D)	110	0	87818500	11358500	88413,7
			1,5	27628900	11147000	57690,6
			3	92131000	8047600	25831,7
			4,5	16287300	9407200	49984,9
			6	65614100	9459700	78876,2

Hasil Output Diagram Gaya Geser

Berdasarkan hasil output dan diagram gaya dalam akibat kombinasi envelop akibat gempa, dari output SAP2000 didapatkan :

TABLE: Element Forces - Frames						
AS		Frame	Daerah	Mu Max	Tu	Vu
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N
3	(C-D)	110	0	87818500	11358500	88413,7
			1,5	27628900	11147000	57690,6
			3	92131000	8047600	25831,7
			4,5	16287300	9407200	49984,9
			6	65614100	9459700	78876,2

Berdasarkan SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3 mengenai Ketentuan perhitungan penulangan balok dengan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)



Gambar 4.52 Gaya Lintang Rencana Komponen Balok pada SRPMM

(Sumber : SNI 2847-2013; Gambar S21.3.3)

4.3.2.1. Perhitungan penulangan puntir

Periksa kecukupan dimensi penampang terhadap beban geser lentur dan puntir

Ukuran penampang balok yang dipakai= 40/60

Gambar 4.53 Luasan Acp dan Pcp

Luasan yang dibatasi oleh keliling luar irisan penampang beton

$A_{cp} = b_{balok} \cdot h_{balok}$

$= 400 \text{ mm} \cdot 600 \text{ mm}$

$= 240.000 \text{ mm}^2$

Parimeter luar irisan penampang beton Acp

$P_{cp} = 2 \cdot (b_{balok} + h_{balok})$

$= 2 \cdot (400 \text{ mm} + 600 \text{ mm})$

$= 2.000 \text{ mm}$

Luas penampang dibatasi as tulangan sengkang

$A_{oh} = (b_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser}) \cdot (h_{balok} - 2.t_{decking} - Ø_{geser})$

$= (400 \text{ mm} - (2.40 \text{ mm}) - 10 \text{ mm})$

$\cdot (600 \text{ mm} - (2.40 \text{ mm}) - 10 \text{ mm})$

$= 310 \text{ mm} \times 510 \text{ mm}$

$= 158.100 \text{ mm}^2$

Keliling penampang dibatasi as tulangan sengkang

P_h = 2 . [(b_{balok} – 2.$t_{decking}$ – $Ø_{geser}$) + (h_{balok} – 2.$t_{decking}$ - $Ø_{geser}$)]
= 2 . [(400 mm– (2.40 mm) – 10 mm)
+ (600 mm – (2.40 mm) – 10 mm)]
= 2 . [310 mm + 510 mm]
= 2 . 820 mm
= 1.620 mm

a. Perhitungan Penulangan Puntir

Berdasarkan hasil out put diagram torsi pada SAP diperoleh momen puntir terbesar :

Momen Puntir Ultimate

Tu = 11.358.500N.mm

Momen Puntir Nominal

$$Tn = \frac{Tu}{\varphi}$$

$$= \frac{11358500 \text{ Nmm}}{0.75}$$

= 873.731 Nmm

Geser Ultimate

Vu = 88413,7 N

Pengaruh puntir dapat di abaikan bila momen puntir terfaktor Tu besarnya kurang daripada :

$$Tu_{min} = 0{,}083 \times \varphi \times \lambda \times \sqrt{fc'} \times \left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.1(a))

$$= 0.083 \times 0{,}75 \times 1{,}0 \times \sqrt{25} \times \left(\frac{(240000 \text{ mm}^2)^2}{2000 \text{ mm}}\right)$$

= 8.964.000 Nmm

Sedangkan untuk momen puntir terfaktor maksimum Tu dapat diambil sebesar :

$$Tu_{max} = 0{,}33 \times \varphi \times \lambda \times \sqrt{fc'} \times \left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.2.2(a))

$$= 0.33 \times 0{,}75 \times 1{,}0 \times \sqrt{25} \times \left(\frac{(240000\ mm^2)^2}{2000\ mm}\right)$$

$$= 35.640.000\ Nmm$$

Cek Pengaruh Momen Puntir

Tu < Tu_{min} maka tulangan puntir di abaikan.
Tu > Tu_{min} maka memerlukan tulangan puntir.

Tu = 11.358.500Nmm > Tu_{min} = 8.964.000Nmm
(memerlukan tulangan puntir)

Jadi, penampang balok memerlukan penulangan puntir berupa tulangan memanjang.

Cek Kecukupan Penampang Menahan Momen Puntir

Dimensi penampang melintang harus memenuhi ketentuan berikut :

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b\,.\,d}\right)^2 + \left(\frac{Tu\,.\,Ph}{1{,}7\,.\,Aoh^2}\right)^2} \leq \varphi\left(\frac{\frac{1}{6}\sqrt{fc'}\,.\,b\,.\,d}{b\,.\,d} + \left(\frac{2\,.\,\sqrt{fc'}}{3}\right)\right)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.3.1.a)

$$\sqrt{\left(\frac{88.413{,}7\ N}{400mm\ .\ 539\ mm}\right)^2 + \left(\frac{11.358.500 Nmm\ .\ 1640\ mm}{1{,}7\ .\ (155649mm^2)^2}\right)^2}$$

$$\leq 0.75\left(\frac{\frac{1}{6}\sqrt{25}\,.\,400\ mm\,.\,539\ mm}{400mm\ .\ 539\ mm} + \left(\frac{2\,.\,\sqrt{25}}{3}\right)\right)$$

$0{,}600 \leq 3{,}125$ **(memenuhi)**

Maka, penampang balok mencukupi untuk menahan momen puntir.

Tulangan Puntir Untuk Lentur

Tulangan longitudinal tambahan yang diperlukan untuk menahan puntir direncanakan berdasarkan persamaan berikut :

$$A_l = \frac{At}{s} . Ph . \left(\frac{fyv}{fyt}\right) . \cot^2\theta$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.3.7)

Dengan $\frac{At}{s}$ dihitung dari persamaan di bawah :

$$Tn = \frac{2 .\ Ao .\ At .\ fyv}{s} . \cot\theta$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.3.6)

Dimana, Ao $= 0,85 . A_{oh}$
$= 0.85 .158100 mm^2$
$= 134.385\ mm^2$

$$\frac{At}{s} = \frac{Tn}{2 .\ Ao .\ fyv .\ \cot\theta}$$

$$\frac{At}{s} = \frac{873.731\ Nmm}{2 .\ 134385\ mm^2 .\ 400\ N/mm^2 .\ \cot 45}$$

$$\frac{At}{s} = 0,014\ mm$$

Maka tulangan puntir untuk lentur :

$$A_l = \left(\frac{At}{s}\right) . 1628 . \left(\frac{400}{400}\right) . \cot^2 45$$

$$= 0,014\ mm . 1640\ mm . \left(\frac{400 N/mm^2}{400\ N/mm^2}\right) . \cot^2 45$$

$$= 22\ mm^2$$

Tetapi tidak boleh kurang dari :

$$A_{l\,min} = \frac{5\sqrt{fc'}Acp}{12fyt} - \left(\frac{At}{s}\right).Ph.\left(\frac{fyv}{fyt}\right)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.5.3)

$$= \frac{5\sqrt{fc'}.Acp}{12.\ fyt} - \left(\frac{At}{s}\right).Ph.\left(\frac{fyv}{fyt}\right)$$

$$= \frac{0{,}42 \times \sqrt{25\ Mpa} \times 240000\ mm^2}{400\ Mpa} - (0{,}014\ mm).1640\ mm.\left(\frac{400N/mm^2}{400N/mm^2}\right)$$

$$= 1238\ mm^2$$

Kontrol :

$A_{lperlu} \leq A_{lmin}$ maka gunakan Al_{min}
$A_{lperlu} \geq A_{lmin}$ maka gunakan Al_{perlu}

$A_{lperlu} = 22mm^2 \leq A_{lmin} = 1238\ mm^2$ maka gunakan Al_{min}

Maka dipakai tulangan puntir minimum sebesar 1238 mm^2

<u>Luasan tulangan puntir untuk arah memanjang dibagi merata ke empat sisi pada penampang balok</u>

$$\frac{A_l}{4} = \frac{1215\ mm^2}{4} = 309\ mm^2$$

Sehingga luasan tambahan puntir longitudinal untuk tulangan lentur :

$$\frac{A_l}{4} = 309\ mm^2$$

Luasan tulangan perlu puntir longitudinal sisi samping balok (web) :

$$As_{perlu} = 2.\frac{A_l}{4} = 2.\ 309\ mm^2 = 618\ mm^2$$

Luasan tulangan puntir :

Luas Ø10 = ¼ π d²
= ¼ π (10 mm)²
= 78,540 mm²

Jumlah tulangan pasang puntir longitudinal (web)

$$\text{Jumlah tulangan pasang} = \frac{\text{As}_{\text{perlu}}}{\text{Luasan D}_{\text{puntir}}}$$

$$\text{Jumlah tulangan pasang} = \frac{618\ \text{mm}^2}{78{,}540\ \text{mm}^2}$$

$$\text{Jumlah tulangan pasang} = 7{,}87\ \text{buah}\ \approx 8\ \text{Buah}$$

Dipasang tulangan puntir 8 Ø 10

4.3.2.2. Perhitungan penulangan lentur

Komponen beton tertekan

Cc' = 0,85 . fc' . b . β_1
= 0,85 . 25 N/mm² . 400 mm . 0,85
= 301.840 N

❖ **Daerah Tumpuan Kiri**

Diambil momen yang terbesar, akibat dari kombinasi envelop :

$Mu_{tumpuan}$ =87.818.500N.mm

Momen lentur nominal (Mn)

$$\text{Mn} = \frac{\text{Mu}_{\text{tumpuan}}}{\emptyset}$$

$$\text{Mn} = \frac{87.818.500\ \text{N.mm}}{2{,}2}$$

$\text{Mn} = 109.773.125\ \text{N.mm}$

- Perencanaan Tulangan Lentur Tunggal

$$\text{Rn} = \frac{\text{Mn}}{\text{b}\ .\ \text{d}^2}$$
$$= \frac{109.773.125\ \text{N.mm}}{400\ \text{mm}\ .\ (539\ \text{mm})^2}$$
$$= 0.945\text{N/mm}^2$$

$$\rho\text{b} = \frac{0{,}85\ .\ ß1\ .\ \text{fc}'}{\text{Fy}}$$
$$= \frac{0{,}85\ .\ 0{,}85\ .\ 25\ \text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}$$
$$= 0{,}0434$$

$$\rho\ \text{max} = 0{,}75\ .\ \rho\text{b}$$
$$= 0{,}75\ .\ 0{,}0434$$
$$= 0{,}033$$

$$\rho\ \text{min} = \frac{1{,}4}{fy} = \frac{1{,}4}{400} = 0{,}0035$$

$$\text{m} = \frac{fy}{0{,}85\ .\ fc\prime}$$
$$= \frac{400\ N/mm^2}{0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2}$$
$$= 18{,}823$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.m\ .Rn}{fy}}\right)$$
$$= \frac{1}{18{,}823}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18{,}823\ .\ 0{,}945\ \text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}}\right)$$
$$= 0{,}0024$$

ρ min < ρ perlu < ρ max
0,0035> 0,0024< 0,033 (tidak memenuhi)

Maka, ρ_{perlu} = 0,0035

As perlu = ρ perlu . b . d
= 0,0035 . 400 mm . 539 mm
= 1064 mm^2

Luas tulangan lentur = ¼ . π . d^2
= 0,25 . π . $(22\ mm)^2$
= 380,13 mm^2

Luasan tulangan perlu lentur + luasan tambahan puntir longitudinal :

Jumlah tulangan pasang :
Luasan tulangan perlu lentur tarik+ luasan tambahan puntir longitudinal sisi atas balok (top) :

As perlu = (ρ perlu.b.d) + $\frac{Al}{4}$
= (0,0035.400 mm^2. 539 mm^2) + 309 mm^2
= 1064,046 mm^2

Jumlah tulangan pasang lentur tarik (top)

$$n = \frac{As\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{1064{,}046\ mm^2}{380{,}13\ mm^2} = 3{,}813 \text{ buah}$$
≈ **4 buah**

As pasang = n .luas tulangan letur
= 4 . 380,13 mm^2
= 1521 mm^2

Kontrol :
As pasang = 1521mm^2> As perlu = 689,13 mm^2
(memenuhi)

Luasan tulangan perlu tekan + luasan tambahan puntir longitudinal sisi bawah balok (bottom) :

$$As' \text{ perlu} = As' + \frac{Al}{4}$$
$$= 0 + 309 \text{ mm}^2$$
$$= 309 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan pasang lentur tekan (bottom)

$$n = \frac{As' \, perlu}{Luas \; tulangan \; lentur} = \frac{309 \text{ mm}^2}{684{,}13 \text{ mm}^2} = 0{,}444 \text{ buah}$$
≈ **2 buah**

As’ pasang = n . luas tulangan letur
= 2 . 684,133 mm^2
= 760,27 mm^2

Kontrol :
As’ pasang = 760,27 mm^2> As’ perlu = 309 mm^2(memenuhi)

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Pakai
Syarat :
$S_{maks} \geq S_{sejajar}$ = 25 mm →susun 1 lapis
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$ = 25 mm →susun lebih dari 1 lapis

Direncanakan dipakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 2D22

- **Kontrol Tulangan Tarik**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40mm) - (2\ .\ 10mm) - (2\ .\ 22mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :
$S_{maks} = 70{,}67\ mm \geq S_{syarat\ agregat} = 40\ mm$ (memenuhi)

- **Kontrol Tulangan Tekan**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40\ mm) - (2\ .\ 10\ mm) - (2\ .\ 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :
$S_{maks} = 70{,}67\ mm \geq S_{syarat\ agregat} = 25\ mm$ (memenuhi)

Maka dipasang tulangan lentur balok B1 (40/60) As 3 (C - D) untuk daerah tumpuan kiri :

- Tulangan lentur tarik susun 1 lapis
  Lapis 1 = 4D22
- Tulangan lentur tekan susun 1 lapis
  Lapis 1 = 2D22

Cek syarat SRPMM untuk kekuatan lentur pada balok

Kuat momen lentur positif balok pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat momen lentur negatif balok pada muka kolom. Baik kuat lentur negative maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang

terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen tersebut.

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} \text{ x M lentur tumpuan } (-)$$

Maka berdasarkan pengecekan ini dilakukan dengan meninjau tulangan pasang.

As_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

As'_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} \text{ . M lentur tumpuan } (-)$$

$$759{,}88\ mm^2 \quad \geq \frac{1}{3}\ .\ 759{,}88\ mm^2$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq 253{,}293\ mm^2\ (\boldsymbol{memenuhi})$$

Jadi, pada daerah tumpuan kiri, dipasang tulangan :
Tulangan tarik = 4 D22
Tulangan tekan = 2 D22

Kontrol Kemampuan Penampang
As pakai tulangan tarik 4 D22 = 1521mm^2
As pakai tulangan tekan 2 D22 = 759,88 mm^2

$$a = \frac{(\rho pakai\ .\ fy)}{(0{,}85\ .\ fc'\ .\ b)}$$

$$= \frac{(\ 0{,}0035\ \mathrm{mm^2}.\ 400\ \mathrm{N/mm^2})}{(0{,}85\ .\ 25\ \mathrm{N/mm^2}.\ 400\ \mathrm{mm})}$$

= 35,51 mm

Mn = 0,85 . fc' . a . b . $d - (\frac{a}{2})$
= 0,85 . 25 N/mm² . 61,87 mm . 400 mm
. $\left(539 \text{ mm} - \left(\frac{35{,}51\ mm}{2}\right)\right)$
= 448057999N.mm

Maka,
θMn $_{pasang}$ > Mu
0,8 . 448057999N.mm >87.818.500 N.mm
109.773.125N.mm >87.818.500N.mm (memenuhi)

Jadi, penulangan lentur untuk balok B1 (40/60) As 3 (C-D) pada daerah tumpuan kiri dipakai tulangan tarik 2D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut :

- Tulangan tarik 1 lapis
  Lapis 1 : 2D22
- Tulangan Tekan 1 Lapis
  Lapis 1 : 2D22

❖ **Daerah Tumpuan Kanan**

Komponen beton tertekan

Cc' = 0,85 . fc' . b . β_1
= 0,85 . 25 N/mm^2 . 400 mm . 0,85
= 301.840N

Diambil momen yang terbesar, akibat dari kombinasi envelop :

Mu $_{tumpuan}$ = 65.614.100 N.mm

Momen lentur nominal (Mn)

$$Mn = \frac{Mu_{tumpuan}}{\emptyset}$$

$$Mn = \frac{65614100\ N.mm}{0{,}80}$$

$$Mn = 82.017.625\ N.mm$$

Luasan tulangan perlu lentur + luasan tambahan puntir longitudinal :
Jumlah tulangan pasang :

Luas tulangan lentur = ¼ . π . d^2
= 0,25 . 3,14 . $(22\ mm)^2$
= 379,94 mm^2

- Luasan tulangan perlu lentur tarik+ luasan tambahan puntir longitudinal sisi atas balok (top) :

As perlu = (ρ perlu.b.d) + $\frac{Al}{4}$
= (0,0035.400 mm^2. 539 mm^2) + 309 mm^2
= 1064,046 mm^2

Jumlah tulangan pasang lentur tarik (top)

n = $\frac{As\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur}$ = $\frac{1064{,}046\ mm^2}{379{,}94\ mm^2}$ = 3,421 buah ≈ **4 buah**

As pasang = n . Luas tulangan letur
= 4 . 379,94 mm^2
= 1519.76 mm^2

Kontrol :
As pasang = 1519.76mm^2 >As perlu = 1064,046mm^2
(Memenuhi)

- Luasan tulangan perlu tekan + luasan tambahan puntir longitudinal sisi bawah balok (bottom) :

$$As' \text{ perlu} = 0 + \frac{Al}{4}$$
$$= 0 \text{ mm}^2 + 309 \text{ mm}^2$$
$$= 309 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan pasang lentur tekan (bottom)

$$n = \frac{As' \, perlu}{Luas \ tulangan \ lentur} = \frac{309 \text{ mm}^2}{379{,}94 \text{ mm}^2} = 0{,}123 \text{buah} \approx \mathbf{2 \ buah}$$

$$As' \text{ pasang} = n \text{ . Luas tulangan letur}$$
$$= 2 \text{ . } 379{,}94 \text{ mm}^2$$
$$= 759{,}88 \text{ mm}^2$$

Kontrol :
As' pasang = 759,88 mm^2 > As' perlu = 309 mm^2
(Memenuhi)

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Pakai

Syarat :
$S_{maks} \geq S_{sejajar}$= 25 mm→susun 1 lapis
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$= 25 mm→susun lebih dari 1 lapis

Direncanakan di pakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 2D22.

- **Kontrol Tulangan Tarik**

$$S_{maks} = \frac{b - (2 \,.\, t_{decking}) - (2 \,.\, \emptyset_{geser}) - (jml\ tul \,.\, D_{lentur})}{jumlah\ tulangan - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2 \,.\, 40\ mm) - (2 \,.\, 10\ mm) - (4 \,.\, 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :

S_{maks} = 70,67 mm $\geq$ $S_{syarat\ agregat}$ = 25 mm (Memenuhi)

- **Kontrol Tulangan Tekan**

$$S_{maks} = \frac{b - (2 \,.\, t_{decking}) - (2 \,.\, \emptyset_{geser}) - (jml\ tul \,.\, D_{lentur})}{jumlah\ tulangan - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2 \,.\, 40\ mm) - (2 \,.\, 10\ mm) - (2 \,.\, 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :

S_{maks} = 70,67 mm $\geq$ $S_{syarat\ agregat}$ = 25 mm (Memenuhi)

Maka dipasang tulangan lentur balok B1 (40/60) As 3 (C-D) untuk daerah tumpuan kanan :

- Tulangan lentur tarik susun 1 lapis
  Lapis 1 = 4D22
- Tulangan lentur tekan susun 1 lapis
  Lapis 1 = 2D22

Cek syarat SRPMM untuk kekuatan lentur pada balok

Kuat momen lentur positif balok pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat momen lentur negatif balok pada muka kolom. Baik kuat lentur negative maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang

terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen tersebut.

$$M \text{ lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} . M \text{ lentur tumpuan } (-)$$

Maka berdasarkan pengecekan ini dilakukan dengan meninjau tulangan pasang.

As_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

As'_{pasang} = 2 D19
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

$$M \text{ lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} . M \text{ lentur tumpuan } (-)$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq \frac{1}{3} . 759{,}88\ mm^2$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq 253{,}293\ mm^2 \text{ (memenuhi)}$$

Jadi, pada daerah tumpuan kanan, dipasang tulangan :
Tulangan tarik = 4 D22
Tulangan tekan = 2 D22

Kontrol Kemampuan Penampang

As pakai tulangan tarik 4 D22 = 1521mm^2
As pakai tulangan tekan 2 D22 = 759,88 mm^2

$$a = \frac{(As\ .\ fy)}{(0{,}85\ .\ fc'\ .\ b)}$$

$$= \frac{(0{,}0061\ mm^2\ .\ 400N/mm^2)}{(0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2.\ 400mm)}$$

$$= 35{,}51\ mm$$

Mn = 0,85 . fc’ . a . b . $d - (\frac{a}{2})$

= 0,85 . 25 N/mm² . 61,87 mm . 400 mm

. 536 mm – $\left(\frac{61,87\ mm}{2}\right)$

= 409153862 N.mm

Maka,

θMn $_{pasang}$ > Mu

0,8 . 409153862 N.mm > 20296400 N.mm

327323089,6 N.mm > 20296400 N.mm (memenuhi)

Jadi, penulangan lentur untuk balok B1 (40/60) As 3 (C-D) pada daerah tumpuan kiri dipakai tulangan tarik 2D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut :

- Tulangan tarik 1 lapis
  Lapis 1 : 4D22
- Tulangan Tekan 1 Lapis
  Lapis 1 : 2D22

❖ **Daerah Lapangan**

Diambil momen yang terbesar, akibat dari kombinasi envelop :

Mu $_{tumpuan}$= 29901900 N.mm

Momen lentur nominal (Mn)

$$\text{Mn} = \frac{\text{Mu}_{\text{tumpuan}}}{\emptyset}$$

$$\text{Mn} = \frac{29901900\ \text{N.mm}}{0{,}80}$$

$$\text{Mn} = 265615750\ \text{N.mm}$$

- Perencanaan Tulangan Lentur Tunggal

$$Rn = \frac{Mn}{b\ .\ d^2}$$

$$= \frac{265615750\ \text{N.mm}}{400\ \text{mm}\ .\ (536\ \text{mm})^2}$$

$= 2{,}311\ \text{N/mm}^2$

$$\rho b = \frac{0{,}85\ .\ ß1\ .\ fc'}{Fy}$$

$$= \frac{0{,}85\ .\ 0{,}85\ .\ 25\ \text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}$$

$= 0{,}0434$

ρ max $= 0{,}75\ .\ \rho b$

$= 0{,}75\ .\ 0{,}0434$

$= 0{,}033$

$$\rho \text{ min } = \frac{1{,}4}{fy} = \frac{1{,}4}{400} = 0{,}0035$$

$$m = \frac{fy}{0{,}85\ .\ fc'}$$

$$= \frac{400\ N/mm^2}{0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2}$$

$= 18{,}823$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.m\ .Rn}{fy}}\right)$$

$$= \frac{1}{18{,}823}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18{,}823\ .\ 2{,}311\ \text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}}\right)$$

$= 0{,}0061$

ρ min $<$ ρ perlu $<$ ρ max

0,0035 $<$ 0,0061 $<$ 0,033 (tidak memenuhi)

Maka, $\rho_{perlu} = 1{,}3\ .\ 0{,}0061 = 0{,}00793$

As perlu $= \rho$ perlu . b . d
$= 0{,}00793 \cdot 400$ mm . 536 mm
$= 460{,}64$ mm^2

Luas tulangan lentur $= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$
$= 0{,}25 \cdot \pi \cdot (22 \text{ mm})^2$
$= 380{,}133$ mm^2

Luasan tulangan perlu lentur + luasan tambahan puntir longitudinal :
Jumlah tulangan pasang :
- Luasan tulangan perlu lentur tarik+ luasan tambahan puntir longitudinal sisi atas balok (top) :

As perlu $= \text{As} + \frac{\text{Al}}{4}$
$= 380{,}133 \text{ mm}^2 + 304 \text{ mm}^2$
$= 684{,}133 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan pasang lentur tarik (top)

$$n = \frac{As\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{684{,}133 \text{ mm}^2}{380{,}133 \text{ mm}^2} = 1{,}799 \text{ buah}$$
$\approx$ **2 buah**

As pasang $=$ n . luas tulangan letur
$= 2 \cdot 380{,}133$ mm^2
$= 760{,}27$ mm^2

Kontrol :
As pasang $= 760{,}27$ mm^2 > As perlu $= 684{,}133$ mm^2 (memenuhi)

- Luasan tulangan perlu tekan + luasan tambahan puntir longitudinal sisi bawah balok (bottom) :

$$\text{As' perlu} = \text{As'} + \frac{\text{Al}}{4}$$
$$= 0 + 304 \text{ mm}^2$$
$$= 304 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan pasang lentur tekan (bottom)

$$n = \frac{As' \, perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{304 \text{ mm}^2}{684{,}133 \text{ mm}^2} = 0{,}444 \text{ buah}$$
$$\approx \mathbf{2\ buah}$$

As' pasang = n . luas tulangan letur
= 2 . 684,133 mm^2
= 760,27 mm^2

Kontrol :
As' pasang = 760,27 mm^2 > As' perlu = 304 mm^2 (memenuhi)

<u>Kontrol Jarak Spasi Tulangan Pakai</u>
Syarat :
$S_{maks} \geq S_{sejajar}$ = 25 mm → susun 1 lapis
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$ = 25 mm → susun lebih dari 1 lapis

Direncanakan dipakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 2D22

- **Kontrol Tulangan Tarik**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \varnothing_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$
$$S_{maks} = \frac{400 \text{ mm} - (2\ .\ 40\text{mm}) - (2\ .\ 13\text{mm}) - (2\ .\ 22\text{mm})}{2 - 1}$$
$$S_{maks} = 250 \text{ mm}$$

Syarat :
S_{maks} = 250 mm ≥ $S_{syarat\ agregat}$ = 40 mm (memenuhi)

- **Kontrol Tulangan Tekan**

$$S_{maks} = \frac{b - (2 \cdot t_{decking}) - (2 \cdot \emptyset_{geser}) - (jml\ tul \cdot D_{lentur})}{jumlah\ tulangan - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2 \cdot 40\ mm) - (2 \cdot 13\ mm) - (2 \cdot 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 250\ mm$$

Syarat :

S_{maks} = 250 mm ≥ $S_{syarat\ agregat}$ = 25 mm (memenuhi)

Maka dipasang tulangan lentur balok B1 (40/60) As 3 (C - D) untuk daerah tumpuan kiri :

- Tulangan lentur tarik susun 1 lapis
  Lapis 1 = 4D22
- Tulangan lentur tekan susun 1 lapis
  Lapis 1 = 2D22

Cek syarat SRPMM untuk kekuatan lentur pada balok

Kuat momen lentur positif balok pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat momen lentur negatif balok pada muka kolom. Baik kuat lentur negative maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen tersebut.

$$M\ lentur\ tumpuan\ (+) \geq \frac{1}{3}\ x\ M\ lentur\ tumpuan\ (-)$$

Maka berdasarkan pengecekan ini dilakukan dengan meninjau tulangan pasang.

As_{pasang} = 2 D22

= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2

= 759,88 mm^2

As'_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

$$M\ lentur\ tumpuan\ (+) \geq \frac{1}{3}\ .\ M\ lentur\ tumpuan\ (-)$$

$$759{,}88\ mm^2 \quad \geq \frac{1}{3}\ .\ 759{,}88\ mm^2$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq 253{,}293\ mm^2\ (\boldsymbol{memenuhi})$$

Jadi, pada daerah tumpuan kiri, dipasang tulangan :
Tulangan tarik = 4 D22
Tulangan tekan = 2 D22

Kontrol Kemampuan Penampang
As pakai tulangan tarik 4 D22 = 1521mm^2
As pakai tulangan tekan 2 D22 = 759,88 mm^2

$$a = \frac{(\rho pakai\ .\ fy)}{(0{,}85\ .\ fc'\ .\ b)}$$
$$= \frac{(\ 0{,}0061\ mm^2.\ 400\ N/mm^2)}{(0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2.\ 400\ mm)}$$
$$=\ 61{,}87\ mm$$

$$Mn\ = 0{,}85\ .\ fc'\ .\ a\ .\ b\ .\ d - \left(\frac{a}{2}\right)$$
$$= 0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2\ .\ 61{,}87\ mm\ .\ 400\ mm$$
$$.\left(536\ mm - \left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)\right)$$
$$= 409153862\ N.mm$$

Maka,
$\theta Mn_{\ pasang} > Mu$
0,8 . 409153862 N.mm > 29901900 N.mm
327323089,6 N.mm > 29901900 N.mm (memenuhi)

Jadi, penulangan lentur untuk balok B1 (40/60) As 3 (C-D) pada daerah tumpuan kiri dipakai tulangan tarik 4D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut :

- Tulangan tarik 1 lapis
  Lapis 1 : 4D22
- Tulangan Tekan 1 Lapis
  Lapis 1 : 2D22

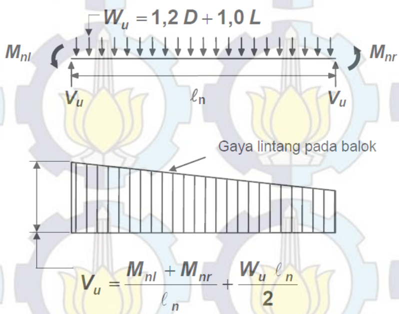
4.3.2.3. Perhitungan penulangan geser

- Data Perencanaan balok sebagai berikut :

fc' = 25 Mpa
fy = 400 MPa
β_1 = 0,85
Φ reduksi = 0,75
(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)
lebar (b) = 400 mm
tinggi (h) = 600 mm
∅ tulangan sengkang = 10 mm

Berdasarkan perhitungan tulangan lentur pada **B1 (40/60) As 3 [C-D],** didapat :

Momen Tulangan Terpasang



Gambar 4.54 Perencanaan Geser Untuk Balok SRPMM

- **Momen Pasang tumpuan kiri**
  Dipasang tulangan tarik 2D22, As = 759,88 mm²

  Tinggi balok gaya tekan beton :

  a $= \frac{(\text{As}\,.\,\text{fy})}{(0{,}85\,.\,\text{fc}'\,.\,\text{b})}$

  $= \frac{(0{,}0061\ \text{mm}^2\,.\,400\text{N/mm}^2)}{(0{,}85\,.\,25\ \text{N/mm}^2.\,400\text{mm})}$

  = 35,51 mm

  Gaya tekan beton :

  Cc' = 0,85 . fc' . b . a

  = 0,85 . 25 N/mm² .400mm .61,87mm

  = 301840 N

  Mn = 0,85 . fc' . a . b . $d - (\frac{a}{2})$

  = 0,85 . 25 N/mm² . 61,87 mm . 400 mm . 536 mm – $\left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$

  = 409153862 N.mm

  Cek momen nominal pasang :

  Mnl = Cc' . $\left(d - \frac{a}{2}\right)$

  = 525895N .$\left(536\ mm - \frac{35{,}51\ mm}{2}\right)$

  = 315879758 Nmm

- **Momen Pasang tumpuan kanan**
  Dipasang tulangan tekan 2D22, As = 759,88 mm²

  Tinggi balok gaya tekan beton :

  a $= \frac{(\text{As}\,.\,\text{fy})}{(0{,}85\,.\,\text{fc}'\,.\,\text{b})}$

  $= \frac{(0{,}0061\ \text{mm}^2\,.\,400\text{N/mm}^2)}{(0{,}85\,.\,25\ \text{N/mm}^2.\,400\text{mm})}$

  = 35,51 mm

Gaya tekan beton :

Cc’ = 0,85 . fc’ . b . a

= 0,85 . 25 N/mm² .400mm . 61,87 mm

= 301840 N

Mn = 0,85 . fc’ . a . b . $d - (\frac{a}{2})$

= 0,85 . 25 N/mm² . 35,51 mm . 400 mm

. 539 mm – $\left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$

= 409153862 N.mm

Cek momen nominal pasang :

Mnr = Cc’ . $\left(d - \frac{a}{2}\right)$

= 525895N .$\left(536\ mm - \frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$

= 153593209 Nmm

Dari hasil output dan diagram gaya dalam akibat kombinasi envelop, dari analisa SAP 2000 di dapatkan :

Gaya geser terfaktor = 125695,6 N

Dimana diambil sejarak dari d muka kolom

Gaya geser pada ujung perletakan diperoleh dari :

$$V_{u1} = \frac{M_{nl}+M_{nr}}{L_n} + \frac{W_u}{2}$$

(SNI 03-2847-2013; Gambar S21.3.3)

Dimana :

V_{u1} = Gaya geser pada muka perletakan

M_{nl} = Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kiri)

M_{nr} = Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kanan)

L_n = Panjang balok bersih

$$V_{u1} = \frac{M_{nl}+M_{nr}}{L_n} + Vu_{tumpuan}$$

$= \frac{153593209 Nmm + 153593209 Nmm}{4500\ mm} + 66349$ N

= 113656,61 N

- Syarat Kuat Tekan Beton (fc')

Nilai $\sqrt{fc'}$ yang digunakan tidak boleh melebihi 8,3 MPa

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.1.2.1)

$\sqrt{fc'} \leq 8{,}3$

$\sqrt{25} \leq 8{,}3$

$5 \leq 8{,}3$ (memenuhi)

- Kuat Geser Beton

$\mathrm{Vc} = 0{,}17 . \lambda . \sqrt{\mathrm{fc}'} . \mathrm{b} . \mathrm{d}$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.2.1.1)

$= \frac{1}{6} . \sqrt{25\ \mathrm{N/mm^2}} . 400\ \mathrm{mm} . 539\ \mathrm{mm}$

$= 178667\mathrm{N}$

- Kuat Geser Tulangan Geser

$\mathrm{Vs_{min}} = \frac{1}{3} . \mathrm{b} . \mathrm{d}$

$= \frac{1}{3} . 400\ . 536$

$= 71467\ \mathrm{N}$

$\mathrm{Vs_{max}} = \frac{1}{3} . \sqrt{fc'} . \mathrm{b} . \mathrm{d}$

$= \frac{1}{3} . \sqrt{25\ N/mm^2} . 400\ \mathrm{mm} . 536\ \mathrm{mm}$

$= 357333\ \mathrm{N}$

$$2Vs_{max} = \frac{2}{3} . \sqrt{fc'} . b . d$$
$$= \frac{2}{3} . \sqrt{25\ N/mm^2} . 400\ mm . 536\ mm$$
$$= 714667\ N$$

- Pembagian Wilayah Geser Balok

  Wilayah balok dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu :

1. Wilayah tumpuan seperempat bentang bersih balok dari muka kolom.
2. Wilayah lapangan dimulai dari akhir wilayah tumpuan sampai ke tengah bentang balok

- Penulangan Geser Balok
  1. Pada wilayah tumpuan

     V_{u1} = 181980 N

Cek kondisi :

Kondisi 1

Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser

181980 N ≤ 0,5 . 0,75 . 178667 N

181980 N ≥ 67000,125 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 2

0,5 . Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser

0,5 . 0,75 . 178667 N ≤ 181980 N ≤ 0,75 . 178667 N

67000,125 N ≤ 181980 N ≥ 134000,25 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 3

Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . (Vc+Vsmin) → Tidak Perlu Tulangan Geser

0,75 . 178667N ≤ 181980 N ≤ 0,75 . (178667 N + 71467 N)

134000,25 N ≤ 181980 N ≥ 187600 N (Memenuhi)

Maka perencanaan penulangan geser kolom diambil berdasarkan **Kondisi 2** yaitu tulangan geser minimum

Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø10 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25 \,.\, \pi \,.\, d^2) \,.\, n\ buah$$
$$= (0{,}25 \,.\, \pi \,.\, (13\ mm)^2) \,.\, 2$$
$$= 133\ mm^2$$

Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av \,.\, fy \,.\, d}{Vs_{perlu}}$$
$$= \frac{133\ mm^2 \,.\, 400\ N/mm^2 \,.\, 536\ mm}{71467\ N}$$
$$= 398\ mm$$

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 4

$$S_{max} \leq \frac{d}{2}$$
$$125\ mm \leq \frac{539\ mm}{2}$$
$$125\ mm \leq 269{,}5\ mm\ (memenuhi)$$
$$S_{max} \leq 600\ mm$$
$$125\ mm \leq 600\ mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø10 – 125 mm.

2. Pada wilayah lapangan

$$V_{u2} = \frac{V_{u1} \,.\left(\frac{1}{2}Ln - \frac{1}{4}Ln\right)}{\frac{1}{2}Ln}$$
$$= \frac{113656{,}61\ \mathrm{N} \,.\, \left((\frac{1}{2} \,.\, 5500\ mm) - (\frac{1}{4} \,.\, 5500\ mm)\right)}{\frac{1}{2} \,.\, 5500\ mm}$$
$$= 102571\ \mathrm{N}$$

Cek kondisi :

Kondisi 1
Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
102571 N ≤ 0,5 . 0,75 . 178667 N
102571 N ≥ 67000,125 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 2
0,5 . Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
0,5 . 0,75 . 178667 N ≤ 102571 N ≤ 0,75 . 178667N
67000,125 N ≤ 102571 N ≤ 178667 N (Memenuhi)

Maka perencanaan penulangan geser balok diambil berdasarkan **Kondisi 2** yaitu tulangan geser minimum

Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø10 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25\,.\,\pi\,.\,d^2)\,.\,n\ buah$$
$$= (0{,}25\,.\,\pi\,.\,(10\ mm)^2)\,.\,2$$
$$= 133\ mm^2$$

Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av\ .\ 3\ .\ fy}{b}$$
$$= \frac{133\ mm^2\ .\ 3\ .\ 400}{400\ mm}$$
$$= 398\ mm$$

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 2

$$S_{max} \leq \frac{d}{2}$$
$$125\ mm \leq \frac{539\ mm}{2}$$
$$125\ mm \leq 269{,}5\ mm\ (memenuhi)$$

$$125\ S_{max} \leq 600\ mm$$
$$125\ mm \leq 600\ mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø10 – 125 mm.

4.3.3 Perhitungan Balok Lift

Perhitungan tulangan balok : **B-LIFT (40/60)** Berikut data-data perencanaan balok, gambar denah pembalokan, hasil output dan diagram gaya dalam dari analisa SAP 2000, ketentuan perhitungan penulangan balok dengan metode SRPMM, perhitungan serta hasil akhir gambar penampang balok adalah sebagai berikut :

- Data-data perencanaan tulangan balok :
  Tipe balok : B1 (40/60)
  Bentang balok (L balok) : 2600 mm
  Dimensi balok (b balok) : 400 mm
  Dimensi balok (h balok) : 600 mm
  Kuat tekan beton (fc') : 25 MPa
  Kuat leleh tulangan lentur (fy) : 400 MPa
  Kuat leleh tulangan geser (fyv) : 240 MPa
  Kuat leleh tulangan puntir (fyt) : 400 MPa
  Diameter tulangan lentur (D lentur) : 22 mm
  Diameter tulangan geser (∅ geser) : 10 mm
  Diameter tulangan puntir (∅ puntir) : 13 mm
  Cot θ^2 : 1
  Jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) : 25 mm
  (SNI 03-2847-2013 pasal 7.6.1)
  Jarak spasi tulangan antar lapis (S antar lapis) : 25 mm
  (SNI 03-2847-2013 pasal 7.6.2)
  Tebal selimut beton (t decking) : 40 mm
  (SNI 03-2847-2013 pasal 7.7.1)
  Faktor β_1 : 0,85
  (SNI 03-2847-2013 pasal 10.2.7.3)

Faktor reduksi kekuatan lentur (ϕ) : 0,8

(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)

Faktor reduksi kekuatan geser (ϕ) : 0,75

(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)

Faktor reduksi kekuatan puntir (ϕ) : 0,75

(SNI 03-2847-2013 PASAL 9.3.2.7)

Maka, tinggi efektif balok :

d = h – decking – Ø sengkang – ½ Ø tul lentur

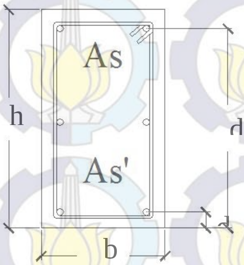
= 600 mm – 40 mm – 10 mm – (½ . 22 mm)

= 539mm

d' = decking + Ø sengkang + ½ Ø tul lentur

= 40 mm + 10 mm + (½ . 22 mm)

= 61 mm



Gambar 4.51 Tinggi Efektif Balok

Hasil output dan diagram gaya dalam dari analisa SAP 2000 :

Setelah dilakukan analisa menggunakan program bantu SAP 2000, maka didapatkan hasil output dan diagram gaya dalam sehingga digunakan dalam proses perhitungan penulangan balok.

Adapun dalam pengambilan hasil output dan diagram gaya dalam dari analisa SAP 2000 yaitu gaya yang ditinjau harus ditentukan dan digunakan akibat dari beberapa macam kombinasi pembebanan. Kombinasi pembebanan yang digunakan terdiri dari kombinasi beban garvitasi dan kombinasi beban gempa.

Kombinasi Beban Gravitasi :

- Pembebanan akibat beban mati dan beban hidup.
  1,2 DL + 1,6 LL dan
  1,4 DL

Kombinasi Beban Gempa :

- Pembebanan akibat beban gravitasi dan beban gempa positif searah sumbu X.
  1,2 DL + 1,0 LL + 1,0 EQX + 0,3 EQY dan
  0,9 DL + 1,0 EQX + 0,3 EQY

- Pembebanan akibat beban gravitai dan beban gempa positif searah sumbu Y
  1,2 DL + 1,0 LL + 0,3 EQX + 1,0 EQY dan
  0,9 DL + 0,3 EQX + 1 EQY

- Pembebanan akibat beban gravitasi dan beban gempa negatif searah sumbu X.
  1,2 DL + 1,0 LL - 1,0 EQX- 0,3 EQY dan
  0,9 DL – 1,0 EQX – 0,3 EQY

- Pembabanan akibat beban gravitasi dan beban gempa negatif searah sumbu Y
  1,2 DL + 1,0 LL - 0,3 EQX- 1,0 EQY dan
  0,9 DL – 0,3 EQX – 1 EQY

Untuk perhitungan tulangan torsi, lentur, dan geser pada balok maka diambil momen yang terbesar dari lima kombinasi pembebanan di atas (kombinasi envelop akibat gempa)

Hasil Output Diagram Torsi

Kombinasi (Pembebanan Envelop Akibat Gempa)

TABLE: Element Forces - Frames						
AS		Frame	Daerah	Mu Max	Tu	Vu
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N
Lt.2		77	0	26503500	1387900	13890,6
			1.3	902100	902100	1600,8
			2.6	16817000	2250600	14641,5

Hasil Output Diagram Momen Lentur

Kombinasi (Pembebanan Envelop Akibat Gempa)

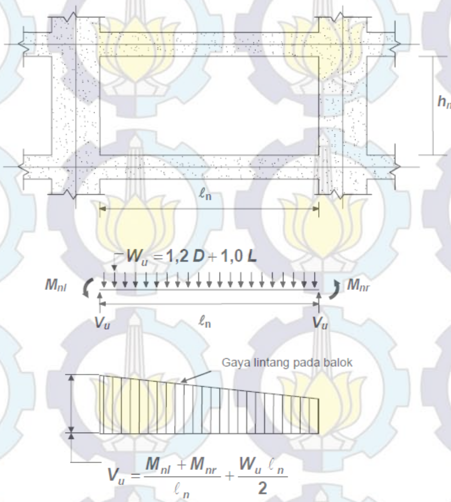
TABLE: Element Forces - Frames						
AS		Frame	Daerah	Mu Max	Tu	Vu
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N
Lt.2		77	0	26503500	1387900	13890,6
			1.3	902100	902100	1600,8
			2.6	16817000	2250600	14641,5

Hasil Output Diagram Gaya Geser

Berdasarkan hasil output dan diagram gaya dalam akibat kombinasi envelop akibat gempa, dari output SAP2000 didapatkan :

TABLE: Element Forces - Frames						
AS		**Frame**	**Daerah**	**Mu Max**	**Tu**	**Vu**
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N
Lt.2		77	0	26503500	1387900	13890,6
			1.3	902100	902100	1600,8
			2.6	16817000	2250600	14641,5

Berdasarkan SNI 03-2847-2013, Pasal 21.3 mengenai Ketentuan perhitungan penulangan balok dengan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)



Gambar 4.52 Gaya Lintang Rencana Komponen Balok pada SRPMM

(Sumber : SNI 2847-2013; Gambar S21.3.3)

4.3.2.1. Perhitungan penulangan puntir

Periksa kecukupan dimensi penampang terhadap beban geser lentur dan puntir

Ukuran penampang balok yang dipakai = 40/60

Gambar 4.53 Luasan Acp dan Pcp

Luasan yang dibatasi oleh keliling luar irisan penampang beton

A_{cp} = $b_{balok} . h_{balok}$
= 400 mm . 600 mm
= 240.000 mm^2

Parimeter luar irisan penampang beton Acp

P_{cp} = 2 . (b_{balok} + h_{balok})
= 2 . (400 mm + 600 mm)
= 2.000 mm

Luas penampang dibatasi as tulangan sengkang

A_{oh} = (b_{balok} – 2.$t_{decking}$ – $Ø_{geser}$) . (h_{balok} – 2.$t_{decking}$ – $Ø_{geser}$)
= (400 mm – (2.40 mm) – 13 mm)
. (600 mm – (2.40 mm) – 13 mm)
= 307 mm x 507 mm
= 155.649 mm^2

<u>Keliling penampang dibatasi as tulangan sengkang</u>

P_h = 2 . [(b_{balok} – 2.$t_{decking}$ – $Ø_{geser}$) + (h_{balok} – 2.$t_{decking}$ - $Ø_{geser}$)]
= 2 . [(400 mm– (2.40 mm) – 10 mm)
+ (600 mm – (2.40 mm) – 10 mm)]
= 2 . [310 mm + 510 mm]
= 2 . 820 mm
= 1.620 mm

b. Perhitungan Penulangan Puntir

Berdasarkan hasil out put diagram torsi pada SAP diperoleh momen puntir terbesar :

<u>Momen Puntir Ultimate</u>

Tu = 1387900N.mm

<u>Momen Puntir Nominal</u>

$$Tn = \frac{Tu}{\varphi}$$

$$= \frac{1387900 \text{ Nmm}}{0.75}$$

= 99646,15Nmm

<u>Geser Ultimate</u>

Vu = 13890,6 N

Pengaruh puntir dapat di abaikan bila momen puntir terfaktor Tu besarnya kurang daripada :

$$Tu_{min} = 0{,}083 \times \varphi \times \lambda \times \sqrt{fc'} \times \left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.1(a))

$$= 0.083 \times 0{,}75 \times 1{,}0 \times \sqrt{25} \times \left(\frac{(240000 \text{ mm}^2)^2}{2000 \text{ mm}}\right)$$

= 8.964.000 Nmm

Sedangkan untuk momen puntir terfaktor maksimum Tu dapat diambil sebesar :

$$Tu_{max} = 0{,}33 \times \varphi \times \lambda \times \sqrt{fc'} \times \left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.2.2(a))

$$= 0.33 \times 0{,}75 \times 1{,}0 \times \sqrt{25} \times \left(\frac{(240000\ mm^2)^2}{2000\ mm}\right)$$

$$= 35.640.000\ Nmm$$

Cek Pengaruh Momen Puntir

$Tu < Tu_{min}$ maka tulangan puntir di abaikan.
$Tu > Tu_{min}$ maka memerlukan tulangan puntir.

$Tu = 1.387.900$ Nmm $< Tu_{min} = 8.964.000$Nmm
(tidak memerlukan tulangan puntir)

4.3.2.2. Perhitungan penulangan lentur

Komponen beton tertekan
Cc' = 0,85 . fc' . b . β_1
= 0,85 . 25 N/mm² . 400 mm . 0,85
= 301840N

❖ **Daerah Tumpuan Kiri**
Diambil momen yang terbesar, akibat dari kombinasi envelop :

$Mu_{tumpuan}$ =26503500 N.mm

Momen lentur nominal (Mn)

$$Mn = \frac{Mu_{tumpuan}}{\emptyset}$$

$$Mn = \frac{26503500\ N.mm}{2{,}2}$$

$$Mn = 121197875 N.mm$$

- Perencanaan Tulangan Lentur Tunggal

$$Rn = \frac{Mn}{b.\ d^2}$$

$$= \frac{109.773.125\ \text{N.mm}}{400\ \text{mm}.\ (539\ \text{mm})^2}$$

$$= 0.945 \text{N/mm}^2$$

$$\rho b = \frac{0{,}85.\ ß1.\ fc'}{Fy}$$

$$= \frac{0{,}85.\ 0{,}85.\ 25\ \text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}$$

$$= 0{,}0434$$

ρ max $= 0{,}75 . \rho b$

$= 0{,}75 . 0{,}0434$

$= 0{,}033$

$$\rho \min = \frac{1{,}4}{fy} = \frac{1{,}4}{400} = 0{,}0035$$

$$m = \frac{fy}{0{,}85.\ fc'}$$

$$= \frac{400\ N/mm^2}{0{,}85.\ 25\ N/mm^2}$$

$$= 18{,}823$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.m.Rn}{fy}}\right)$$

$$= \frac{1}{18{,}823}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.\ 18{,}823.\ 0{,}945\ \text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}}\right)$$

$$= 0{,}0024$$

ρ min < ρ perlu < ρ max
0,0035> 0,0024< 0,033 (tidak memenuhi)

Maka, ρ_{perlu} = 0,0035

As perlu = ρ perlu . b . d
= 0,0035 . 400 mm . 539 mm
= 1064 mm^2

Luas tulangan lentur = ¼ . π . d^2
= 0,25 . π . (22 mm)^2
= 380,133 mm^2

Luasan tulangan perlu lentur + luasan tambahan puntir longitudinal :

Jumlah tulangan pasang :
Luasan tulangan perlu lentur tarik+ luasan tambahan puntir longitudinal sisi atas balok (top) :

As perlu = (ρ perlu.b.d) + $\frac{Al}{4}$
= (0,0035.400 mm^2. 539 mm²) + 309 mm²
= 1154.60mm²

Jumlah tulangan pasang lentur tarik (top)

$$n = \frac{As\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{1064{,}046\ \text{mm}^2}{380{,}13\ \text{mm}^2} = 3{,}813 \text{ buah}$$

$\approx$ **4 buah**

As pasang = n . luas tulangan letur
= 4 . 380,13 mm²
= 1521 mm^2

Kontrol :
As pasang = 1521mm^2 > As perlu = 689,13 mm^2
(memenuhi)

Luasan tulangan perlu tekan + luasan tambahan puntir longitudinal sisi bawah balok (bottom) :

As’ perlu = As’ + $\frac{Al}{4}$
= 0 + 309 mm²
= 309 mm²

Jumlah tulangan pasang lentur tekan (bottom)

$$n = \frac{As\prime\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{309\ mm^2}{684{,}13\ mm^2} = 0{,}444 \text{ buah}$$

≈ **2 buah**

As’ pasang = n . luas tulangan letur
= 2 . 684,133 mm^2
= 760,27 mm^2

Kontrol :
As’ pasang = 760,27 mm^2 > As’ perlu = 304 mm^2 (memenuhi)

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Pakai
Syarat :
$S_{maks} \geq S_{sejajar}$ = 25 mm → susun 1 lapis
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$ = 25 mm → susun lebih dari 1 lapis

Direncanakan dipakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 2D22

- **Kontrol Tulangan Tarik**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40mm) - (2\ .\ 10mm) - (2\ .\ 22mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :
S_{maks} = 70,67 mm ≥ $S_{syarat\ agregat}$ = 40 mm (memenuhi)

- **Kontrol Tulangan Tekan**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40\ mm) - (2\ .\ 10\ mm) - (2\ .\ 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :
S_{maks} = 70,67 mm ≥ $S_{syarat\ agregat}$ = 25 mm (memenuhi)

Maka dipasang tulangan lentur balok B-LIFT untuk daerah tumpuan kiri :

- Tulangan lentur tarik susun 1 lapis
  Lapis 1 = 4D22
- Tulangan lentur tekan susun 1 lapis
  Lapis 1 = 2D22

Cek syarat SRPMM untuk kekuatan lentur pada balok

Kuat momen lentur positif balok pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat momen lentur negatif balok pada muka kolom. Baik kuat lentur negative maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang

terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen tersebut.

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} \text{ x M lentur tumpuan } (-)$$

Maka berdasarkan pengecekan ini dilakukan dengan meninjau tulangan pasang.

As_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

As'_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} \text{ . M lentur tumpuan } (-)$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq \frac{1}{3} . 759{,}88\ mm^2$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq 253{,}293\ mm^2\ (\boldsymbol{memenuhi})$$

Jadi, pada daerah tumpuan kiri, dipasang tulangan :
Tulangan tarik = 4 D22
Tulangan tekan = 2 D22

Kontrol Kemampuan Penampang
As pakai tulangan tarik 4 D22 = 1521mm^2
As pakai tulangan tekan 2 D22 = 759,88 mm^2

$$a = \frac{(\rho pakai\ .\ fy)}{(0{,}85\ .\ fc'\ .\ b)}$$

$$= \frac{(\ 0{,}0035\ mm^2.\ 400\ N/mm^2)}{(0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2.\ 400\ mm)}$$

= 35,51 mm

Mn $= 0{,}85 \cdot fc' \cdot a \cdot b \cdot d - \left(\frac{a}{2}\right)$

$= 0{,}85 \cdot 25\ N/mm^2 \cdot 61{,}87\ mm \cdot 400\ mm$

$\cdot \left(539\ mm - \left(\frac{35{,}51\ mm}{2}\right)\right)$

$= 448057999 N.mm$

Maka,

θMn $_{pasang}$ > Mu

0,8 . 448057999N.mm >87.818.500 N.mm

109.773.125N.mm >87.818.500N.mm (memenuhi)

Jadi, penulangan lentur untuk balok B-LIFT pada daerah tumpuan kiri dipakai tulangan tarik 2D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut :

- Tulangan tarik 1 lapis
  Lapis 1 : 2D22
- Tulangan Tekan 1 Lapis
  Lapis 1 : 2D22

❖ **Daerah Tumpuan Kanan**

Komponen beton tertekan

Cc' $= 0{,}85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta_1$

$= 0{,}85 \cdot 25\ N/mm^2 \cdot 400\ mm \cdot 0{,}85$

= 301.840N

Diambil momen yang terbesar, akibat dari kombinasi envelop:

Mu $_{tumpuan}$ = 65.614.100 N.mm

Momen lentur nominal (Mn)

$$Mn = \frac{Mu_{tumpuan}}{\emptyset}$$

$$Mn = \frac{65614100 \text{ N. mm}}{0{,}80}$$

$$Mn = 82.017.625 \text{ N. mm}$$

Luasan tulangan perlu lentur + luasan tambahan puntir longitudinal :

Jumlah tulangan pasang :

Luas tulangan lentur = ¼ . π . d^2
= 0,25 . 3,14 . $(22\ mm)^2$
= 379,94 mm^2

- Luasan tulangan perlu lentur tarik+ luasan tambahan puntir longitudinal sisi atas balok (top) :

As perlu = (ρ perlu.b.d) + $\frac{Al}{4}$
= (0,0035.400 mm^2. 539 mm^2) + 309 mm^2
= 1064,046 mm^2

Jumlah tulangan pasang lentur tarik (top)

n = $\frac{As\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur}$ = $\frac{1064{,}046\ mm^2}{379{,}94\ mm^2}$= 3,421 buah ≈ **4 buah**

As pasang = n . Luas tulangan letur
= 4 . 379,94 mm^2
= 1519.76 mm^2

Kontrol :

As pasang = 1519.76mm^2 >As perlu = 1064,046mm^2 **(Memenuhi)**

- Luasan tulangan perlu tekan + luasan tambahan puntir longitudinal sisi bawah balok (bottom) :

$$As' \text{ perlu} = 0 + \frac{Al}{4}$$
$$= 0 \text{ mm}^2 + 309 \text{ mm}^2$$
$$= 309 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan pasang lentur tekan (bottom)

$$n = \frac{As' \, perlu}{Luas \; tulangan \; lentur} = \frac{309 \text{ mm}^2}{379{,}94 \text{ mm}^2} = 0{,}123 \text{buah} \approx \mathbf{2 \; buah}$$

As' pasang = n . Luas tulangan letur
= 2 . 379,94 mm²
= 759,88 mm^2

Kontrol :
As' pasang = 759,88 mm^2 > As' perlu = 309 mm^2 (Memenuhi)

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Pakai

Syarat :
$S_{maks} \geq S_{sejajar}$= 25 mm→susun 1 lapis
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$= 25 mm→susun lebih dari 1 lapis

Direncanakan di pakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 2D22.

- **Kontrol Tulangan Tarik**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40\ mm) - (2\ .\ 10\ mm) - (4\ .\ 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :

S_{maks} = 70,67 mm $\geq$ $S_{syarat\ agregat}$ = 25 mm (Memenuhi)

- **Kontrol Tulangan Tekan**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\ .\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40\ mm) - (2\ .10\ mm) - (2\ .\ 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 70{,}67\ mm$$

Syarat :

S_{maks} = 70,67 mm $\geq$ $S_{syarat\ agregat}$ = 25 mm (Memenuhi)

Maka dipasang tulangan lentur balok B-LIFT untuk daerah tumpuan kanan :

- Tulangan lentur tarik susun 1 lapis
  Lapis 1 = 4D22
- Tulangan lentur tekan susun 1 lapis
  Lapis 1 = 2D22

Cek syarat SRPMM untuk kekuatan lentur pada balok

Kuat momen lentur positif balok pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat momen lentur negatif balok pada muka kolom. Baik kuat lentur negative maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang

terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen tersebut.

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} \,.\, \text{M lentur tumpuan } (-)$$

Maka berdasarkan pengecekan ini dilakukan dengan meninjau tulangan pasang.

As_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

As'_{pasang} = 2 D19
= 2 . 0,25 . 3,14 . (22 mm)^2
= 759,88 mm^2

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} \,.\, \text{M lentur tumpuan } (-)$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq \frac{1}{3} \,.\, 759{,}88\ mm^2$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq 253{,}293\ mm^2 \text{ (memenuhi)}$$

Jadi, pada daerah tumpuan kanan, dipasang tulangan :
Tulangan tarik = 4 D22
Tulangan tekan = 2 D22

Kontrol Kemampuan Penampang
As pakai tulangan tarik 4 D22 = 1521mm^2
As pakai tulangan tekan 2 D22 = 759,88 mm^2

$$a = \frac{(\text{As . fy})}{(0{,}85\ .\ \text{fc}'\ .\ \text{b})}$$

$$= \frac{(0{,}0061\ \text{mm}^2\ .\ 400\text{N/mm}^2)}{(0{,}85\ .\ 25\ \text{N/mm}^2.\ 400\text{mm})}$$

= 35,51 mm

Mn = 0,85 . fc' . a . b . $d - (\frac{a}{2})$
= 0,85 . 25 N/mm² . 61,87 mm . 400 mm
. 536 mm – $\left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$
= 409153862 N.mm

Maka,
θMn $_{pasang}$ > Mu
0,8 . 409153862 N.mm > 20296400 N.mm
327323089,6 N.mm > 20296400 N.mm (memenuhi)

Jadi, penulangan lentur untuk balok B-LIFT pada daerah tumpuan kiri dipakai tulangan tarik 4D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut :

- Tulangan tarik 1 lapis
  Lapis 1 : 4D22
- Tulangan Tekan 1 Lapis
  Lapis 1 : 2D22

❖ **Daerah Lapangan**

Diambil momen yang terbesar, akibat dari kombinasi envelop :

Mu $_{tumpuan}$= 902100 N.mm

Momen lentur nominal (Mn)

$$\mathrm{Mn} = \frac{\mathrm{Mu_{tumpuan}}}{\emptyset}$$

$$\mathrm{Mn} = \frac{902100\ \mathrm{N.mm}}{0{,}80}$$

$$\mathrm{Mn} = 5181000\ \mathrm{N.mm}$$

- Perencanaan Tulangan Lentur Tunggal

$$Rn = \frac{Mn}{b\ .\ d^2}$$

$$= \frac{265615750\ N.mm}{400\ mm\ .\ (536\ mm)^2}$$

$$= 2{,}311\ N/mm^2$$

$$\rho b = \frac{0{,}85\ .\ ß1\ .\ fc'}{Fy}$$

$$= \frac{0{,}85\ .\ 0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2}{400\ N/mm^2}$$

$$= 0{,}0434$$

ρ max = 0,75 . ρb

= 0,75 . 0,0434

= 0,033

$$\rho\ min = \frac{1{,}4}{fy} = \frac{1{,}4}{400} = 0{,}0035$$

$$m = \frac{fy}{0{,}85\ .\ fc'}$$

$$= \frac{400\ N/mm^2}{0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2}$$

$$= 18{,}823$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.m\ .Rn}{fy}}\right)$$

$$= \frac{1}{18{,}823}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18{,}823\ .\ 2{,}311\ N/mm^2}{400\ N/mm^2}}\right)$$

$$= 0{,}0061$$

ρ min < ρ perlu < ρ max

0,0035 < 0,0061 < 0,033 (tidak memenuhi)

Maka, ρ_{perlu} = 1,3 . 0,0061 = 0,00793

As perlu = ρ perlu . b . d
= 0,00793 . 400 mm . 536 mm
= 460,64 mm^2

Luas tulangan lentur = ¼ . π . d^2
= 0,25 . π . $(22\ mm)^2$
= 380,133 mm^2

Luasan tulangan perlu lentur + luasan tambahan puntir longitudinal :
Jumlah tulangan pasang :
- Luasan tulangan perlu lentur tarik+ luasan tambahan puntir longitudinal sisi atas balok (top) :

As perlu = (ρ perlu.b.d) + $\frac{Al}{4}$
= (0,0035.400 mm^2. 539 mm^2) + 309 mm^2
= 1064,046 mm^2

Jumlah tulangan pasang lentur tarik (top)

$$n = \frac{As\ perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{1064{,}046\ 3\ mm^2}{380{,}133\ mm^2} = 3{,}799\ buah$$

≈ **4 buah**

As pasang = n . luas tulangan letur
= 4 . 380,133 mm^2
= 1520,532 mm^2

Kontrol :
As pasang = 760,27 mm^2 > As perlu = 684,133 mm^2
(memenuhi)

- Luasan tulangan perlu tekan + luasan tambahan puntir longitudinal sisi bawah balok (bottom) :

As’ perlu $= As' + \frac{Al}{4}$
$= 0 + 304\ mm^2$
$= 304\ mm^2$

Jumlah tulangan pasang lentur tekan (bottom)

$$n = \frac{As'\,perlu}{Luas\ tulangan\ lentur} = \frac{304\ mm^2}{684{,}133\ mm^2} = 0{,}444\ \text{buah}$$

≈ **2 buah**

As’ pasang = n . luas tulangan letur
= 2 . 684,133 mm^2
= 760,27 mm^2

Kontrol :
As’ pasang = 760,27 mm^2 > As’ perlu = 304 mm^2 (memenuhi)

<u>Kontrol Jarak Spasi Tulangan Pakai</u>
Syarat :
$S_{maks} \geq S_{sejajar}$ = 25 mm → susun 1 lapis
$S_{maks} \leq S_{sejajar}$ = 25 mm → susun lebih dari 1 lapis

Direncanakan dipakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 2D22

- **Kontrol Tulangan Tarik**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\,.\ t_{decking}) - (2\,.\ \emptyset_{geser}) - (\text{jml tul}\,.\ D_{lentur})}{\text{jumlah tulangan} - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\,.\ 40mm) - (2\,.\ 13mm) - (2\,.\ 22mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 250\ mm$$

Syarat :
$S_{maks} = 250\ mm \geq S_{syarat\ agregat} = 40\ mm$ (memenuhi)

- **Kontrol Tulangan Tekan**

$$S_{maks} = \frac{b - (2\ .\ t_{decking}) - (2\ .\ \emptyset_{geser}) - (jml\ tul\ .\ D_{lentur})}{jumlah\ tulangan - 1}$$

$$S_{maks} = \frac{400\ mm - (2\ .\ 40\ mm) - (2\ .\ 13\ mm) - (2\ .\ 22\ mm)}{2 - 1}$$

$$S_{maks} = 250\ mm$$

Syarat :
$S_{maks} = 250\ mm \geq S_{syarat\ agregat} = 25\ mm$ (memenuhi)

Maka dipasang tulangan lentur balok B-LIFT untuk daerah lapangan :

- Tulangan lentur tarik susun 1 lapis
  Lapis 1 = 4D22
- Tulangan lentur tekan susun 1 lapis
  Lapis 1 = 2D22

Cek syarat SRPMM untuk kekuatan lentur pada balok

Kuat momen lentur positif balok pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat momen lentur negatif balok pada muka kolom. Baik kuat lentur negative maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen tersebut.

$$M\ lentur\ tumpuan\ (+) \geq \frac{1}{3}\ x\ M\ lentur\ tumpuan\ (-)$$

Maka berdasarkan pengecekan ini dilakukan dengan meninjau tulangan pasang.

As_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . $(22\ mm)^2$
= 759,88 mm^2

As'_{pasang} = 2 D22
= 2 . 0,25 . 3,14 . $(22\ mm)^2$
= 759,88 mm^2

$$\text{M lentur tumpuan } (+) \geq \frac{1}{3} . \text{ M lentur tumpuan } (-)$$

$$759{,}88\ mm^2 \quad \geq \frac{1}{3} . 759{,}88\ mm^2$$

$$759{,}88\ mm^2 \geq 253{,}293\ mm^2\ (\boldsymbol{memenuhi})$$

Jadi, pada daerah lapangan, dipasang tulangan :
Tulangan tarik = 4 D22
Tulangan tekan = 2 D22

Kontrol Kemampuan Penampang
As pakai tulangan tarik 4 D22 = 1521mm^2
As pakai tulangan tekan 2 D22 = 759,88 mm^2

$$a = \frac{(As\ .\ fy)}{(0{,}85\ .\ fc'\ .\ b)}$$
$$= \frac{(0{,}0061\ mm^2\ .\ 400N/mm^2)}{(0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2.\ 400mm)}$$
= 35,51 mm

$$Mn = 0{,}85\ .\ fc'\ .\ a\ .\ b\ .\ d - \left(\frac{a}{2}\right)$$
$$= 0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2\ .\ 61{,}87\ mm\ .\ 400\ mm\ .\ 536\ mm - \left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$$
= 409153862 N.mm

Maka,
θMn $_{pasang}$ > Mu
0,8 . 409153862 N.mm > 20296400 N.mm
327323089,6 N.mm > 20296400 N.mm (memenuhi)

Jadi, penulangan lentur untuk balok B-LIFT pada daerah lapangan dipakai tulangan tarik 4D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut :

- Tulangan tarik 1 lapis
  Lapis 1 : 4D22
- Tulangan Tekan 1 Lapis
  Lapis 1 : 2D22

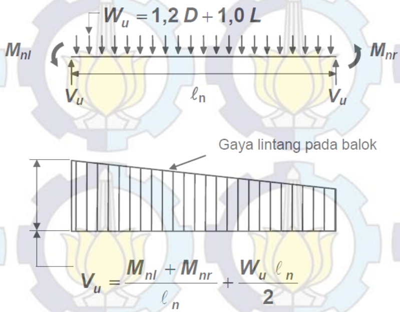
4.3.2.3. Perhitungan penulangan geser

- Data Perencanaan balok sebagai berikut :

fc' = 25 Mpa
fy = 400 MPa
β_1 = 0,85
Φ reduksi = 0,75
(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)
lebar (b) = 400 mm
tinggi (h) = 600 mm
∅ tulangan sengkang = 10 mm

Berdasarkan perhitungan tulangan lentur pada **B-LIFT,** didapat :

Momen Tulangan Terpasang



Gambar 4.54 Perencanaan Geser Untuk Balok SRPMM

- **Momen Pasang tumpuan kiri**

Dipasang tulangan tarik 2D22, As = 759,88 mm²

Tinggi balok gaya tekan beton :

$$a = \frac{(As\ .\ fy)}{(0{,}85\ .\ fc'\ .\ b)}$$

$$= \frac{(0{,}0061\ \ mm^2\ .\ 400N/mm^2)}{(0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2.\ 400mm)}$$

= 35,51 mm

Gaya tekan beton :

Cc' = 0,85 . fc' . b . a

= 0,85 . 25 N/mm² .400mm .61,87mm

= 301840 N

$$Mn = 0{,}85\ .\ fc'\ .\ a\ .\ b\ .\ d - \left(\frac{a}{2}\right)$$

$$= 0{,}85\ .\ 25\ N/mm^2\ .\ 61{,}87\ mm\ .\ 400\ mm\ .\ 536\ mm - \left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$$

= 409153862 N.mm

Cek momen nominal pasang :

Mnl = Cc' . $\left(d - \frac{a}{2}\right)$

= 525895N .$\left(536\, mm - \frac{35{,}51\, mm}{2}\right)$

= 315879758 Nmm

- **Momen Pasang tumpuan kanan**

Dipasang tulangan tekan 2D22, As = 759,88 mm²

Tinggi balok gaya tekan beton :

a = $\frac{(\mathrm{As}\ .\ \mathrm{fy})}{(0{,}85\ .\ \mathrm{fc'}\ .\ \mathrm{b})}$

= $\frac{(0{,}0061\ \mathrm{mm^2}\ .\ 400\mathrm{N/mm^2})}{(0{,}85\ .\ 25\ \mathrm{N/mm^2}.\ 400\mathrm{mm})}$

= 35,51 mm

Gaya tekan beton :

Cc' = 0,85 . fc' . b . a

= 0,85 . 25 N/mm² .400mm . 61,87 mm

= 301840 N

Mn = 0,85 . fc' . a . b . $d - \left(\frac{a}{2}\right)$

= 0,85 . 25 N/mm² . 35,51 mm . 400 mm

. 539 mm – $\left(\frac{61{,}87\ mm}{2}\right)$

= 409153862 N.mm

Cek momen nominal pasang :

Mnr = Cc' . $\left(d - \frac{a}{2}\right)$

= 525895N .$\left(536\, mm - \frac{61{,}87\, mm}{2}\right)$

= 153593209 Nmm

Dari hasil output dan diagram gaya dalam akibat kombinasi envelop, dari analisa SAP 2000 di dapatkan :

Gaya geser terfaktor = 125695,6 N
Dimana diambil sejarak dari d muka kolom

Gaya geser pada ujung perletakan diperoleh dari :

$$V_{u1} = \frac{M_{nl}+M_{nr}}{L_n} + \frac{W_u}{2}$$

(SNI 03-2847-2013; Gambar S21.3.3)

Dimana :
V_{u1} = Gaya geser pada muka perletakan
M_{nl} = Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kiri)
M_{nr} = Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kanan)
L_n = Panjang balok bersih

$$V_{u1} = \frac{M_{nl}+M_{nr}}{L_n} + Vu_{tumpuan}$$

$$= \frac{153593209Nmm + 153593209Nmm}{2600\ mm} + 48472.3\ \text{N}$$

$$= 358697\text{N}$$

- Syarat Kuat Tekan Beton (fc')

Nilai $\sqrt{fc'}$ yang digunakan tidak boleh melebihi 8,3 MPa

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.1.2.1)

$$\sqrt{fc'} \leq 8,3$$

$$\sqrt{25} \leq 8,3$$

$$5 \leq 8,3 \text{ (memenuhi)}$$

- Kuat Geser Beton

$$Vc = 0,17.\lambda.\sqrt{fc'}.b.d$$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.2.1.1)

$$= \frac{1}{6}.\sqrt{25\ \text{N/mm}^2}.400\ \text{mm}.539\ \text{mm}$$

$$= 179667\ \text{N}$$

- Kuat Geser Tulangan Geser

$$Vs_{min} = \frac{1}{3} . b . d$$
$$= \frac{1}{3} . 400 \ . 539$$
$$= 71467 \text{ N}$$

$$Vs_{max} = \frac{1}{3} . \sqrt{fc'} . b . d$$
$$= \frac{1}{3} . \sqrt{25 \ N/mm^2} . 400 \text{ mm} . 539 \text{ mm}$$
$$= 357333 \text{ N}$$

$$2Vs_{max} = \frac{2}{3} . \sqrt{fc'} . b . d$$
$$= \frac{2}{3} . \sqrt{25 \ N/mm^2} . 400 \text{ mm} . 539 \text{ mm}$$
$$= 714667 \text{ N}$$

- Pembagian Wilayah Geser Balok

Wilayah balok dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu :

1. Wilayah tumpuan seperempat bentang bersih balok dari muka kolom.
2. Wilayah lapangan dimulai dari akhir wilayah tumpuan sampai ke tengah bentang balok

- Penulangan Geser Balok
  1. Pada wilayah tumpuan

     V_{u1} =13890,6N

Cek kondisi :

Kondisi 1

Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser

13890,6N ≤ 0,5 . 0,75 . 358697N

13890,6 N ≥ 269022.75N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 2

0,5 . Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
0,5 . 0,75 . 358697N ≤ 13890,6 N ≤ 0,75 . 358697 N
134511.375N ≤ 181980 N ≥ 269022.75N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 3

Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . (Vc+Vsmin) → Tidak Perlu Tulangan Geser
0,75 . 358697N ≤ 13890,6 N ≤ 0,75 . (358697 N + 71467 N)
269022.75≤ 13890,6 N ≥ 322623 N (Memenuhi)
Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø10 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25\,.\,\pi\,.\,d^2)\,.\,n\ buah$$
$$= (0{,}25\,.\,\pi\,.\,(10\,mm)^2)\,.\,2$$
$$= 133\,mm^2$$

Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av\,.\,fy\,.\,d}{Vs_{perlu}}$$
$$= \frac{133\,mm^2\,.\,400\,N/mm^2\,.\,536\,mm}{71467\,N}$$
$$= 398\,mm$$

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 4

$$S_{max} \le \frac{d}{2}$$
$$125\,mm \le \frac{539\,mm}{2}$$
$$125\,mm \le 269{,}5\,mm\ (memenuhi)$$
$$S_{max} \le 600\,mm$$
$$125\,mm \le 600\,mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø10 – 125 mm.

2. Pada wilayah lapangan

$$V_{u2} = \frac{V_{u1} \cdot \left(\frac{1}{2}Ln - \frac{1}{4}Ln\right)}{\frac{1}{2}Ln}$$

$$= \frac{358697 \text{ N} \cdot \left((\frac{1}{2} \cdot 2600\,mm) - (\frac{1}{4} \cdot 2600\,mm)\right)}{\frac{1}{2} \cdot 2600\,mm}$$

$= -51242N$

Cek kondisi :

Kondisi 1

$V_u \leq 0{,}5 \cdot Ø \cdot V_c$ → Tidak Perlu Tulangan Geser

-51242N ≤ 0,5 . 0,75 . 358697 N

-51242 N ≥269022.75N (Memenuhi)

Maka perencanaan penulangan geser kolom diambil berdasarkan **Kondisi 1**yaitu tulangan geser minimum

Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø10 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot n\ buah$$

$$= (0{,}25 \cdot \pi \cdot (10\ mm)^2) \cdot 2$$

$$= 133\ mm^2$$

Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av \cdot 3 \cdot fy}{b}$$

$$= \frac{133\ mm^2 \cdot 3 \cdot 400}{400\ mm}$$

$$= 398\ mm$$

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 2

$$S_{max} \leq \frac{d}{2}$$

$$125\,mm \le \frac{539\,mm}{2}$$
$$125\,mm \le 269{,}5\,mm\ (memenuhi)$$
$$125\ S_{max} \le 600\,mm$$
$$125\,mm \le 600\,mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø10 – 125 mm.

4.3.4 Perhitungan Sloof

Untuk pembebanan sloof ini didapat dari analisa struktur SAP 2000 dengan daerah tinjauan S2 40/60 AS 3 (C-D) karena memiliki nilai momen yang besar yang didapat dari kombinasi envelop.

- Data Perencanaan Sloof :
  - As sloof : As 3 (C-D)
  - Bentang sloof : 6000 mm
  - Dimensi sloof : 400 mm x 600 mm
  - Kuat tekan beton (fc') : 25 MPa
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy lentur): 400 MPa
  - Kuat leleh tulangan geser (fy geser): 400 MPa
  - Diameter tulangan lentur (∅ lentur) : 22 mm
  - Diameter tulangan geser (∅ geser) : 13 mm
  - Jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) : 25 mm
  (SNI 03-2847-2013 pasal 7.6.1)
  - Jarak spasi tulangan antar lapis (S antar lapis) : 25 mm
  (SNI 03-2847-2013 pasal 7.6.2)
  - Tebal selimut beton (t decking) : 40 mm
  (SNI 03-2847-2013 pasal 7.7.1)
  - Faktor β_1 : 0,85
  (SNI 03-2847-2013 pasal 10.2.7.3)
  - Faktor reduksi kekuatan lentur (ϕ) : 0,8
  (SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)
  - Faktor reduksi kekuatan geser (ϕ) : 0,75
  (SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7)

– Faktor reduksi kekuatan puntir (ϕ) : 0,75
(SNI 03-2847-2013 PASAL 9.3.2.7)

Berdasarkan data output SAP 2000 AS 3 (C-D) didapatkan :

TABLE: Element Forces - Frames							
AS		**Frame**	**Daerah**	**Mu Max**	**Tu**	**Vu**	**Nu**
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N	N
E	(3-4)	557	0	402656000	20456000	451415.5	92471.8
			1.325	10133100	20456000	442257.1	92471.8
			2.65	402656000	20456000	451415.5	92471.8

- Mu = 402656000 N.mm
- Tu = 20456000 Nmm
- Vu = 451415,5 N

- Perhitungan Momen Nominal

$$Mn = \frac{Mu}{\emptyset}$$

$$Mn = \frac{402656000\ Nmm}{0,8}$$

$$Mn = 503320000 \text{ Nmm}$$

- Perhitungan Beban Aksial Kolom
  Gaya normal (N) pada sloof adalah 20% dari gaya aksial terbesar pada kolom yang menjepit di kanan dan kiri balok sloof.

TABLE: Element Forces - Frames							
AS		**Frame**	**Daerah**	**Mu Max**	**Tu**	**Vu**	**Nu**
Text		Text	m	N-mm	N-mm	N	N
E	(3-4)	557	0	402656000	20456000	451415.5	92471.8
			1.325	10133100	20456000	442257.1	92471.8
			2.65	402656000	20456000	451415.5	92471.8

Beban aksial kolom kiri = 92471,8 N
Beban aksial kolom kanan = 92471,8 N

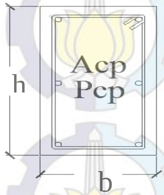
Dari kedua beban aksial tersebut, diambil yang terbesar yaitu P = 92471,8 N

Sehingga gaya normal yang terjadi pada sloof :

N = 10% . 92471,8
= 0,2 . 92471,8
= 184943,6 N

4.3.3.1. Perhitungan penulanganpuntir

Ukuran penampang sloof yang dipakai 40/60



Gambar 4.61 Gambar luasan A_{cp} dan keliling P_{cp}

- Luasan penampang dibatasi sisi luar

A_{cp} = b . h
= 400 mm . 600 mm
= 240000 mm^2

- Keliling penampang dibatasi sisi luar

P_{cp} = 2 . (b + h)
= 2 . (400 mm + 600 mm)
= 2000 mm

- Luas penampang dibatasi as tulangan sengkang

A_{oh} = (b – 2.$t_{dekcing}$ - $\emptyset_{geser}$) . (h - 2.$t_{dekcing}$ - $\emptyset_{geser}$)
= (400 mm – 2 . 40 mm – 13 mm)
. (400 mm – 2 . 40 mm – 13 mm)

$= 155649\ mm^2$

- Luas penampang dibatasi as tulangan sengkang

$P_h = 2 . ((b – 2.t_{dekcing} - \emptyset_{geser}) + (h - 2.t_{dekcing} - \emptyset_{geser}))$

$= 2 . ((400mm – 2 . 40mm – 13mm)$

$+(600mm – 2 . 40mm – 13mm))$

$= 1628\ mm$

- Cek Pengaruh Tulangan Puntir

Tu = 20456000 N.mm

<u>Momen Puntir Nominal</u>

$Tn = \frac{Tu}{\varphi}$

$= \frac{20456000\ Nmm}{0.75}$

$= 1573538,462\ Nmm$

<u>Geser Ultimate</u>

Vu = 451415,5 N

Pengaruh puntir dapat di abaikan bila momen puntir terfaktor Tu besarnya kurang daripada :

$Tu_{min} = \frac{\varphi\ \sqrt{fc'}}{12}\left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.1(a))

$= \frac{0.75\ \sqrt{25\ N/mm^2}}{12}\left(\frac{(240000\ mm^2)^2}{2000\ mm}\right)$

$= 9.000.000\ Nmm$

Sedangkan untuk momen puntir terfaktor maksimum Tu dapat diambil sebesar :

$Tu_{max} = \frac{\varphi\ \sqrt{fc\prime}}{3}\left(\frac{Acp^2}{Pcp}\right)$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.5.2.2(a))

$= \frac{0.75\ \sqrt{25\ N/mm^2}}{3}\left(\frac{(240000\ mm^2)^2}{2000\ mm}\right)$

$= 36.000.000\ Nmm$

<u>Cek Pengaruh Momen Puntir</u>

$Tu < Tu_{min}$ maka tulangan puntir di abaikan.
$Tu > Tu_{min}$ maka memerlukan tulangan puntir.

$Tu = 20.456.000$ Nmm $> Tu_{min} = 9.000.000$ Nmm
(memerlukan tulangan puntir)

Jadi, penampang sloof memerlukan penulangan puntir berupa tulangan memanjang.

Cek Kecukupan Penampang Menahan Momen Puntir

Dimensi penampang melintang harus memenuhi ketentuan berikut :

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b\,.\,d}\right)^2+\left(\frac{Tu\,.\,Ph}{1{,}7\,.\,Aoh^2}\right)^2} \le \varphi\left(\frac{\frac{1}{6}\sqrt{fc'}\,.\,b\,.\,d}{b\,.\,d}+\left(\frac{2\,.\,\sqrt{fc'}}{3}\right)\right)$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.3.1.a)

$$\sqrt{\left(\frac{451415{,}5\ \text{N}}{400\text{mm}\,.\,536\ \text{mm}}\right)^2+\left(\frac{20456000\ \text{Nmm}\,.\,1628\ \text{mm}}{1{,}7\,.\,(155649\text{mm}^2)^2}\right)^2} \le 0.75\left(\frac{\frac{1}{6}\sqrt{25}\,.\,400\ \text{mm}\,.\,536\ \text{mm}}{400\text{mm}\,.\,536\ \text{mm}}+\left(\frac{2\,.\,\sqrt{25}}{3}\right)\right)$$

$2{,}255 \le 3{,}125$ **(memenuhi)**

Maka, penampang balok mencukupi untuk menahan momen puntir.

Tulangan Puntir Untuk Lentur

Tulangan longitudinal tambahan yang diperlukan untuk menahan puntir direncanakan berdasarkan persamaan berikut :

$$A_l = \frac{At}{s}\,.\,Ph\,.\left(\frac{fyv}{fyt}\right).\cot^2\theta$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.3.7)

Dengan $\frac{At}{s}$ dihitung dari persamaan di bawah :

$$Tn = \frac{2\,.\,Ao\,.\,At\,.\,fyv}{s}\,.\cot\theta$$

(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.3.6)

Dimana, Ao $= 0,85 \cdot A_{oh}$
$= 0.85 \cdot 155649\ mm^2$
$= 132301,65\ mm^2$

$$\frac{At}{s} = \frac{Tn}{2 \cdot Ao \cdot fyv \cdot \cot\theta}$$
$$\frac{At}{s} = \frac{1573538,462\ \text{Nmm}}{2 \cdot 132301,65\ \text{mm}^2 \cdot 400\ \text{N/mm}^2 \cdot \cot 45}$$
$$\frac{At}{s} = 0,025\ \text{mm}$$

Maka tulangan puntir untuk lentur :
$$A_l = \left(\frac{At}{s}\right) . Ph . \left(\frac{fyv}{fyt}\right) . \cot^2 45$$
$$= 0,025\ \text{mm} . 1628\ \text{mm} . \left(\frac{400\text{N/mm}^2}{400\ \text{N/mm}^2}\right) . \cot^2 45$$
$$= 24\ mm^2$$
Tetapi tidak boleh kurang dari :
$$A_{l\ min} = \frac{5\sqrt{fc'}Acp}{12fyt} - \left(\frac{At}{s}\right) . Ph . \left(\frac{fyv}{fyt}\right)$$
(SNI 03-2847-2013, Pasal 11.5.5.3)
$$= \frac{5\sqrt{fc'} . Acp}{12 . fyt} - \left(\frac{At}{s}\right) . Ph . \left(\frac{fyv}{fyt}\right)$$
$$= \frac{5\sqrt{25\ \text{N/mm}^2} . 240000\ mm^2}{12 . 400\text{N/mm}^2} - (0,025\ mm) . 1628\ \text{mm} . \left(\frac{400\text{N/mm}^2}{400\text{N/mm}^2}\right)$$
$$= 1226\ mm^2$$

Kontrol :
$A_{lperlu} \leq A_{lmin}$ maka gunakan Al_{min}
$A_{lperlu} \geq A_{lmin}$ maka gunakan Al_{perlu}

$A_{lperlu} = 24\ mm^2 \leq A_{lmin} = 1226\ mm^2$ maka gunakan Al_{min}

Maka dipakai tulangan puntir minimum sebesar 1226 mm^2

<u>Luasan tulangan puntir untuk arah memanjang dibagi merata ke empat sisi pada penampang balok</u>

$$\frac{A_l}{4} = \frac{1226\, mm^2}{4} = 306\, mm^2$$

Sehingga luasan tambahan puntir longitudinal untuk tulangan lentur :

$$\frac{A_l}{4} = 306\, mm^2$$

Luasan tulangan perlu puntir longitudinal sisi samping balok (web) :

$$As_{perlu} = 2 . \frac{A_l}{4} = 2 .\ 306\, mm^2 = 612\ \text{mm}^2$$

Luasan tulangan puntir :

Luas Ø13 $= \frac{1}{4}\, \pi\, d^2$

$= \frac{1}{4}\, \pi\, (13\text{mm})^2$

$= 132{,}732\ \text{mm}^2$

<u>Jumlah tulangan pasang puntir longitudinal (web)</u>

$$\text{Jumlah tulangan pasang} = \frac{\text{As}_{\text{perlu}}}{\text{Luasan D}_{\text{puntir}}}$$

$$\text{Jumlah tulangan pasang} = \frac{612\ \text{mm}^2}{132{,}732\ \text{mm}^2}$$

$$\text{Jumlah tulangan pasang} = 4{,}611\ \text{buah}\ \approx 6\ \text{Buah}$$

Dipasang tulangan puntir 6 Ø 13

4.3.3.2. Perhitungan penulangan lentur

Nn = 231179,5 N

Mn = 503320000 Nmm

- Sumbu Horizontal

$$\frac{\varphi Mn}{Ag\ .\ h} = \frac{503320000\ Nmm}{300\ mm\ .\ (600\ mm)^2} = 0{,}85\ \text{N/mm}^2$$

Sumbu Vertikal

$\frac{\varphi Nn}{Ag.h} = \frac{231179{,}5\ N}{300\ mm\ .\ 600\ mm} = 0{,}44\ N/mm^2$

- Menghitung Penulangan Sloof

- Luas Tulangan Lentur Perlu

$As_{perlu} = \frac{(\rho perlu\ .b.\ h)}{Nn\ .fy}$

$= \frac{(0{,}01\ .400.\ 600)}{231179{,}5\ N\ .400}$

$= 895{,}28\ mm^2$

- Luas Tulangan Lentur

luas tulangan D22 $= ¼\ .\ \pi\ .\ d^2$

$= ¼\ .\ \pi\ .\ (22\ mm)^2$

$= 380{,}133\ mm^2$

- Jumlah Tulangan Lentur Pasang

$n = \frac{As\ perlu}{luas\ tulangan\ D19}$

$= \frac{895{,}28\ mm^2}{380{,}133\ mm^2}$

$= 2{,}355 \approx 4$ buah

- Luasan Tulangan Lentur Pasang

As_{pasang} = n . luas tulangan D22

$= 4\ .\ 380{,}133\ mm^2$

$= 1520{,}532\ mm^2$

Jadi, dipakai 4 D22, As pasang 1600 mm^2

- Cek Jarak Spasi Tulangan

Syarat :

$S_{max} \geq S_{sejajar}$ → susun 1 lapis

$S_{max} \leq S_{sejajar}$ → perbesar penampang kolom

Direncanakan dipakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 4D22

Kontrol Tulangan Tarik

$$S_{max} = \frac{b-(2 \, . \, t_{decking})-(2 \, . \, \emptyset_{geser})-(n_{pasang\ 1\ sisi} \, . \, D_{lentur})}{n_{pasang\ 1\ sisi}-1}$$

$$S_{max} = \frac{400\ mm-(2 \, . \, 40\ mm)-(2 \, . \, 13\ mm)-(4 \, . \, 122\ mm)}{4-1}$$

S_{max} = 68,67 mm

S_{max} = 68,67 mm ≥ $S_{sejajar}$ = 40 mm **(dipasang 1 lapis)**

Kontrol Tulangan Tekan

$$S_{max} = \frac{b-(2 \, . \, t_{decking})-(2 \, . \, \emptyset_{geser})-(n_{pasang\ 1\ sisi} \, . \, D_{lentur})}{n_{pasang\ 1\ sisi}-1}$$

$$S_{max} = \frac{400\ mm-(2 \, . \, 40\ mm)-(2 \, . \, 13\ mm)-(4 \, . \, 22\ mm)}{4-1}$$

S_{max} = 68,67 mm

S_{max} = 68,67 mm ≥ $S_{sejajar}$ = 40 mm **(dipasang 1 lapis)**

Jadi, penulangan lentur untuk sloof 40/60 dipakai tulangan tarik 1 lapis 4D22 dan tulangan tekan 1 lapis 4D22.

4.3.3.3. Perhitungan penulangan geser

- Data Perencanaan sloof sebagai berikut :

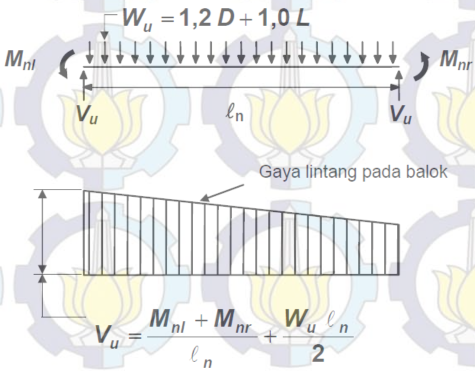
fc'	= 25 Mpa
fy	= 400 MPa
β_1	= 0,85
Φ reduksi	= 0,75
	(SNI 03-2847-2013 pasal 9.3.2.7
lebar (b)	= 400 mm
tinggi (h)	= 600 mm
∅ tulangan sengkang	= 13 mm

Maka, tinggi efektif balok :

d = h – decking – ∅ sengkang – ½ ∅ tul lentur
= 600 mm – 40 mm – 8 mm – (½ . 22 mm)
= 536 mm

d' = decking + ∅ sengkang + ½ ∅ tul lentur
= 40 mm + 13 mm + (½ . 22 mm)
= 64 mm

Momen Tulangan Terpasang



Gambar 4.54 Perencanaan Geser Untuk Sloof SRPMM

- **Momen Pasang tumpuan kiri**
  Dipasang tulangan tarik 2D22, As = 1520,53 mm²

  Tinggi balok gaya tekan beton :

$$a = \frac{(As\,.\,fy)}{(0{,}85\,.\,fc'\,.\,b)}$$
$$= \frac{(0{,}0124\ mm^2\,.\,400N/mm^2)}{(0{,}85\,.\,25\,N/mm^2.\,400mm)}$$
$$= 125{,}06\ \ mm$$

Gaya tekan beton :

Cc’ = 0,85 . fc’ . b . a
= 0,85 . 25 N/mm² . 400mm . 125,06 mm
= 300160 N

Mn = 0,85 . fc’ . a . b . $d - (\frac{a}{2})$
= 0,85 . 25 N/mm² . 125,06 mm . 400 mm
. 536 mm – $\left(\frac{125{,}06\ mm}{2}\right)$
= 503320000 N.mm

Cek momen nominal pasang :
Mnl = Cc’ . $\left(d - \frac{a}{2}\right)$
= 300160 N . $\left(536\ mm - \frac{125{,}06\ mm}{2}\right)$
= 143984423 Nmm

- **Momen Pasang tumpuan kanan**
Dipasang tulangan tarik 2D22, As = 1520,53 mm²

Tinggi balok gaya tekan beton :
a = $\frac{(\mathrm{As}\,.\ \mathrm{fy})}{(0{,}85\,.\ \mathrm{fc}'\,.\ \mathrm{b})}$
= $\frac{(0{,}0124\ \mathrm{mm}^2\,.\ 400\mathrm{N/mm}^2)}{(0{,}85\,.\ 25\ \mathrm{N/mm}^2.\ 400\mathrm{mm})}$
= 125,06 mm

Gaya tekan beton :
Cc’ = 0,85 . fc’ . b . a
= 0,85 . 25 N/mm² . 400mm . 125,06 mm
= 300160 N

Mn = 0,85 . fc’ . a . b . $d - (\frac{a}{2})$
= 0,85 . 25 N/mm² . 125,06 mm . 400 mm
. 536 mm – $\left(\frac{125{,}06\ mm}{2}\right)$

= 503320000 N.mm

Cek momen nominal pasang :

Mnr = Cc' . $\left(d - \frac{a}{2}\right)$

= 300160 N . $\left(536\ mm - \frac{125{,}06\ \ mm}{2}\right)$

= 143984423 Nmm

Dari hasil output dan diagram gaya dalam akibat kombinasi envelop, dari analisa SAP 2000 di dapatkan :

Gaya geser terfaktor = 451415,5 N
Dimana diambil sejarak dari d muka kolom

Gaya geser pada ujung perletakan diperoleh dari :

$$V_{u1} = \frac{M_{nl}+M_{nr}}{L_n} + \frac{W_u}{2}$$

(SNI 03-2847-2013; Gambar S21.3.3)

Dimana :
V_{u1} = Gaya geser pada muka perletakan
M_{nl} = Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kiri)
M_{nr} = Momen nominal aktual balok daerah tumpuan (kanan)
L_n = Panjang balok bersih

$$V_{u1} = \frac{M_{nl}+M_{nr}}{L_n} + Vu_{tumpuan}$$

$$= \frac{143984423\ Nmm + 143984423\ Nmm}{2250\ mm} + 451415{,}5\ \ N$$

= 615969 N

- Syarat Kuat Tekan Beton (fc')

Nilai $\sqrt{fc'}$ yang digunakan tidak boleh melebihi 8,3 MPa

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.1.2.1)

$$\sqrt{fc'} \leq\ 8{,}3$$

$\sqrt{25} \leq 8{,}3$
$5 \leq 8{,}3$ (memenuhi)

- Kuat Geser Beton

$Vc = 0{,}17.\lambda.\sqrt{fc'}.b.d$

(SNI 03-2847-2013 Pasal 11.2.1.1)

$= \frac{1}{6}.\sqrt{25\ \mathrm{N/mm^2}}.400\ \mathrm{mm}.536\ \mathrm{mm}$

$= 178667\ \mathrm{N}$

- Kuat Geser Tulangan Geser

$Vs_{min} = \frac{1}{3}.b.d$

$= \frac{1}{3}.400\ .536$

$= 71467\ \mathrm{N}$

$Vs_{max} = \frac{1}{3}.\sqrt{fc'}.b.d$

$= \frac{1}{3}.\sqrt{25\ N/mm^2}.400\ \mathrm{mm}.536\ \mathrm{mm}$

$= 357333\ \mathrm{N}$

$2Vs_{max} = \frac{2}{3}.\sqrt{fc'}.b.d$

$= \frac{2}{3}.\sqrt{25\ N/mm^2}.400\ \mathrm{mm}.536\ \mathrm{mm}$

$= 71467\ \mathrm{N}$

- Pembagian Wilayah Geser Balok

Wilayah balok dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu :

1. Wilayah tumpuan seperempat bentang bersih balok dari muka kolom.
2. Wilayah lapangan dimulai dari akhir wilayah tumpuan sampai ke tengah bentang balok

- Penulangan Geser Balok

1. Pada wilayah tumpuan
   V_{u1} = 615969 N

Cek kondisi :

Kondisi 1
Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
615969N ≤ 0,5 . 0,75 . 178667 N
615969 N ≥ 67000,125 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 2
0,5 . Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
0,5 . 0,75 . 178667 N ≤ 615969 N ≤ 0,75 . 178667 N
67000,125 N ≤ 615969 N ≥ 134000,25 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 3
Ø . Vc ≤ Vu ≤ Ø . (Vc+Vsmin) → Tidak Perlu Tulangan Geser
0,75 . 178667N ≤ 615969 N ≤ 0,75 . (178667 N + 71467 N)
134000,25 N ≤ 615969 N ≥ 187600 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 4
$(\varphi \times Vc + \varphi Vsmin) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times Vsmax)$→ Perlu Tulangan Geser
$(0,75 \times 178667 + 0,75 . 71467) < 615969$ N $\leq (0,75 \times 178667 + 0,75 \times 357333)$→ Perlu Tulangan Geser
187600,5 N ≤ 615969 N ≥ 402000 N (Tidak Memenuhi)

Kondisi 5
$(\varphi \times Vc + \varphi \times Vsmax) < Vu \leq (\varphi \times Vc + \varphi \times 2Vsmax)$ → Perlu Tulangan Geser
$(0,75 \times 178667 + 0,75 \times 357333) < 615969 \leq (0,75 \times 178667 + 0,75 \times 2.357333)$ → Perlu Tulangan Geser
402000 N ≤ 615969 N ≥ 670000 N (Memenuhi)

Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø13 - 125 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25\,.\,\pi\,.\,d^2)\,.\,n\ buah$$
$$= (0{,}25\,.\,\pi\,.\,(13\ mm)^2)\,.\,2$$
$$= 133\ mm^2$$

Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av\,.\,fy\,.\,d}{Vs_{perlu}}$$
$$= \frac{133\ mm^2\,.\,400\ N/mm^2\,.\,536\ mm}{71467\ N}$$
$$= 239\ mm$$

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 4

$$S_{max} \leq \frac{d}{2}$$
$$125\ mm \leq \frac{536\ mm}{2}$$
$$125\ mm \leq 268\ mm\ (memenuhi)$$

$$S_{max} \leq 600\ mm$$
$$125\ mm \leq 600\ mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø13 – 125 mm.

2. Pada wilayah lapangan

$$V_{u2} = \frac{V_{u1}\,.\left(\frac{1}{2}Ln - \frac{1}{4}Ln\right)}{\frac{1}{2}Ln}$$
$$= \frac{113656{,}61\ \mathrm{N}\,.\,\left((\frac{1}{2}\,.\ 2250\ mm) - (\frac{1}{4}\,.\ 2250\ mm)\right)}{\frac{1}{2}\,.\ 2250\ mm}$$

= -289908 N

Cek kondisi :

Kondisi 1

Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser

-289908 N ≤ 0,5 . 0,75 . 178667 N

-289908 N ≥ 67000,125 N (Memenuhi)

Maka perencanaan penulangan geser kolom diambil berdasarkan **Kondisi 1** yaitu tulangan geser minimum

Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø13 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25 \,.\, \pi \,.\, d^2) \,.\, n\ buah$$
$$= (0{,}25 \,.\, \pi \,.\, (13\ mm)^2) \,.\, 2$$
$$= 133\ mm^2$$

Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av\,.\ 3\,.\ fy}{b}$$
$$= \frac{133\ mm^2\,.\ 3\,.\ 400}{400\ mm}$$
$$= 398\ mm$$

Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 2

$$S_{max} \leq \frac{d}{2}$$
$$125\ mm \leq \frac{536\ mm}{2}$$
$$125\ mm \leq 268\ mm\ (memenuhi)$$

$$125\ S_{max} \leq 600\ mm$$
$$125\ mm \leq 600\ mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø13 – 125 mm.

4.3.5 Perhitungan Kolom

Berikut ini akan dibahas perhitungan penulangan kolom, sebagai contoh perhitungan diambil kolom struktur As C-4 pada lantai 1. Perhitungan berikut disertai dengan data perencanaan, gambar denah kolom, output dan diagram gaya dalam dari analisis SAP 2000, ketentuan perhitungan dan syarat-syarat penulangan kolom dalam metode SRPMM, sampai dengan hasil akhir gambar penampang kolom adalah sebagai berikut :

4.3.4.1. Perhitungan penulangan lentur kolom

- Data perencanaan kolom :
  - Tipe kolom : K-1
  - As kolom : C-4
  - Tinggi kolom atas : 3400 mm
  - Tinggi kolom bawah : 4000 mm
  - Dimensi kolom : 500 mm x 500 mm
  - Kuat tekan beton (fc') : 25 MPa
  - Modulus elastisitas beton (Ec) : 4700 $\sqrt{fc'}$
  - Modulus elastisitas baja (Es) : 200000 MPa
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy lentur) : 400 MPa
  - Kuat leleh tulangan geser (fy geser) : 240 MPa
  - Diameter tulangan lentur (Ø lentur) : 25 mm
  - Diameter tulangan geser (Ø geser) : 10 mm
  - Tebal selimut beton (decking) : 40 mm
  - Jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) : 40 mm
  - Faktor $\beta 1$: 0,85
  - Faktor reduksi kekuatan lentur (Ø) : 0,8
  - Faktor reduksi kekuatan geser (Ø) : 0,75

Berdasarkan data output SAP 2000 frame 378 didapatkan:

Data Umum								
frame	Gaya Aksial		Arah	output sap				
				momen akibat gravitasi (1,2 D)		momen akibat gempa		
	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1s	M2s
text	N	N	text	Nmm	Nmm	Nmm	Nmm
378	2621233	3331467	X	28248800	2832100	10625200	67807900
			Y	43220200	3732600	129690400	116741600

Momen Akibat Pengaruh Beban Gravitasi :

M_{1ns} :adalah nilai yang lebih kecil dari momen-momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping.

(SNI 03-2847-2002)

M_{2ns} : adalah nilai yang lebih besar dari momen-momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping.

(SNI 03-2847-2002)

Momen Akibat Pengaruh Beban Gempa :

M_{1s} : momen akibat beban yang menimbulkan goyangan ke samping yang terkecil dalam Nmm

(SNI 03-2847-2002)

M_{2s} : momen akibat beban yang menimbulkan goyangan ke samping yang terbesar dalam Nmm

(SNI 03-2847-2002)

- Menghitung faktor β_d

β_d adalah rasio beban aksial tetap terfaktor yang bernilai maksimum terhadap beban aksial terfaktor maksimum.

$$\beta_d = \frac{Mu(1{,}2\ )}{Mu(1{,}2DL + 1{,}6\ LL)}$$
$$= \frac{43220200\ N}{129690400\ \mathrm{N}}$$
$$= 0{,}33$$

- <u>Menghitung faktor kekakuan (EI)</u>
  - <u>Panjang tekuk kolom</u>

$$\Psi = \frac{\sum\left(^{EI}/_{L}\right)_{kolom}}{\sum\left(^{EI}/_{L}\right)_{balok}}$$

<u>Untuk kolom yang ditinjau</u>

Modulus Elastisitas Beton

Ec = 4700 $\sqrt{fc'}$

= 4700 $\sqrt{25\ N/mm^2}$

= 23.500 N/mm²

<u>Momen Inersia Kolom</u>

I_k = 0,70 . Ig

= 0,70 . (1/12 . b . h³)

= 0,70 . (1/12 . 500 mm . (500 mm)³)

= 0,70 . 5.208.333.333 mm^4

= 3.645.833.333 mm^4

$$EI_k = \frac{0{,}4\ .\ Ec\ .\ Ik}{1 + \beta d}$$
$$= \frac{0{,}4\ .\ 23500\frac{N}{mm^2}.\ 3.645.833.333\ \ mm^4}{1 + 0{,}33}$$

= 2,57 x 10^{13} Nmm²

<u>Untuk kolom bawah</u>

Modulus Elastisitas Beton

Ec = 4700 $\sqrt{fc'}$

= 4700 $\sqrt{25\ N/mm^2}$

= 23.500 N/mm²

<u>Momen Inersia Kolom</u>

I_k = 0,70 . Ig
= 0,70 . (1/12 . b . h³)
= 0,70 . (1/12 . 500 mm . (500 mm)³)
= 0,70 . 5.208.333.333 mm^4
= 3.645.833.333 mm^4

$$EI_k = \frac{0{,}4\ .\ Ec\ .\ Ik}{1+\beta d}$$

$$= \frac{0{,}4\ .\ 23500\frac{N}{mm^2}.\ 3.645.833.333\ mm^4}{1+0{,}33}$$

= 2,57 x 10^3 Nmm²

<u>arah sumbu X</u>

Modulus Elastisitas Beton

$Ec = 4700\ \sqrt{fc'}$
$= 4700\ \sqrt{25\ N/mm^2}$
= 23.500 N/mm²

Momen Inersia Balok

I_b = 0,35 . Ig
= 0,35 . (1/12 . b . h³)
= 0,35 . (1/12 . 400 mm . (600 mm)³)
= 0,35 . 7.200.000.000 mm^4
= 2.520.000.000 mm^4

$$EI_k = \frac{0{,}4\ .\ Ec\ .\ Ib}{1+\beta d}$$

$$= \frac{0{,}4\ .\ 23500\ N/mm^2\ .\ 2.520.000.000\ mm^4}{1+0{,}33}$$

= 1,776 x 10^{13} Nmm²

dimensi balok = 400 mm x 600 mm
panjang balok = 6200 mm, 6000 mm dan 4100 mm

arah sumbu Y

Modulus Elastisitas Beton

Ec $= 4700 \sqrt{fc'}$

$= 4700 \sqrt{25\ N/mm^2}$

$= 23.500\ N/mm^2$

Momen Inersia Balok

$I_b = 0{,}35 \cdot Ig$

$= 0{,}35 \cdot (1/12 \cdot b \cdot h^3)$

$= 0{,}35 \cdot (1/12 \cdot 400\ mm \cdot (600\ mm)^3)$

$= 0{,}35 \cdot 7.200.000.000\ mm^4$

$= 2.520.000.000\ mm^4$

$$EI_k = \frac{0{,}4 \cdot Ec \cdot Ib}{1 + \beta d}$$

$$= \frac{0{,}4 \cdot 23500\ N/mm^2 \cdot 2.520.000.000\ mm^4}{1 + 0{,}33}$$

$= 1{,}776 \times 10^{13}\ Nmm^2$

dimensi balok = 400 mm x 600 mm

panjang balok = 4700 mm, 5500 mm dan 7750 mm

Untuk menentukan panjang tekuk kolom, akan diterapkan dengan menggunakan diagram faktor panjang tekuk (k).

Perhitungan kolom arah sumbu X

Kolom atas

$$\Psi = \frac{\sum(EI/L)_{kolom}}{\sum(EI/L)_{balok}}$$

$$\Psi = \frac{3(2{,}57 \cdot 10^{13} . Nmm^2/3400\ mm) + 2(2{,}57 \cdot 10^{13} . Nmm^2/4000\ mm)}{\left(1{,}776 \cdot 10^{13} \frac{Nmm^2}{6200\ mm}\right) + 4\left(1{,}776 \cdot 10^{13} \frac{Nmm^2}{6000\ mm}\right) + (1{,}776 \cdot 10^{13} \frac{Nmm^2}{4100\ mm})}$$

$= 1{,}87$

Kolom bawah

$$\Psi = \frac{\Sigma({EI}/{L})_{kolom}}{\Sigma({EI}/{L})_{balok}}$$

$$\Psi = \frac{(2{,}57\ .10^{13}.Nmm^2/4000\ mm)}{\left(1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{4700\ mm}\right) + \left(1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{5500\ mm}\right) + (1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{7700\ mm})}$$

$= 0{,}34$

<u>Perhitungan kolom arah sumbu Y</u>

Kolom atas

$$\Psi = \frac{\Sigma({EI}/{L})_{kolom}}{\Sigma({EI}/{L})_{balok}}$$

$$\Psi = \frac{3(2{,}57\ .10^{13}.Nmm^2/3400\ mm)\ + 2(2{,}57\ .10^{13}.Nmm^2/4000\ mm)}{\left(1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{4700\ mm}\right) + \left(1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{5500\ mm}\right) + (1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{7700\ mm})}$$

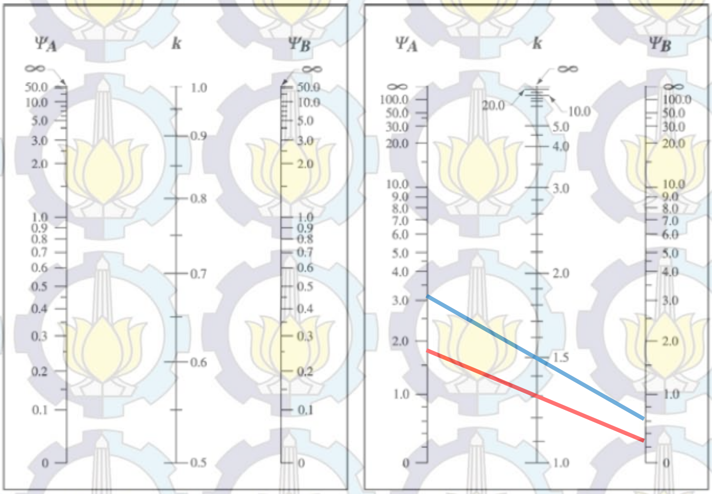
$= 3{,}19$

Kolom bawah

$$\Psi = \frac{\Sigma({EI}/{L})_{kolom}}{\Sigma({EI}/{L})_{balok}}$$

$$\Psi = \frac{(2{,}57\ .10^{13}.Nmm^2/4000\ mm)}{\left(1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{4700\ mm}\right) + \left(1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{5500\ mm}\right) + (1{,}776\ .10^{13}\ \frac{Nmm^2}{7700\ mm})}$$

$= 0{,}58$



(a)
Nonsway Frames

(b)
Sway Frames

Faktor Panjang Efektif (k)

Maka dapat di ketahui nilai k dari grafik alligment untuk :

a. Arah sumbu X
   k = 1,3

b. Arah sumbu Y
   k = 1,5

- Menghitung radius girasi (r)

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$r = \sqrt{\frac{5.208.333{,}333\ mm^4}{250.000\ mm^2}}$$

r = 144,338 mm

- Kontrol kelangsingan kolom
  Kolom dianggap tanpa pengaku (unbraced)

Syarat :

nilai $\frac{k\,.\,Lu}{r} < 22$ pengaruh kelangsingan diabaikan (termasuk kolom pendek)

nilai $\frac{k\,.\,Lu}{r} \geq 22$ pengaruh kelangsingan tidak diabaikan (termasuk kolom langsing)

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.1)

a. Arah sumbu X

k = 1,3

$\frac{k\,.\,Lu}{r} = \frac{1{,}3\,.\,4000\ \mathrm{mm}}{144{,}338\ \mathrm{mm}}$

$= 41{,}57 \geq 22$ (kolom langsing)

b. Arah sumbu Y

k = 1,5

$\frac{k\,.\,Lu}{r} = \frac{1{,}5\,.\,4000\ \mathrm{mm}}{144{,}338\ \mathrm{mm}}$

$= 36{,}027 \geq 22$ (kolom langsing)

maka pengaruh kelangsingan tidak diabaikan sehingga terjadi pembesaran momen.

- Menghitung nilai Pc (P kritis) pada kolom

a. Arah sumbu X

k = 1,3

EI = $2{,}57 \times 10^{13}$ Nmm^2

lu = 4000 mm

Pc $= \frac{\pi^2\,.\,EI}{(k\,.\,lu)^2}$

$= \frac{\pi^2\,.\,(2{,}57\,.10^{13}\ \mathrm{Nmm^2})}{(1{,}3\,.\,4000\ \mathrm{mm})^2}$

= 9382183,763 N

ΣPc didapatkan berdasarkan perhitungan total Pc yang di dapat dari semua kolom dalam satu lantai.

Pu = 2621233,1 N

Pu didapatkan dari output SAP2000 dari pembebanan 1,2 D

ΣPu didapatkan berdasarkan perhitungan total Pu yang di dapat dari semua kolom dalam satu lantai.

b. Arah sumbu Y

k = 1,5

EI = 2,57 x 10^{13} Nmm^2

lu = 4000 mm

$$Pc = \frac{\pi^2 \cdot EI}{(k \cdot lu)^2}$$

$$= \frac{\pi^2 \cdot (2{,}57 \cdot 10^{13}\ Nmm^2)}{(1{,}5 \cdot 4000\ mm)^2}$$

= 7047062,47 N

ΣPc = 673992573,9 N

ΣPc didapatkan berdasarkan perhitungan total Pc yang di dapat dari semua kolom dalam satu lantai.

Pu = 2621233,1 N

ΣPu = 76915446,8 N

Pu didapatkan dari output SAP2000 dari pembebanan 1,2 D

ΣPu didapatkan berdasarkan perhitungan total Pu yang di dapat dari semua kolom dalam satu lantai.

- Menghitung faktor pembesaran momen

Faktor pembesaran momen akibat pengaruh beban gempa

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\sum Pu}{0{,}75 \sum Pc}} \geq 1$$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.6)

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \frac{76915446{,}8\ N}{0{,}75 \cdot 673992573{,}9\ N}} \geq 1$$

$\delta_s = 1{,}166 \geq 1$(memenuhi)

- Menghitung pembesaran momen

Data Umum							
frame	Gaya Aksial		Arah	output sap			
				momen akibat gravitasi (1,2 D)		momen akibat gempa	
	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1s	M2s
text	N	N	text	Nmm	Nmm	Nmm	Nmm
378	2621233	3331467	X	28248800	2832100	10625200	67807900
			Y	43220200	3732600	129690400	116741600

- **Arah X**

$M_1 = M_{1ns} + (\delta_s \, . \, M_{1s})$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7)

= 28248800 Nmm + (1,166 . 10625200 Nmm)

= 194,49 KN-m

$M_2 = M_{2ns} + (\delta_s \, . \, M_{2s})$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7)

= 2832100 Nmm + (1,166 . 67807900 Nmm)

= 138 KN-m

- **Arah Y**

$M_1 = M_{1ns} + (\delta_s \, . \, M_{1s})$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7)

= 43220200 Nmm + (1,166 . 129690400 Nmm)

= 194,49 KN-m

$M_2 = M_{2ns} + (\delta_s \, . \, M_{2s})$

(SNI 2847-2013 Pasal 10.10.7)

= 3732600 Nmm + (1,166 . 116741600 Nmm)

= 138 KN-m

- Menentukan tulangan yang dipakai menggunakan software PCA Column

  M_1 = 194,49
  M_2 = 138
  Pn = 3276,54

  Sehingga didapatkan besaran tulangan yang dipakai 16D25

  As pakai $= \frac{\pi \,.\, n \,.D^2}{4}$

  $= \frac{\pi \,.\, 16 \,.25^2}{4}$

  = 7853,982 mm^2

- Cek jarak spasi tulangan

  Syarat :

  $S_{max} \geq S_{sejajar}$ → susun 1 lapis
  $S_{max} \leq S_{sejajar}$ → perbesar penampang kolom

  $S_{max} = \frac{b-(2 \,.\, t_{decking})-(2 \,.\, \emptyset_{geser})-(n_{pasang\,1\,sisi} \,.\, D_{lentur})}{n_{pasang\,1\,sisi}-1}$

  $S_{max} = \frac{500\text{ mm}-(2 \,.\, 40\text{ mm})-(2 \,.\, 10\text{ mm})-(5 \,.\, 25\text{ mm})}{5-1}$

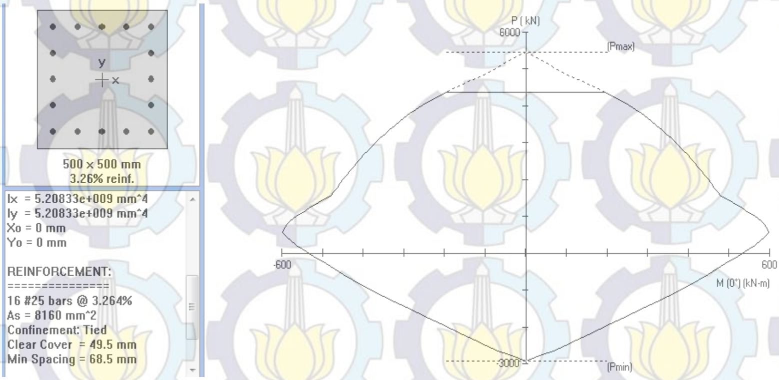
  S_{max} = 68,75 mm ≥ $S_{sejajar}$ = 40 mm maka tulangan lentur disusun 1 lapis.

- Persentase Tulangan Terpasang

  $= \frac{As\ pasang}{b \,.\, h}$

  $= \frac{7853{,}982\ mm^2}{500\,mm \,.\, 500\,mm}$

  = 0,031
  = 3,14 %



Grafik Akibat Momen Pada Program PCACOL

No.	Pu kN	Mux kN-m	Muy kN-m	fMnx kN-m	fMny kN-m	fMn/Mu
1	300.0	183.0	144.0	347.4	273.4	1.898
2	483.0	155.0	156.0	307.5	309.5	1.984
3	431.0	132.0	154.0	285.3	332.9	2.161
4	367.0	118.0	177.0	247.7	371.5	2.099
5	199.0	106.0	154.0	253.5	368.2	2.391
6	1105.0	290.0	185.0	357.0	227.7	1.231
7	1744.0	261.0	140.0	349.4	187.4	1.339
8	1840.0	207.0	147.0	314.9	223.6	1.521
9	1832.0	148.0	143.0	275.0	265.7	1.858
10	1866.0	123.0	142.0	250.4	289.1	2.036
11	1325.0	111.0	186.0	211.0	353.5	1.901
12	345.0	105.0	154.0	251.2	368.4	2.392
13	2390.0	355.0	243.0	303.0	207.4	0.853#
14	3648.0	302.0	142.0	256.6	120.7	0.850#
15	3466.0	225.0	159.0	241.7	170.8	1.074

06/24/15 pcaColumn V3.63 - PORTLAND CEMENT ASSOCIATION - Page 3
21:19:28 Licensed to: INDONESIA LANTAI 1

No.	Pu kN	Mux kN-m	Muy kN-m	fMnx kN-m	fMny kN-m	fMn/Mu
16	3277.0	194.0	138.0	254.4	180.9	1.311
17	2015.0	110.0	149.0	[illegible]	[illegible]	2.055
18	1595.0	109.0	150.0	230.5	317.2	2.115
19	1184.0	133.0	139.0	282.5	295.2	2.124
20	1202.0	88.0	160.0	204.3	371.4	2.322
21	775.0	68.0	125.0	213.8	393.0	3.144
22	1195.0	93.0	155.0	216.2	360.3	2.324
23	1322.0	107.0	153.0	232.7	332.7	2.175
24	809.0	72.0	136.0	209.4	395.5	2.908
25	1087.0	142.0	175.0	262.3	323.3	1.847
26	1495.0	294.0	232.0	308.7	243.6	1.050
27	2351.0	290.0	163.0	324.7	182.5	1.120
28	2244.0	233.0	163.0	305.6	213.8	1.312
29	2204.0	201.0	162.0	290.4	234.1	1.445
30	1562.0	145.0	225.0	214.3	332.5	1.478
31	1436.0	123.0	224.0	196.1	357.1	1.594
32	1022.0	167.0	217.0	257.0	333.9	1.539

Momen kapasitas penampang yang dihasilkan pada progam PCACOL adalah :

<u>*Untuk Arah X*</u>

fMnx = 254,4 KN m

<u>*Untuk Arah Y*</u>

fMnx = 160,9 KN m

Jadi pada perencanaan dipasang tulangan kolom K-1 As C-4 pada lantai 1 sebanyak 16D25.

4.3.4.2. Perhitungan penulangan geser kolom

- Data perencanaan :

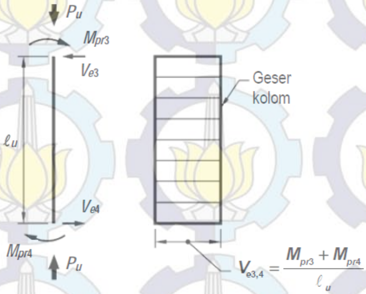
- L kolom	: 4000 mm
- b kolom	: 500 mm
- h kolom	: 500 mm
- Kuat tekan beton (fc’)	: 25 MPa
- Kuat leleh tulangan lentur (fy lentur)	: 400 MPa
- Kuat leleh tulangan geser (fy geser)	: 240 MPa
- Diameter tulangan lentur (Ø lentur)	: 25 mm
- Diameter tulangan geser (Ø geser)	: 10 mm
- Faktor reduksi kekuatan geser (Ø)	: 0,75

Berdasarkan data output SAP 2000 frame 378 didapatkan:

- Gaya Aksial Kolom

  Pu (1,2 DL + 1,6 LL) = 3331467,1 N

Gaya lintang rencana pada kolom untuk peninjauan SRPMM harus direncanakan sebagai berikut :



Gambar 4.59 Gaya Lintang Rencana Untuk SRPMM

$$Vu = \frac{Mnt + Mnb}{hn}$$

(SNI 03-2847-2002 Pasal 23.10.3)

Dimana :
Mnt = Momen nominal atas (top) kolom
Mnb = Momen nominal bawah (bottom) kolom

$$\mathrm{Vu} = \frac{\mathrm{Mnt + Mnb}}{\mathrm{hn}}$$
$$= \frac{254.400.000\ \mathrm{Nmm} + 254.400.000\ \mathrm{Nmm}}{4000\ \mathrm{mm}}$$
$$= 127200\ \mathrm{N}$$

$$\frac{Pu}{14\ .Ag} = \frac{3331467{,}1}{14\ .250000} = 0{,}952$$

d $= b_w$ – decking – $Ø_{geser}$ - $\frac{D_{lentur}}{2}$
= 500mm – 40mm – 10mm – 12,5mm
= 437,5mm

- Kuat Geser Beton

$$\mathrm{Vc} = \left[1 + \frac{\mathrm{Pu}}{14\ .\ \mathrm{Ag}}\right] . \left[\frac{\sqrt{\mathrm{fc'}}}{6}\right] .\ \mathrm{bw}\ .\ \mathrm{d}$$

$$= \left[1 + \frac{3331467{,}1\ \mathrm{N}}{14\ .\ 250.000\ \mathrm{mm^2}}\right] . \left[\frac{\sqrt{25\ \mathrm{N/mm^2}}}{6}\right] .\ 500\ \mathrm{mm}\ .\ 437{,}5\ \mathrm{mm}$$

$= 355805{,}58$ N

- Kuat Geser Tulangan Geser

$$Vs_{min} = \frac{1}{3} . \mathrm{b} . \mathrm{d}$$
$$= \frac{1}{3} . 500 . 437{,}5$$
$$= 72916{,}67 \text{ N}$$

$$Vs_{max} = \frac{2}{3} . \sqrt{fc'} . \mathrm{b} . \mathrm{d}$$
$$= \frac{2}{3} . \sqrt{25\, N/mm^2} . 500 \text{ mm} . 437{,}5 \text{ mm}$$
$$= 729166{,}7 \text{ N}$$

$$2Vs_{max} = \frac{4}{3} . \sqrt{fc'} . \mathrm{b} . \mathrm{d}$$
$$= \frac{4}{3} . \sqrt{25\, N/mm^2} . 500 \text{ mm} . 437{,}5 \text{ mm}$$
$$= 1458333{,}3 \text{ N}$$

Cek Kondisi Geser :

Kondisi 1
Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
127200 N ≤ 0,5 . 0,75 . 355805,58 N
(Memenuhi)

Maka perencanaan penulangan geser kolom diambil berdasarkan **Kondisi 1**.
Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø10 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25 . \pi . d^2) . n\ buah$$
$$= (0{,}25 . \pi . (10\ mm)^2) . 2$$
$$= 157{,}08\ mm^2$$

- Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av\,.\,3\,.\,fy}{bw}$$
$$= \frac{157{,}08\ mm^2\ \ x\ 3\ x\ 240}{500\ mm}$$
$$= 226{,}19\ mm$$

- Kontrol Jarak Spasi Tulangan Geser Berdasarkan Kondisi 2

$$S_{max} \leq \frac{bw}{2}$$
$$226{,}19\ mm \geq \frac{500\ mm}{2}$$
$$226{,}19\ mm \geq 250\ mm\ (tidak\ memenuhi)$$
$$S_{max} \leq 600\ mm$$
$$226{,}19\ mm \leq 600\ mm\ (memenuhi)$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø8 – 200 mm.

- Cek Persyaratan SRPMM untuk Kekuatan Geser Kolom

a. Spasi maksimum sengkat ikat yang dipasang pada rentang ***Lo*** dari muka hubungan balok-kolom ***So***. Spasi ***So*** tersebut tidak boleh melebihi :

(SNI 03-2847-2002 Pasal 23.10.5))

a) Delapan kali diameter tulangan longitudinal terkecil,
   So ≤ 8 . D lentur
   225 mm ≤ 8 . 25 mm
   225 mm ≤ 200 mm (tidak memenuhi)
b) 24 kali diameter sengkang ikat,
   So ≤ 24 . ∅ sengkang
   225 mm ≤ 24 . 10 mm
   225 mm ≤ 240 mm (memenuhi)
c) Setengah dimensi penampang terkecil komponen struktur,

$\text{So} \leq \frac{1}{2} bw$

$225 \text{ mm} \leq \frac{1}{2} 500\ mm$

$225 \text{ mm} \leq 250\ mm$(memenuhi)

d) $\text{So} \leq 300 \text{ mm}$

$225 \leq 300 \text{ mm (memenuhi)}$

Panjang ***Lo*** tidak boleh kurang daripada nilai terbesar berikut ini :

a) Seperenam tinggi bersih kolom,

$\text{Lo} = \frac{1}{6}(4000 - 500) \text{ mm}$

$\text{Lo} = \frac{1}{6}(3500) \text{ mm}$

$\text{Lo} = 660 \text{ mm}$

b) Dimensi terbesar penampang kolom

$\text{Lo} = 500 \text{ mm}$

c) Lo > 500 mm

Maka dipakai Lo sebesar 660 mm

Sehingga di pasang sengkang sebesar Ø10 – 200 mm sejarak 660 mm dari muka hubungan balok kolom.

b. Sengkang ikat pertama harus dipasang pada jarak tidak lebih daripada 0,5 . So = 0,5 . 225 mm = 112,5 mm dari muka hubungan balok-kolom.

c. Spasi sengkang ikat pada seberang penampang kolom tidak boleh melebih 2 . So = 2 . 225 mm = 450 mm.

Maka pada daerah setelah sejarak Lo = 660 mm dari muka hubungan balok kolom tetap di pasang sengkang sebesar Ø10–200 mm.

4.3.4.3. *Perhitungan sambungan lewatan dan panjang penyaluran*

Panjang minimum sambungan untuk sambungan lewatan tarik harus seperti yang disyaratkan untuk sambungan Kelas A atau Kelas B, tetapi tidak kurang dari 300 mm, dimana

Sambungan kelas A = 1 l_d

Sambungan kelas B = 1,3 l_d

12.2.2 Untuk batang ulir atau kawat ulir, ℓ_d harus sebagai berikut:

	Batang tulangan atau kawat ulir D-19 dan yang lebih kecil	Batang tulangan D-22 dan yang lebih besar
Spasi bersih batang tulangan atau kawat yang disalurkan atau disambung tidak kurang dari d_b, selimut bersih tidak kurang dari d_b, dan sengkang atau pengikat sepanjang ℓ_d tidak kurang dari minimum Tata Cara atau Spasi bersih batang tulangan atau kawat yang disalurkan atau disambung tidak kurang dari $2d_b$ dan selimut bersih tidak kurang dari d_b	$\left(\frac{f_y \Psi_t \psi_e}{2{,}1\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$	$\left(\frac{f_y \psi_t \psi_e}{1{,}7\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$
Kasus-kasus lain	$\left(\frac{f_y \Psi_t \psi_e}{1{,}4\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$	$\left(\frac{f_y \Psi_t \psi_e}{1{,}1\lambda\sqrt{f'_c}}\right)d_b$

(a) Bila tulangan horizontal dipasang sehingga lebih dari 300 mm beton segar dicor di bawah panjang penyaluran atau sambungan, ψ_t **=1,3**. Untuk situasi lainnya, ψ_t **= 1,0**.

(b) Untuk batang tulangan dilapisi epoksi, batang tulangan dilapisi ganda bahan seng dan epoksi, atau kawat dilapisi epoksi dengan selimut kurang dari $3d_b$, atau spasi bersih kurang dari $6d_b$, ψ_e **= 1,5**. Untuk semua batang tulangan dilapisi epoksi, batang tulangan dilapisi ganda bahan seng dan epoksi, atau kawat dilapisi epoksi lainnya, ψ_e **= 1,2**. Untuk tulangan tidak dilapisi dan dilapisi bahan seng (digalvanis), ψ_e **= 1,0**.

Akan tetapi, hasil $\psi_t \psi_e$ tidak perlu lebih besar dari 1,7.

(c) Untuk batang tulangan atau kawat ulir D-19 atau yang lebih kecil, ψ_s **= 0,8**. Untuk batang tulangan D-22 dan yang lebih besar, ψ_s **= 1,0**.

(d) Bila beton ringan digunakan, λ tidak boleh melebihi **0,75** kecuali jika f_{ct} ditetapkan (lihat 8.6.1). Bila beton berat normal digunakan, λ **= 1,0**.

$$l_d = \frac{fy\,.\psi t\,.\psi e}{1{,}1\ \lambda \sqrt{fc'}}\ .\mathrm{db}$$

$$l_d = \frac{400\,.1\,.1}{1{,}1\ 1\ \sqrt{25}}.25$$

$$l_d = 1818{,}2\ mm\ \approx 1500mm$$

a. Panjang sambungan lewatan

Sambungan kelas B = $1\ l_d$

= 1 . 1500 mm

= 1500 mm

b. Panjang penyaluran

$l_d = 1818{,}2\ mm \approx 1500mm$

4.4 Perhitungan Struktur Bawah

4.4.1 Perhitungan Beban Gempa

Pondasi merupakan bagian dari suatu struktur bangunan yang dikategorikan sebagai struktur bangunan bawah. Fungsi utama pondasi adalah menerima beban atau gaya total dari suatu bangunan dimulai dari ujung atas bangunan hingga ujung bawah bangunan hingga sampailah gaya tersebut pada pondasi yang nantinya oleh pondasi akan diterima dan disalurkan ke dalam tanah kembali. Dalam perencanaan suatu pondasi yang baik tidak hanya pondasi harus kuat dan aman namun harus di tinjau dari segi efisien dan memungkinkan pelaksanaannya di lapangan.

4.4.1.1. Perhitungan tegangan ijin tanah

Perhitungan tegangan ijin tanah berdasarkan dari data SPT yang didapat dari laboratorium uji tanah Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS dengan menggunakan perhitungan dari buku Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi oleh Suyono Sosrodarsono, penerbit PT. Pradnya Paramita tahun 2000, Jakarta. Untuk contoh perhitungan pondasi ditinjau pondasi tipe 1 pada as C-4.

Data Perencanaan :

- Diameter tiang pancang = 60 cm
- Jarak pusat antar tiang = 1,8 m
- Jumlah tiang dalam 1 poer = 2 buah
- Kedalaman tiang = 19 m

1) Harga N rata-rata dari tanah pondasi pada ujung tiang
$N = \frac{N_1 + N_2}{2}$
Dengan :
N_1 = harga N pada ujung tiang
N_2 = harga rata-rata pada jarak 4D dari ujung tiang
2) Gaya geser maksimum dinding tiang
Hitung besarnya intensitas gaya geser dinding tiang (*friction*) berdasarkan jenis tanah yang ada dan jenis pondasi tiang yang digunakan

Tabel 7. Intensitas gaya geser dinding tiang

(Satuan: t/m^2)

Jenis tanah pondasi \ Jenis tiang	Tiang pracetak	Tiang yang dicor di tempat
Tanah berpasir	$\frac{N}{5}$ ($\leqq 10$)	$\frac{N}{2}$ ($\leqq 12$)
Tanah kohesif	c atau N ($\leqq 12$)	$\frac{c}{2}$ atau $\frac{N}{2}$ ($\leqq 12$)

(Ir. Suyono Sosrodarsono, Kazuto Nakazawa hal.102)

Gaya geser maksimum dinding tiang ($U \Sigma l_i.f_i$)yang terjadi adalah
$U \Sigma l_i.f_i = \pi D$ *friction*
Dimana :
D = Diameter tiang (m)
friction = intensitas gaya geser dinding tiang

3) Daya dukung ujung tiang
Hitung besarnya daya dukung ujung tiang ($q_d .A$)
$\frac{q_d}{N} = 20$
$q_d = 20 . N$
$q_d .A = 20 . N . A$
$q_d .A = 20 \times N \times \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$

4) Daya dukung ultimate (R_u)

R_u = q_d .A + U Σ l_i.f_i

5) Efisiensi Kelompok Tiang (E_g)

$$E_g = 1 - \theta \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90\ m\ n}$$

Dimana :

n = banyaknya baris tiang dalam satu pile cap

m = banyaknya tiang dalam satu baris

θ = arc tg D/s

D = Diameter tiang (m)

s = Jarak pusat antar tiang (m)

6) Daya dukung yang diijinkan

$$P_{ijin\ tanah} = R_a = \frac{R_u}{n} \times E_g$$

Dimana :

n = faktor keamanan, untuk beban tetap n = 3 dan untuk beban sementara n = 2

Depth	N-SPT	N1+N2	Friction	S Friction	Bearing	Pu	Efisiensi Kelompok Tiang (Eg)	Pijin x Eg	Pijin x Eg
m		2	Ton/m^2	Ton	Ton	Ton		Ton	Ton
								SF= 3,00	SF= 2,00
0	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,898	0,000	0,000
1	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,898	0,000	0,000
2	16	12	8	15,080	67,858	82,938	0,898	24,815	37,222
3	14	14,5	7	28,274	81,996	110,270	0,898	32,992	49,488
4	12	12,5	6	39,584	70,686	110,270	0,898	32,992	49,488
5	30	25,5	6	50,894	144,199	195,093	0,898	58,371	87,556
6	50	45	10	69,743	254,469	324,212	0,898	97,003	145,504
7	29	34,25	5,8	80,676	193,679	274,355	0,898	82,086	123,128

8	6	11,75	1,2	82,938	66,445	149,383	0,898	44,694	67,042
9	10	9	2	86,708	50,894	137,602	0,898	41,170	61,755
10	14	13	2,8	91,986	73,513	165,499	0,898	49,516	74,275
11	32	27,5	6,4	104,050	155,509	259,558	0,898	77,658	116,488
12	50	45,5	10	122,899	257,296	380,196	0,898	113,752	170,629
13	50	50	10	141,749	282,743	424,492	0,898	127,006	190,509
14	50	50	10	160,598	282,743	443,342	0,898	132,645	198,968
15	50	50	10	179,448	282,743	462,191	0,898	138,285	207,428
16	50	50	10	198,297	282,743	481,041	0,898	143,925	215,887
17	50	50	10	217,147	282,743	499,890	0,898	149,564	224,347
18	50	50	10	235,996	282,743	518,740	0,898	155,204	232,806
19	50	50	10	254,846	282,743	537,589	0,898	160,844	241,266
20	50	50	10	273,696	282,743	556,439	0,898	166,483	249,725
21	50	50	10	292,545	282,743	575,288	0,898	172,123	258,185

- Perhitungan daya dukung pondasi akibat beban

  Untuk perhitungan daya dukung pondasi beban terpusat dan momen di dapat dari output SAP2000.

  1) Tentukan letak masing-masing pondasi

     x = jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang terhadap sumbu x

     y = jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang terhadap sumbu y

AS		C-4
Label		366
P1	x (m)	-0,90
	y (m)	0,00
P2	x (m)	0,90
	y (m)	0,00

2) Hitung daya dukung pondasi akibat beban
Untuk perhitungan penulangan lentur daya dukung pondasi beban terpusat dan momen di dapat dari output SAP2000 dengan kombinasi beban sementara.
V = 188,73 Ton
M1= 7,988 Ton m
M2= 11,145 Ton m

Daya dukung yang terjadi pada P1 :

$\frac{V}{n} = \frac{188,73}{2}$ = 94,366 Ton

$\frac{M1 \times y_i}{\sum y^2} = \frac{7,988 \times 0,0}{\sum 0,0^2}$ = 0 Ton

$\frac{M2 \times x_i}{\sum x^2} = \frac{11,145 \times 0,9}{\sum 0,9^2 + (-0,9^2)}$ = 6,191 Ton

$P_{akibat\ beban}$ (P1) = $\frac{V}{n} + \frac{M1 \times y_i}{\sum y^2} + \frac{M2 \times x_i}{\sum x^2}$
= 94,366 Ton + 0 Ton + 6,191 Ton
= 100,558 Ton

Daya dukung yang terjadi pada P2 :

$\frac{V}{n} = \frac{188,73}{2}$ = 94,366 Ton

$\frac{M1 \times y_i}{\sum y^2} = \frac{7,988 \times 0,0}{\sum 0,0^2}$ = 0 Ton

$\frac{M2 \times x_i}{\sum x^2} = \frac{11,145 \times 0,9}{\sum 0,9^2 + (-0,9^2)}$ = 6,191 Ton

$P_{akibat\ beban}$ (P2) = $\frac{V}{n} + \frac{M1 \times y_i}{\sum y^2} + \frac{M2 \times x_i}{\sum x^2}$
= 94,366 Ton + 0 Ton + 6,191 Ton
= 100,558 Ton

Kontrol terhadap $P_{ijin\ tanah}$:
$P_{ijin\ tanah}$ = 241,266 Ton
$P_{akibat\ beban}$ (P1) = 100,558 Ton
$P_{ijin\ tanah} > P_{akibat\ beban}$ (P1) → OK
$P_{akibat\ beban}$ (P2) = 100,558 Ton

$$P_{ijin\ tanah} > P_{akibat\ beban}\ (P2) \rightarrow OK$$

4.4.1.2. Perhitungan penulangan bored pile

1) Analisis gaya dalam untuk komponen pondasi

   Untuk perhitungan penulangan lentur daya dukung pondasi beban terpusat dan momen ultimate di dapat dari output SAP2000.

   V = 188,73 Ton = 1887 Kn
   M1 = 7,988 Ton m = 79,88 Kn m
   M2 = 11,145 Ton m = 111,45 Kn m

2) Penyusunan dan persentase tulangan lentur

   Berdasarkan desain tulangan yang dilakukan di software pcaColumn, didapatkann hasil untuk tulangan yang digunakan adalah sebesar 8 D19 dan nilai Mnt sebesar 208 Kn-m.

3) Penyusunan tulangan geser

- Data perencanaan :
  - L pondasi : 19000 mm
  - Diameter pondasi : 600 mm
  - Kuat tekan beton (fc’) : 20 MPa
  - Kuat leleh tulangan lentur (fy lentur) : 400 MPa
  - Kuat leleh tulangan geser (fy geser) : 240 MPa
  - Diameter tulangan lentur (Ø lentur) : 19 mm
  - Diameter tulangan geser (Ø geser) : 10 mm
  - Faktor reduksi kekuatan geser (Ø) : 0,75

$$Vu = \frac{Mnt + Mnb}{hn}$$

Dimana :

Mnt = Momen nominal atas (top) kolom
Mnb = Momen nominal bawah (bottom) kolom

$$Vu = \frac{Mnt + Mnb}{hn}$$
$$= \frac{208.000.000 \text{ Nmm} + 208.000.000 \text{ Nmm}}{19000 \text{ mm}}$$
$$= 21894{,}7\text{N}$$

$\frac{Pu}{14 . Ag}$ = 0,477

d = b_w – decking – $\emptyset_{geser}$ - $\frac{D_{lentur}}{2}$

= 600mm – 40mm – 10mm – 9,5mm

= 540,5mm

- Kuat Geser Beton

$$Vc = \left[1 + \frac{Pu}{14 . Ag}\right] . \left[\frac{\sqrt{fc'}}{6}\right] . bw . d$$
$$= 399103 \text{ N}$$

- Kuat Geser Tulangan Geser

$$Vs_{min} = \frac{1}{3} . b . d$$
$$= \frac{1}{3} . 600 . 540{,}5$$
$$= 108100 \text{ N}$$

$$Vs_{max} = \frac{2}{3} . \sqrt{fc'} . b . d$$
$$= \frac{2}{3} . \sqrt{25\, N/mm^2} . 600 \text{ mm} . 540{,}5 \text{ mm}$$
$$= 1081000 \text{ N}$$

$$2Vs_{max} = \frac{4}{3} . \sqrt{fc'} . b . d$$
$$= 2162000 \text{ N}$$

Cek Kondisi Geser :

Kondisi 1
Vu ≤ 0,5 . Ø . Vc → Tidak Perlu Tulangan Geser
127200 N ≤ 0,5 . 0,75 . 399103 N
(Memenuhi)

Maka perencanaan penulangan geser pondasi diambil berdasarkan **Kondisi 1**.
Direncanakan menggunakan tulangan geser Ø10 mm dengan 2 kaki, maka luasan tulangan geser :

$$Av = (0{,}25\ .\ \pi\ .\ d^2)\ .\ n\ buah$$
$$= (0{,}25\ .\ \pi\ .\ (10\ mm)^2)\ .\ 2$$
$$= 157{,}08\ mm^2$$

- Jarak Tulangan Geser Perlu (S_{perlu})

$$S_{perlu} = \frac{Av\ .\ 3\ .\ fy}{bw}$$
$$= \frac{157{,}08\ mm^2\ x\ 3\ x\ 240}{600\ mm}$$
$$= 188{,}5\ mm$$

Sehingga dipakai tulangan geser Ø10 – 150 mm.

4.4.1.3. Perhitungan penulangan pile cap

Pada perencanaan tulangan lentur, poer diasumsikan sebagai balok kantilever jepit dengan perletakan jepit pada kolom yang dibebani oleh reaksi tiang pancang dan berat sendiri pile cap. Pada perencanaan penulangan ini digunakan pengaruh beban sementara, dikarenakan P beban sementara lebih besar daripada P beban tetap.

- Data Perencanaan

- Dimensi poer	= 3,6 m x 1,8 m x 0,7 m
- Jumlah tiang pancang	= 2 buah
- Dimensi kolom	= 50 cm x 50 cm

- Mutu beton (fc’) = 25 MPa
- Mutu baja (fy) = 400 MPa
- Diameter tulangan utama = 19 mm
- Selimut beton (p) = 75 mm
- φ = 0,8
- h = 700 mm

dx = h – decking - ½ . $\emptyset_{tul.lentur}$
= 700 mm – 75 mm – ½ 19 mm
= 612,5 mm

dy = h – decking - $\emptyset_{tul.lentur}$ – ½ . $\emptyset_{tul.lentur}$
= 700 mm – 75 mm – 19 mm – ½ 19 mm
= 586,5 mm

- Pembebanan yang terjadi pada poer adalah :
q_u = berat poer
= 3,6 m . 1,8 m . 0,7 m . 2400 kg/m^3
= 10886,4 kg
Q = 16873,92 kg
- Momen yang terjadi pada poer adalah :
Mu = 12999972 Nmm

$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$

$\rho_{\text{balance}} = \frac{0,85\ \beta_1 f_c}{f_y}\left(\frac{600}{600+f_y}\right)$

$= \frac{0,85\ .\ 0,85\ .\ 25}{400}\left(\frac{600}{600+400}\right)$

= 0,027

ρ_{maks} = 0,75 ρb
= 0,75 . 0,027
= 0,02

$$m = \frac{fy}{0{,}85 \cdot fc'}$$
$$= \frac{400}{0{,}85 \cdot 25}$$
$$= 18{,}82$$

- Penulangan Poer Arah X

$$Mn = \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{12999972 \text{ Nmm}}{0{,}8} = 16249965 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{16249965\ Nmm}{1800\ mm \cdot (612{,}5mm)^2} = 0{,}024$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}}\right]$$

$$= \frac{1}{18{,}82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 18{,}82 \cdot 0{,}024}{400}}\right]$$

$$= 0{,}00006$$

Cek persyaratan :

ρ_{min} $< \rho_{perlu}$ $< \rho_{maks}$

0,0035 < 0,00006 < 0,02(tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} = 0,0035

$$As_{perlu} = \rho_{perlu} \cdot b \cdot d$$
$$= 0{,}0035 \cdot 1800 \text{ mm} \cdot 612{,}5 \text{ mm}$$
$$= 3855{,}6 \text{ mm}^2$$

Syarat spasi antar tulangan :

Smaks $\leq$ 2 h

Smaks $\leq$ 2 . 700 mm

Smaks $\leq$ 1400 mm

Maka dipakai tulangan D26

$$S = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ \emptyset^2.\ b}{As}$$

$$S = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (26\ mm)^2.\ 1800mm}{3855{,}6\ mm^2}$$

$$S = 247{,}9\ mm \approx 200\ mm$$

Maka penulangan poer arah sumbu X dipasang tulangan D26-200

$$As_{pakai} = \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ \emptyset^2.\ b}{S_{pakai}}$$

$$= \frac{0{,}25\ .\ \pi\ .\ (26mm)^2\ .\ 1800\ mm}{200\ mm}$$

$$= 4778{,}36\ mm^2$$

- Penulangan Poer Arah Y

$$Mn = \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{3916800\ Nmm}{0{,}8} = 4.896.000\ Nmm$$

(SNI 03-2847-2002 pasal 16.8.3)

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{4896000\ Nmm}{800\ mm\ .(396{,}5\ mm)^2} = 0{,}04\ N/mm^2$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ m\ .\ Rn}{fy}}\right]$$

$$= \frac{1}{18{,}82}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2\ .\ 18{,}82\ .\ 0{,}04\ N/mm^2}{400\ N/mm^2}}\right]$$

$$= 0{,}0001$$

Cek persyaratan :

$\rho_{min} < \rho_{perlu} < \rho_{maks}$

0,0035 < 0,0001 < 0,02 (tidak memenuhi)

maka, ρ_{perlu} dinaikkan 30%

$\rho_{perlu} = 1{,}3\ .\ 0{,}0001 = 0{,}00013$

As_{perlu} $= \rho_{perlu} . b . d$
$= 0{,}00013 . 800\ mm . 396{,}5\ mm$
$= 41{,}24\ mm^2$

Syarat spasi antar tulangan :
Smaks $\leq$ 2 h
Smaks $\leq$ 2 . 500 mm
Smaks $\leq$ 1000 mm

Maka dipakai tulangan D19

$$S = \frac{0{,}25 . \pi . D^2 . b}{As}$$

$$S = \frac{0{,}25 . \pi . (19\ mm)^2 . 800mm}{41{,}24\ mm^2}$$

S = 5500,07 mm < 1000 mm (tidak memenuhi)
sehingga
S_{pakai}=200mm

Maka penulangan poer arah sumbu Y dipasang tulangan D19-200

$$As_{pakai} = \frac{0{,}25 . \pi . D^2 . b}{S_{pakai}}$$

$$= \frac{0{,}25 . \pi . (19mm)^2 . 800\ mm}{200\ mm}$$

$= 1134{,}11\ mm^2$

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum. (1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG 1983).* Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

Departemen Pekerjaan Umum. (2012). *SNI 03-1726-2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.

Departemen Pekerjaan Umum. (2013). *SNI 03-2847-2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.

Sosrodarsono, Ir.Suyono dan Nakazawa, Kazuto. (1983). *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi cetakan Kedua*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Wang, C. K. dan Salmon, C. G. (1990). *Desain Beton Bertulang Jilid 1 (edisi keempat).* Jakarta: Erlangga.

Wang, C. K, dan Salmon, C. G. (1990). *Desain Beton Bertulang Jilid 2 (edisi keempat).* Jakarta: Erlangga.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Gedung Hotel Amaris Madiun yang mampu menahan gempa di zona 3 mempunyai dimensi struktur sesuai dengan persyaratan SNI 03-2847-2013, SNI 03-1726-2012, PPIUG 1983, PBI 1971 sebagai berikut :

a. **<u>Struktur Sekunder</u>**

1. **Pelat**
   - Pelat lantai 2 hingga lantai 5 serta atap adalah pelat dua arah setebal 12 cm dengan tulangan lapangan sebesar Ø10 - 200 dan tumpuan sebesar Ø10 - 100 mm.
2. **Tangga**
   - Tangga utama, tangga darurat tipe 1 dan tangga darurat tipe 2 memiliki lebar injakan 30 cm dan tinggi tanjakan 17 cm, sedangkan tangga darurat tipe 2 memiliki lebar injakan 30 cm dan tinggi tanjakan 17 cm.
   - Pelat tangga memiliki tebal 15 cm dengan tulangan D13 - 200 mm.

b. **<u>Struktur Primer</u>**

1. **Balok**
   - Balok B1 dimensi 40/60 dengan penulangan torsi 8D13, penulangan lentur untuk tulangan tekan maupun tarik tumpuan kiri 4D22, tumpuan kanan 4D22, penulangan lentur lapangan 2D22 dan penulangan geser tumpuan serta lapanganØ13 - 125 mm.
   - Balok B2 dimensi 40/60 dengan penulangan torsi 8D13, penulangan lentur untuk tulangan tekan maupun tarik tumpuan kiri 4D22, tumpuan kanan 4D22, penulangan lentur lapangan 2D22 dan penulangan geser tumpuan serta lapanganØ13 - 125 mm.
   - Balok B-LIFT dimensi 40/60 dengan penulangan lentur untuk tulangan tekan maupun tarik tumpuan kiri 2D22,

tumpuan kanan 2D22, penulangan lentur lapangan 2D22 dan penulangan geser tumpuan Ø13 - 125 serta lapanganØ13 - 125 mm.

- Balok Bordes dimensi 60/40 dengan penulangan torsi 6*D*13, penulangan lentur untuk tulangan tekan maupun tarik tumpuan kiri 2D19, tumpuan kanan 2D19, penulangan lentur lapangan 2D19 dan penulangan geser tumpuan Ø10- 80 mm serta penulangan geser lapangan Ø10- 80 mm.

2. **Kolom**
   Kolom dimensi 50/50 dengan penulangan lentur 8 D25 sampai 20 D25 dan penulangan geser Ø10- 200 mm.

3. **Sloof**
   Sloof dimensi 40/60 dengan penulangan puntir 6-*D*13, penulangan lentur untuk tulangan tekan maupun tarik tumpuan kiri 2D22, tumpuan kanan 2D22, penulangan lentur lapangan 2D22 dan penulangan geser tumpuan *D*13-125 mm serta penulangan geser lapangan *D*13- 125 mm

c. **Struktur Bawah**

1. **Tiang Pancang dan Pile Cap**
   - Digunakan tiang bored pile berdiameter 600 mm dengan tulangan lentur 8D19 dan tulangan spiral Ø10-150
   - Kedalaman tiang bored pile 12 m.
   - Digunakan penulangan lentur pile cap D26-200.

Dengan perhitungan yang didapat maka gedung Hotel Amaris Madiun ini cukup aman dan dapat dibangun pada lokasi yang direncanakan.

5.2. Saran

Perlu dilakukan studi lebih lanjut dan mendalam untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dengan mempertimbangkan aspek teknis, nilai ekonomi dan estetika, sehingga dapat menunjang hasil dari perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya.

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

DATA PERENCANAAN

Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	d	d'
Text	mm	mm	mm	mm	mm
BB-A	4100	550	400	340.5	59.5
BB-B	3400	600	400	340.5	59.5
BB-C	3400	700	500	440.5	59.5

Diameter tulangan lentur (D lentur) =	19	mm
Diameter tulangan geser (Øgeser) =	10	mm
Diamater tulangan puntir (Øpuntir) =	13	mm
jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) =	25	mm
Tebal selimut beton (t decking) =	40	mm
faktor (β1) =	0.85	
Faktor reduksi kekuatan lentur (Φ) =	0.8	
Faktor reduksi kekuatan geser (Φ) =	0.75	
Faktor reduksi kekuatan puntir (Φ) =	0.75	

Bentang kolom (L kolom) =	4000	mm
Dimensi kolom (b kolom) =	500	mm
Dimensi kolom (h kolom) =	500	mm
Kuat tekan beton (fc') =	25	Mpa
Kuat leleh tulangan lentur (fy) =	400	Mpa
Kuat leleh tulangan geser (fyv) =	240	MPa
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) =	400	Mpa
Cot θ =	1	

DATA UMUM

Lantai	As		Frame	Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	Daerah	d	d'	Ln Balok	Output SAP	
												Mu max	Torsi (Tu)
Text	Text		Text	Text	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	N.mm	N.mm
1	5	(C-D)	139	BB-A	4100	550	400	Tump. Kiri	340.5	59.5	3600	76521200	25124800
				BB-A	4100	550	400	1/4 Bentang	340.5	59.5	3600	29566300	14767600
				BB-A	4100	550	400	Lapangan	340.5	59.5	3600	15882700	7726400
				BB-A	4100	550	400	3/4 Bentang	340.5	59.5	3600	28765900	18276800
				BB-A	4100	550	400	Tump. Kanan	340.5	59.5	3600	78274700	29540700
1	E	(4"-5)	334	BB-C	3400	700	500	Tump. Kiri	440.5	59.5	2900	95477200	44647600
				BB-C	3400	700	500	1/4 Bentang	440.5	59.5	2900	44518000	29308800
				BB-C	3400	700	500	Lapangan	440.5	59.5	2900	18201200	13751000
				BB-C	3400	700	500	3/4 Bentang	440.5	59.5	2900	41480700	16836900
				BB-C	3400	700	500	Tump. Kanan	440.5	59.5	2900	103581900	27005900
2	E	(4"-5)	333	BB-B	3400	600	400	Tump. Kiri	340.5	59.5	2900	64238500	47449700
				BB-B	3400	600	400	1/4 Bentang	340.5	59.5	2900	26480300	29961900
				BB-B	3400	600	400	Lapangan	340.5	59.5	2900	17438700	9475700
				BB-B	3400	600	400	3/4 Bentang	340.5	59.5	2900	26302700	22457100
				BB-B	3400	600	400	Tump. Kanan	340.5	59.5	2900	73722300	38183500
3	E	(4"-5)	332	BB-B	3400	600	400	Tump. Kiri	340.5	59.5	2900	50284300	35739500
				BB-B	3400	600	400	1/4 Bentang	340.5	59.5	2900	24126200	22700000
				BB-B	3400	600	400	Lapangan	340.5	59.5	2900	14136100	7637500
				BB-B	3400	600	400	3/4 Bentang	340.5	59.5	2900	23494200	18956800
				BB-B	3400	600	400	Tump. Kanan	340.5	59.5	2900	67418400	31923900
4	E	(4"-5)	331	BB-B	3400	600	400	Tump. Kiri	340.5	59.5	2900	43982400	27271900
				BB-B	3400	600	400	1/4 Bentang	340.5	59.5	2900	19703300	17185400
				BB-B	3400	600	400	Lapangan	340.5	59.5	2900	11588200	5788100
				BB-B	3400	600	400	3/4 Bentang	340.5	59.5	2900	18587400	15237800
				BB-B	3400	600	400	Tump. Kanan	340.5	59.5	2900	55860700	25803000
5	E	(4"-5)	352	BB-B	3400	600	400	Tump. Kiri	340.5	59.5	2900	31154700	17117100
				BB-B	3400	600	400	1/4 Bentang	340.5	59.5	2900	12652400	10763200
				BB-B	3400	600	400	Lapangan	340.5	59.5	2900	8473000	3488700
				BB-B	3400	600	400	3/4 Bentang	340.5	59.5	2900	11134100	9419400
				BB-B	3400	600	400	Tump. Kanan	340.5	59.5	2900	38331700	16360000

PERHITUNGAN TULANGAN PUNTIR (TORSI)

PUNTIR (TORSI)										Kontrol			
Tn	Acp	Pcp	Aoh	Ph	Batas Tu_{min}	Batas Tu_{max}	Cek	Vu	Vc	√(Vu/(b.d))^2+((Tu.Ph)/(1,7.Aoh^2))^2	Ø.((Vu/(b.d))+((2.√fc')/3)	Kemampuan Dimensi Penampang	At/s
N.mm	mm^2	mm	mm^2	mm	N.mm	N.mm		N	N				mm
1932676.923	220000	1900	142600	1540	7960526.316	31842105.26	PERLU	28745.2	27270.83333	1	3	MAMPU	0
1135969.231	220000	1900	142600	1540	7960526.316	31842105.26	PERLU	14103.7	27270.83333	1	3	MAMPU	0
594338.4615	220000	1900	142600	1540	7960526.316	31842105.26	TIDAK	1437.1	-	-	-	-	-
1405907.692	220000	1900	142600	1540	7960526.316	31842105.26	PERLU	14100.5	27270.83333	1	3	MAMPU	0
2272361.538	220000	1900	142600	1540	7960526.316	31842105.26	PERLU	29199.2	27270.83333	1	3	MAMPU	0
3434430.769	350000	2400	250100	2040	15950520.83	63802083.33	PERLU	22214.8	34708.33333	1	3	MAMPU	0
2254523.077	350000	2400	250100	2040	15950520.83	63802083.33	PERLU	9484.5	34708.33333	1	3	MAMPU	0
1057769.231	350000	2400	250100	2040	15950520.83	63802083.33	TIDAK	3382.3	-	-	-	-	-
1295146.154	350000	2400	250100	2040	15950520.83	63802083.33	PERLU	13506.3	34708.33333	0	3	MAMPU	0
2077376.923	350000	2400	250100	2040	15950520.83	63802083.33	PERLU	24360.8	34708.33333	1	3	MAMPU	0
3649976.923	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	17253.1	29750	2	3	MAMPU	0
2304761.538	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	6882.3	29750	1	3	MAMPU	0
728900	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	2688.8	29750	0	3	MAMPU	0
1727469.231	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	10848.2	29750	1	3	MAMPU	0
2937192.308	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	21486	29750	1	3	MAMPU	0
2749192.308	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	14526.5	29750	1	3	MAMPU	0
1746153.846	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	4918.8	29750	1	3	MAMPU	0
587500	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	TIDAK	4665.9	-	-	-	-	-
1458215.385	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	13616.2	29750	1	3	MAMPU	0
2455684.615	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	25499.8	29750	1	3	MAMPU	0
2097838.462	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	16172.3	29750	1	3	MAMPU	0
1321953.846	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	6268.9	29750	1	3	MAMPU	0
445238.4615	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	TIDAK	3320.8	-	-	-	-	-
1172138.462	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	12281.8	29750	1	3	MAMPU	0
1984846.154	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	23934.9	29750	1	3	MAMPU	0
1316700	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	16835.3	29750	1	3	MAMPU	0
827938.4615	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	7041.4	29750	0	3	MAMPU	0
268361.5385	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	TIDAK	2079	-	-	-	-	-
724569.2308	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	10977.6	29750	0	3	MAMPU	0
1258461.538	240000	2000	158100	1640	9000000	36000000	PERLU	22318.2	29750	1	3	MAMPU	0

				PERHITUNGAN LENTUR BALOK											
Pembagian Puntir (Torsi)				Tulangan Lentur Tunggal											
Al	Al min	Al/4	Tulangan pakai	Mn	Rn	m	r balance	r min	r max	r perlu	r pakai	As perlu	Tulangan pakai	As pakai	Kontrol
mm^2	mm^2	mm^2		N.mm	mm^2	-	-	-	-	-	-	mm^2		mm^2	
31	1115	279	6 D 13	95651500	1.500	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0039	0.0039	406.17	2 D 19	567.06	OK
18	1128	282	6 D 13	36957875	0.580	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	396.49	2 D 19	567.06	OK
-	-	0	2 D 13	19853375	0.311	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	114.54	2 D 19	567.06	OK
22	1124	281	6 D 13	35957375	0.564	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	395.41	2 D 19	567.06	OK
36	1110	277	6 D 13	97843375	1.534	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0040	0.0040	407.86	2 D 19	567.06	OK
41	1782	445	8 D 13	119346500	0.879	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	591.20	4 D 19	1134.11	OK
27	1796	449	8 D 13	55647500	0.410	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	594.74	4 D 19	1134.11	OK
-	-	0	2 D 13	22751500	0.168	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	145.78	2 D 19	567.06	OK
16	1807	452	8 D 13	51850875	0.382	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	597.62	4 D 19	1134.11	OK
25	1798	449	8 D 13	129477375	0.953	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	595.27	4 D 19	1134.11	OK
56	1194	299	6 D 13	80298125	1.154	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0030	0.0035	423.53	2 D 19	567.06	OK
35	1215	304	6 D 13	33100375	0.476	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	428.66	2 D 19	567.06	OK
11	1239	310	6 D 13	21798375	0.313	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	434.67	2 D 19	567.06	OK
26	1224	306	6 D 13	32878375	0.473	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	430.86	2 D 19	567.06	OK
45	1205	301	6 D 13	92152875	1.325	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0034	0.0035	426.25	2 D 19	567.06	OK
42	1208	302	6 D 13	62855375	0.904	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0023	0.0035	426.97	2 D 19	567.06	OK
27	1223	306	6 D 13	30157750	0.434	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	430.79	2 D 19	567.06	OK
-	-	0	2 D 13	17670125	0.254	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	124.95	2 D 19	567.06	OK
22	1228	307	6 D 13	29367750	0.422	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	431.89	2 D 19	567.06	OK
37	1213	303	6 D 13	84273000	1.211	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0031	0.0035	428.08	2 D 19	567.06	OK
32	1218	304	6 D 13	54978000	0.790	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	429.45	2 D 19	567.06	OK
20	1230	307	6 D 13	24629125	0.354	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	432.41	2 D 19	567.06	OK
-	-	0	2 D 13	14485250	0.208	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	124.95	2 D 19	567.06	OK
18	1232	308	6 D 13	23234250	0.334	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	432.98	2 D 19	567.06	OK
30	1220	305	6 D 13	69825875	1.004	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0026	0.0035	429.88	2 D 19	567.06	OK
20	1230	307	6 D 13	38943375	0.560	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	432.43	2 D 19	567.06	OK
13	1237	309	6 D 13	15815500	0.227	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	434.29	2 D 19	567.06	OK
-	-	0	2 D 13	10591250	0.152	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	124.95	2 D 19	567.06	OK
11	1239	310	6 D 13	13917625	0.200	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	434.69	2 D 19	567.06	OK
19	1231	308	6 D 13	47914625	0.689	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	432.65	2 D 19	567.06	OK

Tulangan Geser Tump

a	Cc'	Cs'	Mn	Cek Syarat SRPMM	Kontrol Jarak		Mn1	Mnr	Vu1	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4
mm	N	N	Nmm		Smax	Kontrol thd $S_{sejajar}$			N	N	N	N	N				
24.95	291598	226823	159388760	OK	412.00	1 Lapis			117903	156063	62425	312125	624250	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK
22.43	262185	226823	150070462	OK	412.00	1 Lapis			14104	156063	62425	312125	624250	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	262185	226823	150070462	OK	412.00	1 Lapis	159388760	161580635	1437	156063	62425	312125	624250	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	262185	226823	150070462	OK	412.00	1 Lapis			14101	156063	62425	312125	624250	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
25.54	298551	226823	161580635	OK	412.00	1 Lapis			29199	156063	62425	312125	624250	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
29.02	431690	453646	356734487	OK	174.67	1 Lapis			268239	256958	102783	513917	1027833	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK
29.02	431690	453646	356734487	OK	174.67	1 Lapis			9485	256958	102783	513917	1027833	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
29.02	431690	226823	270314928	OK	562.00	1 Lapis	356734487	356734487	3382	256958	102783	513917	1027833	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
29.02	431690	453646	356734487	OK	174.67	1 Lapis			13506	256958	102783	513917	1027833	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
29.02	431690	453646	356734487	OK	174.67	1 Lapis			24361	256958	102783	513917	1027833	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			126163	170250	68100	340500	681000	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			6882	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis	157918935	157918935	2689	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			10848	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			21486	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			123436	170250	68100	340500	681000	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			4919	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis	157918935	157918935	4666	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			13616	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			25500	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			125082	170250	68100	340500	681000	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			6269	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis	157918935	157918935	3321	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			12282	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			23935	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			125745	170250	68100	340500	681000	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			7041	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis	157918935	157918935	2079	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			10978	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK
22.43	286020	226823	157918935	OK	462.00	1 Lapis			22318	170250	68100	340500	681000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK

PERHITUNGAN TULANGAN GESER

uan

Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Tulangan pakai	Spakai<(d/2)	Spakai<200	Vu	Vu2	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max
		N	mm^2	mm		170.25	200	N	N	N	N	N	N
NOT OK	3	62425	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK	28745	65502	156063	62425	312125	624250
NOT OK	1	62425	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK	14104	7835	156063	62425	312125	624250
NOT OK	1	62425	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK	1437	798	156063	62425	312125	624250
NOT OK	1	62425	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK	14101	7834	156063	62425	312125	624250
NOT OK	1	62425	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK	29199	16222	156063	62425	312125	624250
NOT OK	3	102783	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK	22215	83246	256958	102783	513917	1027833
NOT OK	1	102783	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK	9485	2943	256958	102783	513917	1027833
NOT OK	1	102783	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK	3382	1050	256958	102783	513917	1027833
NOT OK	1	102783	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK	13506	4192	256958	102783	513917	1027833
NOT OK	1	102783	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK	24361	7560	256958	102783	513917	1027833
NOT OK	2	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	17253	56556	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	6882	3085	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	2689	1205	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	10848	4863	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	21486	9632	170250	68100	340500	681000
NOT OK	2	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	14527	55333	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	4919	2205	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	4666	2092	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	13616	6104	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	25500	11431	170250	68100	340500	681000
NOT OK	2	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	16172	56071	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	6269	2810	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	3321	1489	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	12282	5506	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	23935	10729	170250	68100	340500	681000
NOT OK	2	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	16835	56368	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	7041	3156	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	2079	932	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	10978	4921	170250	68100	340500	681000
NOT OK	1	68100	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK	22318	10005	170250	68100	340500	681000

Tulangan Geser Lapangan											
Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Tulangan pakai	Spakai<(d/2)	Spakai<600
						N	mm^2	mm		170.25	600
NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	62425	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	183	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	183	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	183	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	183	79	103	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	233	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	233	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	233	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	233	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	233	79	81	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK
OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	200	79	94	ϕ 10 – 80	OK	OK

DATA UMUM

tinggi kolom pendek	=	1200	mm
Tinggi kolom lantai 1 dan 2	=	4000	mm
Tinggi kolom lantai 3,4 dan 5	=	3400	mm
Tinggi kolom lantai 6	=	3000	mm
b kolom	=	450	mm
h kolom	=	450	mm
kuat tekan beton (fc')	=	25	Mpa
Modulus elastisitas baja (Es)	=	200000	MPa
Kuat leleh tulangan lentur (fy lentur)	=	400	MPa
β1	=	0.85	
faktor reduksi kekuatan lentur (φ)	=	0.8	
decking	=	40	mm
diameter tulangan geser	=	10	mm
fy geser	=	240	MPa
faktor reduksi kekuatan geser (φ)	=	0.75	
Σ Pu	=	67992269.5	N
Σ Pc	=	463502748.9	N

Balok	b	h
B1-A	400	600
B1-B	500	700
B2-A	400	600
B2-B	500	700
S1	400	600
S2	500	700
B-LIFT	400	600

AS-1

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
256	11267.42	13873.76	112674.2	138737.6	X	4684.81	3809.61	46848100	38096100	481.67	16.43	4816700	164300	0.3968859	0.3968859	23500
					Y	6009.92	5091.83	60099200	50918300	15142.69	12724.39	151426900	127243900			
257	18031.85	23564.13	180318.5	235641.3	X	5624.19	152.45	56241900	1524500	1760.68	8483.71	17606800	84837100	0.46959	0.46959	23500
					Y	7663.61	164.04	76636100	1640400	16319.79	10553.64	163197900	105536400			
258	17805.81	23203.71	178058.1	232037.1	X	5650.83	565.96	56508300	5659600	2594.08	7637.48	25940800	76374800	0.5042673	0.5042673	23500
					Y	7692.82	806.37	76928200	8063700	15255.44	10928.66	152554400	109286600			
264	15520.69	20235.36	155206.9	202353.6	X	4578.9	1521.25	45789000	15212500	1762.87	7987.28	17628700	79872800	0.4641157	0.4641157	23500
					Y	6294.82	1681.63	62948200	16816300	13156.09	13563.04	131560900	135630400			
319	8198.77	9607.34	81987.7	96073.4	X	2627.77	1161.15	26277700	11611500	1224.39	4696.95	12243900	46969500	0.3542364	0.3542364	23500
					Y	3940.71	1380.56	39407100	13805600	11124.52	10000.79	111245200	100007900			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.60966E+13	B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.69577E+13	0.28	0.56
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.53002E+13	B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.61188E+13	0.28	0.55
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.49475E+13	B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.57472E+13	0.27	0.55
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.53575E+13	B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.6179E+13	0.28	0.55
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.66035E+13	B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.74918E+13	0.29	0.57
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.12	129.904	34.487056	KOLOM LANGSING	7915484.257	1.225	246	207	141	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.12	129.904	34.487056	KOLOM LANGSING	7523886.498	1.225	276	131	225	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.12	129.904	34.487056	KOLOM LANGSING	7350441.009	1.225	264	142	223	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.12	129.904	34.487056	KOLOM LANGSING	7552018.029	1.225	224	183	194	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.12	129.904	34.487056	KOLOM LANGSING	8164769.615	1.225	176	136	102	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

AS-2

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
204	14230.62	18258.84	142306.2	182588.4	X	2249.37	2463.72	22493700	24637200	4833.14	2834.12	48331400	28341200	0.2491407	0.2491407	23500
					Y	3273.28	3003.05	32732800	30030500	13138.28	11963.97	131382800	119639700			
250	71986.54	83604.39	719865.4	836043.9	X	5187.89	6273.84	51878900	62738400	4845.68	2806.8	48456800	28068000	0.3495537	0.3495537	23500
					Y	5563.7	6438.6	55637000	64386000	18419.49	11923.58	184194900	119235800			
251	110000	132542.6	1099999.7	1325426	X	6855.68	61.53	68556800	615300	502.15	6863.21	5021500	68632100	0.4260395	0.4260395	23500
					Y	6944	567.24	69440000	5672400	16298.96	7835.35	162989600	78353500			
252	112569.4	137310.9	1125693.7	1373109	X	5195.57	516.71	51955700	5167100	2889.54	4858.36	28895400	48583600	0.3468461	0.3468461	23500
					Y	5543.85	1799.31	55438500	17993100	15983.6	10222.95	159836000	102229500			
253	117549.6	145368.61	1175496.3	1453686.1	X	3353.35	54.11	33533500	541100	3425.54	7256.21	34255400	72562100	0.3325174	0.3325174	23500
					Y	4040.15	147.17	40401500	1471700	12150.19	7960.08	121501900	79600800			
254	119748	148079	1197480.1	1480790	X	3190.63	607.14	31906300	6071400	2150.32	6340.07	21503200	63400700	0.3723658	0.3723658	23500
					Y	4035.06	714.11	40350600	7141100	10836.28	8310.4	108362800	83104000			
255	80201.42	98841.19	802014.2	988411.9	X	2774.2	3572.45	27742000	35724500	2418.2	4094.91	24182000	40949100	0.3005374	0.3005374	23500
					Y	3513.45	4175.94	35134500	41759400	9973.07	13894.91	99730700	138949100			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.80004E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.89634E+13	0.22	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.89634E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.89634E+13		
3417187500	2392031250	1.66611E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.75525E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.75525E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.75525E+13		
3417187500	2392031250	1.57675E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.6611E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.6611E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.6611E+13		
3417187500	2392031250	1.66946E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.75878E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.75878E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.75878E+13		
3417187500	2392031250	1.68741E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.77769E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.77769E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.77769E+13		
3417187500	2392031250	1.63842E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.72607E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.72607E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.72607E+13		
3417187500	2392031250	1.72891E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.8214E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.8214E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.8214E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	9176514.252	1.225	194	177	178	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	7019619.471	1.225	281	210	900	16	D 25	7853.981634	5	56.25	1 Lapis	3.879
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6643121.321	1.225	269	102	1375	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	7033730.726	1.225	251	143	1407	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	7109365.216	1.225	189	99	1469	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6902935.893	1.225	173	109	1497	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	7284183.568	1.225	157	212	1003	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909

AS-3

frame	Gaya Aksial				Arah	output sap										
Data Umum																
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s	βd	cek βd≤1	Ec
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
144	149676.5	178387.46	1496765.4	1783874.6	X	8433.5	10963.12	84335000	109631200	7640.9	7665.71	76409000	76657100	0.4107881	0.4107881	23500
					Y	8573.54	11225.1	85735400	112251000	27325.77	18670.57	273257700	186705700			
150	228895.8	285215.74	2288958.3	2852157.4	X	9685.38	21.84	96853800	218400	348.28	8073.3	3482800	80733000	0.4377734	0.4377734	23500
					Y	10263.61	116.02	102636100	1160200	23445.03	8470.23	234450300	84702300			
205	225604.3	281258.16	2256043.1	2812581.6	X	7266.82	289.64	72668200	2896400	581.79	6318.5	5817900	63185000	0.4681149	0.4681149	23500
					Y	9343.4	1613.43	93434000	16134300	19959.63	9217.55	199596300	92175500			
241	228516.1	283836.39	2285160.8	2838363.9	X	8625.12	1076.39	86251200	10763900	3465.27	7022	34652700	70220000	0.5355329	0.5355329	23500
					Y	10055.08	1201.81	100550800	12018100	18775.84	9824.87	187758400	98248700			
247	237904.5	285374.4	2379044.6	2853744	X	12991.11	335.16	129911100	3351600	5566.01	6253.76	55660100	62537600	0.6184848	0.6184848	23500
					Y	14168.12	899.74	141681200	8997400	22907.79	8423.58	229077900	84235800			
248	189040.6	224906.08	1890406.4	2249060.8	X	11263.96	4134.08	112639600	41340800	4449.99	3603.1	44499900	36031000	0.6036161	0.6036161	23500
					Y	12005.75	4342.16	120057500	43421600	19889.71	13534.31	198897100	135343100			
249	83717.53	97097.72	837175.3	970977.2	X	7217.39	3768.68	72173900	37686800	640.52	1552.11	6405200	15521100	0.4936005	0.4936005	23500
					Y	7666.48	4430.88	76664800	44308800	15531.75	12491.15	155317500	124911500			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan														
Untuk Kolom			Untuk Balok									kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.5938E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.67906E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.67906E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.67906E+13		
3417187500	2392031250	1.56388E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.64755E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.64755E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.64755E+13		
3417187500	2392031250	1.53156E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.6135E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.6135E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.6135E+13		
3417187500	2392031250	1.46432E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.54266E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.54266E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.54266E+13		
3417187500	2392031250	1.38927E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.46359E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.46359E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.46359E+13		
3417187500	2392031250	1.40215E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.47716E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.47716E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.47716E+13		
3417187500	2392031250	1.50543E+13	B1-A	400	600	6200	23500	7200000000	2520000000	1.58597E+13	1.00	0.44
			B1-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	1.58597E+13		
			B1-A	400	600	4100	23500	7200000000	2520000000	1.58597E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6714937.115	1.225	420	341	1871	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6588905.618	1.225	390	105	2861	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6452732.793	1.225	338	129	2820	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6169423.728	1.225	330	132	2856	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	5853223.381	1.225	422	112	2974	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	5907494.225	1.225	364	209	2363	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	6342628.378	1.225	267	197	1046	16	D 25	7853.981634	5	56.25	1 Lapis	3.879

AS-4a

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
558	81114.48	95541.89	811144.8	955418.9	X	495.9	2684.35	4959000	26843500	5891.8	5126.53	58918000	51265300	0.2240642	0.2240642	23500
					Y	801.74	2714.39	8017400	27143900	7471.67	12114.34	74716700	121143400			
568	53486.81	61903.29	534868.1	619032.9	X	24.85	162.04	248500	1620400	4513.05	10238.06	45130500	102380600	0.0186779	0.0186779	23500
					Y	86.58	205.78	865800	2057800	4987.8	11017.31	49878000	110173100			
578	81742.05	97376.41	817420.5	973764.1	X	960.16	2480.49	9601600	24804900	5815.29	4150.22	58152900	41502200	0.2700639	0.2700639	23500
					Y	1325.31	3055.5	13253100	30555000	9473.11	11313.99	94731100	113139900			

AS-4b

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
563	105756.8	129337.18	1057568.1	1293371.8	X	860.8	1477.8	8608000	14778000	4727.59	4908.59	47275900	49085900	0.1278476	0.1278476	23500
					Y	1156.91	1510.79	11569100	15107900	8215.7	11817.12	82157000	118171200			
573	64754.98	73432.33	647549.8	734323.3	X	482.8	269.84	4828000	2698400	3057.92	7449.31	30579200	74493100	0.0440812	0.0440812	23500
					Y	499.52	426.3	4995200	4263000	5713.48	11331.82	57134800	113318200			
583	86984.96	101173.53	869849.6	1011735.3	X	117.07	396.43	1170700	3964300	2553.77	156.75	25537700	1567500	0.1805683	0.1805683	23500
					Y	2397.94	2049.45	23979400	20494500	10110.38	13279.96	101103800	132799600			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan

Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.83692E+13	B-LIFT	400	600	2600	23500	7200000000	2520000000	1.93519E+13	0.61	0.6
			B1-A	400	600	800	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	2.20728E+13	B-LIFT	400	600	2600	23500	7200000000	2520000000	2.32537E+13	0.53	0.6
			B1-A	400	600	800	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.77039E+13	B-LIFT	400	600	2600	23500	7200000000	2520000000	1.8651E+13	0.59	0.5
			B1-A	400	600	800	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan

Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.99363E+13	B-LIFT	400	600	2600	23500	7200000000	2520000000	2.10028E+13	0.64	0.6
			B1-A	400	600	800	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	2.15358E+13	B-LIFT	400	600	2600	23500	7200000000	2520000000	2.26879E+13	0.52	0.6
			B1-A	400	600	800	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.9046E+13	B-LIFT	400	600	2600	23500	7200000000	2520000000	2.00649E+13	0.62	0.6
			B1-A	400	600	800	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	8137785.747	1.225	100	175	1014	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	9778530.051	1.225	62	137	669	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	7843048.251	1.225	129	169	1022	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	8832020.026	1.225	112	160	1322	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	9540610.879	1.225	75	143	809	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	8437607.668	1.225	148	183	1087	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

AS-5

frame	Gaya Aksial				Arah	output sap										
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa				βd	cek βd≤1	Ec
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
41	95287.16	111311.64	952871.6	1113116.4	X	9012.84	8141.78	90128400	81417800	154.24	1947.64	1542400	19476400	0.4686218	0.4686218	23500
					Y	9830.05	8220.53	98300500	82205300	20976.51	17328.76	209765100	173287600			
86	148680.6	180017.46	1486806.4	1800174.6	X	12728.62	135.5	127286200	1355000	8465.98	11745.49	84659800	117454900	0.5648348	0.5648348	23500
					Y	12846.58	141.25	128465800	1412500	22743.96	12338.02	227439600	123380200			
104	145883.3	176731.5	1458832.7	1767315	X	10908.53	526.76	109085300	5267600	9558.23	10744.69	95582300	107446900	0.5881992	0.5881992	23500
					Y	12322.15	626.45	123221500	6264500	20948.94	12616.47	209489400	126164700			
130	149893	180685.24	1498930.2	1806852.4	X	10998.64	1318.13	109986400	13181300	10493.12	10523.36	104931200	105233600	0.6314579	0.6314579	23500
					Y	12448.92	1398.84	124489200	13988400	19714.57	13869.18	197145700	138691800			
151	192918.5	221532.99	1929185.2	2215329.9	X	6447.84	3011.12	64478400	30111200	4075.55	389.57	40755500	3895700	0.0240371	0.0240371	23500
					Y	14218.75	5301.96	142187500	53019600	20713.2	16207.03	207132000	162070300			
173	172756	205656.34	1727560.4	2056563.4	X	12349.12	6433.92	123491200	64339200	9933.67	5299.44	99336700	52994400	0.6264165	0.6264165	23500
					Y	13433.42	7163.02	134334200	71630200	19057.45	21444.87	190574500	214448700			
199	71538.39	82410.63	715383.9	824106.3	X	7807.3	2617.62	78073000	26176200	5108.55	5989.01	51085500	59890100	0.6965968	0.6965968	23500
					Y	8961.76	3047.93	89617600	30479300	12836.34	12865.06	128363400	128650600			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.53103E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	3.20161E+13	0.36	0.16
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.4369E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	3.00476E+13	0.34	0.15
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.41576E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	2.96056E+13	0.34	0.15
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.37822E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	2.88206E+13	0.33	0.15
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	2.19573E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	4.59159E+13	0.64	0.22
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.38249E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	2.89099E+13	0.68	0.15
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.32531E+13	B1-B	500	700	6200	23500	14291666667	5002083333	2.77141E+13	0.32	0.14
			B1-B	500	700	6000	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B1-B	500	700	4100	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	8096866.563	1.225	355	294	1191	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	7599035.264	1.225	407	152	1859	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	7487243.858	1.225	380	161	1824	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	7288717.137	1.225	366	184	1874	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.11	129.904	34.179136	KOLOM LANGSING	10992913.656	1.225	396	251	2411	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	7047860.974	1.225	368	334	2159	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	7008874.820	1.225	247	188	894	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909

AS-A

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap										
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa				βd	cek βd≤1	Ec
						M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
41	95287.16	111311.64	952871.6	1113116.4	X	9012.84	8141.78	90128400	81417800	154.24	1947.64	1542400	19476400	0.4686218	0.4686218	23500
					Y	9830.05	8220.53	98300500	82205300	20976.51	17328.76	209765100	173287600			
144	149676.5	178387.46	1496765.4	1783874.6	X	8433.5	10963.12	84335000	109631200	7640.9	7665.71	76409000	76657100	0.4107881	0.4107881	23500
					Y	8573.54	11225.1	85735400	112251000	27325.77	18670.57	273257700	186705700			
250	71986.54	83604.39	719865.4	836043.9	X	5187.89	6273.84	51878900	62738400	4845.68	2806.8	48456800	28068000	0.3495537	0.3495537	23500
					Y	5563.7	6438.6	55637000	64386000	18419.49	11923.58	184194900	119235800			

AS-B

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap										
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa				βd	cek βd≤1	Ec
						M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
86	148680.6	180017.46	1486806.4	1800174.6	X	12728.62	135.5	127286200	1355000	8465.98	11745.49	84659800	117454900	0.5648348	0.5648348	23500
					Y	12846.58	141.25	128465800	1412500	22743.96	12338.02	227439600	123380200			
150	228895.8	285215.74	2288958.3	2852157.4	X	9685.38	21.84	96853800	218400	348.28	8073.3	3482800	80733000	0.4377734	0.4377734	23500
					Y	10263.61	116.02	102636100	1160200	23445.03	8470.23	234450300	84702300			
251	110000	132542.6	1099999.7	1325426	X	6855.68	61.53	68556800	615300	502.15	6863.21	5021500	68632100	0.4260395	0.4260395	23500
					Y	6944	567.24	69440000	5672400	16298.96	7835.35	162989600	78353500			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.53103E+13	B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	3.20161E+13	1.46	0.64
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.5938E+13	B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	3.33286E+13	1.49	0.66
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.66611E+13	B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	3.48408E+13	1.52	0.67
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.4369E+13	B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	1.51377E+13	0.80	0.36
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.56388E+13	B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	1.64755E+13	0.86	0.38
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.57675E+13	B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	1.6611E+13	0.87	0.38
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

k	r	kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
		k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.3	129.904	40.029619	KOLOM LANGSING	5588275.242	1.225	355	294	1191	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.3	129.904	40.029619	KOLOM LANGSING	5817360.609	1.225	420	341	1871	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.3	129.904	40.029619	KOLOM LANGSING	6081316.490	1.225	281	210	900	16	D 25	7853.981634	5	56.25	1 Lapis	3.879

k	r	kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
		k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	6365638.273	1.225	407	152	1859	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	6928193.562	1.225	390	105	2861	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.18	129.904	36.334577	KOLOM LANGSING	6985201.039	1.225	269	102	1375	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909

AS-C

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
104	145883.3	176731.5	1458832.7	1767315	X	10908.53	526.76	109085300	5267600	9558.23	10744.69	95582300	107446900	0.5881992	0.5881992	23500
					Y	12322.15	626.45	123221500	6264500	20948.94	12616.47	209489400	126164700			
205	225604.3	281258.16	2256043.1	2812581.6	X	7266.82	289.64	72668200	2896400	581.79	6318.5	5817900	63185000	0.4681149	0.4681149	23500
					Y	9343.4	1613.43	93434000	16134300	19959.63	9217.55	199596300	92175500			
252	112569.4	137310.9	1125693.7	1373109	X	5195.57	516.71	51955700	5167100	2889.54	4858.36	28895400	48583600	0.3468461	0.3468461	23500
					Y	5543.85	1799.31	55438500	17993100	15983.6	10222.95	159836000	102229500			
256	11267.42	13873.76	112674.2	138737.6	X	4684.81	3809.61	46848100	38096100	481.67	16.43	4816700	164300	0.3968859	0.3968859	23500
					Y	6009.92	5091.83	60099200	50918300	15142.69	12724.39	151426900	127243900			

AS-D

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
130	149893	180685.24	1498930.2	1806852.4	X	10998.64	1318.13	109986400	13181300	10493.12	10523.36	104931200	105233600	0.6314579	0.6314579	23500
					Y	12448.92	1398.84	124489200	13988400	19714.57	13869.18	197145700	138691800			
241	228516.1	283836.39	2285160.8	2838363.9	X	8625.12	1076.39	86251200	10763900	3465.27	7022	34652700	70220000	0.5355329	0.5355329	23500
					Y	10055.08	1201.81	100550800	12018100	18775.84	9824.87	187758400	98248700			
253	117549.6	145368.61	1175496.3	1453686.1	X	3353.35	54.11	33533500	541100	3425.54	7256.21	34255400	72562100	0.3325174	0.3325174	23500
					Y	4040.15	147.17	40401500	1471700	12150.19	7960.08	121501900	79600800			
257	18031.85	23564.13	180318.5	235641.3	X	5624.19	152.45	56241900	1524500	1760.68	8483.71	17606800	84837100	0.46959	0.46959	23500
					Y	7663.61	164.04	76636100	1640400	16319.79	10553.64	163197900	105536400			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.41576E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.4915E+13	0.64	0.28
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.53156E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.6135E+13	0.69	0.30
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.66946E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.75878E+13	0.74	0.33
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.60966E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.69577E+13	0.16	0.32
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.37822E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.45195E+13	0.63	0.28
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.46432E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.54266E+13	0.66	0.29
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.68741E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.77769E+13	0.75	0.33
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.53002E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.61188E+13	0.15	0.30
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	6000	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	6603494.318	1.225	380	161	1824	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	7143626.527	1.225	338	129	2820	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	7786831.876	1.225	251	143	1407	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	8512674.427	1.225	246	207	141	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	6428400.506	1.225	366	184	1874	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	6829983.577	1.225	330	132	2856	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	7870564.546	1.225	189	99	1469	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.08	129.904	33.255376	KOLOM LANGSING	8091532.255	1.225	276	131	225	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909

AS-E

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
151	192918.5	221532.99	1929185.2	2215329.9	X	6447.84	3011.12	64478400	30111200	4075.55	389.57	40755500	3895700	0.6864584	0.6864584	23500
					Y	14218.75	5301.96	142187500	53019600	20713.2	16207.03	207132000	162070300			
247	237904.5	285374.4	2379044.6	2853744	X	12991.11	335.16	129911100	3351600	5566.01	6253.76	55660100	62537600	0.6184848	0.6184848	23500
					Y	14168.12	899.74	141681200	8997400	22907.79	8423.58	229077900	84235800			
254	119748	148079	1197480.1	1480790	X	3190.63	607.14	31906300	6071400	2150.32	6340.07	21503200	63400700	0.3723658	0.3723658	23500
					Y	4035.06	714.11	40350600	7141100	10836.28	8310.4	108362800	83104000			
258	17805.81	23203.71	178058.1	232037.1	X	5650.83	565.96	56508300	5659600	2594.08	7637.48	25940800	76374800	0.5042673	0.5042673	23500
					Y	7692.82	806.37	76928200	8063700	15255.44	10928.66	152554400	109286600			
578	7045.5	11907.46	70455	119074.6	X	12854.76	850.3	128547600	8503000	5890.44	5002.35	58904400	50023500	0.6178785	0.6178785	23500
					Y	13968.33	1245.09	139683300	12450900	22606.92	7333.29	226069200	73332900			
583	9978.63	9087.86	99786.3	90878.6	X	5039.68	2782.97	50396800	27829700	390.36	1255.96	3903600	12559600	0.4770231	0.4770231	23500
					Y	6420.34	4310.62	64203400	43106200	13459.18	11658.55	134591800	116585500			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.33327E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.4046E+13	0.29	0.10
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	900	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.38927E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.46359E+13	0.23	0.10
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	900	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.63842E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.72607E+13	0.27	0.12
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	900	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.49475E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.57472E+13	0.05	0.11
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	900	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.38979E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.46414E+13	0.30	0.24
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	900	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.52233E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.60377E+13	0.33	0.26
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	1750	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	900	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL						
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter	As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.06	129.904	32.639535	KOLOM LANGSING	7319595.873	1.225	396	251	2411	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.06	129.904	32.639535	KOLOM LANGSING	7627006.365	1.225	422	112	2974	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.06	129.904	32.639535	KOLOM LANGSING	8994827.733	1.225	173	109	1497	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.03	129.904	31.715775	KOLOM LANGSING	8691104.912	1.225	264	142	223	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	7085054.401	1.225	417	102	88	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	7760716.206	1.225	229	186	125	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

AS-Ea

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
568	53486.81	61903.29	534868.1	619032.9	X	24.85	162.04	248500	1620400	4513.05	10238.06	45130500	102380600	0.0186779	0.0186779	23500
					Y	86.58	205.78	865800	2057800	4987.8	11017.31	49878000	110173100			
573	54698.1	61934.27	546981	619342.7	X	511.8	782.87	5118000	7828700	4301.24	9528.16	43012400	95281600	0.0660089	0.0660089	23500
					Y	540.83	787.56	5408300	7875600	5413.25	11931.11	54132500	119311100			

AS-Eb

Data Umum																
frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
558	81114.48	95541.89	811144.8	955418.9	X	495.9	2684.35	4959000	26843500	5891.8	5126.53	58918000	51265300	0.2240642	0.2240642	23500
					Y	801.74	2714.39	8017400	27143900	7471.67	12114.34	74716700	121143400			
563	84218.28	101473.18	842182.8	1014731.8	X	687.07	1715.27	6870700	17152700	5875.88	6306.14	58758800	63061400	0.1675151	0.1675151	23500
					Y	847.01	1795.09	8470100	17950900	7776.28	10715.99	77762800	107159900			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	2.20728E+13	B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.32537E+13	1.83	2.15
3417187500	2392031250	2.10928E+13	B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.22212E+13	1.83	2.15

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan												
Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.83692E+13	B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	1.93519E+13	2.37	2.15
3417187500	2392031250	1.92589E+13	B-LIFT	400	600	1700	23500	7200000000	2520000000	2.02892E+13	2.37	2.15

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.57	129.904	48.343463	KOLOM LANGSING	5523804.310	1.225	62	137	669	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.57	129.904	48.343463	KOLOM LANGSING	5278546.006	1.225	72	154	684	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

		kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
k	r	k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.65	129.904	50.806824	KOLOM LANGSING	4162002.892	1.225	100	175	1014	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.65	129.904	50.806824	KOLOM LANGSING	4363591.383	1.225	104	149	1053	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

AS-F

frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
173	172756	205656.34	1727560.4	2056563.4	X	12349.12	6433.92	123491200	64339200	9933.67	5299.44	99336700	52994400	0.6264165	0.6264165	23500
					Y	13433.42	7163.02	134334200	71630200	19057.45	21444.87	190574500	214448700			
248	189040.6	224906.08	1890406.4	2249060.8	X	11263.96	4134.08	112639600	41340800	4449.99	3603.1	44499900	36031000	0.6036161	0.6036161	23500
					Y	12005.75	4342.16	120057500	43421600	19889.71	13534.31	198897100	135343100			
255	80201.42	98841.19	802014.2	988411.9	X	2774.2	3572.45	27742000	35724500	2418.2	4094.91	24182000	40949100	0.3005374	0.3005374	23500
					Y	3513.45	4175.94	35134500	41759400	9973.07	13894.91	99730700	138949100			
264	15520.69	20235.36	155206.9	202353.6	X	4578.9	1521.25	45789000	15212500	1762.87	7987.28	17628700	79872800	0.4641157	0.4641157	23500
					Y	6294.82	1681.63	62948200	16816300	13156.09	13563.04	131560900	135630400			

AS-G

frame	Gaya Aksial				Arah	output sap								βd	cek βd≤1	Ec
						momen akibat gravitasi (1,2 D)				momen akibat gempa						
	1,2 D	1,2D+1,6L	1,2 D	1,2D+1,6L		M1ns	M2ns	M1ns	M2ns	M1s	M2s	M1s	M2s			
text	kg	kg	N	N	text	kgm	kgm	Nmm	Nmm	kgm	kgm	Nmm	Nmm	-	-	N/mm^2
199	71538.39	82410.63	715383.9	824106.3	X	7807.3	2617.62	78073000	26176200	5108.55	5989.01	51085500	59890100	0.6965968	0.6965968	23500
					Y	8961.76	3047.93	89617600	30479300	12836.34	12865.06	128363400	128650600			
204	14230.62	18258.84	142306.2	182588.4	X	2249.37	2463.72	22493700	24637200	4833.14	2834.12	48331400	28341200	0.2491407	0.2491407	23500
					Y	3273.28	3003.05	32732800	30030500	13138.28	11963.97	131382800	119639700			
249	83717.53	97097.72	837175.3	970977.2	X	7217.39	3768.68	72173900	37686800	640.52	1552.11	6405200	15521100	0.4936005	0.4936005	23500
					Y	7666.48	4430.88	76664800	44308800	15531.75	12491.15	155317500	124911500			
319	8198.77	9607.34	81987.7	96073.4	X	2627.77	1161.15	26277700	11611500	1224.39	4696.95	12243900	46969500	0.3542364	0.3542364	23500
					Y	3940.71	1380.56	39407100	13805600	11124.52	10000.79	111245200	100007900			

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan

Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.38249E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.45645E+13	1.02	0.35
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	4350	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.40215E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.47716E+13	0.80	0.35
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	4350	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.72891E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.8214E+13	0.95	0.42
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	4350	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
3417187500	2392031250	1.53575E+13	B2-A	400	600	4700	23500	7200000000	2520000000	1.6179E+13	0.19	0.38
			B2-A	400	600	5500	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	3400	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		
			B2-A	400	600	4350	23500	7200000000	2520000000	2.3688E+13		

Penulangan Lentur Kolom

Faktor Kekakuan

Untuk Kolom			Untuk Balok								kolom atas (Ψa)	kolom bawah (Ψb)
Ig	Ik	Eik	Tipe Balok	b	h	L	Ec	Ig	Ib	Eib		
mm^4	mm^4	Nmm^2	text	mm	mm	mm	N/mm^2	mm^4	mm^4	Nmm^2	-	-
3417187500	2392031250	1.32531E+13	B2-B	500	700	4700	23500	14291666667	5002083333	2.77141E+13	0.73	0.32
			B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.80004E+13	B2-B	500	700	4700	23500	14291666667	5002083333	3.76415E+13	0.20	0.40
			B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.50543E+13	B2-B	500	700	4700	23500	14291666667	5002083333	3.14807E+13	0.80	0.35
			B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
3417187500	2392031250	1.66035E+13	B2-B	500	700	4700	23500	14291666667	5002083333	3.47204E+13	0.19	0.38
			B2-B	500	700	5500	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		
			B2-B	500	700	7750	23500	14291666667	5002083333	4.70196E+13		

k	r	kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
		k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.2	129.904	36.950417	KOLOM LANGSING	5922160.957	1.225	368	334	2159	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.19	129.904	36.642497	KOLOM LANGSING	6107734.126	1.225	364	209	2363	20	D 25	9817.477042	6	40	2 Lapis	4.848
1.21	129.904	37.258337	KOLOM LANGSING	7284183.568	1.225	157	212	1003	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	7829133.401	1.225	224	183	194	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909

k	r	kontrol kelangsingan kolom		faktor pembesaran momen		Input PCACOL			Output PCACOL		As pakai	Jumlah Tulangan Tiap Sisi	S max	Penyusunan Tulangan Lentur	Persentase Tulangan
		k.λu / r	cek	Gaya Aksial Kritis (Nc)	Faktor Perbesaran Momen (δs)	M2n	M3n	Pn	n	Diameter					
-	mm	-		N	-	KN-m	KN-m	KN		mm	mm^2		40		%
1.15	129.904	35.410817	KOLOM LANGSING	6181589.104	1.225	247	188	894	12	D 25	5890.486225	4	83.333333	1 Lapis	2.909
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	9176514.252	1.225	194	177	178	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939
1.16	129.904	35.718737	KOLOM LANGSING	6901190.702	1.225	267	197	1046	16	D 25	7853.981634	5	56.25	1 Lapis	3.879
1.1	129.904	33.871216	KOLOM LANGSING	8464369.426	1.225	176	136	102	8	D 25	3926.990817	3	137.5	1 Lapis	1.939

Data Perencanaan:

fc'	=	25	Mpa
fyl	=	400	MPa
φ Lentur	=	0.8	
Ø lentur	=	13	mm
Ø susut	=	8	mm
Decking	=	20	mm
β1	=	0.85	
B	=	1000	mm
tebal pelat	=	150	mm
lantai	=	1	

PERHITUNGAN PELAT TANGGA UTAMA

Type	Lantai	t_{pelat}	Daerah	PERHITUNGAN MOMEN PADA PI									
				Mu	Mn	Lx	Ly	dx	dy	Rn	m	ρb	ρmin
text	m	mm	text	N.mm	N.mm	mm	mm	mm	mm				
Pelat tangga bawah	1	150	Tump X	1,101,700	1,377,125	2050	3523	123.5		0.090290	18.82	0.0271	0.0035
		150	Lap X	2,325,400	2,906,750	2050	3523	123.5		0.190578	18.82	0.0271	0.0035
		150	Tump Y	6,311,000	7,888,750	2050	3523		110.5	0.646076	18.82	0.0271	0.0035
		150	Lap Y	11,964,700	14,955,875	2050	3523		110.5	1.224862	18.82	0.0271	0.0035
Pelat bordes	1	150	Tump X	3,240,300	4,050,375	1350	4100	123.5		0.265559	18.82	0.0271	0.0035
		150	Lap X	1,645,100	2,056,375	1350	4100	123.5		0.134824	18.82	0.0271	0.0035
		150	Tump Y	8,505,800	10,632,250	1350	4100		110.5	0.870764	18.82	0.0271	0.0035
		150	Lap Y	1,131,900	1,414,875	1350	4100		110.5	0.115876	18.82	0.0271	0.0035
Pelat tangga atas	1	150	Tump X	4,097,200	5,121,500	2050	3523	123.5		0.335787	18.82	0.0271	0.0035
		150	Lap X	945,100	1,181,375	2050	3523	123.5		0.077456	18.82	0.0271	0.0035
		150	Tump Y	12,577,000	15,721,250	2050	3523		110.5	1.287545	18.82	0.0271	0.0035
		150	Lap Y	6,010,100	7,512,625	2050	3523		110.5	0.615272	18.82	0.0271	0.0035

ELAT							PERHITUNGAN TULANGAN SUSUT					
ρmax	ρperlu	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan		Daerah	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan	
					Ø	S					Ø	S
			mm^2	mm	mm	mm			mm^2	mm	mm	mm
0.0203	0.0002	0.0003	36.317	300	ϕ 13 – 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0203	0.0005	0.0006	76.840	300	ϕ 13 – 200							
0.0203	0.0016	0.0021	235.661	300	ϕ 13 – 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0203	0.0032	0.0041	453.344	300	ϕ 13 – 200							
0.0203	0.0007	0.0009	107.263	300	ϕ 13 – 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0203	0.0003	0.0004	54.288	300	ϕ 13 – 200							
0.0203	0.0022	0.0029	319.397	300	ϕ 13 – 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0203	0.0003	0.0004	41.728	300	ϕ 13 – 200							
0.0203	0.0008	0.0011	135.858	300	ϕ 13 – 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0203	0.0002	0.0003	31.146	300	ϕ 13 – 200							
0.0203	0.0033	0.0043	477.317	300	ϕ 13 – 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0203	0.0016	0.0020	224.255	300	ϕ 13 – 200							

Data Perencanaan:

fc'	=	25	Mpa
fyl	=	400	MPa
φ Lentur	=	0.8	
Ø lentur	=	13	mm
Ø susut	=	8	mm
Decking	=	20	mm
β1	=	0.85	
B	=	1000	mm
tebal pelat	=	150	mm
lantai	=	1-2	

PERHITUNGAN PELAT TANGGA DARURAT TIPE 1

Type	Lantai	t_{pelat}	Daerah	PERHITUNGAN MOMEN PADA PI										
				Mu	Mn	Lx	Ly	dx	dy	Rn	m	ρb	ρmin	ρmax
text	m	mm	text	N.mm	N.mm	mm	mm	mm	mm					
Pelat tangga bawah	1-2	150	Tump X	5,695,000	7,118,750	2050	2625	123.5		0.466734	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap X	1,395,600	1,744,500	2050	2625	123.5		0.114377	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Tump Y	14,878,800	18,598,500	2050	2625		110.5	1.523187	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap Y	6,888,600	8,610,750	2050	2625		110.5	0.705207	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
Pelat bordes	1-2	150	Tump X	520,800	651,000	1350	3400	123.5		0.042682	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap X	8,276,600	10,345,750	1350	3400	123.5		0.678310	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Tump Y	1,779,500	2,224,375	1350	3400		110.5	0.182173	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap Y	5,012,900	6,266,125	1350	3400		110.5	0.513186	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
Pelat tangga atas	1-2	150	Tump X	1,312,900	1,641,125	2050	2625	123.5		0.107599	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap X	5,265,100	6,581,375	2050	2625	123.5		0.431502	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Tump Y	7,089,400	8,861,750	2050	2625		110.5	0.725763	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap Y	13,544,900	16,931,125	2050	2625		110.5	1.386632	18.82	0.0271	0.0035	0.0203

ELAT						PERHITUNGAN TULANGAN SUSUT					
ρperlu	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan		Daerah	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan	
				Ø	S					Ø	S
		mm^2	mm	mm	mm			mm^2	mm	mm	mm
0.0012	0.0015	189.439	300	D 13 - 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0003	0.0004	46.032	300	D 13 - 200							
0.0040	0.0040	437.050	300	D 13 - 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0018	0.0023	257.605	300	D 13 - 200							
0.0001	0.0001	17.149	300	D 13 - 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0017	0.0022	276.746	300	D 13 - 200							
0.0005	0.0006	65.706	300	D 13 - 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0013	0.0017	186.579	300	D 13 - 200							
0.0003	0.0004	43.297	300	D 13 - 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0011	0.0014	174.989	300	D 13 - 200							
0.0018	0.0024	265.249	300	D 13 - 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0036	0.0036	396.444	300	D 13 - 200							

Data Perencanaan:

fc'	=	25	Mpa
fyl	=	400	MPa
φ Lentur	=	0.8	
Ø lentur	=	13	mm
Ø susut	=	8	mm
Decking	=	20	mm
β1	=	0.85	
B	=	1000	mm
tebal pelat	=	150	mm
lantai	=	3-5	

PERHITUNGAN PELAT TANGGA DARURAT TIPE 2

Type	Lantai	t_{pelat}	Daerah	PERHITUNGAN MOMEN PADA PELAT										
				Mu	Mn	Lx	Ly	dx	dy	Rn	m	ρb	ρmin	ρmax
text	m	mm	text	N.mm	N.mm	mm	mm	mm	mm					
Pelat tangga bawah	3-5	150	Tump X	5,550,800	6,938,500	2050	2404	123.5		0.454916	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap X	5,525,900	6,907,375	2050	2404	123.5		0.452876	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Tump Y	14,969,700	18,712,125	2050	2404		110.5	1.532493	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap Y	15,122,700	18,903,375	2050	2404		110.5	1.548156	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
Pelat bordes	3-5	150	Tump X	1,997,500	2,496,875	1350	3400	123.5		0.163705	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap X	7,790,800	9,738,500	1350	3400	123.5		0.638496	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Tump Y	594,400	743,000	1350	3400		110.5	0.060851	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap Y	4,712,200	5,890,250	1350	3400		110.5	0.482402	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
Pelat tangga atas	3-5	150	Tump X	1,273,200	1,591,500	2050	2404	123.5		0.104345	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap X	5,203,500	6,504,375	2050	2404	123.5		0.426453	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Tump Y	6,872,900	8,591,125	2050	2404		110.5	0.703599	18.82	0.0271	0.0035	0.0203
		150	Lap Y	13,104,300	16,380,375	2050	2404		110.5	1.341527	18.82	0.0271	0.0035	0.0203

						PERHITUNGAN TULANGAN SUSUT					
ρperlu	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan		Daerah	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan	
				Ø	S					Ø	S
		mm^2	mm	mm	mm			mm^2	mm	mm	mm
0.0011	0.0015	184.590	300	ϕ 13 – 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0011	0.0015	183.752	300	ϕ 13 – 200							
0.0040	0.0040	439.828	300	ϕ 13 – 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0040	0.0040	444.508	300	ϕ 13 – 200							
0.0004	0.0005	65.962	300	ϕ 13 – 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0016	0.0021	260.247	300	ϕ 13 – 200							
0.0002	0.0002	21.884	300	ϕ 13 – 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0012	0.0016	175.255	300	ϕ 13 – 200							
0.0003	0.0003	41.985	300	ϕ 13 – 200		Tump X	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0011	0.0014	172.921	300	ϕ 13 – 200							
0.0018	0.0023	257.008	300	ϕ 13 – 200		Tump Y	0.002	300.000	750	ϕ 8 – 100	
0.0035	0.0045	498.026	300	ϕ 13 – 200							

Data Umum Bored Pile

Diameter	=	400	mm
Panjang	=	12000	mm
Decking	=	40	mm
Diameter tulangan lentur	=	19	mm
Diameter tulangan geser	=	10	mm
Fy_{lentur}	=	400	Mpa
Fy_{geser}	=	240	Mpa
fc'	=	20	Mpa
faktor reduksi kekuatan geser (φ)	=	0.75	

Output SAP2000															Input PCA Column			Output PCA Column		
Joint	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**F1**	**F2**	**F3**	**M1**	**M2**	**V**	**M1**	**M2**	**Pu Max**	**MuX Max**	**MuY Max**	**Pu Max**	**MuX Max**	**MuY Max**	**Tulangan yang dipakai**	**Mnt**	**Mnb**
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kn	Kn-m	Kn-m		Kn-m	Kn-m
24	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	11281.83	550.22	86614.09	-3278.19	-79.5	86.614	3.278	0.080	103.993	1.38741	0.12701	1040	13.87	1.27	8 D 19	298.8	298.8
24	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-6247.62	254.97	84962.65	-3979.7	-245.29	84.963	3.980	0.245									
24	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	3591.54	1068.28	103993.4	-1387.41	-127.01	103.993	1.387	0.127									
24	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	1442.67	-263.09	67583.34	-5870.48	-197.78	67.583	5.870	0.198									
24	1DL+1LL+1W	Combination		2440.29	480.35	84104.29	-3884.04	-166.14	84.104	3.884	0.166									
66	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	-463.73	382.5	78879.14	3601.72	443.68	78.879	3.602	0.444	99.862	5.66347	0.02216	999	56.63	0.22	8 D 19	302.3	302.3
66	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-2695.71	38.36	74848.2	2841.43	-693.95	74.848	2.841	0.694									
66	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-975.43	998.31	99861.98	5663.47	-22.16	99.862	5.663	0.022									
66	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2184.01	-577.44	53865.36	779.68	-228.11	53.865	0.780	0.228									
66	1DL+1LL+1W	Combination		-1556.58	303.36	79003.8	2944.18	-130.25	79.004	2.944	0.130									
68	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4228.95	-5057.45	125910	-2317.84	-2510.07	125.910	2.318	2.510	125.91	2.31784	2.51007	1259	23.18	25.10	8 D 19	212.3	212.3
68	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-6730.02	-7065.09	67322.26	-4254.48	-6357.08	67.322	4.254	6.357									
68	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	558.19	-1015.02	101891.9	-2653.22	-4087.99	101.892	2.653	4.088									
68	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-3059.27	-11107.5	91340.32	-3919.1	-4779.16	91.340	3.919	4.779									
68	1DL+1LL+1W	Combination		-1443.76	-6641.4	96563.56	-3214.18	-4438.85	96.564	3.214	4.439									
92	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4653.69	-2844.57	141277.1	-3234.77	6439.13	141.277	3.235	6.439	141.277	3.23477	6.43913	1413	32.35	64.39	8 D 19	241.7	241.7
92	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-3226.93	-3192.97	95828.25	-4812.34	3673.75	95.828	4.812	3.674									
92	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1401.83	-1970.06	126470.6	-3912.32	5386.36	126.471	3.912	5.386									
92	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	24.93	-4067.47	110634.8	-4134.78	4726.52	110.635	4.135	4.727									
92	1DL+1LL+1W	Combination		719.04	-3108.35	117767.1	-4029.72	5020.98	117.767	4.030	5.021									
97	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	599.81	8130.75	124571.8	3958.03	4512.82	124.572	3.958	4.513	127.568	3.56089	4.78319	1276	35.61	47.83	8 D 19	229.2	229.2
97	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-331.81	5297.92	85875.63	2802.95	3676.64	85.876	2.803	3.677									
97	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	973.03	7767.6	127567.8	3560.89	4783.19	127.568	3.561	4.783									
97	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-705.03	5661.07	82879.68	3200.08	3406.27	82.880	3.200	3.406									
97	1DL+1LL+1W	Combination		54.63	6612.14	107178.7	3387.19	4154.38	107.179	3.387	4.154									

Tulangan spiral yang dipakai																				
d	Vu	Pu	Pu/14*Ag	Vc	Vs min	Vs max	2 Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	kaki rencana	Av	S perlu	Tulangan yang dipakai	KONTROL	
																			Sperlu<d/2	Sperlu<600
mm	N	N	N	N	N	N	N												300	600
340.5	49800.0	1039934.1	0.591	161525.4	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	50383.3	998619.8	0.568	159141.4	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	35383.3	1259099.9	0.716	174172.1	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	40283.3	1412771	0.803	183039.5	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	38200.0	1275677.7	0.725	175128.7	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE

99	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	-2810.27	6624.66	130183.7	4277.62	-3837.79	130.184	4.278	3.838	130.184	4.27762	3.83779	1302	42.78	38.38	8 D 19	211.2	211.2
99	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-3500.28	3149.39	76332.49	2575.55	-5630.18	76.332	2.576	5.630									
99	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-2284.65	9834.93	113941.7	4236.59	-4280.05	113.942	4.237	4.280									
99	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-4025.89	-60.88	92574.5	2616.59	-5187.92	92.575	2.617	5.188									
99	1DL+1LL+1W	Combination		-3082.45	4330	104310.4	3517.94	-4779.1	104.310	3.518	4.779									
	1DL+1LL+1EX	Combination	Max						687.436	20.668	17.823	687.436	20.66817	17.82299	859	206.68	178.23	8 D 19	230.7	230.7
BALOK	1DL+1LL+1EX	Combination	Min						485.169	21.266	20.277									
UNTUK	1DL+1LL+1EY	Combination	Max						673.727	21.414	18.687									
LIFT	1DL+1LL+1EY	Combination	Min						498.878	20.521	18.526									
	1DL+1LL+1W	Combination							588.928	20.977	18.690									
333	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	57174.5	9031.8	198317.4	-438.12	11695.6	198.317	0.438	11.696	198.647	16.96604	3.00259	1986	169.66	30.03	8 D 19	248.3	248.3
333	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-56512.07	-1343.96	178127.3	-5062.7	-7774.84	178.127	5.063	7.775									
333	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	9265.84	38727.41	198647.4	16966	3002.59	198.647	16.966	3.003									
333	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-8603.4	-31039.6	177797.2	-22466.9	918.2	177.797	22.467	0.918									
333	1DL+1LL+1W	Combination		636.4	8070.56	187545.7	-4445.12	1934.74	187.546	4.445	1.935									
336	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4255.64	3396.93	298106.7	-1135.17	10727	298.107	1.135	10.727	302.293	12.24205	0.92099	3023	122.42	9.21	8 D 19	287.3	287.3
336	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4725.35	1950.07	295709.1	-4457.37	-11145.6	295.709	4.457	11.146									
336	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	242.51	8896.5	302292.9	12242.1	920.99	302.293	12.242	0.921									
336	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-712.22	-3549.51	291522.8	-17834.6	-1339.5	291.523	17.835	1.340									
336	1DL+1LL+1W	Combination		-244.27	3266.43	296507.8	-4212.85	-233.72	296.508	4.213	0.234									
344	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3839.31	2443.31	296426.4	11940.9	-1592.95	296.426	11.941	1.593	299.94	22.5908	11.30113	2999	225.91	113.01	8 D 19	259.7	259.7
344	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4950.69	1320.84	295599.5	9374.59	-23222.7	295.600	9.375	23.223									
344	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-95.58	6786.14	299940	22590.8	-11301.1	299.940	22.591	11.301									
344	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1015.8	-3021.99	292085.9	-1275.3	-13514.5	292.086	1.275	13.515									
344	1DL+1LL+1W	Combination		-563.64	2399.13	295695.4	9414.43	-12430.3	295.695	9.414	12.430									
345	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4328.78	2284.65	300902.2	16412.7	8385.69	300.902	16.413	8.386	301.135	24.79055	1.3283	3011	247.91	13.28	8 D 19	289	289
345	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4623.81	1372.36	297309.5	14355.5	-13273.6	297.310	14.356	13.274									
345	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	318.91	5699.85	301134.8	24790.6	-1328.3	301.135	24.791	1.328									
345	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-613.94	-2042.84	297077	5977.64	-3559.56	297.077	5.978	3.560									
345	1DL+1LL+1W	Combination		-153.1	2279.08	298931.1	14302	-2465.58	298.931	14.302	2.466									
346	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4725.11	2557.52	92999.49	357.59	9122.62	92.999	0.358	9.123	106.746	15.74937	3.51236	1067	157.49	35.12	8 D 19	290.4	290.4
346	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-1695.23	848.28	79000.07	-3713.28	-9185.81	79.000	3.713	9.186									
346	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2793.26	8580.23	106746.4	15749.4	3512.36	106.746	15.749	3.512									
346	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	236.62	-5174.43	65253.17	-19105.1	-3575.55	65.253	19.105	3.576									
346	1DL+1LL+1W	Combination		1464.28	2305.31	87477.65	-3183.11	-177.84	87.478	3.183	0.178									
347	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3996.37	2792.02	140271.5	-595.83	10131.2	140.271	0.596	10.131	153.805	11.38245	3.83655	1538	113.82	38.37	8 D 19	254.3	254.3
347	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4161.62	1554.87	138003.8	-3642.25	-10462.9	138.004	3.642	10.463									
347	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1543.68	7228.37	153805.1	11382.5	3836.55	153.805	11.382	3.837									
347	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1708.93	-2881.48	124470.2	-15620.5	-4168.34	124.470	15.621	4.168									
347	1DL+1LL+1W	Combination		-153.17	2661.41	140217.1	-3397.86	-338.23	140.217	3.398	0.338									
348	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3853.3	1891.13	151149.4	-614.36	9826.24	151.149	0.614	9.826	154.679	10.20095	3.61053	1547	102.01	36.11	8 D 19	252.8	252.8
348	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4142.91	764.97	148899.5	-3184.2	-10555.5	148.899	3.184	10.555									
348	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1461.38	6359.46	154679.2	10201	3610.53	154.679	10.201	3.611									
348	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1750.99	-3703.36	145369.6	-13999.5	-4339.77	145.370	14.000	4.340									
348	1DL+1LL+1W	Combination		-221.16	1858.4	150241.3	-3159.92	-544.58	150.241	3.160	0.545									
351	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3935.11	1110.97	162085.7	3877.03	4266.36	162.086	3.877	4.266	164.218	12.46495	2.14233	1642	124.65	21.42	8 D 19	262.4	262.4
351	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4223.16	186.29	160054	1782.91	-16338.5	160.054	1.783	16.339									
351	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1400.4	4691.22	164217.7	12465	-2142.33	164.218	12.465	2.142									
351	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1688.45	-3393.96	157922.1	-6805.01	-9929.83	157.922	6.805	9.930									
351	1DL+1LL+1W	Combination		-210.38	1117.95	161158.8	1723.28	-6202.91	161.159	1.723	6.203									

340.5	35200.0	1301837.4	0.740	176638.2	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	38450.0	859294.85	0.488	151101.9	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	41383.3	1986474.2	1.129	216144.2	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	47883.3	3022929.3	1.718	275951.4	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	43283.3	2999400.4	1.705	274593.7	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	48166.7	3011347.6	1.712	275283.1	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	48400.0	1067463.9	0.607	163114	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	42383.3	1538051.1	0.874	190268.6	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	42133.3	1546792.2	0.879	190773	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	43733.3	1642176.6	0.933	196277	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE

354	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3628.81	1665.3	30422.78	211.28	7583.3	30.423	0.211	7.583	31.9222	9.58275	4.43002	319	95.83	44.30	8 D 19	218.6	218.6
354	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-2646.87	645.43	22092.8	-2219.33	-10367.2	22.093	2.219	10.367									
354	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2529.97	5042.35	31922.19	9582.75	4430.02	31.922	9.583	4.430									
354	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1548.03	-2731.62	20593.39	-11590.8	-7213.89	20.593	11.591	7.214									
354	1DL+1LL+1W	Combination		405.11	1571.19	26850.22	-2114.36	-1642.17	26.850	2.114	1.642									
357	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3600.9	1583.35	41274.73	144.29	9279.89	41.275	0.144	9.280	47.6192	7.67169	5.87663	476	76.72	58.77	8 D 19	212.8	212.8
357	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4217.61	745.54	40251.14	-1834.91	-10705.7	40.251	1.835	10.706									
357	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2311.69	4360.84	47619.19	7671.69	5876.63	47.619	7.672	5.877									
357	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2928.4	-2031.95	33906.69	-9362.3	-7302.45	33.907	9.362	7.302									
357	1DL+1LL+1W	Combination		-426.03	1541.36	41463.61	-1830.78	-1004.91	41.464	1.831	1.005									
366	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3860.02	767.27	179134.5	1544.07	21173.2	179.135	1.544	21.173	188.733	7.98802	11.14454	1887	79.88	111.45	8 D 19	208	208
366	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4768.03	-658.7	171107.4	-604.56	-1110.78	171.107	0.605	1.111									
366	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	20.49	5903.71	188733	7988.02	11144.5	188.733	7.988	11.145									
366	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-928.5	-5795.13	161508.9	-7048.52	8917.85	161.509	7.049	8.918									
366	1DL+1LL+1W	Combination		-458.4	744.38	176356.3	-417.4	10014.9	176.356	0.417	10.015									
368	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4154.6	149.47	132993.1	1981.08	10695.4	132.993	1.981	10.695	142.091	8.20875	0.4949	1421	82.09	4.95	8 D 19	271.1	271.1
368	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5154.98	-1108.14	131225.9	-302.27	-12031.9	131.226	0.302	12.032									
368	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1.49	2925.06	142091.4	8208.75	494.9	142.091	8.209	0.495									
368	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1001.88	-3883.73	122127.6	-6529.94	-1831.39	122.128	6.530	1.831									
368	1DL+1LL+1W	Combination		-516.02	-141.07	132798.7	108.43	-690.71	132.799	0.108	0.691									
369	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3354.65	1422.57	118759.4	8713.09	10921.6	118.759	8.713	10.922	118.759	8.71309	10.92161	1188	87.13	109.22	8 D 19	229.5	229.5
369	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4305.88	-325.41	73865.33	1016.48	-10453.4	73.865	1.016	10.453									
369	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-57.42	3799.64	99319.81	12689.7	1252.9	99.320	12.690	1.253									
369	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-893.81	-2702.48	93304.92	-2960.11	-784.68	93.305	2.960	0.785									
369	1DL+1LL+1W	Combination		-486.49	792.39	96463.04	4208.72	217.48	96.463	4.209	0.217									
370	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3915.93	999.55	162990.3	1987.95	16178.4	162.990	1.988	16.178	165.01	8.9267	9.82862	1650	89.27	98.29	8 D 19	197	197
370	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4152.02	103.66	160512.4	-68.43	-4282.52	160.512	0.068	4.283									
370	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1415.6	3894.51	165009.7	8926.7	9828.62	165.010	8.927	9.829									
370	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1651.69	-2791.3	158493	-7007.18	2067.25	158.493	7.007	2.067									
370	1DL+1LL+1W	Combination		-183.84	950.23	161865.4	19.67	5781.79	161.865	0.020	5.782									
371	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3303.91	859.76	114928.1	1150.09	10027.3	114.928	1.150	10.027	115.686	7.61314	3.3981	1157	76.13	33.98	8 D 19	264.6	264.6
371	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5461.68	-187.86	110575.5	-1320.91	-11365.9	110.576	1.321	11.366									
371	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	597.11	3515.53	115685.6	7613.14	3398.1	115.686	7.613	3.398									
371	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2754.88	-2843.64	109818	-7783.97	-4736.73	109.818	7.784	4.737									
371	1DL+1LL+1W	Combination		-1149.71	656.29	112813.6	-849.03	-842.02	112.814	0.849	0.842									
374	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3580.71	1441.16	40568.98	469.53	9253.38	40.569	0.470	9.253	45.6658	6.54375	5.87705	457	65.44	58.77	8 D 19	196.8	196.8
374	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4111.03	628.4	39754.08	-1478.54	-10565.8	39.754	1.479	10.566									
374	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2312.01	3681.58	45665.8	6543.75	5877.05	45.666	6.544	5.877									
374	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2842.33	-1612.03	34657.26	-7552.76	-7189.5	34.657	7.553	7.190									
374	1DL+1LL+1W	Combination		-380.17	1355.83	40746.14	-1342.86	-944.72	40.746	1.343	0.945									
377	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3464.35	1250.28	38398.28	1171.83	10023.5	38.398	1.172	10.024	40.3921	6.77825	6.44272	404	67.78	64.43	8 D 19	187.6	187.6
377	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4908.78	305.29	30425.24	-1165.05	-10693.3	30.425	1.165	10.693									
377	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2040.8	3257.24	40392.12	6778.25	6442.72	40.392	6.778	6.443									
377	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-3485.22	-1701.68	28431.4	-6771.47	-7112.54	28.431	6.771	7.113									
377	1DL+1LL+1W	Combination		-850.35	1033.05	34754.94	-674.83	-640.64	34.755	0.675	0.641									
380	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	2848.78	877.33	25541.79	2074.18	9095.81	25.542	2.074	9.096	25.5418	2.07418	9.09581	255	20.74	90.96	8 D 19	225.3	225.3
380	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-3948.72	-209.14	9745.36	-669.66	-9542.03	9.745	0.670	9.542									
380	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1703.82	2925.34	22821.23	8016.11	5882.7	22.821	8.016	5.883									
380	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2803.75	-2257.15	12465.92	-6611.59	-6328.91	12.466	6.612	6.329									
380	1DL+1LL+1W	Combination		-651.9	536.54	18196.55	143.79	-494.45	18.197	0.144	0.494									

340.5	36433.3	319221.9	0.181	119937.7	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	35466.7	476191.9	0.271	128995.5	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	34666.7	1887329.5	1.073	210423.2	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	45183.3	1420914.2	0.808	183509.4	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	38250.0	1187594	0.675	170045.9	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	32833.3	1650097.3	0.938	196734.1	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	44100.0	1156856.3	0.658	168272.3	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	32800.0	456658	0.260	127868.3	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	31266.7	403921.2	0.230	124825.2	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	37550.0	255417.9	0.145	116256	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE

383	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	6229.5	-1231.22	128433.8	898.65	11724.4	128.434	0.899	11.724	128.434	0.89865	11.72436	1284	8.99	117.24	8 D 19	285.2	285.2
383	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-1849.78	-2793.58	104329.7	-2972.76	-9262.47	104.330	2.973	9.262									
383	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	3698.32	4342.85	127074.4	15703.8	5106.93	127.074	15.704	5.107									
383	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	681.4	-8367.65	105689	-17777.9	-2645.04	105.689	17.778	2.645									
383	1DL+1LL+1W	Combination		2253.36	-1300.82	115577	-2585.52	1397.5	115.577	2.586	1.398									
384	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	5156.66	-2325.56	188898.1	1908.55	12281	188.898	1.909	12.281	197.341	13.56329	4.67276	1973	135.63	46.73	8 D 19	238.1	238.1
384	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5308.28	-3506.63	186916.7	-1064.42	-11841.3	186.917	1.064	11.841									
384	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1870.65	1864.58	197340.6	13563.3	4672.76	197.341	13.563	4.673									
384	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2022.28	-7696.78	178474.2	-12719.2	-4233.03	178.474	12.719	4.233									
384	1DL+1LL+1W	Combination		10.95	-2149.34	187222.2	-1025.69	416.94	187.222	1.026	0.417									
385	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	5317.21	-1958.18	182670.5	-2952.57	11186.8	182.671	2.953	11.187	189.518	6.4004	3.67459	1895	64.00	36.75	8 D 19	221.9	221.9
385	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4928.62	-2870.77	181679.8	-5240.07	-12647.8	181.680	5.240	12.648									
385	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2104.3	1398.92	189517.9	6400.4	3674.59	189.518	6.400	3.675									
385	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1715.71	-6227.87	174832.4	-14593	-5135.51	174.832	14.593	5.136									
385	1DL+1LL+1W	Combination		278.91	-1706.71	181577.3	-5396.02	-536.16	181.577	5.396	0.536									
386	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	5329.29	-1778.28	181949.5	-6531.09	12465.1	181.949	6.531	12.465	186.635	0.82285	4.89247	1866	8.23	48.92	8 D 19	254.6	254.6
386	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5088.68	-2520.07	178568.5	-8390.64	-11553.7	178.568	8.391	11.554									
386	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2056.18	869.15	186634.6	822.85	4892.47	186.635	0.823	4.892									
386	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1815.57	-5167.5	173883.4	-15744.6	-3981.07	173.883	15.745	3.981									
386	1DL+1LL+1W	Combination		206.76	-1492.8	179686.9	-8618.78	652.39	179.687	8.619	0.652									
387	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	9113.47	624.68	140760.5	-797.54	11874.5	140.760	0.798	11.874	159.069	7.55122	3.26578	1591	75.51	32.66	8 D 19	244.3	244.3
387	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5773.16	-1329.29	111809.5	-3261.48	-16394.3	111.809	3.261	16.394									
387	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	4919.37	6497.01	159069.2	7551.22	3265.78	159.069	7.551	3.266									
387	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1579.06	-7201.62	93500.82	-11610.2	-7785.56	93.501	11.610	7.786									
387	1DL+1LL+1W	Combination		1919.18	681.63	123316.2	-3281.76	-1884.33	123.316	3.282	1.884									
388	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	9376.78	2552.71	132610.4	-1581.04	19620.1	132.610	1.581	19.620	155.371	4.01958	11.05823	1554	40.20	110.58	8 D 19	252.2	252.2
388	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5217.62	-2410.85	117404.8	-5627.96	-7616.44	117.405	5.628	7.616									
388	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	4983.91	4324.95	155370.6	4019.58	11058.2	155.371	4.020	11.058									
388	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-824.76	-4183.08	94644.53	-11228.6	945.41	94.645	11.229	0.945									
388	1DL+1LL+1W	Combination		2236.11	728.46	122402.1	-4492.38	6195.03	122.402	4.492	6.195									
389	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	2757.86	675.92	40219.99	1896.91	9189.42	40.220	1.897	9.189	40.22	1.89691	9.18942	402	18.97	91.89	8 D 19	249.7	249.7
389	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4212.37	-583.87	24179.14	-1073.58	-9833.63	24.179	1.074	9.834									
389	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	603.03	3306.64	36135.81	8607.14	3286.92	36.136	8.607	3.287									
389	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2057.53	-3214.59	28263.32	-7783.81	-3931.12	28.263	7.784	3.931									
389	1DL+1LL+1W	Combination		-785.64	298.56	32228.62	-212.54	-478.48	32.229	0.213	0.478									
390	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	8898.12	4813.18	109989.3	-4864.69	17927.4	109.989	4.865	17.927	109.989	4.86469	17.92741	1100	48.65	179.27	8 D 19	283.9	283.9
390	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-7668.65	-3531.04	53531.68	-7962.34	-11261.6	53.532	7.962	11.262									
390	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	3857.79	5243.25	89719.9	2641.76	8780.54	89.720	2.642	8.781									
390	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2628.32	-3961.11	73801.02	-15468.8	-2114.69	73.801	15.469	2.115									
390	1DL+1LL+1W	Combination		892.05	1179.46	81021	-7212.41	3699.94	81.021	7.212	3.700									

340.5	47533.3	1284337.5	0.730	175628.4	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	39683.3	1973406.3	1.122	215390.1	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	36983.3	1895179.2	1.077	210876.2	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	42433.3	1866345.5	1.061	209212.4	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	40716.7	1590691.5	0.904	193306.1	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	42033.3	1553705.9	0.883	191171.9	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	41616.7	402199.9	0.229	124725.9	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE
340.5	47316.7	1099892.5	0.625	164985.2	45400	406069.9	812139.9	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	1066.667	2	157.0796	282.74	ϕ 10 – 150	OKE	OKE

Data Perencanaan:

fc'	=	25	Mpa
fyl	=	240	MPa
φ Lentur	=	0.8	
Ø lentur	=	10	mm
Ø susut	=	8	mm
Decking	=	20	mm
β1	=	0.85	
B	=	1000	mm
tebal pelat	=	120	mm
elevasi	=	+4,0	m

PERHITUNGAN PELAT LANTAI 2

Type	Elevasi	t_{pelat}	Daerah	PERHITUNGAN MOMEN PA										
				Mu	Mn	Lx	Ly	dx	dy	Rn	m	ρb	ρmin	ρmax
text	m	mm	text	N.mm	N.mm	mm	mm	mm	mm					
A	+4,0	120	Tump X	8,309,000	10,386,250	3100	6000	95		1.150831	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	4,070,700	5,088,375	3100	6000	95		0.563809	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	6,631,700	8,289,625	3100	6000		85	1.147353	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	2,995,300	3,744,125	3100	6000		85	0.518218	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
B	+4,0	120	Tump X	11,692,700	14,615,875	3000	6000	95		1.619488	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	3,721,000	4,651,250	3000	6000	95		0.515374	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	6,961,000	8,701,250	3000	6000		85	1.204325	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	3,883,300	4,854,125	3000	6000		85	0.671851	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
C	+4,0	120	Tump X	6,736,400	8,420,500	1350	3400	95		0.933019	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	2,956,700	3,695,875	1350	3400	95		0.409515	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	5,344,600	6,680,750	1350	3400		85	0.924671	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	991,600	1,239,500	1350	3400		85	0.171557	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
D	+4,0	120	Tump X	6,309,800	7,887,250	800	1700	95		0.873934	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	3,703,500	4,629,375	800	1700	95		0.512950	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	1,618,300	2,022,875	800	1700		85	0.279983	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	1,221,300	1,526,625	800	1700		85	0.211298	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
E	+4,0	120	Tump X	7,131,600	8,914,500	1750	3100	95		0.987756	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	2,873,800	3,592,250	1750	3100	95		0.398033	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	11,004,700	13,755,875	1750	3100		85	1.903927	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	5,571,800	6,964,750	1750	3100		85	0.963979	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
F	+4,0	120	Tump X	7,041,100	8,801,375	1750	3000	95		0.975222	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	2,720,100	3,400,125	1750	3000	95		0.376745	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	10,986,600	13,733,250	1750	3000		85	1.900796	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	5,654,800	7,068,500	1750	3000		85	0.978339	11.29	0.0538	0.0058	0.0403

DA PELAT								PERHITUNGAN TULANGAN SUSUT					
ρperlu	ρpakai	As Perlu	Smax	Tulangan Rencana		Dipasang Tulangan		Daerah	ρpakai	As Perlu	Smax	Dipasang Tulangan	
				Ø	S	Ø	S					Ø	S
		mm^2	mm	mm	mm	mm	mm			mm^2	mm	mm	mm
0.0049	0.0064	609.166	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0024	0.0031	294.081	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0049	0.0064	543.348	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0022	0.0028	241.579	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0070	0.0070	667.535	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0022	0.0028	268.499	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0052	0.0067	571.163	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0028	0.0037	314.382	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0040	0.0052	491.146	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0017	0.0022	212.800	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0039	0.0051	435.423	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0007	0.0009	79.309	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0037	0.0048	459.360	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0022	0.0028	267.221	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0012	0.0015	129.769	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 100		Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0009	0.0012	97.773	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0042	0.0055	520.679	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0017	0.0022	206.776	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0083	0.0083	707.569	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0041	0.0053	454.383	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 200							
0.0042	0.0054	513.909	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0016	0.0021	195.616	240	ϕ 10 – 200		ϕ 10 – 200							
0.0083	0.0083	706.345	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 100		Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200	
0.0042	0.0054	461.319	240	ϕ 10 – 100		ϕ 10 – 200							

G1	+4,0	120	Tump X	5,797,400	7,246,750	2650	6000	95		0.802964	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	1,199,800	1,499,750	2650	6000	95		0.166177	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	7,301,900	9,127,375	2650	6000		85	1.263304	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	2,444,800	3,056,000	2650	6000		85	0.422976	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
H1	+4,0	120	Tump X	5,221,300	6,526,625	3200	4100	95		0.723172	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	2,011,100	2,513,875	3200	4100	95		0.278546	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	7,052,300	8,815,375	3200	4100		85	1.220121	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	2,916,000	3,645,000	3200	4100		85	0.504498	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
I	+4,0	120	Tump X	8,741,400	10,926,750	3100	5500	95		1.210720	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	3,886,500	4,858,125	3100	5500	95		0.538296	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	5,987,500	7,484,375	3100	5500		85	1.035900	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	1,891,000	2,363,750	3100	5500		85	0.327163	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
J	+4,0	120	Tump X	8,726,000	10,907,500	3000	5500	95		1.208587	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	3,486,300	4,357,875	3000	5500	95		0.482867	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	5,901,700	7,377,125	3000	5500		85	1.021055	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	1,961,900	2,452,375	3000	5500		85	0.339429	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
K	+4,0	120	Tump X	9,858,400	12,323,000	4100	5500	95		1.365429	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	4,996,600	6,245,750	4100	5500	95		0.692050	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	8,571,900	10,714,875	4100	5500		85	1.483028	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	3,298,900	4,123,625	4100	5500		85	0.570744	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
L	+4,0	120	Tump X	7,573,600	9,467,000	3000	4700	95		1.048975	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	3,179,300	3,974,125	3000	4700	95		0.440346	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	5,128,000	6,410,000	3000	4700		85	0.887197	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	1,770,400	2,213,000	3000	4700		85	0.306298	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
M	+4,0	120	Tump X	8,760,600	10,950,750	4100	4700	95		1.213380	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap X	4,132,800	5,166,000	4100	4700	95		0.572410	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Tump Y	8,147,700	10,184,625	4100	4700		85	1.409637	11.29	0.0538	0.0058	0.0403
		120	Lap Y	3,415,700	4,269,625	4100	4700		85	0.590952	11.29	0.0538	0.0058	0.0403

0.0034	0.0044	421.308	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0007	0.0009	85.849	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0054	0.0071	600.047	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0018	0.0023	196.723	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0031	0.0040	378.689	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0012	0.0015	144.287	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0052	0.0068	578.890	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0021	0.0028	235.104	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0052	0.0068	641.854	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0023	0.0030	280.599	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0044	0.0058	489.174	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0014	0.0018	151.809	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0052	0.0067	640.688	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0020	0.0026	251.364	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0044	0.0057	481.983	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0014	0.0019	157.547	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0059	0.0059	559.061	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0029	0.0038	362.113	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0064	0.0064	544.970	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0024	0.0031	266.407	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0045	0.0058	553.809	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0019	0.0024	228.993	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0038	0.0049	417.383	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0013	0.0017	142.056	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0052	0.0068	643.308	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump X	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0024	0.0031	298.630	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					
0.0061	0.0061	517.004	240	ϕ 10 – 100	ϕ 10 – 100	Tump Y	0.002	240.000	600	ϕ 8 – 200
0.0025	0.0032	275.976	240	ϕ 10 – 200	ϕ 10 – 200					

Data perencanaan

- Dimensi poer = 2400 mm x 1200 mm x 700 mm
- Jumlah tiang pancang = 4 buah
- Dimensi kolom = 500 mm x 500 mm
- panjang kolom = 4000 mm
- Jarak as ke as antar tiang = 1200 mm
- Jarak as tiang ke tepi poer = 600 mm
- Jarak as tiang ke tepi kolom = 350 mm — Dimensi tiang = 600 mm
- Bj beton = 2400 kg/m^3 — βc = 1
- Mutu beton (fc') = 25 Mpa
- Mutu baja tulangan (fy) = 400 Mpa — 10886.4
- Diameter tulangan = 26 mm
- Selimut beton poer = 75 mm
- dx = 612 mm
- dy = 586 mm
- φ = 0.8
- β1 = 0.85
- m = 18.82
- ρmin = 0.004
- ρb = 0.027
- ρmax = 0.020
- l = 950 mm

JOINT	qu	Q	P1	Mu	Mn	Rn	ρ perlu	Cek rasio tulangan	As perlu	Syarat spasi antar tulangan				Syarat tulangan		Dipasang Tulangan	
	kg/m	kg	kg	kg-m	N-mm				mm^2	Smax	Sperlu	kontrol	S pasang	As Pasang	kontrol	D	S
24	6912	6566.4	86614.09	39321.8641	49152.33013	0.00010936	0.00000	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
24	4838400	4596480	84962.65	2141696.302	2677120.377	0.005956399	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
24	4838400	4596480	103993.41	2132371.229	2665464.036	0.005930465	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
24	4838400	4596480	67583.34	2150212.163	2687765.204	0.005980083	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
24	4838400	4596480	84104.29	2142116.898	2677646.122	0.005957569	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
66	4838400	4596480	78879.14	2144677.221	2680846.527	0.00596469	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
66	4838400	4596480	74848.2	2146652.382	2683315.478	0.005970183	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
66	4838400	4596480	99861.98	2134395.63	2667994.537	0.005936095	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
66	4838400	4596480	53865.36	2156933.974	2696167.467	0.005998778	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
66	4838400	4596480	79003.8	2144616.138	2680770.173	0.00596452	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
68	4838400	4596480	125909.99	2121632.105	2652040.131	0.005900598	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
68	4838400	4596480	67322.26	2150340.093	2687925.116	0.005980439	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
68	4838400	4596480	101891.92	2133400.959	2666751.199	0.005933329	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
68	4838400	4596480	91340.32	2138571.243	2673214.054	0.005947708	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
68	4838400	4596480	96563.56	2136011.856	2670014.82	0.00594059	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
92	4838400	4596480	141277.1	2114102.221	2642627.776	0.005879656	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
92	4838400	4596480	95828.25	2136372.158	2670465.197	0.005941592	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
92	4838400	4596480	126470.56	2121357.426	2651696.782	0.005899834	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
92	4838400	4596480	110634.79	2129116.953	2661396.191	0.005921414	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
92	4838400	4596480	117767.07	2125622.136	2657027.67	0.005911695	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
97	4838400	4596480	124571.82	2122287.808	2652859.76	0.005902421	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
97	4838400	4596480	85875.63	2141248.941	2676561.177	0.005955155	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
97	4838400	4596480	127567.77	2120819.793	2651024.741	0.005898338	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
97	4838400	4596480	82879.68	2142716.957	2678396.196	0.005959238	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
97	4838400	4596480	107178.72	2130810.427	2663513.034	0.005926124	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
99	4838400	4596480	130183.74	2119537.967	2649422.459	0.005894774	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
99	4838400	4596480	76332.49	2145925.08	2682406.35	0.00596816	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
99	4838400	4596480	113941.73	2127496.552	2659370.69	0.005916908	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
99	4838400	4596480	92574.5	2137966.495	2672458.119	0.005946026	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200
99	4838400	4596480	104310.43	2132215.889	2665269.862	0.005930033	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 -	200

333	4838400	4596480	198317.35	2086152.499	2607690.623	0.005801923	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
333	4838400	4596480	178127.25	2096045.648	2620057.059	0.005829438	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
333	4838400	4596480	198647.42	2085990.764	2607488.455	0.005801473	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
333	4838400	4596480	177797.18	2096207.382	2620259.227	0.005829887	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
333	4838400	4596480	187545.69	2091430.612	2614288.265	0.005816602	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
336	4838400	4596480	298106.72	2037255.707	2546569.634	0.005665933	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
336	4838400	4596480	295709.05	2038430.566	2548038.207	0.005669201	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
336	4838400	4596480	302292.93	2035204.464	2544005.58	0.005660229	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
336	4838400	4596480	291522.84	2040481.808	2550602.261	0.005674906	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
336	4838400	4596480	296507.84	2038039.158	2547548.948	0.005668112	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
344	4838400	4596480	296426.39	2038079.069	2547598.836	0.005668223	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
344	4838400	4596480	295599.5	2038484.245	2548105.306	0.00566935	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
344	4838400	4596480	299940.04	2036357.38	2545446.726	0.005663435	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
344	4838400	4596480	292085.85	2040205.934	2550257.417	0.005674138	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
344	4838400	4596480	295695.38	2038437.264	2548046.58	0.00566922	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
345	4838400	4596480	300902.2	2035885.922	2544857.403	0.005662124	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
345	4838400	4596480	297309.54	2037646.325	2547057.907	0.00566702	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
345	4838400	4596480	301134.76	2035771.968	2544714.96	0.005661807	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
345	4838400	4596480	297076.98	2037760.28	2547200.35	0.005667337	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
345	4838400	4596480	298931.11	2036851.756	2546064.695	0.00566481	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
346	4838400	4596480	92999.49	2137758.25	2672197.812	0.005945447	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
346	4838400	4596480	79000.07	2144617.966	2680772.457	0.005964525	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
346	4838400	4596480	106746.39	2131022.269	2663777.836	0.005926713	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
346	4838400	4596480	65253.17	2151353.947	2689192.433	0.005983259	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
346	4838400	4596480	87477.65	2140463.952	2675579.939	0.005952972	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
347	4838400	4596480	140271.46	2114594.985	2643243.731	0.005881026	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
347	4838400	4596480	138003.8	2115706.138	2644632.673	0.005884117	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
347	4838400	4596480	153805.11	2107963.496	2634954.37	0.005862583	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
347	4838400	4596480	124470.16	2122337.622	2652922.027	0.00590256	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
347	4838400	4596480	140217.12	2114621.611	2643277.014	0.0058811	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
348	4838400	4596480	151149.39	2109264.799	2636580.999	0.005866202	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
348	4838400	4596480	148899.46	2110367.265	2637959.081	0.005869268	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
348	4838400	4596480	154679.22	2107535.182	2634418.978	0.005861392	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
348	4838400	4596480	145369.63	2112096.881	2640121.102	0.005874079	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
348	4838400	4596480	150241.29	2109709.768	2637137.21	0.00586744	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
351	4838400	4596480	162085.72	2103905.997	2629882.497	0.005851299	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
351	4838400	4596480	160054	2104901.54	2631126.925	0.005854067	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
351	4838400	4596480	164217.66	2102861.347	2628576.683	0.005848393	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
351	4838400	4596480	157922.06	2105946.191	2632432.738	0.005856973	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
351	4838400	4596480	161158.78	2104360.198	2630450.247	0.005852562	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
354	4838400	4596480	30422.78	2168420.838	2710526.047	0.006030725	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
354	4838400	4596480	22092.8	2172502.528	2715628.16	0.006042076	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
354	4838400	4596480	31922.19	2167686.127	2709607.659	0.006028681	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
354	4838400	4596480	20593.39	2173237.239	2716546.549	0.00604412	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
354	4838400	4596480	26850.22	2170171.392	2712714.24	0.006035593	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
357	4838400	4596480	41274.73	2163103.382	2703879.228	0.006015936	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
357	4838400	4596480	40251.14	2163604.941	2704506.177	0.006017331	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
357	4838400	4596480	47619.19	2159994.597	2699993.246	0.00600729	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
357	4838400	4596480	33906.69	2166713.722	2708392.152	0.006025977	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
357	4838400	4596480	41463.61	2163010.831	2703763.539	0.006015678	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
366	4838400	4596480	179134.5	2095552.095	2619440.119	0.005828065	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
366	4838400	4596480	171107.38	2099485.384	2624356.73	0.005839004	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
366	4838400	4596480	188732.95	2090848.855	2613561.068	0.005814985	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
366	4838400	4596480	161508.93	2104188.624	2630235.78	0.005852085	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
366	4838400	4596480	176356.33	2096913.398	2621141.748	0.005831851	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200

368	4838400	4596480	132993.05	2118161.406	2647701.757	0.005890945	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
368	4838400	4596480	131225.93	2119027.294	2648784.118	0.005893353	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
368	4838400	4596480	142091.42	2113703.204	2642129.005	0.005878546	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
368	4838400	4596480	122127.56	2123485.496	2654356.87	0.005905752	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
368	4838400	4596480	132798.74	2118256.617	2647820.772	0.00589121	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
369	4838400	4596480	118759.4	2125135.894	2656419.868	0.005910342	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
369	4838400	4596480	73865.33	2147133.988	2683917.485	0.005971522	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
369	4838400	4596480	99319.81	2134661.293	2668326.616	0.005936834	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
369	4838400	4596480	93304.92	2137608.589	2672010.737	0.005945031	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
369	4838400	4596480	96463.04	2136061.11	2670076.388	0.005940727	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
370	4838400	4596480	162990.34	2103462.733	2629328.417	0.005850066	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
370	4838400	4596480	160512.41	2104676.919	2630846.149	0.005853443	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
370	4838400	4596480	165009.73	2102473.232	2628091.54	0.005847314	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
370	4838400	4596480	158493.02	2105666.42	2632083.025	0.005856195	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
370	4838400	4596480	161865.43	2104013.939	2630017.424	0.005851599	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
371	4838400	4596480	114928.12	2127013.221	2658766.527	0.005915563	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
371	4838400	4596480	110575.52	2129145.995	2661432.494	0.005921495	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
371	4838400	4596480	115685.63	2126642.041	2658302.552	0.005914531	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
371	4838400	4596480	109818.01	2129517.175	2661896.469	0.005922527	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
371	4838400	4596480	112813.63	2128049.321	2660061.652	0.005918445	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
374	4838400	4596480	40568.98	2163449.2	2704311.5	0.006016898	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
374	4838400	4596480	39754.08	2163848.501	2704810.626	0.006018008	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
374	4838400	4596480	45665.8	2160951.758	2701189.698	0.006009952	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
374	4838400	4596480	34657.26	2166345.943	2707932.428	0.006024954	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
374	4838400	4596480	40746.14	2163362.391	2704202.989	0.006016656	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
377	4838400	4596480	38398.28	2164512.843	2705641.054	0.006019856	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
377	4838400	4596480	30425.24	2168419.632	2710524.541	0.006030721	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
377	4838400	4596480	40392.12	2163535.861	2704419.827	0.006017139	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
377	4838400	4596480	28431.4	2169396.614	2711745.768	0.006033438	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
377	4838400	4596480	34754.94	2166298.079	2707872.599	0.006024821	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
380	4838400	4596480	25541.79	2170812.523	2713515.654	0.006037376	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
380	4838400	4596480	9745.36	2178552.774	2723190.967	0.006058903	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
380	4838400	4596480	22821.23	2172145.597	2715181.997	0.006041084	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
380	4838400	4596480	12465.92	2177219.699	2721524.624	0.006055196	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
380	4838400	4596480	18196.55	2174411.691	2718014.613	0.006047386	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
383	4838400	4596480	128433.75	2120395.463	2650494.328	0.005897158	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
383	4838400	4596480	104329.67	2132206.462	2665258.077	0.005930007	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
383	4838400	4596480	127074.39	2121061.549	2651326.936	0.005899011	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
383	4838400	4596480	105689.04	2131540.37	2664425.463	0.005928154	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
383	4838400	4596480	115577.04	2126695.25	2658369.063	0.005914679	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
384	4838400	4596480	188898.05	2090767.956	2613459.944	0.00581476	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
384	4838400	4596480	186916.73	2091738.802	2614673.503	0.00581746	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
384	4838400	4596480	197340.63	2086631.091	2608288.864	0.005803254	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
384	4838400	4596480	178474.15	2095875.667	2619844.583	0.005828965	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
384	4838400	4596480	187222.18	2091589.132	2614486.415	0.005817043	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
385	4838400	4596480	182670.52	2093819.445	2617274.307	0.005823246	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
385	4838400	4596480	181679.76	2094304.918	2617881.147	0.005824596	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
385	4838400	4596480	189517.92	2090464.219	2613080.274	0.005813915	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
385	4838400	4596480	174832.36	2097660.144	2622075.18	0.005833928	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
385	4838400	4596480	181577.34	2094355.103	2617943.879	0.005824736	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
386	4838400	4596480	181949.49	2094172.75	2617715.937	0.005824229	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
386	4838400	4596480	178568.47	2095829.45	2619786.812	0.005828836	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
386	4838400	4596480	186634.55	2091877.071	2614846.338	0.005817844	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
386	4838400	4596480	173883.41	2098125.129	2622656.411	0.005835221	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
386	4838400	4596480	179686.93	2095281.404	2619101.755	0.005827312	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200

387	4838400	4596480	140760.49	2114355.36	2642944.2	0.00588036	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
387	4838400	4596480	111809.47	2128541.36	2660676.7	0.005919813	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
387	4838400	4596480	159069.15	2105384.117	2631730.146	0.005855409	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
387	4838400	4596480	93500.82	2137512.598	2671890.748	0.005944764	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
387	4838400	4596480	123316.19	2122903.067	2653628.834	0.005904132	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
388	4838400	4596480	132610.36	2118348.924	2647936.155	0.005891467	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
388	4838400	4596480	117404.75	2125799.673	2657249.591	0.005912188	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
388	4838400	4596480	155370.59	2107196.411	2633995.514	0.00586045	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
388	4838400	4596480	94644.53	2136952.18	2671190.225	0.005943205	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
388	4838400	4596480	122402.08	2123350.981	2654188.726	0.005905378	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
389	4838400	4596480	40219.99	2163620.205	2704525.256	0.006017373	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
389	4838400	4596480	24179.14	2171480.221	2714350.277	0.006039233	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
389	4838400	4596480	36135.81	2165621.453	2707026.816	0.006022939	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
389	4838400	4596480	28263.32	2169478.973	2711848.717	0.006033667	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
389	4838400	4596480	32228.62	2167535.976	2709419.97	0.006028264	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
390	4838400	4596480	109989.25	2129433.268	2661791.584	0.005922294	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
390	4838400	4596480	53531.68	2157097.477	2696371.846	0.005999233	0.00002	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
390	4838400	4596480	89719.9	2139365.249	2674206.561	0.005949916	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
390	4838400	4596480	73801.02	2147165.5	2683956.875	0.00597161	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200
390	4838400	4596480	81021	2143627.71	2679534.638	0.005961771	0.00001	0.0035	2570.4	1400	247.9	OK	200	3185.57495	OK	D 26 - 200

GESER PONS SATU ARAH AKIBAT TIANG PANCANG

P tiang pancang 1	=	94466.5406	N
P tiang pancang 2	=	94466.5406	N
P tiang pancang 3	=	94466.5406	N
P tiang pancang 4	=	94466.5406	N
Vu1	=	188933.081	N
Vu 2	=	188933.081	N

φ	x	1/6	x	sqrt fc'	x	d	x	B	≥	Vu1		
0.8	x	0.1667	x	5	x	700	x	2400	≥	188933.1		
		1600		x	700				≥	188933.1		
					1120000				≥	188933.0813	OK	

φ	x	1/6	x	sqrt fc'	x	d	x	B	≥	Vu2		
0.8	x	0.1667	x	5	x	700	x	2400	≥	188933.1		
		1600		x	700				≥	188933.1		
					1120000				≥	188933.0813	OK	

GESER PONS DUA ARAH AKIBAT TIANG PANCANG

P tiang pancang 1	=	94466.54	kell O TP1	=	1884.96
P tiang pancang 2	=	94466.54	kell O TP2	=	1884.96
P tiang pancang 3	=	94466.54	kell O TP3	=	1884.96
P tiang pancang 4	=	94466.54	kell O TP4	=	1884.96

Vu1	=	94466.54063
Vu2	=	94466.54063
Vu3	=	94466.54063
Vu4	=	94466.54063

Vc = 25200000 N

φ	x	Vc	x	kell O 1	x	d	≥	Vu1	
0.8	x	25200000	x	1884.956	x	700	≥	94466.5406	
		38000704738			x	700	≥	94466.5406	
						2.66E+13	≥	94466.54063	OK

φ	x	Vc	x	kell O 2	x	d	≥	Vu2	
0.8	x	25200000	x	1884.956	x	700	≥	94466.5406	
		38000704738			x	700	≥	94466.5406	
						2.66E+13	≥	94466.54063	OK

φ	x	Vc	x	kell O 3	x	d	≥	Vu2	
0.8	x	25200000	x	1884.956	x	700	≥	94466.5406	
		38000704738			x	700	≥	94466.5406	
						2.66E+13	≥	94466.54063	OK

φ	x	Vc	x	kell O 4	x	d	≥	Vu2	
0.8	x	25200000	x	1884.956	x	700	≥	94466.5406	
		38000704738			x	700	≥	94466.5406	
						2.66E+13	≥	94466.54063	OK

TABLE: Joint Reactions																				
Joint	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**F1**	**F2**	**F3**	**M1**	**M2**	**V**	**M1**	**M2**	**Jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang**								**V/n**
												P1		**P2**		**P3**		**P4**		
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	Tonf
AS - B																				
346	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4725.11	2557.52	92999.49	357.59	9122.62	92.999	0.358	9.123	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	23.250
346	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-1695.23	848.28	79000.07	-3713.28	-9185.81	79.000	3.713	9.186	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	19.750
346	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2793.26	8580.23	106746.39	15749.37	3512.36	106.746	15.749	3.512	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	26.687
346	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	236.62	-5174.43	65253.17	-19105.06	-3575.55	65.253	19.105	3.576	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	16.313
346	1DL+1LL+1W	Combination		1464.28	2305.31	87477.65	-3183.11	-177.84	87.478	3.183	0.178	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	21.869
347	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3996.37	2792.02	140271.46	-595.83	10131.16	140.271	0.596	10.131	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	35.068
347	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4161.62	1554.87	138003.8	-3642.25	-10462.94	138.004	3.642	10.463	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	34.501
347	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1543.68	7228.37	153805.11	11382.45	3836.55	153.805	11.382	3.837	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	38.451
347	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1708.93	-2881.48	124470.16	-15620.52	-4168.34	124.470	15.621	4.168	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	31.118
347	1DL+1LL+1W	Combination		-153.17	2661.41	140217.12	-3397.86	-338.23	140.217	3.398	0.338	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	35.054
348	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3853.3	1891.13	151149.39	-614.36	9826.24	151.149	0.614	9.826	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	37.787
348	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4142.91	764.97	148899.46	-3184.2	-10555.48	148.899	3.184	10.555	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	37.225
348	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1461.38	6359.46	154679.22	10200.95	3610.53	154.679	10.201	3.611	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	38.670
348	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1750.99	-3703.36	145369.63	-13999.51	-4339.77	145.370	14.000	4.340	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	36.342
348	1DL+1LL+1W	Combination		-221.16	1858.4	150241.29	-3159.92	-544.58	150.241	3.160	0.545	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	37.560
351	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3935.11	1110.97	162085.72	3877.03	4266.36	162.086	3.877	4.266	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.521
351	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4223.16	186.29	160054	1782.91	-16338.52	160.054	1.783	16.339	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.014
351	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1400.4	4691.22	164217.66	12464.95	-2142.33	164.218	12.465	2.142	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	41.054
351	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1688.45	-3393.96	157922.06	-6805.01	-9929.83	157.922	6.805	9.930	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	39.481
351	1DL+1LL+1W	Combination		-210.38	1117.95	161158.78	1723.28	-6202.91	161.159	1.723	6.203	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.290
370	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3915.93	999.55	162990.34	1987.95	16178.39	162.990	1.988	16.178	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.748
370	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4152.02	103.66	160512.41	-68.43	-4282.52	160.512	0.068	4.283	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.128
370	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1415.6	3894.51	165009.73	8926.7	9828.62	165.010	8.927	9.829	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	41.252
370	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1651.69	-2791.3	158493.02	-7007.18	2067.25	158.493	7.007	2.067	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	39.623
370	1DL+1LL+1W	Combination		-183.84	950.23	161865.43	19.67	5781.79	161.865	0.020	5.782	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.466
371	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3303.91	859.76	114928.12	1150.09	10027.28	114.928	1.150	10.027	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	28.732
371	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5461.68	-187.86	110575.52	-1320.91	-11365.91	110.576	1.321	11.366	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	27.644
371	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	597.11	3515.53	115685.63	7613.14	3398.1	115.686	7.613	3.398	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	28.921
371	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2754.88	-2843.64	109818.01	-7783.97	-4736.73	109.818	7.784	4.737	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	27.455
371	1DL+1LL+1W	Combination		-1149.71	656.29	112813.63	-849.03	-842.02	112.814	0.849	0.842	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	28.203
389	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	2757.86	675.92	40219.99	1896.91	9189.42	40.220	1.897	9.189	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	10.055
389	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4212.37	-583.87	24179.14	-1073.58	-9833.63	24.179	1.074	9.834	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	6.045
389	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	603.03	3306.64	36135.81	8607.14	3286.92	36.136	8.607	3.287	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	9.034
389	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2057.53	-3214.59	28263.32	-7783.81	-3931.12	28.263	7.784	3.931	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	7.066
389	1DL+1LL+1W	Combination		-785.64	298.56	32228.62	-212.54	-478.48	32.229	0.213	0.478	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	8.057

$(M1*y_i)/\Sigma y^2$				$(M2*x_i)/\Sigma x^2$				P akibat beban				P1		P2		P3		P4	
P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P ijin tanah	Kontrol	P ijin tanah	Kontrol	P ijin tanah	Kontrol	P ijin tanah	Kontrol
Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf		Tonf		Tonf		Tonf	
0.149	0.149	-0.149	-0.149	-3.801	3.801	-3.801	3.801	19.598	27.200	19.300	26.902	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.547	1.547	-1.547	-1.547	-3.827	3.827	-3.827	3.827	17.470	25.125	14.375	22.030	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
6.562	6.562	-6.562	-6.562	-1.463	1.463	-1.463	1.463	31.785	34.712	18.661	21.588	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
7.960	7.960	-7.960	-7.960	-1.490	1.490	-1.490	1.490	22.784	25.764	6.863	9.843	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.326	1.326	-1.326	-1.326	-0.074	0.074	-0.074	0.074	23.122	23.270	20.469	20.617	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.248	0.248	-0.248	-0.248	-4.221	4.221	-4.221	4.221	31.095	39.537	30.598	39.041	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.518	1.518	-1.518	-1.518	-4.360	4.360	-4.360	4.360	31.659	40.378	28.624	37.343	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
4.743	4.743	-4.743	-4.743	-1.599	1.599	-1.599	1.599	41.595	44.793	32.110	35.307	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
6.509	6.509	-6.509	-6.509	-1.737	1.737	-1.737	1.737	35.889	39.363	22.872	26.346	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.416	1.416	-1.416	-1.416	-0.141	0.141	-0.141	0.141	36.329	36.611	33.498	33.779	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.256	0.256	-0.256	-0.256	-4.094	4.094	-4.094	4.094	33.949	42.138	33.437	41.626	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.327	1.327	-1.327	-1.327	-4.398	4.398	-4.398	4.398	34.153	42.950	31.500	40.296	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
4.250	4.250	-4.250	-4.250	-1.504	1.504	-1.504	1.504	41.416	44.425	32.915	35.924	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
5.833	5.833	-5.833	-5.833	-1.808	1.808	-1.808	1.808	40.367	43.984	28.701	32.318	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.317	1.317	-1.317	-1.317	-0.227	0.227	-0.227	0.227	38.650	39.104	36.017	36.471	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.615	1.615	-1.615	-1.615	-1.778	1.778	-1.778	1.778	40.359	43.915	37.128	40.684	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.743	0.743	-0.743	-0.743	-6.808	6.808	-6.808	6.808	33.949	47.564	32.463	46.078	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
5.194	5.194	-5.194	-5.194	-0.893	0.893	-0.893	0.893	45.356	47.141	34.968	36.753	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
2.835	2.835	-2.835	-2.835	-4.137	4.137	-4.137	4.137	38.179	46.453	32.508	40.783	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.718	0.718	-0.718	-0.718	-2.585	2.585	-2.585	2.585	38.423	43.592	36.987	42.156	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.828	0.828	-0.828	-0.828	-6.741	6.741	-6.741	6.741	34.835	48.317	33.178	46.660	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.029	0.029	-0.029	-0.029	-1.784	1.784	-1.784	1.784	38.372	41.941	38.315	41.884	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.719	3.719	-3.719	-3.719	-4.095	4.095	-4.095	4.095	40.877	49.067	33.438	41.628	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
2.920	2.920	-2.920	-2.920	-0.861	0.861	-0.861	0.861	41.682	43.404	35.842	37.565	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.008	0.008	-0.008	-0.008	-2.409	2.409	-2.409	2.409	38.065	42.884	38.049	42.867	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.479	0.479	-0.479	-0.479	-4.178	4.178	-4.178	4.178	25.033	33.389	24.075	32.431	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.550	0.550	-0.550	-0.550	-4.736	4.736	-4.736	4.736	23.458	32.930	22.358	31.829	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.172	3.172	-3.172	-3.172	-1.416	1.416	-1.416	1.416	30.678	33.509	24.333	27.165	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.243	3.243	-3.243	-3.243	-1.974	1.974	-1.974	1.974	28.724	32.671	22.238	26.185	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.354	0.354	-0.354	-0.354	-0.351	0.351	-0.351	0.351	28.206	28.908	27.499	28.200	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.790	0.790	-0.790	-0.790	-3.829	3.829	-3.829	3.829	7.016	14.674	5.436	13.094	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.447	0.447	-0.447	-0.447	-4.097	4.097	-4.097	4.097	2.395	10.589	1.500	9.695	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.586	3.586	-3.586	-3.586	-1.370	1.370	-1.370	1.370	11.251	13.990	4.078	6.817	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.243	3.243	-3.243	-3.243	-1.638	1.638	-1.638	1.638	8.671	11.947	2.185	5.461	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.089	0.089	-0.089	-0.089	-0.199	0.199	-0.199	0.199	7.946	8.345	7.769	8.168	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK

AS - C																				
333	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	57174.5	9031.8	198317.35	-438.12	11695.63	198.317	0.438	11.696	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	49.579
333	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-56512.07	-1343.96	178127.25	-5062.7	-7774.84	178.127	5.063	7.775	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	44.532
333	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	9265.84	38727.41	198647.42	16966.04	3002.59	198.647	16.966	3.003	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	49.662
333	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-8603.4	-31039.57	177797.18	-22466.86	918.2	177.797	22.467	0.918	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	44.449
333	1DL+1LL+1W	Combination		636.4	8070.56	187545.69	-4445.12	1934.74	187.546	4.445	1.935	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	46.886
336	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4255.64	3396.93	298106.72	-1135.17	10727.04	298.107	1.135	10.727	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.527
336	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4725.35	1950.07	295709.05	-4457.37	-11145.55	295.709	4.457	11.146	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	73.927
336	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	242.51	8896.5	302292.93	12242.05	920.99	302.293	12.242	0.921	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	75.573
336	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-712.22	-3549.51	291522.84	-17834.59	-1339.5	291.523	17.835	1.340	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	72.881
336	1DL+1LL+1W	Combination		-244.27	3266.43	296507.84	-4212.85	-233.72	296.508	4.213	0.234	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.127
344	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3839.31	2443.31	296426.39	11940.92	-1592.95	296.426	11.941	1.593	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.107
344	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4950.69	1320.84	295599.5	9374.59	-23222.7	295.600	9.375	23.223	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	73.900
344	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-95.58	6786.14	299940.04	22590.8	-11301.13	299.940	22.591	11.301	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.985
344	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1015.8	-3021.99	292085.85	-1275.3	-13514.52	292.086	1.275	13.515	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	73.021
344	1DL+1LL+1W	Combination		-563.64	2399.13	295695.38	9414.43	-12430.31	295.695	9.414	12.430	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	73.924
345	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4328.78	2284.65	300902.2	16412.68	8385.69	300.902	16.413	8.386	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	75.226
345	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4623.81	1372.36	297309.54	14355.51	-13273.55	297.310	14.356	13.274	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.327
345	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	318.91	5699.85	301134.76	24790.55	-1328.3	301.135	24.791	1.328	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	75.284
345	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-613.94	-2042.84	297076.98	5977.64	-3559.56	297.077	5.978	3.560	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.269
345	1DL+1LL+1W	Combination		-153.1	2279.08	298931.11	14302	-2465.58	298.931	14.302	2.466	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	74.733
366	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3860.02	767.27	179134.5	1544.07	21173.17	179.135	1.544	21.173	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	44.784
366	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4768.03	-658.7	171107.38	-604.56	-1110.78	171.107	0.605	1.111	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	42.777
366	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	20.49	5903.71	188732.95	7988.02	11144.54	188.733	7.988	11.145	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	47.183
366	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-928.5	-5795.13	161508.93	-7048.52	8917.85	161.509	7.049	8.918	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	40.377
366	1DL+1LL+1W	Combination		-458.4	744.38	176356.33	-417.4	10014.92	176.356	0.417	10.015	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	44.089
368	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4154.6	149.47	132993.05	1981.08	10695.39	132.993	1.981	10.695	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	33.248
368	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5154.98	-1108.14	131225.93	-302.27	-12031.88	131.226	0.302	12.032	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	32.806
368	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1.49	2925.06	142091.42	8208.75	494.9	142.091	8.209	0.495	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	35.523
368	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1001.88	-3883.73	122127.56	-6529.94	-1831.39	122.128	6.530	1.831	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	30.532
368	1DL+1LL+1W	Combination		-516.02	-141.07	132798.74	108.43	-690.71	132.799	0.108	0.691	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	33.200
369	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3354.65	1422.57	118759.4	8713.09	10921.61	118.759	8.713	10.922	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	29.690
369	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4305.88	-325.41	73865.33	1016.48	-10453.38	73.865	1.016	10.453	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	18.466
369	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-57.42	3799.64	99319.81	12689.68	1252.9	99.320	12.690	1.253	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	24.830
369	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-893.81	-2702.48	93304.92	-2960.11	-784.68	93.305	2.960	0.785	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	23.326
369	1DL+1LL+1W	Combination		-486.49	792.39	96463.04	4208.72	217.48	96.463	4.209	0.217	-0.6	0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.6	24.116

0.183	0.183	-0.183	-0.183	-4.873	4.873	-4.873	4.873	44.889	54.635	44.524	54.270	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
2.109	2.109	-2.109	-2.109	-3.240	3.240	-3.240	3.240	43.402	49.881	39.183	45.662	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
7.069	7.069	-7.069	-7.069	-1.251	1.251	-1.251	1.251	55.480	57.982	41.342	43.844	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
9.361	9.361	-9.361	-9.361	-0.383	0.383	-0.383	0.383	53.428	54.193	34.706	35.471	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.852	1.852	-1.852	-1.852	-0.806	0.806	-0.806	0.806	47.932	49.545	44.228	45.840	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.473	0.473	-0.473	-0.473	-4.470	4.470	-4.470	4.470	70.530	79.469	69.584	78.523	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.857	1.857	-1.857	-1.857	-4.644	4.644	-4.644	4.644	71.141	80.428	67.426	76.714	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
5.101	5.101	-5.101	-5.101	-0.384	0.384	-0.384	0.384	80.290	81.058	70.089	70.856	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
7.431	7.431	-7.431	-7.431	-0.558	0.558	-0.558	0.558	79.754	80.870	64.892	66.008	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.755	1.755	-1.755	-1.755	-0.097	0.097	-0.097	0.097	75.785	75.980	72.274	72.469	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
4.975	4.975	-4.975	-4.975	-0.664	0.664	-0.664	0.664	78.418	79.746	68.467	69.795	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.906	3.906	-3.906	-3.906	-9.676	9.676	-9.676	9.676	68.130	87.482	60.318	79.670	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
9.413	9.413	-9.413	-9.413	-4.709	4.709	-4.709	4.709	79.689	89.107	60.863	70.281	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.531	0.531	-0.531	-0.531	-5.631	5.631	-5.631	5.631	67.922	79.184	66.859	78.121	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.923	3.923	-3.923	-3.923	-5.179	5.179	-5.179	5.179	72.667	83.026	64.822	75.180	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
6.839	6.839	-6.839	-6.839	-3.494	3.494	-3.494	3.494	78.570	85.558	64.893	71.881	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
5.981	5.981	-5.981	-5.981	-5.531	5.531	-5.531	5.531	74.778	85.839	62.815	73.877	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
10.329	10.329	-10.329	-10.329	-0.553	0.553	-0.553	0.553	85.060	86.167	64.401	65.508	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
2.491	2.491	-2.491	-2.491	-1.483	1.483	-1.483	1.483	75.277	78.243	70.295	73.262	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
5.959	5.959	-5.959	-5.959	-1.027	1.027	-1.027	1.027	79.665	81.719	67.746	69.801	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.643	0.643	-0.643	-0.643	-8.822	8.822	-8.822	8.822	36.605	54.249	35.318	52.962	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.252	0.252	-0.252	-0.252	-0.463	0.463	-0.463	0.463	42.566	43.492	42.062	42.988	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.328	3.328	-3.328	-3.328	-4.644	4.644	-4.644	4.644	45.868	55.155	39.211	48.498	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
2.937	2.937	-2.937	-2.937	-3.716	3.716	-3.716	3.716	39.598	47.030	33.725	41.156	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.174	0.174	-0.174	-0.174	-4.173	4.173	-4.173	4.173	40.090	48.436	39.742	48.088	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.825	0.825	-0.825	-0.825	-4.456	4.456	-4.456	4.456	29.617	38.530	27.966	36.879	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.126	0.126	-0.126	-0.126	-5.013	5.013	-5.013	5.013	27.919	37.946	27.667	37.694	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.420	3.420	-3.420	-3.420	-0.206	0.206	-0.206	0.206	38.737	39.149	31.896	32.309	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
2.721	2.721	-2.721	-2.721	-0.763	0.763	-0.763	0.763	32.490	34.016	27.048	28.574	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.045	0.045	-0.045	-0.045	-0.288	0.288	-0.288	0.288	32.957	33.533	32.867	33.442	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
3.630	3.630	-3.630	-3.630	-4.551	4.551	-4.551	4.551	28.770	37.871	21.509	30.610	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
0.424	0.424	-0.424	-0.424	-4.356	4.356	-4.356	4.356	14.534	23.245	13.687	22.398	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
5.287	5.287	-5.287	-5.287	-0.522	0.522	-0.522	0.522	29.595	30.639	19.021	20.065	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.233	1.233	-1.233	-1.233	-0.327	0.327	-0.327	0.327	24.233	24.887	21.766	22.420	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
1.754	1.754	-1.754	-1.754	-0.091	0.091	-0.091	0.091	25.779	25.960	22.272	22.453	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK	123.506	OK
								85.060	89.107	72.274	79.670								

Pile Description				
Steel/ Concrete	C	fc'	20	
Diameter	0.4	m		
Jarak pusat antar tiang	1.2	m	n	2
θ	18.43		m	2
Pijin akibat bahan	1130973.36		N	
	113.10		Ton	

Depth	Description	N- SPT	(N1+N2)	Friction	S Friction	Bearing	Pu	Pijin	Pijin	Efisiensi Kelompok Tiang (Eg)	Pijin x Eg	Pijin x Eg	Depth
m	S / C		2	Ton/m^2	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton		Ton	Ton	m
								SF= 3.00	SF= 2.00		SF= 3.00	SF= 2.00	
0	C	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.795	0.000	0.000	0
1	C	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.795	0.000	0.000	1
2	C	16	12	8	10.053	60.319	70.372	23.457	35.186	0.795	18.652	27.979	2
3	C	14	14.5	7	18.850	72.885	91.735	30.578	45.867	0.795	24.315	36.472	3
4	C	12	12.5	6	26.389	62.832	89.221	29.740	44.611	0.795	23.649	35.473	4
5	S	30	25.5	6	33.929	128.177	162.106	54.035	81.053	0.795	42.967	64.451	5
6	S	50	45	10	46.496	226.195	272.690	90.897	136.345	0.795	72.278	108.417	6
7	S	29	34.25	5.8	53.784	172.159	225.943	75.314	112.972	0.795	59.888	89.831	7
8	S	6	11.75	1.2	55.292	59.062	114.354	38.118	57.177	0.795	30.310	45.465	8
9	S	10	9	2	57.805	45.239	103.044	34.348	51.522	0.795	27.312	40.969	9
10	S	14	13	2.8	61.324	65.345	126.669	42.223	63.335	0.795	33.574	50.362	10
11	S	32	27.5	6.4	69.366	138.230	207.596	69.199	103.798	0.795	55.025	82.537	11
12	S	50	45.5	10	81.933	228.708	310.641	103.547	155.320	0.795	82.337	123.506	12
13	S	50	50	10	94.499	251.327	345.827	115.276	172.913	0.795	91.663	137.495	13
14	S	50	50	10	107.065	251.327	358.393	119.464	179.196	0.795	94.994	142.491	14
15	S	50	50	10	119.632	251.327	370.959	123.653	185.480	0.795	98.325	147.487	15
16	S	50	50	10	132.198	251.327	383.526	127.842	191.763	0.795	101.656	152.484	16
17	S	50	50	10	144.765	251.327	396.092	132.031	198.046	0.795	104.986	157.480	17
18	S	50	50	10	157.331	251.327	408.658	136.219	204.329	0.795	108.317	162.476	18
19	S	50	50	10	169.897	251.327	421.225	140.408	210.612	0.795	111.648	167.472	19
20	S	50	50	10	182.464	251.327	433.791	144.597	216.896	0.795	114.979	172.468	20
21	S	50	50	10	195.030	251.327	446.357	148.786	223.179	0.795	118.310	177.464	21

TABLE: Joint Reactions																		
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	V	M1	M2	Jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang						V/n
												P1		P2		P3		
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	Tonf
AS - A																		
354	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3628.81	1665.3	30422.78	211.28	7583.3	30.423	0.211	7.583	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	10.141
354	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-2646.87	645.43	22092.8	-2219.33	-10367.16	22.093	2.219	10.367	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	7.364
354	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2529.97	5042.35	31922.19	9582.75	4430.02	31.922	9.583	4.430	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	10.641
354	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1548.03	-2731.62	20593.39	-11590.8	-7213.89	20.593	11.591	7.214	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	6.864
354	1DL+1LL+1W	Combination		405.11	1571.19	26850.22	-2114.36	-1642.17	26.850	2.114	1.642	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	8.950
357	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3600.9	1583.35	41274.73	144.29	9279.89	41.275	0.144	9.280	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.758
357	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4217.61	745.54	40251.14	-1834.91	-10705.71	40.251	1.835	10.706	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.417
357	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2311.69	4360.84	47619.19	7671.69	5876.63	47.619	7.672	5.877	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	15.873
357	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2928.4	-2031.95	33906.69	-9362.3	-7302.45	33.907	9.362	7.302	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	11.302
357	1DL+1LL+1W	Combination		-426.03	1541.36	41463.61	-1830.78	-1004.91	41.464	1.831	1.005	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.821
374	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3580.71	1441.16	40568.98	469.53	9253.38	40.569	0.470	9.253	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.523
374	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4111.03	628.4	39754.08	-1478.54	-10565.83	39.754	1.479	10.566	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.251
374	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2312.01	3681.58	45665.8	6543.75	5877.05	45.666	6.544	5.877	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	15.222
374	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2842.33	-1612.03	34657.26	-7552.76	-7189.5	34.657	7.553	7.190	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	11.552
374	1DL+1LL+1W	Combination		-380.17	1355.83	40746.14	-1342.86	-944.72	40.746	1.343	0.945	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.582
377	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	3464.35	1250.28	38398.28	1171.83	10023.51	38.398	1.172	10.024	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	12.799
377	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4908.78	305.29	30425.24	-1165.05	-10693.33	30.425	1.165	10.693	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	10.142
377	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2040.8	3257.24	40392.12	6778.25	6442.72	40.392	6.778	6.443	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	13.464
377	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-3485.22	-1701.68	28431.4	-6771.47	-7112.54	28.431	6.771	7.113	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	9.477
377	1DL+1LL+1W	Combination		-850.35	1033.05	34754.94	-674.83	-640.64	34.755	0.675	0.641	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	11.585
380	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	2848.78	877.33	25541.79	2074.18	9095.81	25.542	2.074	9.096	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	8.514
380	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-3948.72	-209.14	9745.36	-669.66	-9542.03	9.745	0.670	9.542	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	3.248
380	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1703.82	2925.34	22821.23	8016.11	5882.7	22.821	8.016	5.883	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	7.607
380	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2803.75	-2257.15	12465.92	-6611.59	-6328.91	12.466	6.612	6.329	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	4.155
380	1DL+1LL+1W	Combination		-651.9	536.54	18196.55	143.79	-494.45	18.197	0.144	0.494	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	6.066

$(M1*y_i)/\Sigma y^2$			$(M2*x_i)/\Sigma x^2$			P akibat beban			P1		P2		P3	
P1	**P2**	**P3**	**P1**	**P2**	**P3**	**P1**	**P2**	**P3**	**P ijin tanah**	**Kontrol**	**P ijin tanah**	**Kontrol**	**P ijin tanah**	**Kontrol**
Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf		Tonf		Tonf	
0.202	-0.103	-0.103	0.000	-6.319	6.319	10.343	3.719	16.358	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
2.124	-1.077	-1.077	0.000	-8.639	8.639	9.488	-2.352	14.926	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
9.169	-4.651	-4.651	0.000	-3.692	3.692	19.810	2.298	9.681	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
11.091	-5.626	-5.626	0.000	-6.012	6.012	17.955	-4.773	7.250	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
2.023	-1.026	-1.026	0.000	-1.368	1.368	10.973	6.555	9.292	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.138	-0.070	-0.070	0.000	-7.733	7.733	13.896	5.955	21.421	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.756	-0.891	-0.891	0.000	-8.921	8.921	15.173	3.605	21.448	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
7.341	-3.724	-3.724	0.000	-4.897	4.897	23.214	7.252	17.047	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
8.959	-4.544	-4.544	0.000	-6.085	6.085	20.261	0.673	12.843	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.752	-0.889	-0.889	0.000	-0.837	0.837	15.573	12.095	13.770	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.449	-0.228	-0.228	0.000	-7.711	7.711	13.972	5.584	21.006	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.415	-0.718	-0.718	0.000	-8.805	8.805	14.666	3.729	21.339	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.262	-3.176	-3.176	0.000	-4.898	4.898	21.483	7.148	16.943	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
7.227	-3.666	-3.666	0.000	-5.991	5.991	18.779	1.895	13.878	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.285	-0.652	-0.652	0.000	-0.787	0.787	14.867	12.143	13.718	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.121	-0.569	-0.569	0.000	-8.353	8.353	13.921	3.878	20.584	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.115	-0.565	-0.565	0.000	-8.911	8.911	11.257	0.665	18.487	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.486	-3.290	-3.290	0.000	-5.369	5.369	19.950	4.805	15.543	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.479	-3.287	-3.287	0.000	-5.927	5.927	15.957	0.263	12.118	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.646	-0.328	-0.328	0.000	-0.534	0.534	12.231	10.724	11.791	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.985	-1.007	-1.007	0.000	-7.580	7.580	10.499	-0.073	15.087	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.641	-0.325	-0.325	0.000	-7.952	7.952	3.889	-5.028	10.875	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
7.670	-3.891	-3.891	0.000	-4.902	4.902	15.277	-1.186	8.619	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.326	-3.209	-3.209	0.000	-5.274	5.274	10.482	-4.328	6.220	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.138	-0.070	-0.070	0.000	-0.412	0.412	6.203	5.584	6.408	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK

AS - D																		
383	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	6229.5	-1231.22	128433.75	898.65	11724.36	128.434	0.899	11.724	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	42.811
383	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-1849.78	-2793.58	104329.67	-2972.76	-9262.47	104.330	2.973	9.262	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	34.777
383	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	3698.32	4342.85	127074.39	15703.76	5106.93	127.074	15.704	5.107	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	42.358
383	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	681.4	-8367.65	105689.04	-17777.87	-2645.04	105.689	17.778	2.645	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	35.230
383	1DL+1LL+1W	Combination		2253.36	-1300.82	115577.04	-2585.52	1397.5	115.577	2.586	1.398	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	38.526
384	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	5156.66	-2325.56	188898.05	1908.55	12281.01	188.898	1.909	12.281	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	62.966
384	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5308.28	-3506.63	186916.73	-1064.42	-11841.28	186.917	1.064	11.841	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	62.306
384	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1870.65	1864.58	197340.63	13563.29	4672.76	197.341	13.563	4.673	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	65.780
384	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2022.28	-7696.78	178474.15	-12719.15	-4233.03	178.474	12.719	4.233	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	59.491
384	1DL+1LL+1W	Combination		10.95	-2149.34	187222.18	-1025.69	416.94	187.222	1.026	0.417	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	62.407
385	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	5317.21	-1958.18	182670.52	-2952.57	11186.84	182.671	2.953	11.187	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	60.890
385	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-4928.62	-2870.77	181679.76	-5240.07	-12647.76	181.680	5.240	12.648	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	60.560
385	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2104.3	1398.92	189517.92	6400.4	3674.59	189.518	6.400	3.675	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	63.173
385	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1715.71	-6227.87	174832.36	-14593.04	-5135.51	174.832	14.593	5.136	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	58.277
385	1DL+1LL+1W	Combination		278.91	-1706.71	181577.34	-5396.02	-536.16	181.577	5.396	0.536	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	60.526
386	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	5329.29	-1778.28	181949.49	-6531.09	12465.12	181.949	6.531	12.465	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	60.650
386	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5088.68	-2520.07	178568.47	-8390.64	-11553.72	178.568	8.391	11.554	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	59.523
386	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	2056.18	869.15	186634.55	822.85	4892.47	186.635	0.823	4.892	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	62.212
386	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1815.57	-5167.5	173883.41	-15744.58	-3981.07	173.883	15.745	3.981	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	57.961
386	1DL+1LL+1W	Combination		206.76	-1492.8	179686.93	-8618.78	652.39	179.687	8.619	0.652	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	59.896
387	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	9113.47	624.68	140760.49	-797.54	11874.46	140.760	0.798	11.874	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	46.920
387	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5773.16	-1329.29	111809.47	-3261.48	-16394.25	111.809	3.261	16.394	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	37.270
387	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	4919.37	6497.01	159069.15	7551.22	3265.78	159.069	7.551	3.266	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	53.023
387	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-1579.06	-7201.62	93500.82	-11610.24	-7785.56	93.501	11.610	7.786	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	31.167
387	1DL+1LL+1W	Combination		1919.18	681.63	123316.19	-3281.76	-1884.33	123.316	3.282	1.884	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	41.105
388	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	9376.78	2552.71	132610.36	-1581.04	19620.08	132.610	1.581	19.620	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	44.203
388	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-5217.62	-2410.85	117404.75	-5627.96	-7616.44	117.405	5.628	7.616	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	39.135
388	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	4983.91	4324.95	155370.59	4019.58	11058.23	155.371	4.020	11.058	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	51.790
388	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-824.76	-4183.08	94644.53	-11228.58	945.41	94.645	11.229	0.945	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	31.548
388	1DL+1LL+1W	Combination		2236.11	728.46	122402.08	-4492.38	6195.03	122.402	4.492	6.195	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	40.801
390	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	8898.12	4813.18	109989.25	-4864.69	17927.41	109.989	4.865	17.927	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	36.663
390	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-7668.65	-3531.04	53531.68	-7962.34	-11261.56	53.532	7.962	11.262	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	17.844
390	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	3857.79	5243.25	89719.9	2641.76	8780.54	89.720	2.642	8.781	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	29.907
390	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2628.32	-3961.11	73801.02	-15468.79	-2114.69	73.801	15.469	2.115	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	24.600
390	1DL+1LL+1W	Combination		892.05	1179.46	81021	-7212.41	3699.94	81.021	7.212	3.700	0.0	0.69	-0.6	-0.35	0.6	-0.35	27.007

0.860	-0.436	-0.436	0.000	-9.770	9.770	43.671	32.605	52.145	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
2.845	-1.443	-1.443	0.000	-7.719	7.719	37.621	25.615	41.052	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
15.026	-7.622	-7.622	0.000	-4.256	4.256	57.385	30.480	38.992	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
17.011	-8.629	-8.629	0.000	-2.204	2.204	52.241	24.397	28.805	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
2.474	-1.255	-1.255	0.000	-1.165	1.165	41.000	36.106	38.435	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.826	-0.926	-0.926	0.000	-10.234	10.234	64.792	51.805	72.274	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.019	-0.517	-0.517	0.000	-9.868	9.868	63.324	51.921	71.657	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
12.978	-6.583	-6.583	0.000	-3.894	3.894	78.759	55.303	63.091	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
12.171	-6.173	-6.173	0.000	-3.528	3.528	71.662	49.790	56.845	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.981	-0.498	-0.498	0.000	-0.347	0.347	63.389	61.562	62.257	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
2.825	-1.433	-1.433	0.000	-9.322	9.322	63.715	50.135	68.779	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
5.014	-2.543	-2.543	0.000	-10.540	10.540	65.574	47.477	68.556	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.124	-3.107	-3.107	0.000	-3.062	3.062	69.297	57.004	63.128	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
13.964	-7.083	-7.083	0.000	-4.280	4.280	72.241	46.915	55.474	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
5.163	-2.619	-2.619	0.000	-0.447	0.447	65.689	57.460	58.354	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.249	-3.170	-3.170	0.000	-10.388	10.388	66.899	47.092	67.867	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
8.029	-4.073	-4.073	0.000	-9.628	9.628	67.552	45.822	65.078	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.787	-0.399	-0.399	0.000	-4.077	4.077	62.999	57.735	65.889	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
15.066	-7.642	-7.642	0.000	-3.318	3.318	73.027	47.002	53.637	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
8.247	-4.183	-4.183	0.000	-0.544	0.544	68.143	55.169	56.256	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
0.763	-0.387	-0.387	0.000	-9.895	9.895	47.683	36.638	56.428	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
3.121	-1.583	-1.583	0.000	-13.662	13.662	40.391	22.025	49.349	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
7.226	-3.665	-3.665	0.000	-2.721	2.721	60.249	46.636	52.079	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
11.110	-5.635	-5.635	0.000	-6.488	6.488	42.276	19.044	32.020	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
3.140	-1.593	-1.593	0.000	-1.570	1.570	44.246	37.942	41.083	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
1.513	-0.767	-0.767	0.000	-16.350	16.350	45.716	27.086	59.786	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
5.385	-2.732	-2.732	0.000	-6.347	6.347	44.520	30.056	42.750	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
3.846	-1.951	-1.951	0.000	-9.215	9.215	55.636	40.624	59.054	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
10.744	-5.450	-5.450	0.000	-0.788	0.788	42.292	25.310	26.886	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
4.299	-2.180	-2.180	0.000	-5.163	5.163	45.099	33.458	43.783	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
4.655	-2.361	-2.361	0.000	-14.940	14.940	41.318	19.362	49.241	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
7.619	-3.865	-3.865	0.000	-9.385	9.385	25.463	4.595	23.364	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
2.528	-1.282	-1.282	0.000	-7.317	7.317	32.434	21.307	35.942	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
14.802	-7.508	-7.508	0.000	-1.762	1.762	39.402	15.330	18.855	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
6.901	-3.501	-3.501	0.000	-3.083	3.083	33.908	20.423	26.590	134.111	OK	134.111	OK	134.111	OK
						78.759	61.562	72.274						

Pile Description

Steel/ Concrete	C	fc'	20		
Diameter	0.4	m			
Jarak pusat antar tiang	1.2	m	n	1	
θ	18.43		m	3	
Pijin akibat bahan	1130973.36		N		
	113.10		Ton		

Depth	Description	N- SPT	(N1+N2)	Friction	S Friction	Bearing	Pu	Pijin	Pijin	Efisiensi Kelompok Tiang (Eg)	Pijin x Eg	Pijin x Eg	Depth
m	S / C		2	Ton/m^2	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton		Ton	Ton	m
								SF= 3.00	SF= 2.00		SF= 3.00	SF= 2.00	
0	C	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.863	0.000	0.000	0
1	C	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.863	0.000	0.000	1
2	C	16	12	8	10.053	60.319	70.372	23.457	35.186	0.863	20.254	30.381	2
3	C	14	14.5	7	18.850	72.885	91.735	30.578	45.867	0.863	26.403	39.604	3
4	C	12	12.5	6	26.389	62.832	89.221	29.740	44.611	0.863	25.679	38.519	4
5	S	30	25.5	6	33.929	128.177	162.106	54.035	81.053	0.863	46.657	69.985	5
6	S	50	45	10	46.496	226.195	272.690	90.897	136.345	0.863	78.484	117.726	6
7	S	29	34.25	5.8	53.784	172.159	225.943	75.314	112.972	0.863	65.030	97.545	7
8	S	6	11.75	1.2	55.292	59.062	114.354	38.118	57.177	0.863	32.913	49.369	8
9	S	10	9	2	57.805	45.239	103.044	34.348	51.522	0.863	29.658	44.487	9
10	S	14	13	2.8	61.324	65.345	126.669	42.223	63.335	0.863	36.457	54.686	10
11	S	32	27.5	6.4	69.366	138.230	207.596	69.199	103.798	0.863	59.749	89.624	11
12	S	50	45.5	10	81.933	228.708	310.641	103.547	155.320	0.863	89.407	134.111	12
13	S	50	50	10	94.499	251.327	345.827	115.276	172.913	0.863	99.534	149.301	13
14	S	50	50	10	107.065	251.327	358.393	119.464	179.196	0.863	103.151	154.726	14
15	S	50	50	10	119.632	251.327	370.959	123.653	185.480	0.863	106.768	160.151	15
16	S	50	50	10	132.198	251.327	383.526	127.842	191.763	0.863	110.384	165.577	16
17	S	50	50	10	144.765	251.327	396.092	132.031	198.046	0.863	114.001	171.002	17
18	S	50	50	10	157.331	251.327	408.658	136.219	204.329	0.863	117.618	176.427	18
19	S	50	50	10	169.897	251.327	421.225	140.408	210.612	0.863	121.235	181.852	19
20	S	50	50	10	182.464	251.327	433.791	144.597	216.896	0.863	124.852	187.277	20
21	S	50	50	10	195.030	251.327	446.357	148.786	223.179	0.863	128.468	192.703	21

TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	V	M1	M2	Pu max	MuX Max	MuY Max	P1		P2	
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
24	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	11281.83	550.22	86614.09	-3278.19	-79.5	86.61409	3.27819	0.0795	103.993	1.387	0.127				
24	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-6247.62	254.97	84962.65	-3979.7	-245.29	84.96265	3.9797	0.24529							
24	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	3591.54	1068.28	103993.41	-1387.41	-127.01	103.99341	1.38741	0.12701							
24	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	1442.67	-263.09	67583.34	-5870.48	-197.78	67.58334	5.87048	0.19778							
24	1DL+1LL+1W	Combination		2440.29	480.35	84104.29	-3884.04	-166.14	84.10429	3.88404	0.16614							
66	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	-463.73	382.5	78879.14	3601.72	443.68	78.87914	3.60172	0.44368	99.862	5.663	0.022				
66	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-2695.71	38.36	74848.2	2841.43	-693.95	74.8482	2.84143	0.69395							
66	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-975.43	998.31	99861.98	5663.47	-22.16	99.86198	5.66347	0.02216							
66	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-2184.01	-577.44	53865.36	779.68	-228.11	53.86536	0.77968	0.22811							
66	1DL+1LL+1W	Combination		-1556.58	303.36	79003.8	2944.18	-130.25	79.0038	2.94418	0.13025							
68	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4228.95	-5057.45	125909.99	-2317.84	-2510.07	125.90999	2.31784	2.51007	125.910	2.318	2.510				
68	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-6730.02	-7065.09	67322.26	-4254.48	-6357.08	67.32226	4.25448	6.35708							
68	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	558.19	-1015.02	101891.92	-2653.22	-4087.99	101.89192	2.65322	4.08799							
68	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-3059.27	-11107.52	91340.32	-3919.1	-4779.16	91.34032	3.9191	4.77916							
68	1DL+1LL+1W	Combination		-1443.76	-6641.4	96563.56	-3214.18	-4438.85	96.56356	3.21418	4.43885							
92	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	4653.69	-2844.57	141277.1	-3234.77	6439.13	141.2771	3.23477	6.43913	141.277	3.235	6.439				
92	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-3226.93	-3192.97	95828.25	-4812.34	3673.75	95.82825	4.81234	3.67375							
92	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	1401.83	-1970.06	126470.56	-3912.32	5386.36	126.47056	3.91232	5.38636							
92	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	24.93	-4067.47	110634.79	-4134.78	4726.52	110.63479	4.13478	4.72652							
92	1DL+1LL+1W	Combination		719.04	-3108.35	117767.07	-4029.72	5020.98	117.76707	4.02972	5.02098							
97	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	599.81	8130.75	124571.82	3958.03	4512.82	124.57182	3.95803	4.51282	127.568	3.561	4.783				
97	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-331.81	5297.92	85875.63	2802.95	3676.64	85.87563	2.80295	3.67664							
97	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	973.03	7767.6	127567.77	3560.89	4783.19	127.56777	3.56089	4.78319							
97	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-705.03	5661.07	82879.68	3200.08	3406.27	82.87968	3.20008	3.40627							
97	1DL+1LL+1W	Combination		54.63	6612.14	107178.72	3387.19	4154.38	107.17872	3.38719	4.15438							
99	1DL+1LL+1EX	Combination	Max	-2810.27	6624.66	130183.74	4277.62	-3837.79	130.18374	4.27762	3.83779	130.184	4.278	3.838				
99	1DL+1LL+1EX	Combination	Min	-3500.28	3149.39	76332.49	2575.55	-5630.18	76.33249	2.57555	5.63018							
99	1DL+1LL+1EY	Combination	Max	-2284.65	9834.93	113941.73	4236.59	-4280.05	113.94173	4.23659	4.28005							
99	1DL+1LL+1EY	Combination	Min	-4025.89	-60.88	92574.5	2616.59	-5187.92	92.5745	2.61659	5.18792							
99	1DL+1LL+1W	Combination		-3082.45	4330	104310.43	3517.94	-4779.1	104.31043	3.51794	4.7791							
								PONDASI UNTUK LIFT				728.794	20.442	17.719	-3.90	0.85	-1.30	0.85

Jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang												V/n	$(M1*y_i)/\Sigma y^2$								
P3		P4		P5		P6		P7		P8			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P1
x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf
1.30	0.85	3.90	0.85	-3.90	-0.85	-1.30	-0.85	1.30	-0.85	3.90	-0.85	91.099249	3.006	3.006	3.006	3.006	-3.006	-3.006	-3.006	-3.006	-1.022

$(M2*x_i)/\Sigma x^2$							P akibat beban							
P2	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**
Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf
-0.341	0.341	1.022	-1.022	-0.341	0.341	1.022	93.083	93.765	94.446	95.128	87.071	87.752	88.434	89.115
Kontrol dengan Pijin tanah							115.552	115.552	115.552	115.552	115.552	115.552	115.552	115.552
							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol dengan Pijin bahan							113.097	113.097	113.097	113.097	113.097	113.097	113.097	113.097
							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Pile Description				
Steel/ Concrete	C	fc'	20	
Diameter	0.4	m		
Jarak pusat antar tiang	1.2	m	n	2
θ	18.43		m	4
Pijin akibat bahan	1130973.36		N	
	113.10		Ton	

Depth	Description	N- SPT	(N1+N2)	Friction	S Friction	Bearing	Pu	Pijin	Pijin	Efisiensi Kelompok Tiang (Eg)	Pijin x Eg	Pijin x Eg	Depth
m	S / C		2	Ton/m^2	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton		Ton	Ton	m
								SF= 3.00	SF= 2.00		SF= 3.00	SF= 2.00	
0	C	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.744	0.000	0.000	0
1	C	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.744	0.000	0.000	1
2	C	16	12	8	10.053	60.319	70.372	23.457	35.186	0.744	17.451	26.177	2
3	C	14	14.5	7	18.850	72.885	91.735	30.578	45.867	0.744	22.749	34.123	3
4	C	12	12.5	6	26.389	62.832	89.221	29.740	44.611	0.744	22.126	33.188	4
5	S	30	25.5	6	33.929	128.177	162.106	54.035	81.053	0.744	40.200	60.300	5
6	S	50	45	10	46.496	226.195	272.690	90.897	136.345	0.744	67.623	101.435	6
7	S	29	34.25	5.8	53.784	172.159	225.943	75.314	112.972	0.744	56.031	84.046	7
8	S	6	11.75	1.2	55.292	59.062	114.354	38.118	57.177	0.744	28.358	42.537	8
9	S	10	9	2	57.805	45.239	103.044	34.348	51.522	0.744	25.554	38.330	9
10	S	14	13	2.8	61.324	65.345	126.669	42.223	63.335	0.744	31.412	47.118	10
11	S	32	27.5	6.4	69.366	138.230	207.596	69.199	103.798	0.744	51.481	77.222	11
12	S	50	45.5	10	81.933	228.708	310.641	103.547	155.320	0.744	77.035	115.552	12
13	S	50	50	10	94.499	251.327	345.827	115.276	172.913	0.744	85.760	128.640	13
14	S	50	50	10	107.065	251.327	358.393	119.464	179.196	0.744	88.877	133.315	14
15	S	50	50	10	119.632	251.327	370.959	123.653	185.480	0.744	91.993	137.989	15
16	S	50	50	10	132.198	251.327	383.526	127.842	191.763	0.744	95.109	142.664	16
17	S	50	50	10	144.765	251.327	396.092	132.031	198.046	0.744	98.225	147.338	17
18	S	50	50	10	157.331	251.327	408.658	136.219	204.329	0.744	101.342	152.013	18
19	S	50	50	10	169.897	251.327	421.225	140.408	210.612	0.744	104.458	156.687	19
20	S	50	50	10	182.464	251.327	433.791	144.597	216.896	0.744	107.574	161.361	20
21	S	50	50	10	195.030	251.327	446.357	148.786	223.179	0.744	110.691	166.036	21

DATA PERENCANAAN

Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	d	d'
Text	mm	mm	mm	mm	mm
B1-A	6200	400	600	539	61
B1-B	6200	500	700	639	61
B1-C	6000	400	600	539	61
B1-D	6000	500	700	639	61
B1-E	4100	400	600	539	61
B1-F	4100	500	700	639	61
B2-A	4700	400	600	539	61
B2-B	4700	500	700	639	61
B2-C	5500	400	600	539	61
B2-D	5500	500	700	639	61
B2-E	2250	400	600	539	61
B2-F	2250	500	700	639	61
B2-G	6000	400	600	539	61
B2-H	6000	500	700	639	61
B2-I	8250	400	600	539	61
B2-J	8250	500	700	639	61

Bentang kolom (L kolom) =	4000	mm
Dimensi kolom (b kolom) =	500	mm
Dimensi kolom (h kolom) =	500	mm
Kuat tekan beton (fc') =	25	Mpa
Kuat leleh tulangan lentur (fy) =	400	Mpa
Kuat leleh tulangan geser (fyv) =	240	MPa
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) =	400	Mpa
Diameter tulangan lentur (D lentur) =	22	mm
Diameter tulangan geser (Øgeser) =	10	mm
Diamater tulangan puntir (Øpuntir) =	13	mm
jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) =	25	mm
Tebal selimut beton (t decking) =	40	mm
faktor (β1) =	0.85	
Faktor reduksi kekuatan lentur (Φ) =	0.8	
Faktor reduksi kekuatan geser (Φ) =	0.75	
Faktor reduksi kekuatan puntir (Φ) =	0.75	
Cot θ =	1	
λ =	1	

DATA UMUM											PERHITUNGAN TULANGAN PUNTIR (TORSI)									
As		Frame	Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	Daerah	d	d'	Ln Balok	Output SAP		PUNTIR (TORSI)							Cek
											Mu max	Torsi (Tu)	Tn	Acp	Pcp	Aoh	Ph	Batas Tu_{min}	Batas Tu_{max}	
Text		Text	Text	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	N.mm	N.mm	N.mm	mm^2	mm	mm^2	mm	N.mm	N.mm	
1			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	12,815,800	4,604,900	354,223	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	35,389,600	1,432,600	110,200	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(C-D)	92	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	45,025,700	1,033,200	79,477	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	29,147,400	7,997,200	615,169	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	9,411,700	11,053,300	850,254	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	6,828,600	8,693,300	668,715	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	34,012,000	5,268,600	405,277	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(D-E)	93	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	46,500,700	2,603,500	200,269	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	28,590,500	9,420,100	724,623	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	7,279,200	12,744,600	980,354	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	9,618,100	11,678,000	898,308	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	34,083,400	8,047,900	619,069	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(E-F)	94	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	48,274,900	5,244,200	403,400	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	22,188,800	9,064,300	697,254	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	8,507,600	12,488,700	960,669	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	63,034,600	1,154,700	88,823	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	1/4 Bentang	539	61	3600	43,706,600	827,800	63,677	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(F-G)	223	B1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	8,309,100	1,549,800	119,215	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	3/4 Bentang	539	61	3600	47,805,500	2,318,600	178,354	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	105,244,500	4,852,100	373,238	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(E-F)	0	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	1/4 Bentang	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(F-G)	0	B1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	3/4 Bentang	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK

2	(A-B)	90	B1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	31,498,700	6,367,000	489,769	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	1/4 Bentang	539	61	5700	18,878,100	3,631,500	279,346	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	72,985,200	955,900	73,531	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	3/4 Bentang	539	61	5700	20,448,600	1,401,600	107,815	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	50,469,500	4,704,500	361,885	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(B-C)	91	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	73,752,600	6,613,900	508,762	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	25,283,200	3,301,500	253,962	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	88,016,600	713,700	54,900	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	19,924,800	24,142,800	1,857,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	58,412,100	27,802,800	2,138,677	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(C-D)	114	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	71,502,400	16,628,700	1,279,131	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	28,065,600	15,355,800	1,181,215	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	95,308,500	3,747,800	288,292	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	20,669,000	4,389,000	337,615	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	56,358,900	5,522,200	424,785	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(D-E)	115	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	67,972,100	7,588,700	583,746	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	27,970,200	6,807,700	523,669	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	92,826,500	2,824,700	217,285	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	22,507,500	3,190,500	245,423	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	57,676,700	3,991,400	307,031	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(E-F)	116	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	73,070,500	3,323,400	255,646	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	25,344,300	2,629,600	202,277	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	102,244,400	2,421,400	186,262	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	12,994,900	2,711,500	208,577	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	56,725,000	3,421,100	263,162	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(F-G)	222	B1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	40,492,500	3,470,800	266,985	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	1/4 Bentang	539	61	3600	40,334,000	3,310,800	254,677	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	443,100	3,285,100	252,700	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	3/4 Bentang	539	61	3600	43,461,900	3,428,800	263,754	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	82,054,400	3,961,100	304,700	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
3	(A-B)	87	B1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	92,359,900	16,058,200	1,235,246	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	1/4 Bentang	539	61	5700	2,130,500	14,707,900	1,131,377	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	128,638,800	12,747,600	980,585	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	3/4 Bentang	539	61	5700	6,516,700	18,605,500	1,431,192	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	127,437,100	18,563,900	1,427,992	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(B-C)	88	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	138,738,800	20,632,000	1,587,077	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	17,483,900	15,465,800	1,189,677	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	125,798,800	14,438,300	1,110,638	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	6,797,500	17,396,700	1,338,208	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	106,848,200	18,784,600	1,444,969	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(C-D)	110	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	87,818,500	11,358,500	873,731	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	27,628,900	11,147,000	857,462	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	92,131,000	8,047,600	619,046	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	16,287,300	9,407,200	723,631	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	65,614,100	9,459,700	727,669	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(D-E)	111	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	82,717,800	995,700	76,592	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	24,441,900	1,253,800	96,446	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	100,635,800	204,700	15,746	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	14,868,900	7,210,600	554,662	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	91,747,400	4,271,000	328,538	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(E-F)	112	B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	69,402,200	643,900	49,531	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	21,210,700	9,439,700	726,131	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	81,632,500	15,630,100	1,202,315	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	7,024,100	3,154,200	242,631	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	48,256,800	5,255,800	404,292	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(F-G)	4	B1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	31,591,000	422,900	32,531	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	1/4 Bentang	539	61	3600	39,200,600	2,715,900	208,915	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	19,000,000	3,966,700	305,131	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	3/4 Bentang	539	61	3600	36,133,600	3,896,000	299,692	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	65,011,900	4,351,200	334,708	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK

			B1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	44,178,000	3,276,900	252,069	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	1/4 Bentang	539	61	5700	15,209,500	653,200	50,246	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(A-B)	155	B1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	62,301,800	171,200	13,169	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	3/4 Bentang	539	61	5700	15,798,700	31,628,700	2,432,977	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	69,053,500	27,938,800	2,149,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	65,195,800	17,334,300	1,333,408	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	21,175,800	17,910,400	1,377,723	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(B-C)	156	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	14,030,300	17,583,600	1,352,585	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	15,782,300	16,365,800	1,258,908	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	58,820,800	15,397,100	1,184,392	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	48,860,600	15,309,200	1,177,631	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	20,794,300	16,125,100	1,240,392	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(C-D)	157	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	12,526,400	16,747,400	1,288,262	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	18,417,400	15,218,500	1,170,654	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
4			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	49,902,200	14,315,600	1,101,200	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	21,787,000	7,557,700	581,362	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	19,842,400	8,014,400	616,492	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(D-E)	177	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	12,953,900	8,704,100	669,546	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	34,195,100	8,992,700	691,746	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	40,170,200	8,552,300	657,869	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(E-F)	0	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	1/4 Bentang	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(F-G)	0	B1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	3/4 Bentang	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	-	-	-	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	3,356,700	24,972,900	1,920,992	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	1/4 Bentang	539	61	5700	31,130,100	21,048,800	1,619,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(A-B)	371	B1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	108,826,500	11,387,300	875,946	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	3/4 Bentang	539	61	5700	27,193,900	14,876,800	1,144,369	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	44,759,800	20,413,500	1,570,269	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	64,920,000	7,200,000	553,846	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	45,267,500	1,774,000	136,462	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(B-C)	372	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	90,343,700	1,475,600	113,508	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	33,514,600	34,385,700	2,645,054	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	28,973,500	38,832,400	2,987,108	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	54,073,700	17,100,900	1,315,454	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	44,304,300	12,387,900	952,915	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(C-D)	373	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	92,129,300	9,125,200	701,938	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	33,780,500	27,866,200	2,143,554	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
5			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	36,741,600	32,714,800	2,516,523	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	53,904,400	32,715,400	2,516,569	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	49,186,400	27,621,900	2,124,762	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(D-E)	374	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	96,464,200	23,871,600	1,836,277	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	40,679,100	39,337,900	3,025,992	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	24,831,100	46,055,300	3,542,715	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	64,622,100	15,563,400	1,197,185	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	41,786,400	15,563,400	1,197,185	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
	(E-F)	375	B1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	74,137,300	15,563,400	1,197,185	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	101,413,300	15,563,400	1,197,185	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	87,679,700	56,979,000	4,383,000	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	PERLU
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	3,356,700	3,992,800	307,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	1/4 Bentang	539	61	3600	31,426,000	3,992,800	307,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
	(F-G)	224	B1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	11,395,300	3,992,800	307,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	3/4 Bentang	539	61	3600	75,555,500	3,992,800	307,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK
			B1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	154,862,300	3,992,800	307,138	240000	2000	158100	1640	8964000	35640000	TIDAK

PERHITUNGAN LENTUR BALOK

Vu	Vc	Kontrol			Pembagian Puntir (Torsi)						Tulangan Lentur Tunggal												
Vu	Vc	√(Vu/(b.d))^2+((Tu.Ph)/(1,7.Aoh^2))^2	Ø.((Vu/(b.d))+((2.√fc')/3))	Kemampuan Dimensi Penampang	At/s	Al	Al min	Al/4	n tul	D	Mn	Rn	m	ρ balance	ρ min	ρ max	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	n tul	D	As pakai	Kontrol
N	N				mm	mm^2	mm^2	mm^2			N.mm	mm^2	-	-	-	-	-	-	mm^2			mm^2	
33515.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	16019750	0.138	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
13983.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	44237000	0.381	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
4850.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	56282125	0.484	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
12539.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	36434250	0.314	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
31792	20333.33	0	3	MAMPU	0	22	1238	310	4	D 13	11764625	0.101	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1064.195688	4	D 22	1520.53	OK
38018	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	8535750	0.073	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
18743.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	42515000	0.366	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
112.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	58125875	0.500	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
13627.8	20333.33	0	3	MAMPU	0	18	1242	310	4	D 13	35738125	0.308	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1064.994212	4	D 22	1520.53	OK
32851.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	25	1235	309	4	D 13	9099000	0.078	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1063.368757	4	D 22	1520.53	OK
40039	20333.33	0	3	MAMPU	0	23	1237	309	4	D 13	12022625	0.103	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1063.890252	4	D 22	1520.53	OK
20711.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	42604250	0.367	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
1877.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	60343625	0.519	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
13380.5	20333.33	0	3	MAMPU	0	18	1242	311	4	D 13	27736000	0.239	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1065.168174	4	D 22	1520.53	OK
32643.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	24	1236	309	4	D 13	10634500	0.092	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1063.493875	4	D 22	1520.53	OK
14369.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	78793250	0.678	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0017	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
23616.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	54633250	0.470	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
42143.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	10386375	0.089	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
39839.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	59756875	0.514	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
30446.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	131555625	1.132	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0029	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2	D 22	760.27	OK

74897.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	39373375	0.339	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
36550.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	23597625	0.203	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
1588.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	91231500	0.785	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
39999.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	25560750	0.220	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
78829.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	63086875	0.543	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
92107.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	92190750	0.793	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
55349.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	31604000	0.272	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
12218.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	110020750	0.947	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
49475.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	47	1213	303	4 D 13	24906000	0.214	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1057.795812	4 D 22	1520.53	OK
86367.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	54	1206	301	4 D 13	73015125	0.628	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	1056.006321	4 D 22	1520.53	OK
84245	20333.33	1	3	MAMPU	0	33	1227	307	4 D 13	89378000	0.769	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	1061.469696	4 D 22	1520.53	OK
53397.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	4 D 13	35082000	0.302	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1062.092058	4 D 22	1520.53	OK
23134.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	119135625	1.025	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0026	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
48490.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	25836250	0.222	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
77760.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	70448625	0.606	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
80655.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	84965125	0.731	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0019	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
51263.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	34962750	0.301	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
23020.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	116033125	0.998	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0026	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
48486.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	28134375	0.242	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
77790.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	72095875	0.620	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
85320	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	91338125	0.786	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
56144.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	31680375	0.273	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
24867.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	127805500	1.100	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0028	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
50366.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	16243625	0.140	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
79586.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	70906250	0.610	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
5253.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	50615625	0.436	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
6412.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	50417500	0.434	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
35970.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	553875	0.005	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
21979.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	54327375	0.467	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
9998.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	102568000	0.883	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0023	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
120173	20333.33	1	3	MAMPU	0	31	1229	307	4 D 13	115449875	0.993	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	1061.748632	4 D 22	1520.53	OK
70943.2	20333.33	1	3	MAMPU	0	29	1231	308	4 D 13	2663125	0.023	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1062.408837	4 D 22	1520.53	OK
27363.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	25	1235	309	4 D 13	160798500	1.384	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0036	0.0036	1080.591039	4 D 22	1520.53	OK
81523.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	36	1224	306	4 D 13	8145875	0.070	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1060.503175	4 D 22	1520.53	OK
132875.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	36	1224	306	4 D 13	159296375	1.371	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0035	0.0035	1070.279275	4 D 22	1520.53	OK
136137.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	40	1220	305	4 D 13	173423500	1.492	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0039	0.0039	1139.710326	4 D 22	1520.53	OK
87630.9	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	4 D 13	21854875	0.188	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1062.038275	4 D 22	1520.53	OK
33756.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	28	1232	308	4 D 13	157248500	1.353	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0035	0.0035	1062.540653	4 D 22	1520.53	OK
75329.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	34	1226	306	4 D 13	8496875	0.073	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1061.094196	4 D 22	1520.53	OK
122186.9	20333.33	1	3	MAMPU	0	37	1223	306	4 D 13	133560250	1.149	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0030	0.0035	1060.415608	4 D 22	1520.53	OK
88413.7	20333.33	0.600	3.125	MAMPU	0.014	22	1238	309	4 D 13	109773125	0.945	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	1064.046466	4 D 22	1520.53	OK
57690.6	20333.33	0.507	3.125	MAMPU	0.013	22	1238	310	4 D 13	34536125	0.297	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1064.149875	4 D 22	1520.53	OK
25831.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	115163750	0.991	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
49984.9	20333.33	0.431	3.125	MAMPU	0.011	18	1242	310	4 D 13	20359125	0.175	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1065.000519	4 D 22	1520.53	OK
78876.2	20333.33	0.517	3.125	MAMPU	0.011	19	1241	310	4 D 13	82017625	0.706	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	1064.97485	4 D 22	1520.53	OK
87609	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	103397250	0.890	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0023	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
57846.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	30552375	0.263	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
33828.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	125794750	1.082	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0028	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
70427.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	18586125	0.160	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
105958.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	114684250	0.987	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
84330.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	86752750	0.747	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0019	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
48883.8	20333.33	0	3	MAMPU	0	18	1242	310	4 D 13	26513375	0.228	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1064.984629	4 D 22	1520.53	OK
5989.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	31	1229	307	4 D 13	102040625	0.878	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	1061.957944	4 D 22	1520.53	OK
41558.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	8780125	0.076	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
76969.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	60321000	0.519	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
14307.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	39488750	0.340	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
257.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	49000750	0.422	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
31843.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	23750000	0.204	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
14381	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	45167000	0.389	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
1269.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	81264875	0.699	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK

83868.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	55222500	0.475	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
41962.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	19011875	0.164	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
1069.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	77877250	0.670	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0017	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
42921.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	62	1198	300	4 D 13	19748375	0.170	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1054.135716	4 D 22	1520.53	OK
82832.2	20333.33	1	3	MAMPU	0	55	1205	301	4 D 13	86316875	0.743	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0019	0.0035	1055.939826	4 D 22	1520.53	OK
26251.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	34	1226	307	4 D 13	81494750	0.701	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	1061.124706	4 D 22	1520.53	OK
34809.1	20333.33	1	3	MAMPU	0	35	1225	306	4 D 13	26469750	0.228	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1060.843032	4 D 22	1520.53	OK
34536.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	34	1226	306	4 D 13	17537875	0.151	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1061.002815	4 D 22	1520.53	OK
19238	20333.33	1	3	MAMPU	0	32	1228	307	4 D 13	19727875	0.170	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1061.598237	4 D 22	1520.53	OK
11254.9	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	4 D 13	73526000	0.633	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	1062.071865	4 D 22	1520.53	OK
19377	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	308	4 D 13	61075750	0.526	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	1062.114842	4 D 22	1520.53	OK
27421.5	20333.33	1	3	MAMPU	0	32	1228	307	4 D 13	25992875	0.224	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1061.715922	4 D 22	1520.53	OK
32773.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	33	1227	307	4 D 13	15658000	0.135	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1061.41166	4 D 22	1520.53	OK
17509.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	308	4 D 13	23021750	0.198	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1062.159188	4 D 22	1520.53	OK
9573.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	28	1232	308	4 D 13	62377750	0.537	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	1062.600645	4 D 22	1520.53	OK
5101.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	27233750	0.234	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
12496.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	24803000	0.213	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
26520.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	16192375	0.139	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
17521.6	20333.33	0	3	MAMPU	0	18	1242	311	6 D 13	42743875	0.368	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1065.203181	4 D 22	1520.53	OK
9061.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	50212750	0.432	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
86126.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	49	1211	303	4 D 13	4195875	0.036	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1057.38995	4 D 22	1520.53	OK
41750	20333.33	1	3	MAMPU	0	41	1219	305	4 D 13	38912625	0.335	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1059.308568	4 D 22	1520.53	OK
2111.1	20333.33	0	3	MAMPU	0	22	1238	309	6 D 13	136033125	1.171	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0030	0.0035	1064.032385	4 D 22	1520.53	OK
49767.2	20333.33	1	3	MAMPU	0	29	1231	308	6 D 13	33992375	0.293	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1062.326256	4 D 22	1520.53	OK
95294.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	40	1220	305	4 D 13	55949750	0.481	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1059.619186	4 D 22	1520.53	OK
97186.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	81150000	0.698	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
53699.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	56584375	0.487	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
1422.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	112929625	0.972	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
40234.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	67	1193	298	4 D 13	41893250	0.361	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1052.787731	4 D 22	1520.53	OK
11846.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	76	1184	296	4 D 13	36216875	0.312	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1050.613597	4 D 22	1520.53	OK
92342.9	20333.33	1	3	MAMPU	0	33	1227	307	4 D 13	67592125	0.582	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	1061.238823	4 D 22	1520.53	OK
49835.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	24	1236	309	6 D 13	55380375	0.477	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1063.543159	4 D 22	1520.53	OK
1184.3	20333.33	0	3	MAMPU	0	18	1242	311	6 D 13	115161625	0.991	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	1065.138398	4 D 22	1520.53	OK
42817.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	54	1206	301	4 D 13	42225625	0.363	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1055.975323	4 D 22	1520.53	OK
8017.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	64	1196	299	4 D 13	45927000	0.395	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	1053.604687	4 D 22	1520.53	OK
91501.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	64	1196	299	4 D 13	67380500	0.580	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	1053.604394	4 D 22	1520.53	OK
48929.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	54	1206	301	4 D 13	61483000	0.529	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	1056.094769	4 D 22	1520.53	OK
3125.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	47	1213	303	4 D 13	120580250	1.038	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0027	0.0035	1057.928411	4 D 22	1520.53	OK
45671.8	20333.33	2	3	MAMPU	0	77	1183	296	4 D 13	50848875	0.438	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	1050.366441	4 D 22	1520.53	OK
7090.5	20333.33	2	3	MAMPU	0	90	1170	292	4 D 13	31038875	0.267	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1047.08209	4 D 22	1520.53	OK
86939.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	6 D 13	80777625	0.695	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	1061.990556	4 D 22	1520.53	OK
53819.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	6 D 13	52233000	0.449	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	1061.990556	4 D 22	1520.53	OK
20699.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	6 D 13	92671625	0.797	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	1061.990556	4 D 22	1520.53	OK
12420.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	30	1230	307	6 D 13	126766625	1.091	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0028	0.0035	1061.990556	4 D 22	1520.53	OK
194431.7	20333.33	2	3	MAMPU	0	111	1149	287	4 D 13	109599625	0.943	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	1041.741143	4 D 22	1520.53	OK
6750.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4195875	0.036	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
29382.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	39282500	0.338	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
52014.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	14244125	0.123	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
70347.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	94444375	0.813	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	754.6	2 D 22	760.27	OK
47715.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	193577875	1.666	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0043	0.0043	936.1105384	4 D 22	1520.53	OK

							Tulangan Geser Tumpuan														
a	Cc'	Cs'	Mn	Cek Syarat SRPMM	Kontrol Jarak		Mn1	Mnr	Vu1	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av
mm	N	N	Nmm		Smax	Kontrol thd $S_{sejajar}$			N	N	N	N	N							N	mm^2
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	91157	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	71625	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62492	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	70181	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	147075	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	95659	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	76385	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57754	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	128911	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	148134	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	155322	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	78352	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	59519	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	128663	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	147926	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	102433	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	111680	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	130207	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	127903	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	118509	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79

35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	130517	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	92169	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57208	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	95619	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	134448	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	149749	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	112990	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	69860	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	164758	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	201651	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	89201	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	199528	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	86370	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	168680	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	80776	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	106132	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	135402	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	138297	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	108905	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	80662	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	106128	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	135432	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	142961	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	113786	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	82509	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	108008	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	137228	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	163913225	94817	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	163913225	95976	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	163913225	125533	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	163913225	111542	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	163913225	99561	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	316887848	231386	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	128848	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	316887848	182156	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
36.32	308729	608212	451523997	OK	70.67	1 Lapis	316780974	316887848	138534	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	316887848	192737	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	77316	79
35.97	305742	608212	450021872	OK	70.67	1 Lapis	316887848	316887848	244064	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	145752	79
39.28	333919	608212	464148997	OK	70.67	1 Lapis	315879758	317027461	251211	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	155282	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	202914	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	90885	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	149039	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	190612	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	74483	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	237470	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	136959	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	203696	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	91929	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	172973	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	83473	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	165268	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	194159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	79212	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	145250	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	115488	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	91470	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	128069	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	163600	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	141972	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	164167	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	121273	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	99200	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	134610	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	102370	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88321	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	119906	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	102444	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	89333	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79

35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	139487	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	97581	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	56688	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	154159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	194070	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	79093	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	141534	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	150092	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	149819	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	134521	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	126538	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	134660	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	142704	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	148056	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	132792	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	124856	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62743	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	70138	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	84162	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	132804	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	66703	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	197364	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	83486	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	152988	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	113349	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	161005	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	206532	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	95709	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	154828	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	111341	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	59064	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	155517	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	127129	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	207626	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	97167	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	165119	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	116467	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	158100	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	123300	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	206784	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	96046	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	164212	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	118409	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	160955	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	122373	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	202222	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	89963	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	169102	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	135982	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	127703	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461	309714	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	233286	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	157214943	94453	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	157214943	117085	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	157214943	139717	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	157214943	158050	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79
44.05	374444	608212	484303372	OK	70.67	1 Lapis	314429886	314429886	222399	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	116865	79

PERHITUNGAN TULANGAN GESER

S perlu	D	S	Spakai<(d/2)	Spakai<200	Vu	Vu2	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	D	S	Spakai<(d/2)	Spakai<600
					Tulangan Geser Lapangan																		
mm			269.5	200	N	N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	600
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	33516	51379	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	$133	$79	$141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	13984	40371	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	4851	35223	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	12539	39556	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	31792	82897	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	38018	53917	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	18743	43053	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	112	32552	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	13628	72659	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	32851	83494	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	40039	87545	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	20711	44162	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	1877	33547	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	13381	72519	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	32644	83377	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	14370	34144	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	23617	37227	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	42144	43402	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	39840	42634	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	30446	39503	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
141	ϕ 10 –	100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK

141	ϕ 10 – 100	OK	OK	74898	75562	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	36550	53361	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	1589	33120	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	40000	55358	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	78829	77838	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	92108	84404	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	55349	63686	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	12219	39376	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	49475	92864	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
114	ϕ 10 – 100	OK	OK	86368	113658	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
118	ϕ 10 – 100	OK	OK	84245	112461	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	53397	95074	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	23135	45528	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	48490	59820	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	77760	76317	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	80656	77949	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	51263	61383	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	23020	45464	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	48487	59818	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	77791	76334	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	85320	80578	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	56145	64134	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	24868	46505	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	50367	60877	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	79587	77347	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	5254	31606	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	6413	31992	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	35970	41844	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	21979	37181	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	9998	33187	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
79	ϕ 10 – 50	OK	OK	120173	133960	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	70943	105459	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	27364	80204	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
131	ϕ 10 – 100	OK	OK	81524	111585	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
70	ϕ 10 – 50	OK	OK	132876	141300	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
65	ϕ 10 – 50	OK	OK	136137	141592	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
112	ϕ 10 – 100	OK	OK	87631	114369	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	33757	84004	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
136	ϕ 10 – 100	OK	OK	75329	107436	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
74	ϕ 10 – 50	OK	OK	122187	133847	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
111	ϕ 10 – 100	OK	OK	88414	114811	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	57691	97494	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	25832	47048	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	49985	93151	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
128	ϕ 10 – 100	OK	OK	78876	109435	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	87609	81868	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	57846	65093	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	33829	51556	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	70427	72184	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	105959	92211	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	84331	80021	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	48884	92530	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	5990	68354	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	41559	55913	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	76969	75871	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	14307	34123	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	258	29440	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	31843	39969	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	14381	34148	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	1270	29778	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

141	ϕ 10 – 100	OK	OK	83868	80756	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	41962	56494	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	1069	32819	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	42922	89250	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
128	ϕ 10 – 100	OK	OK	82832	112356	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	26252	79774	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	34809	84597	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	34537	84444	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	19238	75821	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	11255	71321	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	19377	75899	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	27422	80433	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	32773	83450	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	17509	74846	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	9573	70373	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	5102	35364	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	12496	39532	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	26521	47437	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	17522	74853	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	9062	37596	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
122	ϕ 10 – 100	OK	OK	86127	114264	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	41750	88572	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	2111	65623	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	49767	93213	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
106	ϕ 10 – 100	OK	OK	95294	119571	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	97186	87266	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	53699	62756	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	1422	33290	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	40234	87655	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	11846	71655	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
105	ϕ 10 – 100	OK	OK	92343	117025	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	49836	93067	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	1184	65645	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	42817	89111	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	8018	69497	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
106	ϕ 10 – 100	OK	OK	91502	116551	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	48929	92556	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	3126	66739	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	45672	90720	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	7091	68974	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
113	ϕ 10 – 100	OK	OK	86939	113980	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	53819	95312	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	20699	76644	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	12421	71978	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
44	ϕ 10 – 25	OK	OK	194432	174566	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	6751	31484	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	29383	39028	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	52015	46572	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
141	ϕ 10 – 100	OK	OK	70348	52683	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
87	ϕ 10 – 50	OK	OK	47716	74133	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

DATA PERENCANAAN

Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	d	d'
Text	mm	mm	mm	mm	mm
B1-A	6200	400	600	539	61
B1-B	6200	500	700	639	61
B1-C	6000	400	600	539	61
B1-D	6000	500	700	639	61
B1-E	4100	400	600	539	61
B1-F	4100	500	700	639	61
B2-A	4700	400	600	539	61
B2-B	4700	500	700	639	61
B2-C	5500	400	600	539	61
B2-D	5500	500	700	639	61
B2-E	2250	400	600	539	61
B2-F	2250	500	700	639	61
B2-G	6000	400	600	539	61
B2-H	6000	500	700	639	61
B2-I	8250	400	600	539	61
B2-J	8250	500	700	639	61

Bentang kolom (L kolom) =	4000	mm
Dimensi kolom (b kolom) =	500	mm
Dimensi kolom (h kolom) =	500	mm
Kuat tekan beton (fc') =	25	Mpa
Kuat leleh tulangan lentur (fy) =	400	Mpa
Kuat leleh tulangan geser (fyv) =	240	MPa
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) =	400	Mpa
Diameter tulangan lentur (D lentur) =	22	mm
Diameter tulangan geser (Øgeser) =	10	mm
Diamater tulangan puntir (Øpuntir) =	13	mm
jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) =	25	mm
Tebal selimut beton (t decking) =	40	mm
faktor (β1) =	0.85	
Faktor reduksi kekuatan lentur (Φ) =	0.8	
Faktor reduksi kekuatan geser (Φ) =	0.75	
Faktor reduksi kekuatan puntir (Φ) =	0.75	
Cot θ =	1	
λ =	1	

DATA UMUM

As		Frame	Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	Daerah	d	d'	Ln Balok	Output SAP Mu max	Output SAP Torsi (Tu)	Output SAP Tn
Text		Text	Text	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	N.mm	N.mm	N.mm
A	(1-2)	0	B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	-	-	-
	(2-3)	382	B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	113,230,200	15,653,700	1,204,131
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	100,833,600	9,214,400	708,800
			B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	23,688,100	272,000	20,923
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	79,733,500	6,202,400	477,108
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	80,507,000	9,773,700	751,823
	(3-4)	0	B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	-	-	-
	(3-5)	383	B2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	126,148,200	39,546,700	3,042,054
			B2-I	8250	400	600	1/4 Bentang	539	61	7750	10,636,200	1,648,100	126,777
			B2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	117,667,500	10,620,300	816,946
			B2-I	8250	400	600	3/4 Bentang	539	61	7750	19,990,200	23,979,900	1,844,608
			B2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	28,486,600	30,234,200	2,325,708

B			B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	-	-	-
	(1-2)	0	B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	-	-	-
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	-	-	-
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	431,300	6,589,900	506,915
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	36,849,600	4,179,700	321,515
	(2-3)	384	B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	47,328,600	2,503,100	192,546
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	34,169,900	1,794,200	138,015
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	19,592,200	1,828,900	140,685
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	79,342,500	21,756,000	1,673,538
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	30,937,200	22,022,700	1,694,054
	(3-4)	518	B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	41,125,200	22,491,600	1,730,123
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	135,400,500	22,958,500	1,766,038
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	23,240,400	23,515,600	1,808,892
			B2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	103,766,500	7,692,400	591,723
			B2-G	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	33,732,600	5,917,600	455,200
	(4-5)	513	B2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	91,178,000	4,915,800	378,138
			B2-G	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	114,871,300	4,276,200	328,938
			B2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	17,435,400	3,863,000	297,154
C			B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	20,625,700	4,087,600	314,431
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	44,746,000	6,217,100	478,238
	(1-2)	388	B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	20,752,500	3,556,000	273,538
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	25,450,700	1,727,200	132,862
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	50,856,300	7,700,400	592,338
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	43,537,600	2,060,700	158,515
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	24,315,600	953,400	73,338
	(2-3)	386	B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	51,428,200	863,000	66,385
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	17,883,600	1,387,700	106,746
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	25,575,400	2,550,300	196,177
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
	(3-4)	0	B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	-	-	-
			B2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	188,038,500	26,040,600	2,003,123
			B2-I	8250	400	600	1/4 Bentang	539	61	7750	31,429,200	2,475,700	190,438
	(3-5)	387	B2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	93,513,900	3,816,300	293,562
			B2-I	8250	400	600	3/4 Bentang	539	61	7750	8,316,800	5,709,400	439,185
			B2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	68,738,800	7,663,200	589,477
D			B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	563,300	7,315,000	562,692
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	33,504,200	5,482,700	421,746
	(1-2)	389	B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	25,116,700	3,763,500	289,500
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	10,773,900	3,159,000	243,000
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	40,286,800	3,462,200	266,323
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	33,156,700	5,372,200	413,246
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	24,507,700	3,997,000	307,462
	(2-3)	390	B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	32,221,600	2,899,000	223,000
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	17,885,100	2,545,500	195,808
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	13,075,700	3,075,900	236,608
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
	(3-4)	0	B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	-	-	-

			B2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	193,596,000	22,229,200	1,709,938
			B2-I	8250	400	600	1/4 Bentang	539	61	7750	42,192,400	3,400,700	261,592
	(3-5)	391	B2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	96,183,500	4,060,900	312,377
			B2-I	8250	400	600	3/4 Bentang	539	61	7750	13,906,700	5,308,400	408,338
			B2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	86,448,400	6,867,700	528,285
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	12,035,100	6,486,700	498,977
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	27,133,500	4,985,600	383,508
	(1-2)	392	B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	26,092,700	3,677,800	282,908
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	5,133,500	3,439,400	264,569
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	29,728,900	3,788,700	291,438
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	34,920,800	6,108,600	469,892
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	19,561,000	4,434,700	341,131
	(2-3)	393	B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	25,146,500	3,130,000	240,769
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	12,978,300	3,006,800	231,292
E			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	50,608,000	3,610,500	277,731
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	123,904,300	13,895,700	1,068,900
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	19,315,300	14,231,800	1,094,754
	(3-4)	522	B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	86,465,100	14,244,200	1,095,708
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	19,861,300	14,683,000	1,129,462
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	89,743,600	826,300	63,562
			B2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	100,741,800	3,684,300	283,408
			B2-G	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	54,422,800	995,800	76,600
	(4-5)	588	B2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	473,623,200	45,944,200	3,534,169
			B2-G	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	90,044,800	3,463,300	266,408
			B2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	129,790,400	2,628,900	202,223
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	8,522,100	5,725,800	440,446
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	29,301,900	3,947,300	303,638
	(1-2)	395	B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	26,636,100	963,500	74,115
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	8,335,500	126,600	9,738
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	26,493,900	1,203,000	92,538
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	38,551,200	6,517,600	501,354
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	20,832,300	4,333,100	333,315
	(2-3)	396	B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	28,677,500	2,917,000	224,385
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	18,463,900	1,851,100	142,392
F			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	44,743,200	4,139,500	318,423
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	73,405,100	3,079,000	236,846
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	109,598,000	4,842,700	372,515
	(3-4)	407	B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	136,020,900	9,983,200	767,938
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	56,235,500	9,773,700	751,823
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	27,507,500	8,250,900	634,685
			B2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	137,443,900	80,200	6,169
			B2-G	6000	400	600	1/4 Bentang	539	61	5500	45,540,400	792,200	60,938
	(4-5)	403	B2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	9,329,400	868,800	66,831
			B2-G	6000	400	600	3/4 Bentang	539	61	5500	77,496,700	1,168,300	89,869
			B2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	107,406,800	6,407,800	492,908
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	21,588,900	4,179,100	321,469
			B2-A	4700	400	600	1/4 Bentang	539	61	4200	32,307,000	2,072,400	159,415
	(1-2)	201	B2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	15,206,800	2,056,300	158,177
			B2-A	4700	400	600	3/4 Bentang	539	61	4200	18,278,700	381,000	29,308
			B2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	53,865,500	3,348,900	257,608
			B2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	7,388,900	7,742,400	595,569
			B2-C	5500	400	600	1/4 Bentang	539	61	5000	22,665,900	3,880,400	298,492
	(2-3)	202	B2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	19,489,100	2,112,800	162,523
			B2-C	5500	400	600	3/4 Bentang	539	61	5000	20,878,000	1,982,100	152,469
G			B2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	13,277,800	6,488,500	499,115

	(3-4)	0	B2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	1/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	3/4 Bentang	539	61	1750	-	-	-
			B2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	-	-	-
	(3-5)	225	B2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	64,816,000	5,164,200	397,246
			B2-I	8250	400	600	1/4 Bentang	539	61	7750	5,775,400	5,164,200	397,246
			B2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	70,020,500	5,164,200	397,246
			B2-I	8250	400	600	3/4 Bentang	539	61	7750	7,240,000	1,879,300	144,562
			B2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	119,117,900	5,526,100	425,085

PERHITUNGAN TULANGAN PUNTIR (TORSI)

PUNTIR (TORSI)									Kontrol			Pembagian Puntir (Torsi)					
Acp	Pcp	Aoh	Ph	Batas Tu_{min}	Batas Tu_{max}	Cek	Vu	Vc	√(Vu/(b.d))^2+((Tu.Ph)/(1,7.Aoh^2))^2	Ø.((Vu/(b.d))+((2.√fc')/3))	Kemampuan Dimensi Penampang	At/s	Al	Al min	Al/4	n tul	D
mm^2	mm	mm^2	mm	N.mm	N.mm		N	N				mm	mm^2	mm^2	mm^2		
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	16293.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	31	1229	307	4	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	19517.8	20333.33	0	3	MAMPU	0	18	1242	310	4	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	63427.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	16803.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	18664.2	20333.33	0	3	MAMPU	0	19	1241	310	4	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	159024.5	20333.33	2	3	MAMPU	0	77	1183	296	4	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	22625.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	34552.8	20333.33	0	3	MAMPU	0	21	1239	310	4	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	33311.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	47	1213	303	4	D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	87476.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	59	1201	300	4	D 13

240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	65021.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	17800.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	25663.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	21779.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	68165.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	184775	20333.33	1	3	MAMPU	0	43	1217	304	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	193331.3	20333.33	1	3	MAMPU	0	43	1217	304	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	202169.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	44	1216	304	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	210959.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	45	1215	304	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	215052.5	20333.33	1	3	MAMPU	0	46	1214	304	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	126117.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	74711.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14060.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	2442.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	50390.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	33129.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	3591.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	27397	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	9726.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	15212.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	79158.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	31643.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	15565.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	25808.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	71078.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	169818.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	51	1209	302	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	27933.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	8547.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	50135.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	87619.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	35649.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	11724.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14033.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	439.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14732.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	51670.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	21017.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	9849.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14554.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	43157.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13

240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	167675.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	43	1217	304	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	29630	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	3792	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	55267.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	93027.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	41031.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	16858.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	8967.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	2991.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	19862.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	51100.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	20133.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6069.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	25193.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	55944.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	224251.5	20333.33	1	3	MAMPU	0	27	1233	308	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	232417.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	28	1232	308	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	241953.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	28	1232	308	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	250483.1	20333.33	1	3	MAMPU	0	29	1231	308	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	71301.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	62077.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	110322	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	365200.9	20333.33	2	3	MAMPU	0	90	1170	293	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	57144.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	36023	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	39340.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	15988.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	10932.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	1098.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	21483.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	53253.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	23319.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	7988.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	24938.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	54996.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13862	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	18132.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	166709.8	20333.33	1	3	MAMPU	0	20	1240	310	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	184595.6	20333.33	1	3	MAMPU	0	19	1241	310	6 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	199012.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	116583.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	94609.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	73523.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	54443.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13856	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14237.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	601.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	18753.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	12804.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	2084.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	28107.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	9604.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	12424.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	2123.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	19961.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13

240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	76361.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	39719.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	3077.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	50038.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13
240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	96296.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13

PERHITUNGAN LENTUR BALOK																			
Tulangan Lentur Tunggal																			
Mn	Rn	m	ρ balance	ρ min	ρ max	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	n tul	D	As pakai	Kontrol	a	Cc'	Cs'	Mn	Cek Syarat SRPMM	Kontrol Jarak	
N.mm	mm^2	-	-	-	-	-	-	mm^2			mm^2		mm	N	N	Nmm		Smax	Kontrol thd $S_{sejajar}$
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
141537750	1.218	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0031	0.0035	1061.95	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
126042000	1.085	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0028	0.0035	1065.09	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
29610125	0.255	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
99666875	0.858	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
100633750	0.866	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	1064.82	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
157685250	1.357	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0035	0.0035	1052.02	4	D 22	1520.53	OK	35.59	302541	608212	448410747	OK	70.67	1 Lapis
13295250	0.114	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
147084375	1.266	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0033	0.0035	1064.41	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
24987750	0.215	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1057.88	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
35608250	0.306	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1054.82	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis

0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
539125	0.005	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
46062000	0.396	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
59160750	0.509	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
42712375	0.368	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
24490250	0.211	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
99178125	0.853	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	1058.96	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
38671500	0.333	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1058.83	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
51406500	0.442	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	1058.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
169250625	1.456	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0038	0.0038	1117.72	4 D 22	1520.53	OK	38.30	325577	608212	459976122	OK	70.67	1 Lapis
29050500	0.250	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1058.10	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
129708125	1.116	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0029	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
42165750	0.363	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
113972500	0.981	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
143589125	1.236	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0032	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
21794250	0.188	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
25782125	0.222	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
55932500	0.481	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
25940625	0.223	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
31813375	0.274	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
63570375	0.547	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
54422000	0.468	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
30394500	0.262	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
64285250	0.553	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
22354500	0.192	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
31969250	0.275	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
235048125	2.023	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0053	0.0053	1449.97	4 D 22	1520.53	OK	54.01	459083	608212	525773622	OK	70.67	1 Lapis
39286500	0.338	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
116892375	1.006	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0026	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
10396000	0.089	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
85923500	0.739	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0019	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
704125	0.006	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
41880250	0.360	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
31395875	0.270	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
13467375	0.116	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
50358500	0.433	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
41445875	0.357	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
30634625	0.264	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
40277000	0.347	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
22356375	0.192	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
16344625	0.141	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis

241995000	2.082	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0055	0.0055	1487.71	4 D 22	1520.53	OK	55.70	473431	608212	532720497	OK	70.67	1 Lapis
52740500	0.454	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
120229375	1.035	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0027	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
17383375	0.150	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
108060500	0.930	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
15043875	0.129	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
33916875	0.292	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
32615875	0.281	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
6416875	0.055	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
37161125	0.320	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
43651000	0.376	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
24451250	0.210	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
31433125	0.270	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
16222875	0.140	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
63260000	0.544	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
154880375	1.333	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0034	0.0035	1062.81	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
24144125	0.208	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1062.64	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
108081375	0.930	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	1062.64	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
24826625	0.214	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1062.42	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
112179500	0.965	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
125927250	1.084	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0028	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
68028500	0.585	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
592029000	5.095	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0148	0.0148	3482.79	10 D 22	3801.33	OK	150.13	1276103	1520531	1318842744	OK	8.89	2 Lapis
112556000	0.969	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0025	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
162238000	1.396	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0036	0.0036	778.99	4 D 22	1520.53	OK	36.66	311594	608212	452963497	OK	70.67	1 Lapis
10652625	0.092	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
36627375	0.315	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
33295125	0.287	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
10419375	0.090	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
33117375	0.285	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
48189000	0.415	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
26040375	0.224	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
35846875	0.308	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
23079875	0.199	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
55929000	0.481	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
91756375	0.790	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
136997500	1.179	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0030	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
170026125	1.463	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0038	0.0038	1127.93	4 D 22	1520.53	OK	38.49	327126	608212	460751622	OK	70.67	1 Lapis
70294375	0.605	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	1064.82	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis
34384375	0.296	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
171804875	1.478	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0038	0.0038	826.70	4 D 22	1520.53	OK	38.90	330681	608212	462530372	OK	70.67	1 Lapis
56925500	0.490	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
11661750	0.100	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
96870875	0.834	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
134258500	1.155	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0030	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
26986125	0.232	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
40383750	0.348	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
19008500	0.164	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
22848375	0.197	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
67331875	0.579	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
9236125	0.079	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
28332375	0.244	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
24361375	0.210	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
26097500	0.225	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
16597250	0.143	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis

0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
81020000	0.697	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
7219250	0.062	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
87525625	0.753	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0019	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
9050000	0.078	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis
148897375	1.281	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0033	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis

PERHITUNGAN TU

Tulangan Geser Tumpuan

Mn1	Mnr	Vu1	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)
		N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317027461	317027461	143104	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317027461	317027461	146329	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	126833	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	80209	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317027461	317027461	145475	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317002393	317027461	240835	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	141446	79	72	ϕ 10 – 50		OK
158513731	158513731	63533	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317027461	317027461	116366	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317027461	317027461	115125	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK
317027461	317027461	169290	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125		OK

158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	128427	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	81206	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	89069	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	85185	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	131571	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
317027461	317027461	547092	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	549789	79	18	φ 10 – 15	OK
317027461	317027461	555648	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	561198	79	18	φ 10 – 15	OK
317027461	317027461	564487	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	572983	79	18	φ 10 – 15	OK
316178222	317027461	572792	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	584055	79	17	φ 10 – 15	OK
317027461	317027461	577370	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	590159	79	17	φ 10 – 15	OK
158513731	158513731	183759	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	132353	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	71702	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	60084	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	108032	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	108612	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	79075	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	102880	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	85209	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	90695	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	142564	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	95049	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	78971	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	89214	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	134484	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
311401757	317027461	250906	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	154875	79	66	φ 10 – 50	OK
158513731	158513731	68840	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	49455	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	91043	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	128526	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	111132	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	87208	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	89517	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	75922	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	90215	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	115076	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	84423	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	73255	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	77960	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	106563	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	φ 10 – 125	OK

310888400	317027461	248697	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	151930	79	67	ϕ 10 – 50	OK
158513731	158513731	70537	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	44699	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	96174	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	133934	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	116515	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	92341	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	84450	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	78474	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	95345	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	114506	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	83539	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	69475	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	88599	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	119350	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
317027461	317027461	586569	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	602425	79	17	ϕ 10 – 15	OK
317027461	317027461	594735	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	613313	79	17	ϕ 10 – 15	OK
317027461	317027461	604271	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	626028	79	16	ϕ 10 – 15	OK
317027461	317027461	612800	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	637400	79	16	ϕ 10 – 15	OK
158513731	158513731	252460	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	156946	79	65	ϕ 10 – 50	OK
158513731	158339243	119687	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158339243	167932	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
705427655	791696215	637405	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	670207	79	15	ϕ 10 – 15	OK
158513731	158339243	114754	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
316678486	316678486	151179	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	114823	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	91472	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	86415	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	76581	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	96967	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	116659	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	86725	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	71394	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	88344	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	118402	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	195021	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	80361	79	126	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	199291	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	86055	79	118	ϕ 10 – 100	OK
316122799	317027461	528510	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	525013	79	19	ϕ 10 – 15	OK
317027461	317027461	546913	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	549550	79	18	ϕ 10 – 15	OK
158513731	158513731	380171	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	327228	79	31	ϕ 10 – 25	OK
315995599	317027461	231679	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	129238	79	79	ϕ 10 – 75	OK
158513731	158513731	152251	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	131165	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	112085	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	71497	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	89720	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	76084	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	94236	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	88287	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	77567	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	91513	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	73010	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	75830	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	65529	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	83367	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK

158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	181159	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	117268	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	80626	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	43984	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	90945	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK
158513731	158513731	137204	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK

LANGAN GESER

	Tulangan Geser Lapangan																		
Spakai<200	Vu	Vu2	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<600
200	N	N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	600
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	16293	74414	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	19518	76091	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	63427	65953	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	16804	41709	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	18664	75647	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	159025	166254	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	22626	43858	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	34553	80330	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	33311	79473	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
OK	87477	116865	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK

OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	65022	66782	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	17800	42227	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	25664	46316	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	21780	44296	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	68166	68417	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	184775	-203206	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	193331	-206384	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	202170	-209667	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	210960	-212751	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	215053	-214452	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	126118	103573	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	74712	74599	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	14061	40414	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	2443	33866	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	50391	60891	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	33130	46548	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	3592	33889	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	27397	44091	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	9726	36518	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	15213	38869	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	79159	74133	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	31643	49425	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	15565	41065	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	25809	46391	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	71079	69932	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	169818	173206	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	27934	47522	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	8548	34140	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	50136	62849	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	87620	88725	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	35649	47628	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	11725	37375	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	14034	38364	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	439	32538	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	14733	38664	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	51671	59840	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	21018	43900	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	9850	38093	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	14554	40539	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	43158	55413	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK

OK	167676	171681	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	29630	48693	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	3792	30857	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	55267	66391	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	93027	92458	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	41032	49935	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	16858	39575	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	8968	36193	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	2992	33632	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	19862	40862	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	51101	59543	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	20133	43440	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	6070	36127	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	25194	46072	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	55945	62062	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	224252	-217868	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	232418	-220901	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	241954	-224443	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	250483	-227612	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	71301	-93771	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	62078	67460	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	110322	94652	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	365201	359265	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	299353	79	34	ϕ 10 – 25	OK	OK
OK	57144	64680	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	36023	85210	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	39340	49210	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	15989	39202	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	10933	37035	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	1099	32821	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	21484	41557	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	53254	60663	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	23319	45097	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	7988	37125	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	24938	45939	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	54996	61569	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	13862	-72436	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	18132	-74022	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	166710	-196304	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	184596	-203139	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	199013	-141207	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	116584	130583	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	94610	85814	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	73524	73929	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	54444	63175	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	13856	40299	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	14238	38452	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	601	32607	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	18754	40387	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	12805	37837	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	2085	33243	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	28107	47587	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	9604	37965	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	12425	39432	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	2123	34075	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	19962	43351	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK

OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	0	-67287	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	76361	80953	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	39719	55658	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	3077	30363	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	50039	62782	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
OK	96297	94715	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK

DATA PERENCANAAN

Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	d	d'
Text	mm	mm	mm	mm	mm
S1-A	6200	400	600	539	61
S1-B	6200	500	700	639	61
S1-C	6000	400	600	539	61
S1-D	6000	500	700	639	61
S1-E	4100	400	600	539	61
S1-F	4100	500	700	639	61
S2-A	4700	400	600	539	61
S2-B	4700	500	700	639	61
S2-C	5500	400	600	539	61
S2-D	5500	500	700	639	61
S2-E	2250	400	600	539	61
S2-F	2250	500	700	639	61
S2-G	6000	400	600	539	61
S2-H	6000	500	700	639	61
S2-I	8250	400	600	539	61
S2-J	8250	500	700	639	61

Bentang kolom (L kolom) =	4000	mm
Dimensi kolom (b kolom) =	500	mm
Dimensi kolom (h kolom) =	500	mm
Kuat tekan beton (fc') =	25	Mpa
Kuat leleh tulangan lentur (fy) =	400	Mpa
Kuat leleh tulangan geser (fyv) =	240	MPa
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) =	400	Mpa
Diameter tulangan lentur (D lentur) =	22	mm
Diameter tulangan geser (Øgeser) =	10	mm
Diamater tulangan puntir (Øpuntir) =	13	mm
jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) =	25	mm
Tebal selimut beton (t decking) =	40	mm
faktor (β1) =	0.85	
Faktor reduksi kekuatan lentur (Φ) =	0.8	
Faktor reduksi kekuatan geser (Φ) =	0.75	
Faktor reduksi kekuatan puntir (Φ) =	0.75	
Cot θ =	1	
λ =	1	

DATA UMUM								PERHITUNGAN TULANGAN PUNTIR (TORSI)															
As		Frame	Tipe Balok	L sloof	b sloof	h sloof	Daerah	d	d'	Ln sloof	Output SAP			PUNTIR (TORSI)									
											Mu max	Torsi (Tu)	Nu	Tn	Acp	Pcp	Aoh	Ph	Batas Tu_{min}	Batas Tu_{max}	Cek	Vu	Vc
Text		Text	Text	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	N.mm	N.mm	N	N.mm	mm^2	mm	mm^2	mm	N.mm	N.mm		N	N
1	(A-B)	0	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(B-C)	0	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(C-D)	33	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	22,370,300	2,800,000	-	215,385	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6693.6	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	9,647,700	2,800,000	-	215,385	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14042.4	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	25,899,800	2,800,000	-	215,385	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	4951	-
	(D-E)	52	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	18,698,000	2,840,000	-	218,462	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	7635.6	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	16,925,900	2,840,000	-	218,462	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	4834.6	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	25,062,200	2,840,000	-	218,462	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5533.4	-
	(E-F)	53	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	17,703,700	2,818,200	-	216,785	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	8042.7	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	9,994,900	2,818,200	-	216,785	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	12693.3	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	23,960,700	2,818,200	-	216,785	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5713.1	-
	(F-G)	54	S1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	45,684,100	2,576,700	-	198,208	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13354.1	-
			S1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	3,782,500	2,576,700	-	198,208	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	27523.7	-
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	57,631,300	2,576,700	-	198,208	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	17997.9	-
2	(A-B)	25	S1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	14,896,400	3,193,900	-	245,685	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	9701.3	-
			S1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	10,155,800	3,193,900	-	245,685	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	11725.9	-
			S1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	23,615,000	3,193,900	-	245,685	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6372.1	-
	(B-C)	26	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	16,053,400	3,939,400	-	303,031	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	8440.4	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	15,948,800	3,939,400	-	303,031	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	4387.1	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	23,411,900	3,939,400	-	303,031	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5980.9	-
	(C-D)	27	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	19,477,300	1,354,400	-	104,185	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6805.8	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	8,746,000	1,354,400	-	104,185	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13045.5	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	16,813,200	1,354,400	-	104,185	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	7690.5	-
	(D-E)	50	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	44,647,300	4,790,300	-	368,485	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	62068	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	54,148,200	4,790,300	-	368,485	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5332	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	124,307,000	11,327,400	-	871,338	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	64790.4	20333.33
	(E-F)	51	S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	9,238,700	2,311,100	-	177,777	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	10194.8	-
			S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	8,055,500	2,311,100	-	177,777	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	10541.2	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	24,417,000	2,311,100	-	177,777	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	4917	-
	(F-G)	359	S1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	46,166,400	2,044,200	0	157,246	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13453.7	-
			S1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	4,058,200	2,044,200	0	157,246	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	27623.3	-
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	51,789,900	2,044,200	0	157,246	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	15108.8	-

			S1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	9,947,900	2,980,900	-	229,300	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	11121.8	-
	(A-B)	9	S1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	9,751,200	2,980,900	-	229,300	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	10305.4	-
			S1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	24,818,500	2,980,900	-	229,300	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5853.4	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	18,819,100	1,584,500	-	121,885	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6818	-
	(B-C)	10	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	13,979,500	1,584,500	-	121,885	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	26.4	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	6,242,900	1,584,500	-	121,885	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	10341.6	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	46,205,300	61,395,100	-	4,722,700	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	100026.7	20333.33
	(C-D)	11	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	58,891,900	14,089,000	-	1,083,769	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	19592.8	20333.33
3			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	80,759,300	46,431,700	-	3,571,669	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	103114.1	20333.33
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	51,688,300	21,905,800	-	1,685,062	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	132340.5	20333.33
	(D-E)	47	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	82,728,700	30,745,300	-	2,365,023	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	93570.9	20333.33
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	51,688,300	3,188,400	-	245,262	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	49906.3	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	2,502,300	369,300	-	28,408	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13737.9	-
	(E-F)	48	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	6,294,200	369,300	-	28,408	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6998.1	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	28,422,800	369,300	-	28,408	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	3005.2	-
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	39,219,400	7,229,200	-	556,092	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	10292.8	-
	(F-G)	49	S1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	3,568,100	7,229,200	-	556,092	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	24462.4	-
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	50,906,300	7,229,200	-	556,092	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	14703	-
			S1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(A-B)	0	S1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(B-C)	0	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(C-D)	0	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
4			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(D-E)	0	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(E-F)	0	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
	(F-G)	0	S1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-
			S1-A	6200	400	600	Tump. Kiri	539	61	5700	17,245,800	2,888,900	-	222,223	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	8847.7	-
	(A-B)	360	S1-A	6200	400	600	Lapangan	539	61	5700	9,876,700	2,888,900	-	222,223	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	12579.5	-
			S1-A	6200	400	600	Tump. Kanan	539	61	5700	29,320,600	2,888,900	-	222,223	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	4441.7	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	20,620,100	1,194,400	-	91,877	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6901	-
	(B-C)	361	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	18,309,600	1,194,400	-	91,877	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5548.3	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	26,494,200	1,194,400	-	91,877	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	4819.7	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	20,307,400	815,300	-	62,715	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	7166.6	-
	(C-D)	362	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	10,580,800	815,300	-	62,715	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13569.4	-
5			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	26,688,400	815,300	-	62,715	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5001.6	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	22,060,200	3,108,500	-	239,115	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	5751.7	-
	(D-E)	363	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	7,422,000	3,108,500	-	239,115	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	13909.9	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	18,212,800	3,108,500	-	239,115	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	TIDAK	6826.1	-
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	29,273,100	36,913,700	-	2,839,515	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	66332.5	20333.33
	(E-F)	364	S1-C	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	64,022,000	36,913,700	-	2,839,515	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	92.5	20333.33
			S1-C	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	87,400,500	130,421,400	-	10,032,415	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	165350.1	20333.33
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kiri	539	61	3600	12,401,800	9,979,900	-	767,685	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	15736	20333.33
	(F-G)	365	S1-E	4100	400	600	Lapangan	539	61	3600	4,826,500	9,979,900	-	767,685	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	23033.6	20333.33
			S1-E	4100	400	600	Tump. Kanan	539	61	3600	49,792,500	9,979,900	-	767,685	240,000	2,000	158,100	1,640	8,964,000	35,640,000	PERLU	797.8	20333.33

																	PERHITUNGAN LENTUR BALOK								
Kontrol			Pembagian Puntir (Torsi)						Tulangan Lentur Tunggal																
√(Vu/(b.d))^2+((Tu.Ph)/(1,7.Aoh^2))^2	Ø.((Vu/(b.d))+((2.√fc')/3)	Kemampuan Dimensi Penampang	At/s	Al	Al min	Al/4	n tul	D	Mn	Nn	Rn	m	ρ balance	ρ min	ρ max	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	n tul	D	As pakai	Kontrol	a	Cc'	Cs'
			mm	mm^2	mm^2	mm^2			N.mm	N.mm	mm^2	-	-	-	-	-	-	mm^2			mm^2		mm	N	N
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	27962875	0	0.241	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	12059625	0	0.104	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	32374750	0	0.279	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	23372500	0	0.201	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	21157375	0	0.182	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	31327750	0	0.270	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	22129625	0	0.190	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	12493625	0	0.108	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	29950875	0	0.258	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	57105125	0	0.491	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	4728125	0	0.041	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	72039125	0	0.620	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	18620500	0	0.160	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	12694750	0	0.109	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	29518750	0	0.254	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	20066750	0	0.173	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	19936000	0	0.172	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	29264875	0	0.252	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	24346625	0	0.210	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	10932500	0	0.094	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	21016500	0	0.181	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	55809125	0	0.480	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	67685250	0	0.582	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
1	3	MAMPU	0	22	1238	309	6	D 13	155383750	0	1.337	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0035	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	11548375	0	0.099	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	10069375	0	0.087	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	30521250	0	0.263	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	57708000	3.6675E-14	0.497	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	5072750	3.6675E-14	0.044	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	64737375	3.6675E-14	0.557	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106

-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	12434875	0	0.107	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	12189000	0	0.105	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	31023125	0	0.267	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	23523875	0	0.202	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	17474375	0	0.150	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	7803625	0	0.067	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
2	3	MAMPU	0	120	1140	285	6 D 13	57756625	0	0.497	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
1	3	MAMPU	0	28	1232	308	6 D 13	73614875	0	0.633	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
2	3	MAMPU	0	91	1169	292	6 D 13	100949125	0	0.869	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
1	3	MAMPU	0	43	1217	304	6 D 13	64610375	0	0.556	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
1	3	MAMPU	0	60	1200	300	6 D 13	103410875	0	0.890	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0023	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	64610375	0	0.556	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3127875	0	0.027	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	7867750	0	0.068	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	35528500	0	0.306	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	49024250	0	0.422	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4460125	0	0.038	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	63632875	0	0.548	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	0	0	0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	21557250	0	0.186	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	12345875	0	0.106	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	36650750	0	0.315	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	25775125	0	0.222	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	22887000	0	0.197	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	33117750	0	0.285	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	25384250	0	0.218	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	13226000	0	0.114	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	33360500	0	0.287	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	27575250	0	0.237	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	9277500	0	0.080	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	22766000	0	0.196	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
1	3	MAMPU	0	72	1188	297	6 D 13	36591375	0	0.315	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
1	3	MAMPU	0	72	1188	297	6 D 13	80027500	0	0.689	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
5	3	TIDAK	0	255	1005	251	4 D 13	109250625	0	0.940	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
0	3	MAMPU	0	20	1240	310	6 D 13	15502250	0	0.133	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
0	3	MAMPU	0	20	1240	310	6 D 13	6033125	0	0.052	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106
0	3	MAMPU	0	20	1240	310	6 D 13	62240625	0	0.536	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106

PERHITUNGA

Mn	Cek Syarat SRPMM	Kontrol Jarak		Mn1	Mnr	Vu1	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<200
Nmm		Smax	Kontrol thd $S_{sejajar}$			N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	200
																Tulangan Geser Tumpuan							
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64335	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	71684	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62592	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	65277	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62476	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	63175	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	65684	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	70335	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	63354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	101417	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	115587	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	106061	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	65320	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	67345	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	61991	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	66082	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62028	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	63622	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64447	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	70687	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	65332	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	119709	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62973	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	122432	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	67836	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	68183	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62558	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	101517	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	115686	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	103172	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK

302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	66741	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	65924	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	61472	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64459	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57668	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	67983	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	157668	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	77234	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	160755	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	189982	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	73642	79	138	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	151212	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	107548	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	71379	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64639	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	60647	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	98356	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	112526	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	102766	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	55619	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	55619	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	55619	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88063	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64467	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	68198	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	60061	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64542	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	63190	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62461	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64808	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	71211	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	62643	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	63393	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	71551	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	64467	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	123974	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	57734	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	222991	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	117655	79	86	ϕ 10 – 75	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	103799	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	111097	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731	158513731	88861	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

N TULANGAN GESER

Tulangan Geser Lapangan																		
Vu	Vu2	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<600
N	N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	600
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
6694	36262	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
14042	40404	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
4951	35279	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
7636	36792	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
4835	35214	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
5533	35608	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
8043	37022	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
12693	39643	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
5713	35709	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
13354	33806	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
27524	38529	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
17998	35354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
9701	37817	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
11726	38989	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
6372	35889	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
8440	37246	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
4387	34961	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
5981	35860	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
6806	36325	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
13046	39842	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
7691	36823	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
62068	67473	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
5332	35494	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
64790	69007	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
10195	38235	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
10541	38430	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
4917	35260	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
13454	33839	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
27623	38562	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK
15109	34391	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 –	100	OK	OK

11122	38639	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
10305	38167	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
5853	35589	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
6818	36332	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
26	32504	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
10342	38318	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
100027	88867	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
19593	43532	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
103114	90608	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
132341	107081	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
93571	85229	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
49906	60618	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
13738	40232	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
6998	36433	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
3005	34183	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
10293	32785	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
24462	37509	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
14703	34255	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32200	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32200	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32200	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	29354	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
8848	37323	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
12580	39483	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
4442	34772	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
6901	36378	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
5548	35616	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
4820	35205	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
7167	36528	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
13569	40137	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
5002	35308	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
5752	35731	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
13910	40329	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
6826	36336	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
66333	69876	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
93	32541	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
165350	125686	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
15736	34600	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
23034	37032	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
798	29620	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK

DATA PERENCANAAN

Tipe Balok	L balok	b balok	h balok	d	d'
Text	mm	mm	mm	mm	mm
S1-A	6200	400	600	539	61
S1-B	6200	500	700	639	61
S1-C	6000	400	600	539	61
S1-D	6000	500	700	639	61
S1-E	4100	400	600	539	61
S1-F	4100	500	700	639	61
S2-A	4700	400	600	539	61
S2-B	4700	500	700	639	61
S2-C	5500	400	600	539	61
S2-D	5500	500	700	639	61
S2-E	2250	400	600	539	61
S2-F	2250	500	700	639	61
S2-G	6000	400	600	539	61
S2-H	6000	500	700	639	61
S2-I	8250	400	600	539	61
S2-J	8250	500	700	639	61

Bentang kolom (L kolom) =	4000	mm
Dimensi kolom (b kolom) =	500	mm
Dimensi kolom (h kolom) =	500	mm
Kuat tekan beton (fc') =	25	Mpa
Kuat leleh tulangan lentur (fy) =	400	Mpa
Kuat leleh tulangan geser (fyv) =	240	MPa
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) =	400	Mpa
Diameter tulangan lentur (D lentur) =	22	mm
Diameter tulangan geser (Øgeser) =	10	mm
Diamater tulangan puntir (Øpuntir) =	13	mm
jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) =	25	mm
Tebal selimut beton (t decking) =	40	mm
faktor (β1) =	0.85	
Faktor reduksi kekuatan lentur (Φ) =	0.8	
Faktor reduksi kekuatan geser (Φ) =	0.75	
Faktor reduksi kekuatan puntir (Φ) =	0.75	
Cot θ =	1	
λ =	1	

DATA UMUM																		PI
As		Frame	Tipe Balok	L sloof	b sloof	h sloof	Daerah	d	d'	Ln sloof	Output SAP							PU
											Mu max	Torsi (Tu)	Nu	Tn	Acp	Pcp	Aoh	Ph
Text		Text	Text	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	N.mm	N.mm	N	N.mm	mm^2	mm	mm^2	mm
A	(1-2)	0	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
	(2-3)	340	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	47,338,300	2,248,300	-	172,946	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	7,830,600	2,248,300	-	172,946	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	76,647,000	2,248,300	-	172,946	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-5)	341	S2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	14,078,600	2,939,600	-	226,123	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	21,879,000	2,939,600	-	226,123	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	32,645,000	2,939,600	-	226,123	240,000	2,000	158,100	1,640
	(4-5)	0	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
B	(1-2)	0	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
	(2-3)	342	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	30,031,200	2,628,600	-	202,200	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	7,702,500	2,628,600	-	202,200	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	62,249,200	2,628,600	-	202,200	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-5)	343	S2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	4,305,000	2,821,400	-	217,031	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	17,133,900	2,821,400	-	217,031	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	19,415,500	2,821,400	-	217,031	240,000	2,000	158,100	1,640

	(4-5)	0	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
C	(1-2)	344	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	28,048,500	3,095,500	-	238,115	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	5,553,800	3,095,500	-	238,115	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	51,065,800	3,095,500	-	238,115	240,000	2,000	158,100	1,640
	(2-3)	345	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	21,512,100	1,158,200	-	89,092	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	22,641,900	1,158,200	-	89,092	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	27,712,600	1,158,200	-	89,092	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-5)	346	S2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	59,909,500	11,829,400	-	909,954	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	60,418,100	9,815,100	-	755,008	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	35,708,900	9,815,100	-	755,008	240,000	2,000	158,100	1,640
	(4-5)	0	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
D	(1-2)	347	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	18,688,300	254,800	-	19,600	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	3,964,800	254,800	-	19,600	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	42,741,100	254,800	-	19,600	240,000	2,000	158,100	1,640
	(2-3)	348	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	9,348,600	2,642,000	-	203,231	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	14,210,400	2,642,000	-	203,231	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	25,610,000	2,642,000	-	203,231	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-4)	401	S2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	123,711,900	1,882,900	-	144,838	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	2,746,300	1,882,900	-	144,838	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	168,829,700	1,882,900	-	144,838	240,000	2,000	158,100	1,640
	(4-5)	399	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	103,583,300	163,500	-	12,577	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	19,906,600	163,500	-	12,577	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	147,048,200	163,500	-	12,577	240,000	2,000	158,100	1,640
E	(1-2)	350	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	66,140,100	1,798,800	-	138,369	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	5,268,800	286,300	-	22,023	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	33,321,000	286,300	-	22,023	240,000	2,000	158,100	1,640
	(2-3)	351	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	22,107,700	201,900	-	15,531	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	2,497,000	201,900	-	15,531	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	28,654,400	201,900	-	15,531	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-4)	557	S2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	4,056,000	5,798,400	13,428	446,031	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	5,058,200	1,125,900	13,428	86,608	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	4,056,000	5,798,400	13,428	446,031	240,000	2,000	158,100	1,640
	(4-5)	129	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	271,934,800	5,596,600	-	430,508	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	24,313,200	1,798,800	-	138,369	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	17,722,900	1,798,800	-	138,369	240,000	2,000	158,100	1,640
F	(1-2)	353	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	10,335,100	2,401,200	-	184,708	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	5,998,600	2,401,200	-	184,708	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	33,663,600	2,401,200	-	184,708	240,000	2,000	158,100	1,640
	(2-3)	354	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	17,251,600	1,508,600	-	116,046	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	1,015,400	1,508,600	-	116,046	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	19,798,100	1,508,600	-	116,046	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-4)	355	S2-E	2250	400	600	Tump. Kiri	539	61	1750	94,220,800	17,051,100	-	1,311,623	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-E	2250	400	600	Lapangan	539	61	1750	176,902,300	28,372,100	373	2,182,469	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-E	2250	400	600	Tump. Kanan	539	61	1750	343,836,200	28,372,100	373	2,182,469	240,000	2,000	158,100	1,640
	(4-5)	326	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	228,204,300	5,854,200	-	450,323	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	2,053,400	5,854,200	-	450,323	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	183,134,400	5,854,200	-	450,323	240,000	2,000	158,100	1,640
	(1-2)	356	S2-A	4700	400	600	Tump. Kiri	539	61	4200	17,207,100	2,745,200	-	211,169	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Lapangan	539	61	4200	5,726,200	2,745,200	-	211,169	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-A	4700	400	600	Tump. Kanan	539	61	4200	36,030,300	2,745,200	-	211,169	240,000	2,000	158,100	1,640

G	(2-3)	357	S2-C	5500	400	600	Tump. Kiri	539	61	5000	11,926,100	2,151,900	-	165,531	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Lapangan	539	61	5000	11,663,800	2,151,900	-	165,531	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-C	5500	400	600	Tump. Kanan	539	61	5000	6,125,200	2,151,900	-	165,531	240,000	2,000	158,100	1,640
	(3-5)	358	S2-I	8250	400	600	Tump. Kiri	539	61	7750	105,267,800	19,937,700	-	1,533,669	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Lapangan	539	61	7750	75,515,500	13,755,000	-	1,058,077	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-I	8250	400	600	Tump. Kanan	539	61	7750	86,519,700	13,755,000	-	1,058,077	240,000	2,000	158,100	1,640
	(4-5)	0	S2-G	6000	400	600	Tump. Kiri	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Lapangan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640
			S2-G	6000	400	600	Tump. Kanan	539	61	5500	-	-	-	-	240,000	2,000	158,100	1,640

ERHITUNGAN TULANGAN PUNTIR (TORSI)

UNTIR (TORSI)					Kontrol			Pembagian Puntir (Torsi)							
Batas Tu_{min}	Batas Tu_{max}	Cek	Vu	Vc	√(Vu/(b.d))^2+((Tu.Ph)/(1,7.Aoh^2))^2	Ø.((Vu/(b.d))+((2.√fc')/3)	Kemampuan Dimensi Penampang	At/s	Al	Al min	Al/4	n tul	D	Mn	Nn
N.mm	N.mm		N	N				mm	mm^2	mm^2	mm^2			N.mm	N.mm
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	4092.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	59,172,875	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	23100.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	9,788,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	15519.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	95,808,750	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	13901.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	17,598,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	3716.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	27,348,750	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	9675.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	40,806,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	2065.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	37,539,000	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	16942.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	9,628,125	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	10330.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	77,811,500	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	16399.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	5,381,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	368.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	21,417,375	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	13023.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	24,269,375	-

8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	589.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	35,060,625	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	16832.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6,942,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	15404	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	63,832,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	3365.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	26,890,125	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	8440.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	28,302,375	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	1063.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	34,640,750	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	50253.9	20333.33	1	3	MAMPU	0	23	1237	309	6 D 13	74,886,875	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	11474	20333.33	0	3	MAMPU	0	19	1241	310	6 D 13	75,522,625	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	38258	20333.33	0	3	MAMPU	0	19	1241	310	6 D 13	44,636,125	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	2788.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	23,360,375	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	13454.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4,956,000	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	8377.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	53,426,375	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	36064.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	11,685,750	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	15957.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	17,763,000	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	41961.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	32,012,500	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	70429.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	154,639,875	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	99034	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3,432,875	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	127638.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	211,037,125	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	69395.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	129,479,125	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	53065.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	24,883,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	36736.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	183,810,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	38511.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	82,675,125	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	9104.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6,586,000	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	6025.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	41,651,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	192.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	27,634,625	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	950.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3,121,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	18057.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	35,818,000	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	18057.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5,070,000	16,785
8,964,000	35,640,000	TIDAK	305081.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6,322,750	16,785
8,964,000	35,640,000	TIDAK	31240.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5,070,000	16,785
8,964,000	35,640,000	TIDAK	123984.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	339,918,500	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	156075.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	30,391,500	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	140059.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	22,153,625	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	6881.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	12,918,875	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	9361.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	7,498,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	5168.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	42,079,500	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	2739.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	21,564,500	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	3414.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	1,269,250	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	15593.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	24,747,625	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	13594.1	20333.33	1	3	MAMPU	0	33	1227	307	6 D 13	117,776,000	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	231983.3	20333.33	2	3	MAMPU	0	55	1205	301	6 D 13	221,127,875	466
8,964,000	35,640,000	PERLU	24716.9	20333.33	1	3	MAMPU	0	55	1205	301	6 D 13	429,795,250	466
8,964,000	35,640,000	TIDAK	153149.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	285,255,375	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	120999.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	2,566,750	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	88879.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	228,918,000	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	3935.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	21,508,875	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	12307.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	7,157,750	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	4770.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	45,037,875	-

8,964,000	35,640,000	TIDAK	6664.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	14,907,625	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	765.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	14,579,750	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	8738.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	7,656,500	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	68456.5	20333.33	1	3	MAMPU	0	39	1221	305	6 D 13	131,584,750	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	29151.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	27	1233	308	6 D 13	94,394,375	-
8,964,000	35,640,000	PERLU	55935.4	20333.33	1	3	MAMPU	0	27	1233	308	6 D 13	108,149,625	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-
8,964,000	35,640,000	TIDAK	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	-	-

PERHITUNGAN LENTUR BALOK																			
Tulangan Lentur Tunggal																			
Rn	m	ρ balance	ρ min	ρ max	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	n tul	D	As pakai	Kontrol	a	Cc'	Cs'	Mn	Cek Syarat SRPMM	Kontrol Jarak		Mn1
mm^2	-	-	-	-	-	-	mm^2			mm^2		mm	N	N	Nmm		Smax	Kontrol thd $S_{sejajar}$	
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.509	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.084	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.824	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.151	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.235	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.351	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.323	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.083	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.670	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0017	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.046	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.184	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.209	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2	D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731

0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.302	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.060	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.549	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.231	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.244	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.298	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.644	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.650	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0017	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.384	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.201	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.043	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.460	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.101	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.153	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.275	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.331	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0034	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.030	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.816	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0048	0.0048	1024.67	4 D 22	1520.53	OK	48.22	409868	608212	501762622	OK	70.67	1 Lapis	313162512
1.114	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0029	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.214	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.582	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0041	0.0041	886.89	4 D 22	1520.53	OK	41.74	354756	608212	474535747	OK	70.67	1 Lapis	315134288
0.711	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.057	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.358	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.238	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.027	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.308	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.044	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	796.56	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461
0.054	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	796.56	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461
0.044	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	796.56	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461
2.925	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0079	0.0079	1703.26	6 D 22	2280.80	OK	80.15	681304	912319	776006746	OK	33.60	2 Lapis	455176947
0.262	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.191	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.111	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.065	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.362	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.186	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.011	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.213	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.013	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0026	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.903	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0050	0.0050	1077.36	4 D 22	1520.53	OK	50.64	430480	608212	511853372	OK	70.67	1 Lapis	312425088
3.698	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0102	0.0102	2207.07	6 D 22	2280.80	OK	103.81	882362	912319	865883496	OK	33.60	2 Lapis	444387025
2.455	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0065	0.0065	1409.85	4 D 22	1520.53	OK	66.35	563938	608212	575980872	OK	70.67	1 Lapis	307650314
0.022	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.970	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0052	0.0052	1116.16	4 D 22	1520.53	OK	52.52	446462	608212	519643497	OK	70.67	1 Lapis	311853278
0.185	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.062	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.388	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731

0.128	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.125	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.066	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
1.132	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0029	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.812	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.931	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731
0.000	18.82	0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	754.60	2 D 22	760.27	OK	35.51	301840	304106	302695251	OK	256.00	1 Lapis	158513731

PERHITUNGAN TULANGAN GES

Tulangan Geser Tumpuan

Mnr	Vu1	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<200
	N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	200
158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	67498	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	86506	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	78925	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	54809	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	44623	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	50582	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	75483	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	65471	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	80348	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	73736	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	57306	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	41275	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK
158513731	53931	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 –	125	OK	OK

158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	76072	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	92316	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	90887	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	66771	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	71846	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	64469	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	91161	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	52381	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	79165	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	78272	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	88937	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	83860	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	99470	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	79363	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	105367	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
156581256	250484	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	154312	79	66	ϕ 10 – 50	OK	OK
156581256	279088	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	192451	79	53	ϕ 10 – 50	OK	OK
313162512	485538	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	467718	79	22	ϕ 10 – 0	OK	OK
157567144	126865	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
157567144	110535	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
315134288	151330	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	113994	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	84588	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	81508	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	63598	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	64356	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	81463	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
317027461	380374	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	327499	79	31	ϕ 10 – 25	OK	OK
317027461	667399	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	710199	79	14	ϕ 10 – 10	OK	OK
317027461	393557	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	345077	79	29	ϕ 10 – 25	OK	OK
475541192	293206	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	211275	79	48	ϕ 10 – 45	OK	OK
158513731	213717	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	105290	79	96	ϕ 10 – 95	OK	OK
158513731	197701	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	83935	79	121	ϕ 10 – 120	OK	OK
158513731	82365	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	84844	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	80651	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	66145	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	66820	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	78999	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
148129008	188819	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	72091	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
296258017	579802	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	593403	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
444387025	532588	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	530450	79	19	ϕ 10 – 15	OK	OK
311853278	265787	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	174715	79	58	ϕ 10 – 50	OK	OK
155926639	178170	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
311853278	202281	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	90041	79	113	ϕ 10 – 100	OK	OK
158513731	79418	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	87791	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	80253	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

158513731	70070	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	64171	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	72144	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	109363	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	70058	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	96842	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
158513731	57641	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	71867	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

ER

Tulangan Geser Lapangan

Vu	Vu2	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<600
N	N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	600
0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
4092	35099	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
23100	44983	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
15519	41041	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
13902	37836	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
3716	30804	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
9676	34918	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
0	32350	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
2065	34045	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
16943	41781	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
10331	38343	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
16400	39560	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
368	28493	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK
13024	37229	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100		OK	OK

0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
590	32602	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
16833	39564	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
15404	38951	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
3366	34721	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
8440	37360	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
1064	33524	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
50254	62930	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
11474	36160	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
38258	54649	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
2789	33545	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
13454	38116	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
8377	35940	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
36064	51724	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
15957	41269	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
41961	54791	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
70430	-93037	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
99034	-103661	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
127638	-180343	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
69395	71505	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
53066	62302	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
36736	85295	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
38512	48855	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
9105	36252	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
6025	34932	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
192	33071	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
951	33465	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
18057	42361	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
18057	-141282	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
305082	-247891	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
31240	-146178	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
123984	165261	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
156076	120459	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
140060	111431	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
6882	35299	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
9361	36362	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
5169	34565	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
2739	34395	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
3415	34746	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
15593	41079	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
13594	-70133	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
231983	-215355	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
24717	-197818	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
153150	149807	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	3	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
120999	100423	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
88880	114013	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
3935	34036	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
12308	37625	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
4771	34394	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK

6665	36437	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
765	33369	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
8739	37515	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
68457	75496	179667	71867	359333	718667	NOT OK	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	2	71867	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
29151	48363	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
55935	66852	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK
0	32489	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 100	OK	OK

DATA PERENCANAAN

Tipe Balok Lift	L	b lift	h lift	d	d'
	mm	mm	mm	mm	mm
B1	2600	400	600	539	61
B2	1700	400	700	639	61

Bentang kolom (L kolom) = 4000
Dimensi kolom (b kolom) = 500
Dimensi kolom (h kolom) = 500
Kuat tekan beton (fc') = 25
Kuat leleh tulangan lentur (fy) = 400
Kuat leleh tulangan geser (fyv) = 240
Kuat leleh tulangan puntir (fyt) = 400
Diameter tulangan lentur (D lentur) = 22
Diameter tulangan geser (Øgeser) = 10
Diamater tulangan puntir (Øpuntir) = 13
jarak spasi tulangan sejajar (S sejajar) = 25
Tebal selimut beton (t decking) = 40
faktor (β1) = 0.85
Faktor reduksi kekuatan lentur (Φ) = 0.8
Faktor reduksi kekuatan geser (Φ) = 0.75
Faktor reduksi kekuatan puntir (Φ) = 0.75
Cot θ = 1
λ = 1

DATA UMUM

Balok Lift		Frame	Tipe Balok	L lift	b lift	h lift	Daerah	d	d'	Ln lift	Output SAP		PUNT				
											Mu max	Torsi (Tu)	Tn	Acp	Pcp	Aoh	Ph
Text		Text	Text	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	N.mm	N.mm	N.mm	mm^2	mm	mm^2	mm
		67	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	26503500	1387900	106761.5385	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	902100	902100	69392.30769	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	16817000	2250600	173123.0769	240000	2000	158100	1640
		68	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	20577600	2130200	163861.5385	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2443800	626500	48192.30769	240000	2000	158100	1640
	Memanjang		B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	27709300	145200	11169.23077	240000	2000	158100	1640
		71	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	17650000	2463300	189484.6154	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2339800	901900	69376.92308	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	23882700	1161500	89346.15385	240000	2000	158100	1640
		70	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	22601600	1531000	117769.2308	240000	2000	158100	1640
Lt.1			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2208800	540000	41538.46154	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	18560900	2080500	160038.4615	240000	2000	158100	1640
		587	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	15099600	5079500	390730.7692	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	5070800	5736700	441284.6154	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	11078300	20664200	1589553.846	280000	2200	189100	1840
		72	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	25697500	232000	17846.15385	280000	2200	189100	1840
	Melintang		B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	951100	232000	17846.15385	280000	2200	189100	1840

			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	28457500	232000	17846.15385	280000	2200	189100	1840
		69	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	5072800	2677300	205946.1538	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	8080800	222400	17107.69231	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	5053700	3068600	236046.1538	280000	2200	189100	1840
		77	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	96958300	1295400	99646.15385	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	4144800	1295400	99646.15385	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	75236100	1295400	99646.15385	240000	2000	158100	1640
		78	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	52812200	270800	20830.76923	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	11189000	270800	20830.76923	240000	2000	158100	1640
	Memanjang		B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	72731600	4031200	310092.3077	240000	2000	158100	1640
		85	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	79734700	2717800	209061.5385	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	5288100	1739100	133776.9231	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	93618900	377300	29023.07692	240000	2000	158100	1640
		80	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	86115400	5204200	400323.0769	240000	2000	158100	1640
Lt.2			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2582600	283500	21807.69231	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	75187900	2356800	181292.3077	240000	2000	158100	1640
		591	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	69713000	8607600	662123.0769	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	3572600	39800	3061.538462	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	56057500	3880600	298507.6923	280000	2200	189100	1840
		66	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	65116400	226700	17438.46154	280000	2200	189100	1840
	Melintang		B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	555800	226700	17438.46154	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	72182000	226700	17438.46154	280000	2200	189100	1840
		79	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	68300200	1608200	123707.6923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	4049700	298700	22976.92308	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	61302500	560800	43138.46154	280000	2200	189100	1840
		145	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	102917400	1508300	116023.0769	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	6908800	1508300	116023.0769	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	69426800	1508300	116023.0769	240000	2000	158100	1640
		149	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	43061800	137300	10561.53846	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	9963500	137300	10561.53846	240000	2000	158100	1640
	Memanjang		B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	78331400	2624100	201853.8462	240000	2000	158100	1640
		180	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	64986300	2392700	184053.8462	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	5099600	2043500	157192.3077	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	54755700	12439700	956900	240000	2000	158100	1640
		172	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	98315200	4646900	357453.8462	240000	2000	158100	1640
Lt.3			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	4908800	2674700	205746.1538	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	64932900	3678800	282984.6154	240000	2000	158100	1640
		594	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	60623600	10677600	821353.8462	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	1548700	1040700	80053.84615	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	49248700	4261300	327792.3077	280000	2200	189100	1840
		65	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	53504800	296700	22823.07692	280000	2200	189100	1840
	Melintang		B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	945200	296700	22823.07692	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	60552500	296700	22823.07692	280000	2200	189100	1840
		165	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	63097800	791700	60900	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	1909800	222700	17130.76923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	49022900	944000	72615.38462	280000	2200	189100	1840
		244	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	80171800	1334200	102630.7692	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	4892500	1334200	102630.7692	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	42959500	1334200	102630.7692	240000	2000	158100	1640

Lt.4	Memanjang	246	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	17590600	1097200	84400	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	11124900	1097200	84400	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	58546100	6140700	472361.5385	240000	2000	158100	1640
		271	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	43091600	3141800	241676.9231	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	3933600	1769600	136123.0769	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	40735900	12907200	992861.5385	240000	2000	158100	1640
		270	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	77395600	5115400	393492.3077	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2889400	2760900	212376.9231	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	40943600	4164800	320369.2308	240000	2000	158100	1640
	Melintang	597	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	44834400	11295700	868900	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	2565500	1205000	92692.30769	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	43297200	4912300	377869.2308	280000	2200	189100	1840
		64	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	41140900	123800	9523.076923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	490100	123800	9523.076923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	47317400	123800	9523.076923	280000	2200	189100	1840
		269	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	52745800	1620500	124653.8462	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	2177800	888300	68330.76923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	35002000	398900	30684.61538	280000	2200	189100	1840
Lt.5	Memanjang	298	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	49995000	1251700	96284.61538	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	3187200	1251700	96284.61538	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	14880600	1251700	96284.61538	240000	2000	158100	1640
		327	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	8621200	1290100	99238.46154	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	12309700	1290100	99238.46154	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	33316300	8190500	630038.4615	240000	2000	158100	1640
		398	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	17975800	3499300	269176.9231	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	151200	1817200	139784.6154	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	17292600	12134000	933384.6154	240000	2000	158100	1640
		329	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	51897100	5768100	443700	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	159100	2268500	174500	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	14422800	4583100	352546.1538	240000	2000	158100	1640
	Melintang	600	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	18383400	12565000	966538.4615	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	3971100	2353000	181000	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	30480600	4917100	378238.4615	280000	2200	189100	1840
		63	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	23452000	355300	27330.76923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	4308400	355300	27330.76923	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	32814200	355300	27330.76923	280000	2200	189100	1840
		328	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	36961000	2159500	166115.3846	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	704600	1299200	99938.46154	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	22233400	756100	58161.53846	280000	2200	189100	1840
	Memanjang	526	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	21510900	2021500	155500	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2616900	649400	49953.84615	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	17838000	1138400	87569.23077	240000	2000	158100	1640
		527	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	26425700	2305900	177376.9231	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	4096200	4211500	323961.5385	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	13447000	6723200	517169.2308	240000	2000	158100	1640
		604	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	4537100	217100	16700	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	652500	215300	16561.53846	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	16232600	389200	29938.46154	240000	2000	158100	1640
		605	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	15038800	382100	29392.30769	240000	2000	158100	1640

			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	1886900	878200	67553.84615	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	8036200	1117500	85961.53846	240000	2000	158100	1640
		550	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	23176600	7292900	560992.3077	240000	2000	158100	1640
Lt.6			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	1886700	2333700	179515.3846	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	15788800	1753200	134861.5385	240000	2000	158100	1640
		549	B1	2600	400	600	Tump. Kiri	539	61	2100	24102400	2113000	162538.4615	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Lapangan	539	61	2100	2243700	83900	6453.846154	240000	2000	158100	1640
			B1	2600	400	600	Tump. Kanan	539	61	2100	23030800	6228300	479100	240000	2000	158100	1640
		603	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	9127700	1954300	150330.7692	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	8487500	592600	45584.61538	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	7717800	117400	9030.769231	280000	2200	189100	1840
		40	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	23251100	1727900	132915.3846	280000	2200	189100	1840
	Melintang		B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	62702900	1496500	115115.3846	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	14652400	3700000	284615.3846	280000	2200	189100	1840
		610	B2	1700	400	700	Tump. Kiri	639	61	1200	3942700	3395800	261215.3846	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Lapangan	639	61	1200	28663700	3547400	272876.9231	280000	2200	189100	1840
			B2	1700	400	700	Tump. Kanan	639	61	1200	8838200	4365500	335807.6923	280000	2200	189100	1840

PERHITUNGAN TULANGAN PUNTIR (TORSI)

IR (TORSI)					Kontrol			Pembagian Puntir (Torsi)								
Batas Tu_{min}	Batas Tu_{max}	Cek	Vu	Vc	√(Vu/(b.d))^2+((Tu.Ph)/(1,7.Aoh^2))^2	Ø.((Vu/(b.d))+((2.√fc')/3)	Kemampuan Dimensi Penampang	At/s	Al	Al min	Al/4	n tul	D	Mn	Rn	m
N.mm	N.mm		N	N				mm	mm^2	mm^2	mm^2			N.mm	mm^2	-
8964000	35640000	TIDAK	13890.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	33129375	0.285	18.82
8964000	35640000	TIDAK	1600.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	1127625	0.010	18.82
8964000	35640000	TIDAK	14641.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	21021250	0.181	18.82
8964000	35640000	TIDAK	20623.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	25722000	0.221	18.82
8964000	35640000	TIDAK	2015.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	3054750	0.026	18.82
8964000	35640000	TIDAK	3772.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	34636625	0.298	18.82
8964000	35640000	TIDAK	14697.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	22062500	0.190	18.82
8964000	35640000	TIDAK	519.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	2924750	0.025	18.82
8964000	35640000	TIDAK	4202.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	29853375	0.257	18.82
8964000	35640000	TIDAK	4574.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	28252000	0.243	18.82
8964000	35640000	TIDAK	1482	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	2761000	0.024	18.82
8964000	35640000	TIDAK	16004.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	23201125	0.200	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	6537.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	18874500	0.116	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	2554.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	6338500	0.039	18.82
11091818.18	44100000	PERLU	27598	20333.33	1	3	MAMPU	0	23	1436	359	6	D 13	13847875	0.085	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	25980.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	32121875	0.197	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	31855.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2	D 13	1188875	0.007	18.82

11091818.18	44100000	TIDAK	31000.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	35571875	0.218	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	38569	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6341000	0.039	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	10825.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	10101000	0.062	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	41107.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6317125	0.039	18.82
8964000	35640000	TIDAK	56765.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	121197875	1.043	18.82
8964000	35640000	TIDAK	73057.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5181000	0.045	18.82
8964000	35640000	TIDAK	48472.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	94045125	0.809	18.82
8964000	35640000	TIDAK	18564.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	66015250	0.568	18.82
8964000	35640000	TIDAK	43150.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	13986250	0.120	18.82
8964000	35640000	TIDAK	30284.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	90914500	0.782	18.82
8964000	35640000	TIDAK	57008.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	99668375	0.858	18.82
8964000	35640000	TIDAK	73575.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6610125	0.057	18.82
8964000	35640000	TIDAK	61487.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	117023625	1.007	18.82
8964000	35640000	TIDAK	56280.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	107644250	0.926	18.82
8964000	35640000	TIDAK	69595.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3228250	0.028	18.82
8964000	35640000	TIDAK	51807.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	93984875	0.809	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	62879.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	87141250	0.534	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	86019.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4465750	0.027	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	59748.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	70071875	0.429	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	74886.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	81395500	0.498	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	80761.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	694750	0.004	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	86636.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	90227500	0.552	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	65676.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	85375250	0.523	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	75596.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5062125	0.031	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	57237.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	76628125	0.469	18.82
8964000	35640000	TIDAK	62024.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	128646750	1.107	18.82
8964000	35640000	TIDAK	69702.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	8636000	0.074	18.82
8964000	35640000	TIDAK	47456.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	86783500	0.747	18.82
8964000	35640000	TIDAK	14084.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	53827250	0.463	18.82
8964000	35640000	TIDAK	36330	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	12454375	0.107	18.82
8964000	35640000	TIDAK	27876.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	97914250	0.843	18.82
8964000	35640000	TIDAK	53066	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	81232875	0.699	18.82
8964000	35640000	TIDAK	70538	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6374500	0.055	18.82
8964000	35640000	PERLU	59541.7	20333.33	1	3	MAMPU	0	15	1235	309	6 D 13	68444625	0.589	18.82
8964000	35640000	TIDAK	64820.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	122894000	1.058	18.82
8964000	35640000	TIDAK	62158	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6136000	0.053	18.82
8964000	35640000	TIDAK	43073.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	81166125	0.698	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	57830.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	75779500	0.464	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	80199.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	1935875	0.012	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	53572.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	61560875	0.377	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	61215.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	66881000	0.409	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	67090.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	1181500	0.007	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	72966	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	75690625	0.463	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	73403.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	78872250	0.483	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	65262.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	2387250	0.015	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	49198.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	61278625	0.375	18.82
8964000	35640000	TIDAK	46350.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	100214750	0.862	18.82
8964000	35640000	TIDAK	47710	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	6115625	0.053	18.82
8964000	35640000	TIDAK	25464.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	53699375	0.462	18.82

8964000	35640000	TIDAK	6581	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	21988250	0.189	18.82
8964000	35640000	TIDAK	15664.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	13906125	0.120	18.82
8964000	35640000	TIDAK	5778.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	73182625	0.630	18.82
8964000	35640000	TIDAK	33153	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	53864500	0.464	18.82
8964000	35640000	TIDAK	51568.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4917000	0.042	18.82
8964000	35640000	PERLU	41853	20333.33	1	3	MAMPU	0	15	1235	309	6 D 13	50919875	0.438	18.82
8964000	35640000	TIDAK	50642.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	96744500	0.833	18.82
8964000	35640000	TIDAK	44547.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3611750	0.031	18.82
8964000	35640000	TIDAK	23812.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	51179500	0.440	18.82
11091818.18	44100000	PERLU	40141.8	20333.33	0	3	MAMPU	0	12	1446	361	6 D 13	56043000	0.343	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	68035.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3206875	0.020	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	46761.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	54121500	0.331	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	46159	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	51426125	0.315	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	52034.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	612625	0.004	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	57909.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	59146750	0.362	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	61369.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	65932250	0.404	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	50939.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	2722250	0.017	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	34699.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	43752500	0.268	18.82
8964000	35640000	TIDAK	27909.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	62493750	0.538	18.82
8964000	35640000	TIDAK	24949.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3984000	0.034	18.82
8964000	35640000	TIDAK	2703.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	18600750	0.160	18.82
8964000	35640000	TIDAK	27445.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	10776500	0.093	18.82
8964000	35640000	TIDAK	5200.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	15387125	0.132	18.82
8964000	35640000	TIDAK	17517.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	41645375	0.358	18.82
8964000	35640000	TIDAK	11854.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	22469750	0.193	18.82
8964000	35640000	TIDAK	31147.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	189000	0.002	18.82
8964000	35640000	PERLU	11778.3	20333.33	0	3	MAMPU	0	14	1236	309	6 D 13	21615750	0.186	18.82
8964000	35640000	TIDAK	33351.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	64871375	0.558	18.82
8964000	35640000	TIDAK	24736.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	198875	0.002	18.82
8964000	35640000	TIDAK	2527.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	18028500	0.155	18.82
11091818.18	44100000	PERLU	10067.1	20333.33	0	3	MAMPU	0	14	1445	361	6 D 13	22979250	0.141	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	39036	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4963875	0.030	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	32053.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	38100750	0.233	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	29785.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	29315000	0.179	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	35660.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5385500	0.033	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	40804.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	41017750	0.251	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	36232.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	46201250	0.283	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	37012.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	880750	0.005	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	20724.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	27791750	0.170	18.82
8964000	35640000	TIDAK	6008.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	26888625	0.231	18.82
8964000	35640000	TIDAK	1159.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	3271125	0.028	18.82
8964000	35640000	TIDAK	22145.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	22297500	0.192	18.82
8964000	35640000	TIDAK	35207.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	33032125	0.284	18.82
8964000	35640000	TIDAK	10010.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5120250	0.044	18.82
8964000	35640000	TIDAK	18541.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	16808750	0.145	18.82
8964000	35640000	TIDAK	2531.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	5671375	0.049	18.82
8964000	35640000	TIDAK	2661.1	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	815625	0.007	18.82
8964000	35640000	TIDAK	7300.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	20290750	0.175	18.82
8964000	35640000	TIDAK	7999.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	18798500	0.162	18.82

8964000	35640000	TIDAK	2739	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	2358625	0.020	18.82
8964000	35640000	TIDAK	3360	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	10045250	0.086	18.82
8964000	35640000	TIDAK	29888	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	28970750	0.249	18.82
8964000	35640000	TIDAK	1476.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	2358375	0.020	18.82
8964000	35640000	TIDAK	14253.8	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	19736000	0.170	18.82
8964000	35640000	TIDAK	4206.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	30128000	0.259	18.82
8964000	35640000	TIDAK	3035.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	2804625	0.024	18.82
8964000	35640000	TIDAK	33478.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	28788500	0.248	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	42911.5	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	11409625	0.070	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	9682.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	10609375	0.065	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	34067.6	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	9647250	0.059	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	109867.4	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	29063875	0.178	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	73632.9	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	78378625	0.480	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	99265.3	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	18315500	0.112	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	33837.2	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	4928375	0.030	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	24642.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	35829625	0.219	18.82
11091818.18	44100000	TIDAK	51156.7	-	-	-	-	-	-	-	0	2 D 13	11047750	0.068	18.82

PERHITUNGAN LENTUR BALOK

Tulangan Lentur Tunggal

ρ balance	ρ min	ρ max	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	n tul	D	As pakai	Kontrol	a	Cc'	Cs'	Mn	Cek Syarat SRPMM	Kontrol Jarak		Mn1	Mnr
-	-	-	-	-	mm^2			mm^2		mm	N	N	Nmm		Smax	Kontrol thd $S_{sejajar}$		
0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4	D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1294.60	4	D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4	D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1294.60	4	D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1294.60	4	D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4	D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172

0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0027	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0020	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0026	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0024	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0013	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0028	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0019	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0015	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0027	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0018	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0022	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461

0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0016	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0021	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0011	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0008	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0010	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0009	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0014	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0005	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0000	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461

0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0007	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1154.60	4 D 22	1520.53	OK	35.51	301840	608212	448057999	OK	70.67	1 Lapis	317027461	317027461
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0004	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0012	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0003	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0001	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0006	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172
0.0434	0.0035	0.033	0.0002	0.0035	1294.60	4 D 22	1520.53	OK	42.10	357840	608212	572674170	OK	70.67	1 Lapis	375845172	375845172

PERHITUNGAN TULANGAN GE

Tulangan Geser Tumpuan

Vu1	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<200
N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	200
315822	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	241429	79	42	ϕ 10 – 40		OK	OK
303532	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	225042	79	45	ϕ 10 – 45		OK	OK
316572	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	242430	79	42	ϕ 10 – 40		OK	OK
322555	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	250406	79	41	ϕ 10 – 40		OK	OK
303946	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	225595	79	45	ϕ 10 – 45		OK	OK
305704	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	227938	79	45	ϕ 10 – 40		OK	OK
316628	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	242504	79	42	ϕ 10 – 40		OK	OK
302451	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	223601	79	45	ϕ 10 – 45		OK	OK
306134	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	228512	79	44	ϕ 10 – 40		OK	OK
306506	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	229007	79	44	ϕ 10 – 40		OK	OK
303413	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	224884	79	45	ϕ 10 – 45		OK	OK
317935	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	244247	79	42	ϕ 10 – 40		OK	OK
632946	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	630928	79	19	ϕ 10 – 15		OK	OK
628963	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	625617	79	19	ϕ 10 – 15		OK	OK
654007	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	659009	79	18	ϕ 10 – 15		OK	OK
652389	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	656852	79	18	ϕ 10 – 15		OK	OK
658264	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	664686	79	18	ϕ 10 – 15		OK	OK

657409	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	663546	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
664978	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	673637	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
637234	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	636646	79	19	ϕ 10 – 15	OK	OK
667516	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	677022	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
358697	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	298595	79	34	ϕ 10 – 30	OK	OK
374989	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	320318	79	32	ϕ 10 – 30	OK	OK
350403	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	287538	79	35	ϕ 10 – 35	OK	OK
320495	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	247661	79	41	ϕ 10 – 40	OK	OK
345081	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	280441	79	36	ϕ 10 – 35	OK	OK
332215	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	263287	79	39	ϕ 10 – 35	OK	OK
358939	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	298919	79	34	ϕ 10 – 30	OK	OK
375506	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	321008	79	32	ϕ 10 – 30	OK	OK
363418	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	304891	79	33	ϕ 10 – 30	OK	OK
358211	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	297948	79	34	ϕ 10 – 30	OK	OK
371527	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	315702	79	32	ϕ 10 – 30	OK	OK
353739	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	291985	79	35	ϕ 10 – 30	OK	OK
689288	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	706050	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
712428	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	736904	79	16	ϕ 10 – 15	OK	OK
686158	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	701877	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
701295	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	722060	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
707170	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	729893	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
713045	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	737727	79	16	ϕ 10 – 15	OK	OK
692085	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	709780	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
702005	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	723007	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
683646	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	698528	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
363956	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	305607	79	33	ϕ 10 – 30	OK	OK
371633	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	315844	79	32	ϕ 10 – 30	OK	OK
349387	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	286183	79	36	ϕ 10 – 35	OK	OK
316015	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	241687	79	42	ϕ 10 – 40	OK	OK
338261	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	271348	79	37	ϕ 10 – 35	OK	OK
329807	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	260076	79	39	ϕ 10 – 35	OK	OK
354997	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	293663	79	35	ϕ 10 – 30	OK	OK
372469	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	316959	79	32	ϕ 10 – 30	OK	OK
361473	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	302297	79	34	ϕ 10 – 30	OK	OK
366751	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	309335	79	33	ϕ 10 – 30	OK	OK
364089	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	305785	79	33	ϕ 10 – 30	OK	OK
345004	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	280339	79	36	ϕ 10 – 35	OK	OK
684239	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	699319	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
706608	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	729144	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
679981	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	693642	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
687624	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	703832	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
693499	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	711666	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
699375	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	719499	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
699812	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	720082	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
691671	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	709228	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
675607	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	687810	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
348281	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	284708	79	36	ϕ 10 – 35	OK	OK
349641	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	286521	79	35	ϕ 10 – 35	OK	OK
327395	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	256860	79	40	ϕ 10 – 35	OK	OK

308512	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	231683	79	44	ϕ 10 – 40	OK	OK
317596	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	243794	79	42	ϕ 10 – 40	OK	OK
307709	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	230612	79	44	ϕ 10 – 40	OK	OK
335084	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	267112	79	38	ϕ 10 – 35	OK	OK
353499	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	291666	79	35	ϕ 10 – 30	OK	OK
343784	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	278712	79	36	ϕ 10 – 35	OK	OK
352573	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	290431	79	35	ϕ 10 – 30	OK	OK
346478	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	282304	79	36	ϕ 10 – 35	OK	OK
325743	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	254658	79	40	ϕ 10 – 35	OK	OK
666550	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	675734	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
694445	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	712926	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
673170	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	684560	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
672568	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	683757	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
678443	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	691590	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
684318	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	699424	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
687778	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	704038	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
677348	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	690131	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
661108	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	668477	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
329841	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	260121	79	39	ϕ 10 – 35	OK	OK
326880	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	256173	79	40	ϕ 10 – 35	OK	OK
304634	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	226513	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
329377	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	259502	79	39	ϕ 10 – 35	OK	OK
307131	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	229841	79	44	ϕ 10 – 40	OK	OK
319448	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	246264	79	41	ϕ 10 – 40	OK	OK
313786	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	238714	79	43	ϕ 10 – 40	OK	OK
333078	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	264438	79	38	ϕ 10 – 35	OK	OK
313709	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	238612	79	43	ϕ 10 – 40	OK	OK
335282	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	267376	79	38	ϕ 10 – 35	OK	OK
326667	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	255890	79	40	ϕ 10 – 35	OK	OK
304458	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	226278	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
636476	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	635634	79	19	ϕ 10 – 15	OK	OK
665445	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	674259	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
658462	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	664950	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
656194	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	661925	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
662069	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	669759	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
667213	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	676617	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
662641	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	670521	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
663421	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	671562	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
647133	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	649844	79	19	ϕ 10 – 15	OK	OK
307939	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	230919	79	44	ϕ 10 – 40	OK	OK
303090	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	224454	79	45	ϕ 10 – 45	OK	OK
324076	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	252435	79	40	ϕ 10 – 40	OK	OK
337138	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	269851	79	38	ϕ 10 – 35	OK	OK
311942	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	236256	79	43	ϕ 10 – 40	OK	OK
320473	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	247630	79	41	ϕ 10 – 40	OK	OK
304462	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	226283	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
304592	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	226456	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
309231	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	232641	79	44	ϕ 10 – 40	OK	OK
309930	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	233574	79	43	ϕ 10 – 40	OK	OK

304670	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	226560	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
305291	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	227388	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
331819	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	262759	79	39	ϕ 10 – 35	OK	OK
303407	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	224876	79	45	ϕ 10 – 45	OK	OK
316185	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	241913	79	42	ϕ 10 – 40	OK	OK
306137	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	228516	79	44	ϕ 10 – 40	OK	OK
304967	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	226955	79	45	ϕ 10 – 40	OK	OK
335410	179667	71867	359333	718667	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	NOT OK	4	267546	79	38	ϕ 10 – 35	OK	OK
669320	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	679427	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
636091	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	635121	79	19	ϕ 10 – 15	OK	OK
660476	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	667635	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
736276	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	768701	79	16	ϕ 10 – 15	OK	OK
700042	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	720389	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK
725674	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	754565	79	16	ϕ 10 – 15	OK	OK
660246	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	667328	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
651051	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	655068	79	18	ϕ 10 – 15	OK	OK
677565	213000	85200	426000	852000	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK	5	690420	79	17	ϕ 10 – 15	OK	OK

SER

Tulangan Geser Lapangan																		
Vu	Vu2	Vc	Vs min	Vs max	2Vs max	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5	Kondisi	Vs perlu	Av	S perlu	Δ	S	Spakai<(d/2)	Spakai<600
N	N	N	N	N	N							N	mm^2	mm			269.5	600
13891	-45117	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
1601	-43362	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
14642	-45225	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
20624	-46079	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
2015	-43421	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
3773	-43672	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
14697	-45233	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
520	-43207	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
4203	-43733	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
4575	-43787	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
1482	-43345	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
16005	-45419	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
6537	-843928	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
2554	-838617	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
27598	-872009	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
25981	-869852	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK
31856	-877686	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125		OK	OK

31001	-876546	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
38569	-886637	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
10826	-849646	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
41108	-890022	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
56766	-51242	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
73058	-53570	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
48472	-50058	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
18565	-45785	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
43150	-49297	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
30284	-47459	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
57008	-51277	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
73575	-53644	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
61487	-51917	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
56280	-51173	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
69596	-53075	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
51808	-50534	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
62879	-919050	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
86019	-949904	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
59749	-914877	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
74886	-935060	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
80761	-942893	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
86637	-950727	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
65676	-922780	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
75596	-936007	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
57238	-911528	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
62025	-51994	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
69702	-53090	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
47457	-49912	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
14084	-45145	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
36330	-48323	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
27876	-47115	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
53066	-50714	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
70538	-53210	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
59542	-51639	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
64820	-52393	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
62158	-52013	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
43073	-49286	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
57831	-912319	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
80200	-942144	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
53573	-906642	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
61216	-916832	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
67091	-924666	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
72966	-932499	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
73403	-933082	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
65263	-922228	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
49199	-900810	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
46350	-49754	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
47710	-49949	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
25464	-46771	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

6581	-44073	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
15665	-45371	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
5778	-43958	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
33153	-47869	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
51568	-50500	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
41853	-49112	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
50642	-50368	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
44547	-49497	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
23813	-46535	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
40142	-888734	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
68036	-925926	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
46762	-897560	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
46159	-896757	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
52034	-904590	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
57909	-912424	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
61370	-917038	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
50940	-903131	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
34699	-881477	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
27910	-47120	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
24949	-46697	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
2704	-43519	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
27446	-47054	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
5200	-43876	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
17517	-45635	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
11855	-44827	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
31147	-47583	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
11778	-44816	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
33351	-47897	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
24736	-46667	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
2528	-43494	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
10067	-848634	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
39036	-887259	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
32054	-877950	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
29785	-874925	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
35660	-882759	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
40804	-889617	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
36232	-883521	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
37013	-884562	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
20725	-862844	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
6008	-43991	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
1160	-43299	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
22145	-46297	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
35208	-48163	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
10011	-44563	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
18542	-45782	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
2531	-43495	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
2661	-43513	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
7300	-44176	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
7999	-44276	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK

2739	-43524	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
3360	-43613	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
29888	-47403	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
1476	-43344	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
14254	-45169	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
4206	-43734	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
3036	-43567	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
33479	-47916	179667	71867	359333	718667	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
42912	-892427	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
9682	-848121	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
34068	-880635	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
109867	-981701	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
73633	-933389	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
99265	-967565	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
33837	-880328	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
24643	-868068	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK
51157	-903420	213000	85200	426000	852000	OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	NOT OK	1	133	79	141	ϕ 10 – 125	OK	OK