PERENCANAAN ULANG GEDUNG PERKANTORAN 5 LANTAI GRAHA STC SUMENEP DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM)

NAMA MAHASISWA:

MUHAMMAD YANUAR ISHAQ

NRP. 101115 000 000 59

PURNOMO RIYANTO

NRP. 101115 000 000 95

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Srie Subekti, MT.

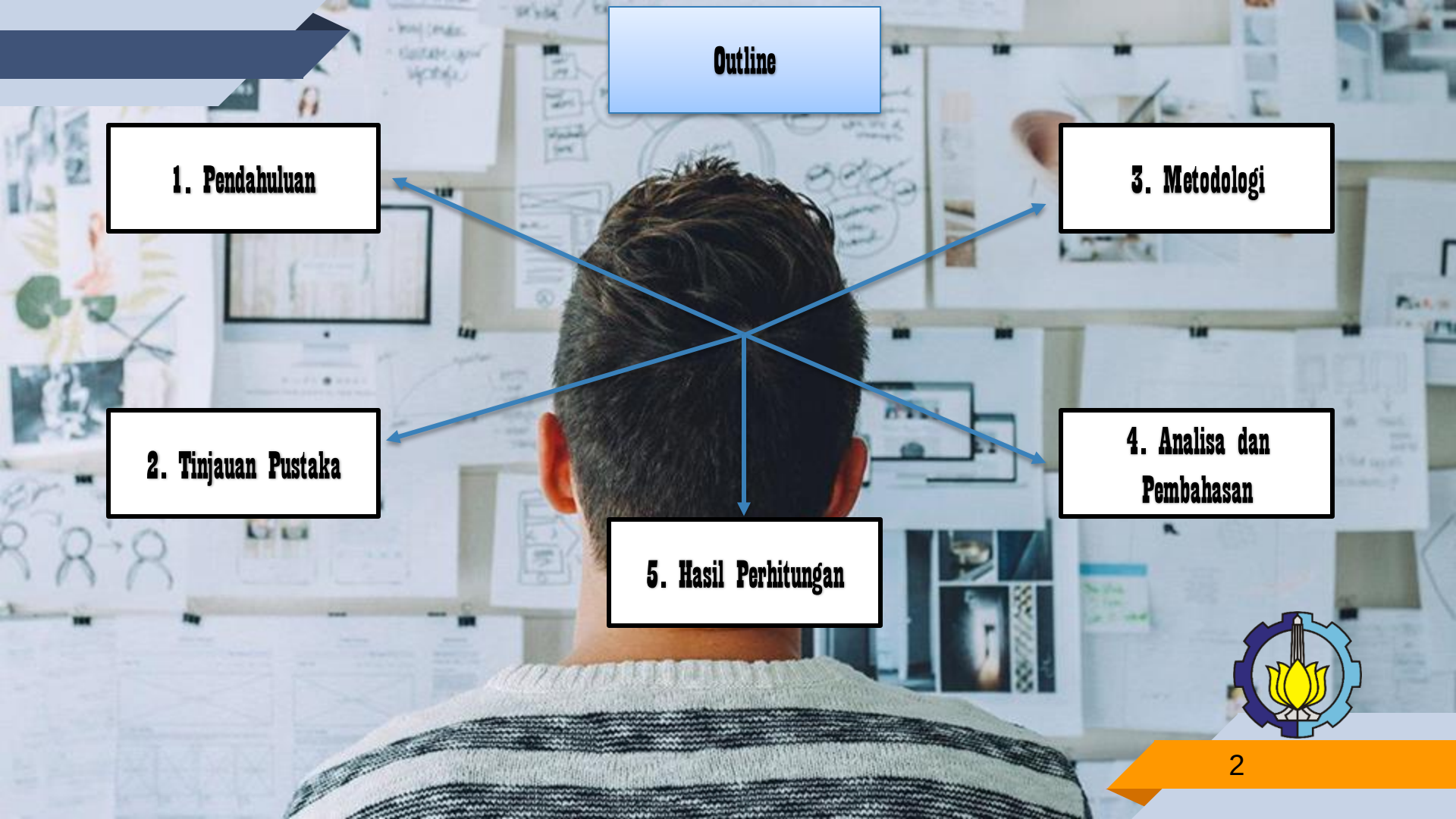
NIP. 19560520 198903 2 001

Surabaya, 23 01 2018

PROGRAM STUDI III DIPLOMA TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL FV-ITS 2018

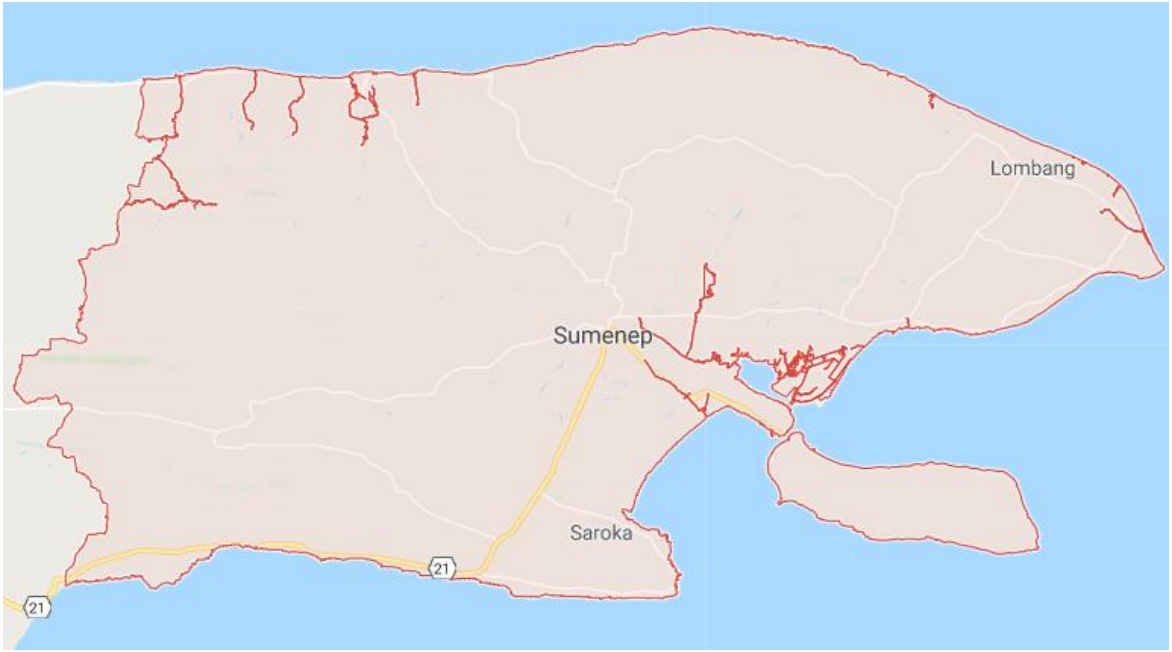
Outline

1. Pendahuluan
2. Tinjauan Pustaka
3. Metodologi
4. Analisa dan Pembahasan
5. Hasil Perhitungan



PENDAHULUAN

Lokasi Proyek

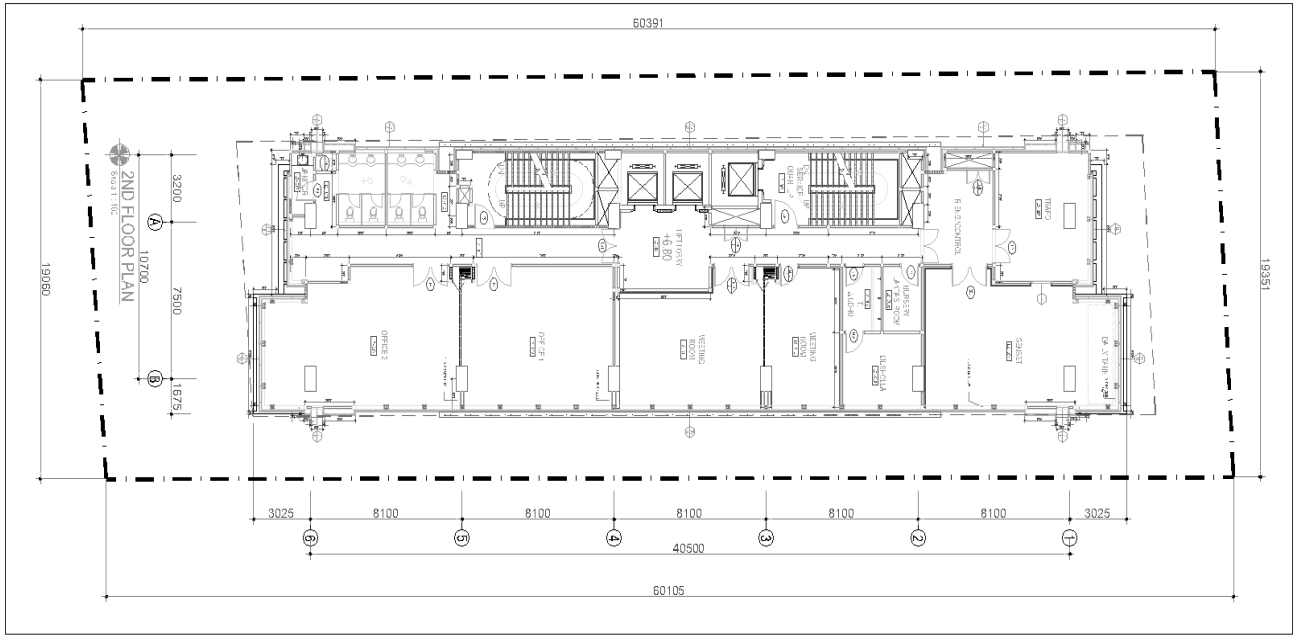


Lokasi : Kabupaten Sumenep

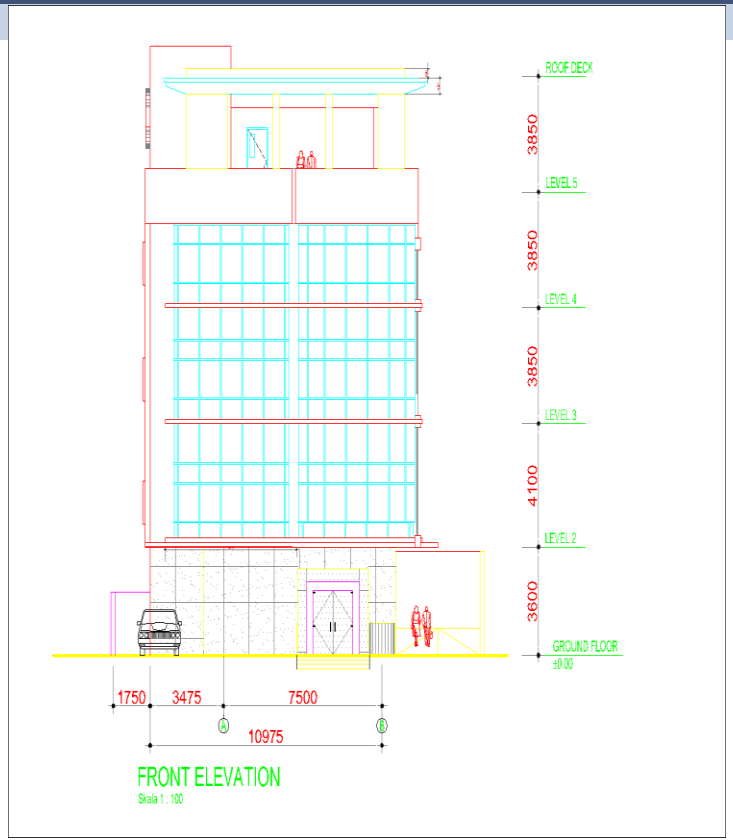
Data Gedung

PARAMETER	KONDISI EKISTING BANGUNAN	MODIFIKASI
Nama Gedung	Graha Perkantoran STC	Graha Perkantoran STC
Sistem Struktur	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)
Fungsi	Perkantoran	Perkantoran
Lokasi	Jalan Bali No 23 Surabaya Jawa timur	Kabupaten Sumenep
Jumlah lantai	9	Perubahan Jumlah Lantai menjadi 5
Jenis Atap	Pelat Beton	Pelat Beton
Material Struktur Utama	Beton Bertulang	Beton Bertulang
Tinggi Bangunan	37,85 m	19,25 m
Total Luas Bangunan	±10517,634 m^2	±5.816,04 m^2

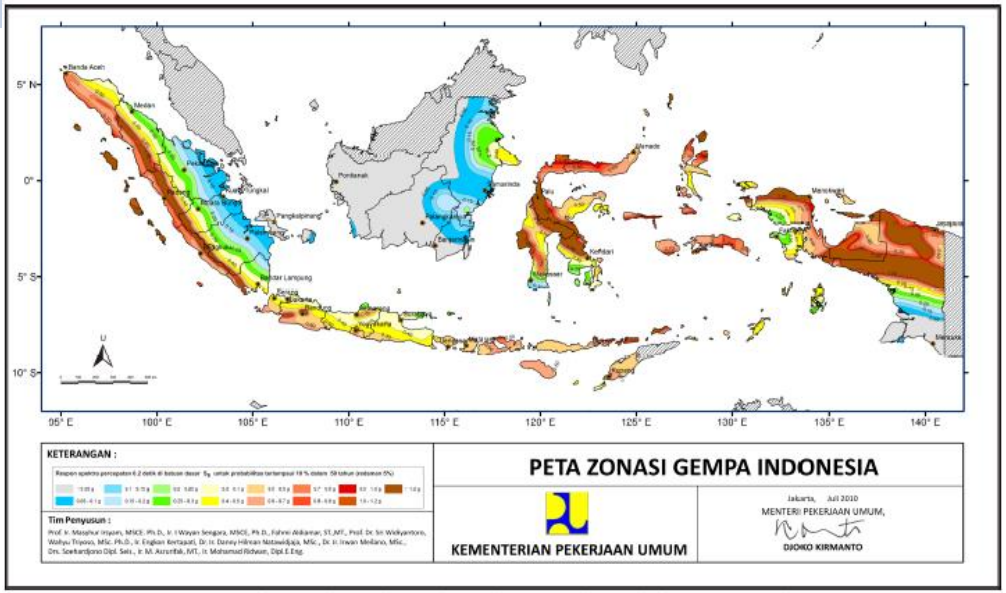
Gambar Denah Eksisting = Modifikasi



Gambar Tampak Depan dan Belakang Modifisasi



Latar Belakang



Gambar 2. Peta respon spektra percepatan 0.2 detik (S_S) di batuan dasar (S_B) untuk probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun

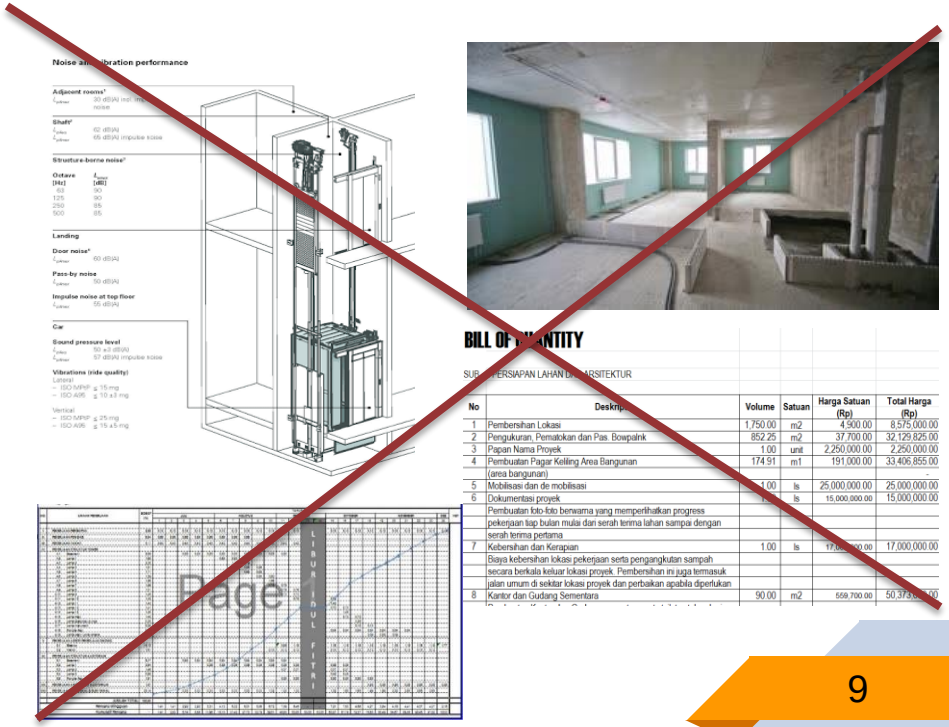
Berdasarkan SNI 1726-2012 dan mengacu pada Peta Zonasi Gempa Indonesia 2010, bangunan termasuk kategori resiko II dan kategori desain seismik C. Sehingga perhitungan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

Batasan Masalah

Analisis beban gempa

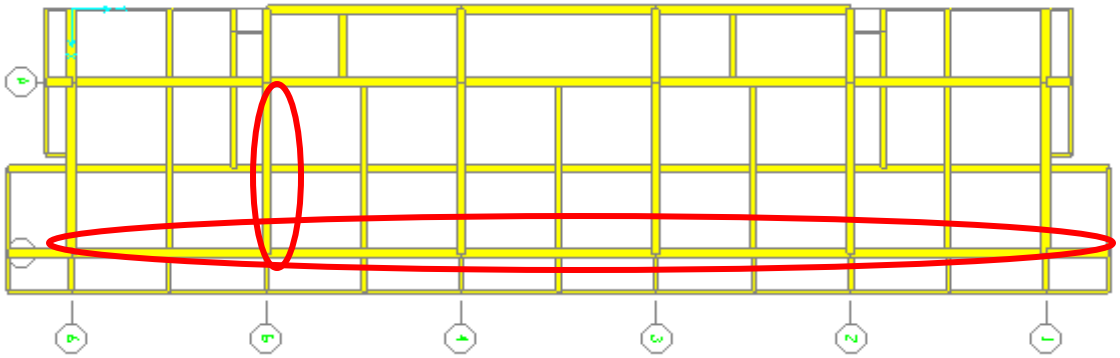
SNI
Standar Nasional Indonesia

Bagian yang ditinjau



Batasan Masalah

Portal yang ditinjau



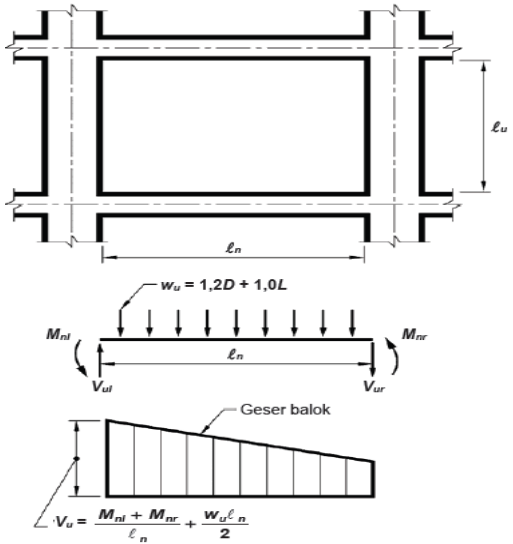
Gambar denah bangunan lantai 5

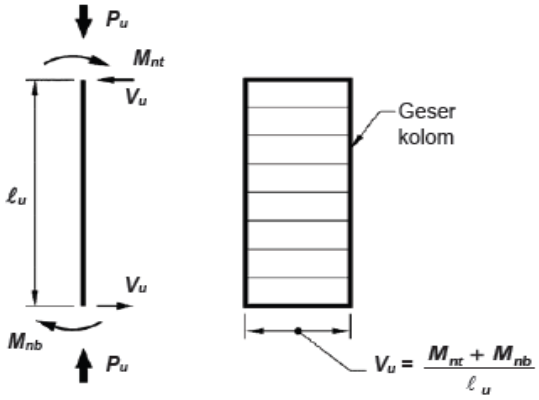
TINJAUAN PUSTAKA

Referensi

- Badan Standarisasi Nasional .2013. persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847 : 2013)
- Badan Standarisasi Nasional.2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non – gedung (SNI 1726 : 2012)
- Badan Standarisasi Nasional.2013. Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2013)
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia.1971. (PBBI 1971)

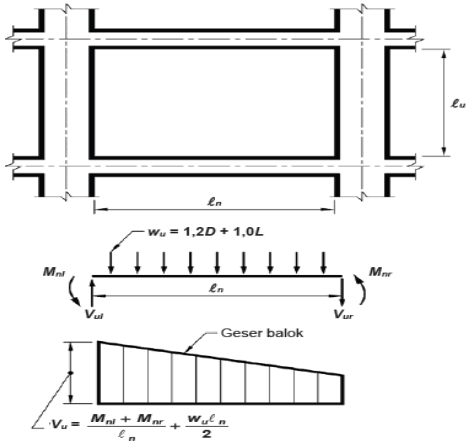
SRPM

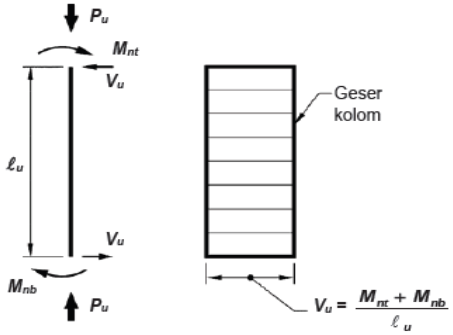




Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM). Sistem rangka pemikul momen adalah suatu sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur.

SRPMM

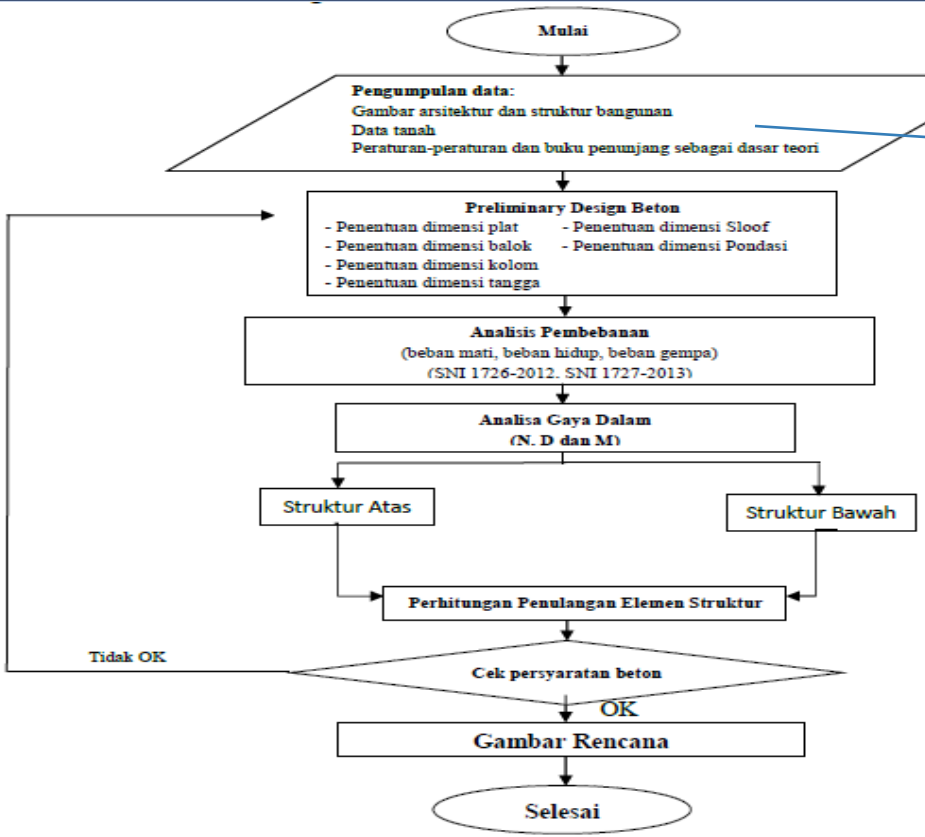




- Keruntuhan geser tidak boleh terjadi sebelum keruntuhan lentur (leleh diikuti dengan fraktur)
  - Keruntuhan geser bersifat mendadak sehingga harus dihindari dalam merencanakan struktur
  - Keruntuhan lentur memiliki tanda yang bisa dilihat sehingga memungkinkan untuk menyelamatkan diri
  - Struktur elemen balok dipaksa runtuh akibat lentur terlebih dahulu dari pada kolom dengan membuat kuat geser melebihi kuat lentur (kolom kuat balok lemah)

METODOLOGI

Diagram Alur Metodologi



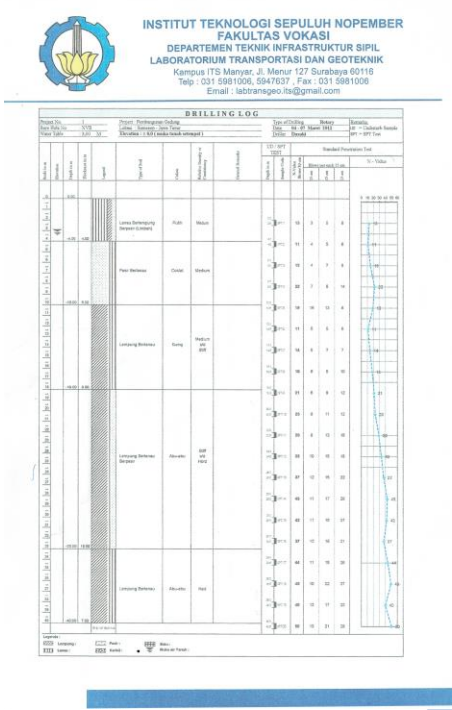


Diagram Alur Struktur Atas

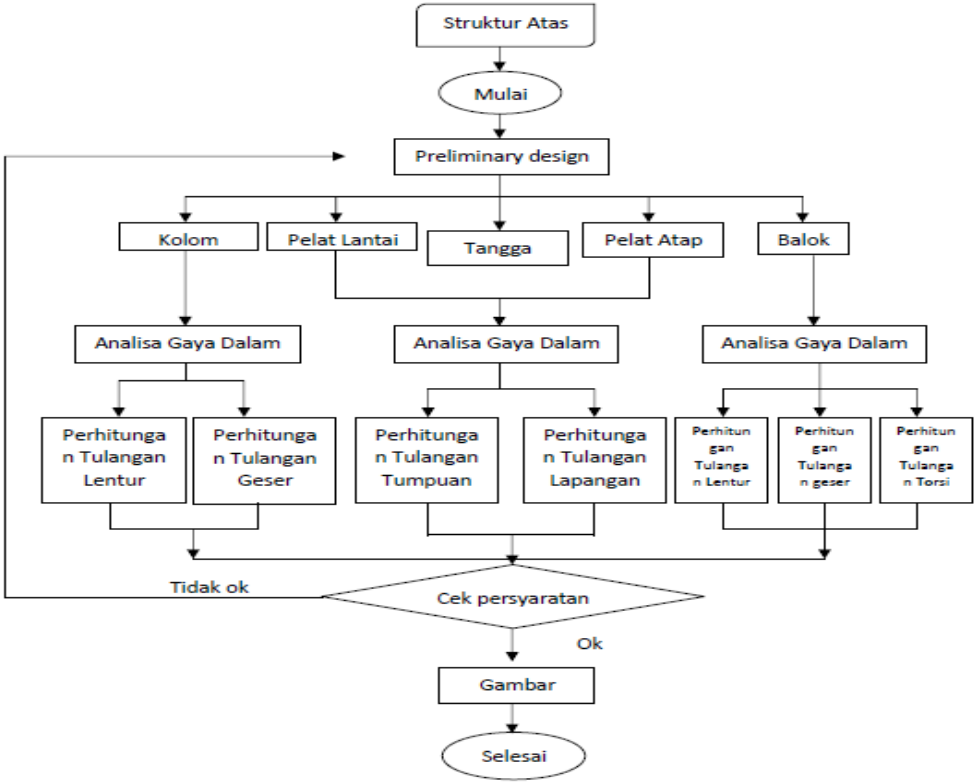
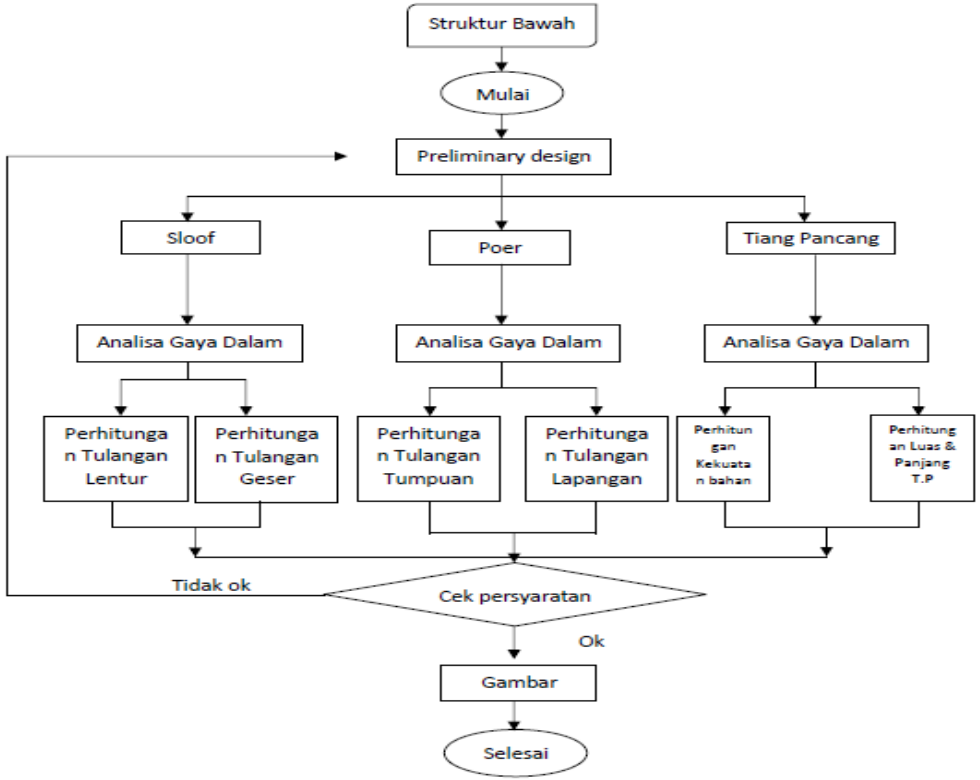
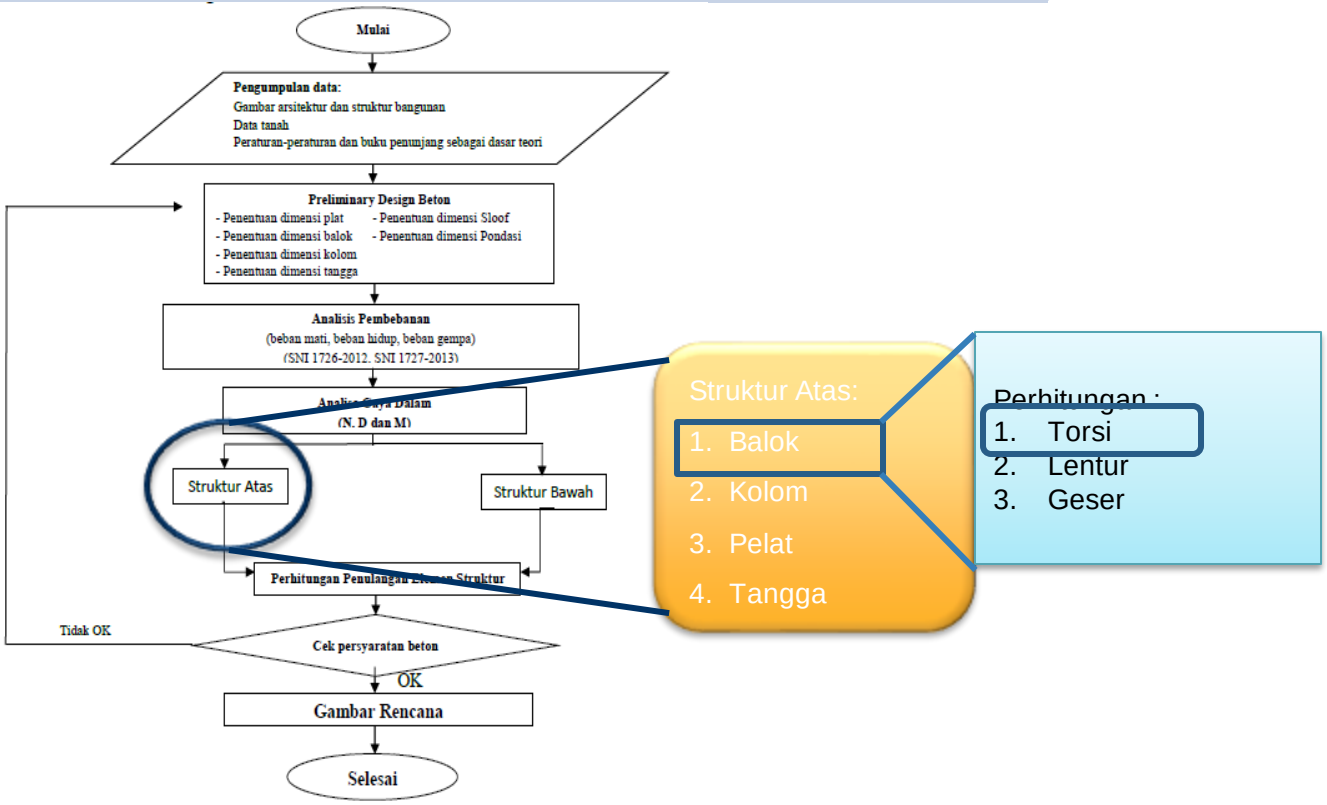


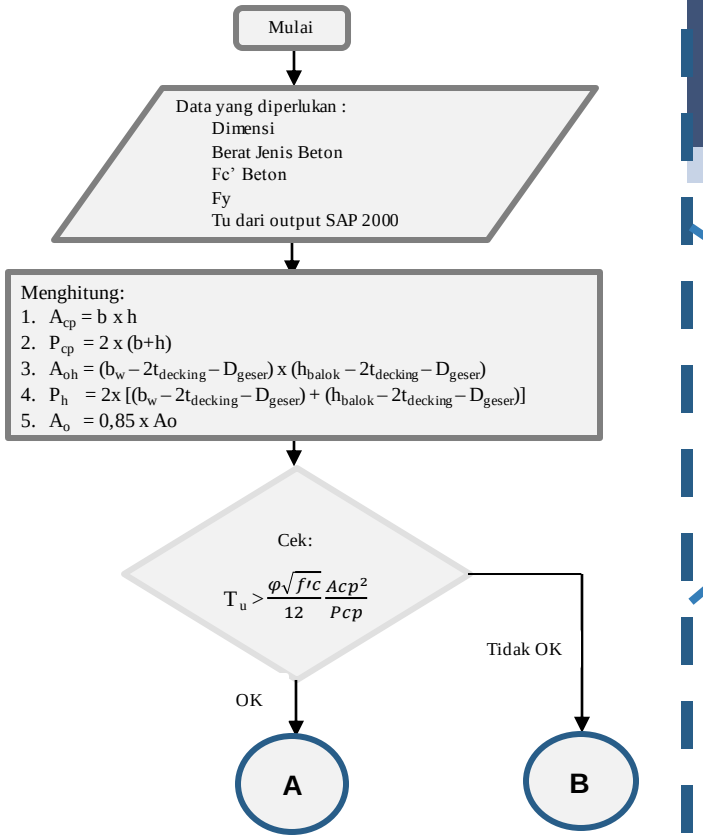
Diagram Alur Struktur Bawah



ANALISA DAN PEMBAHASAN

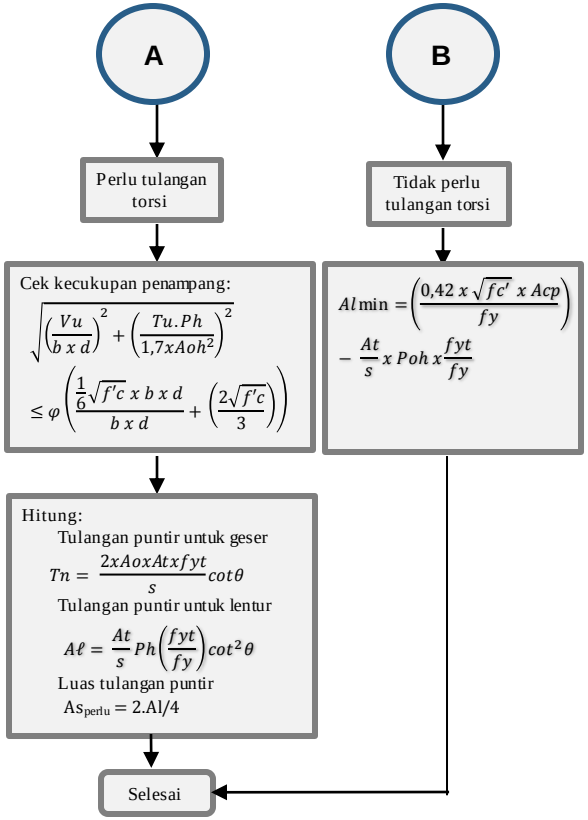
FLOW CHART STRUKTUR ATAS (BALOK)





Perhitungan :

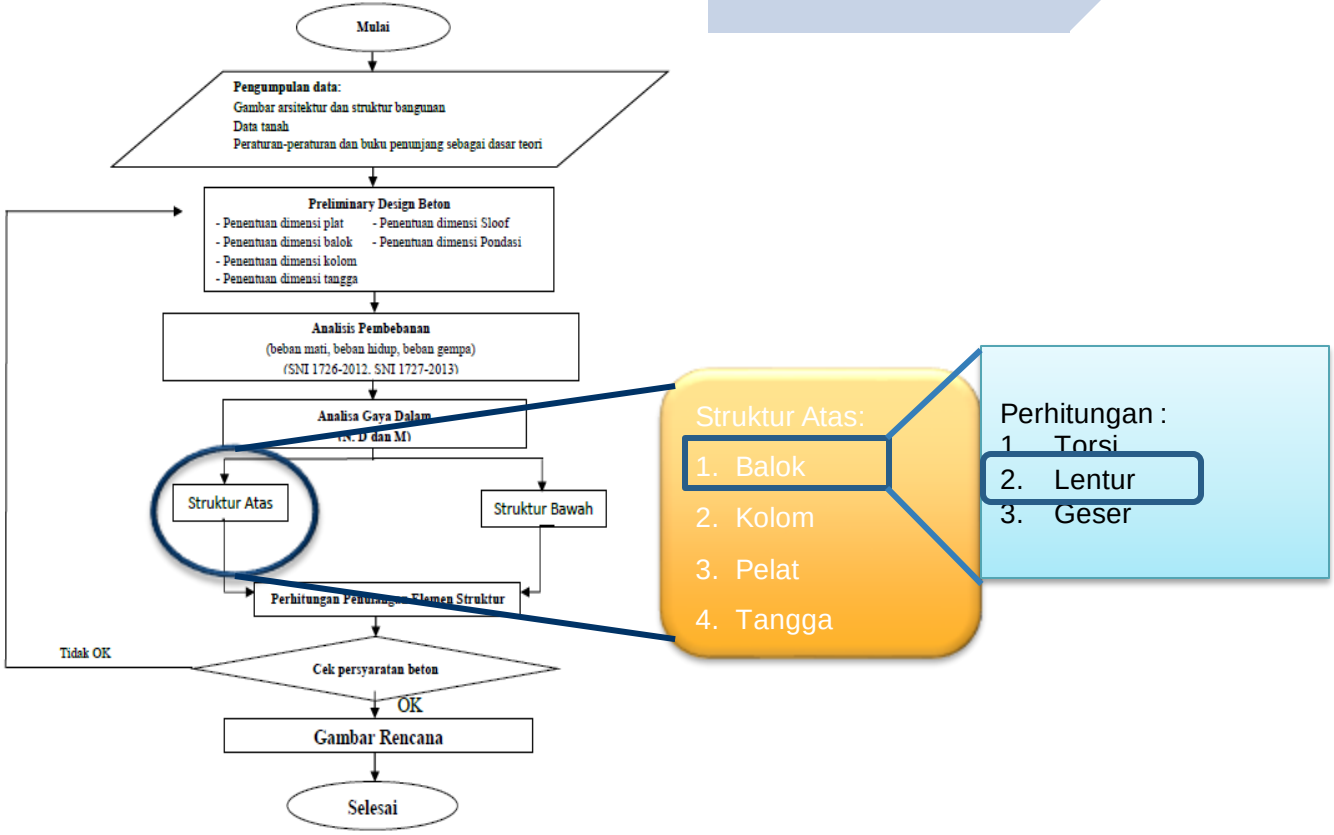
1. Torsi
2. Lentur
3. Geser

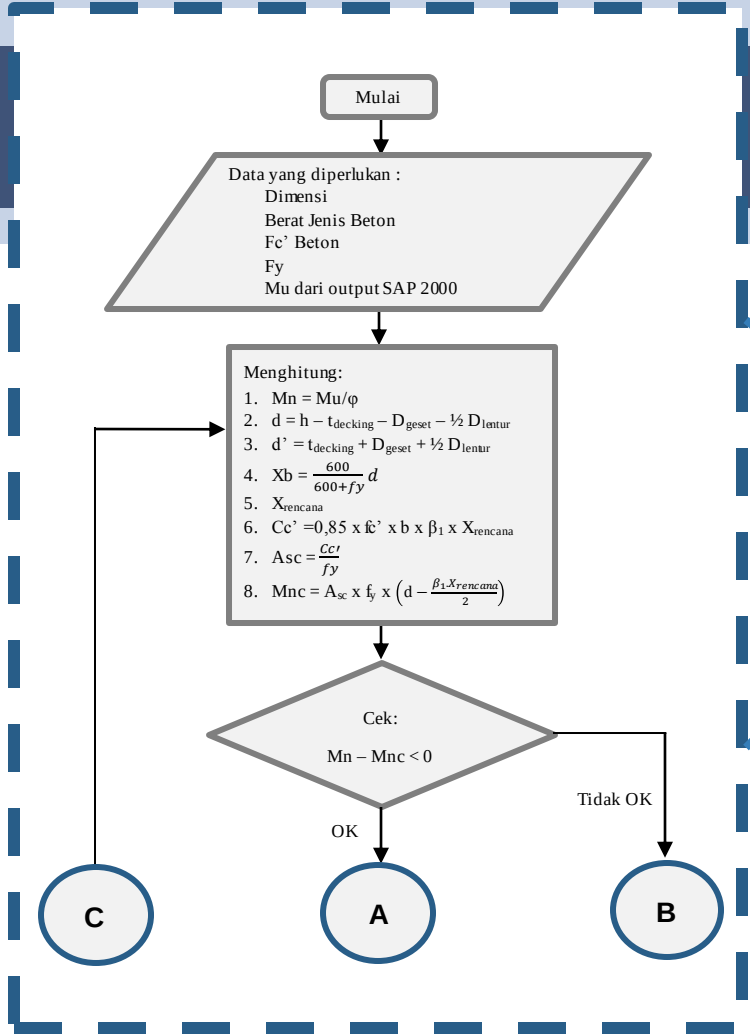


Perhitungan :

1. Torsi
2. Lentur
3. Geser

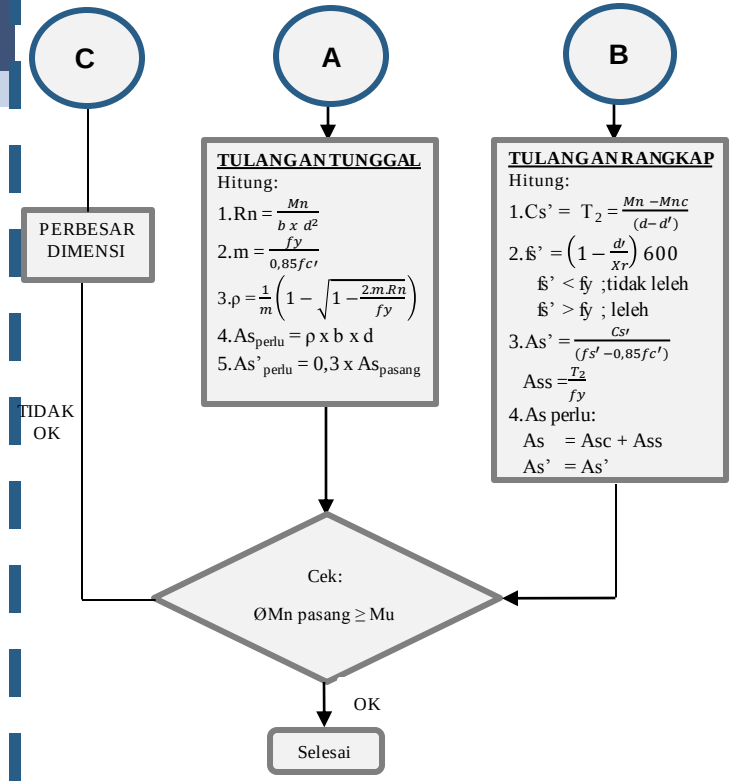
FLOW CHART STRUKTUR ATAS (BALOK)





Perhitungan :

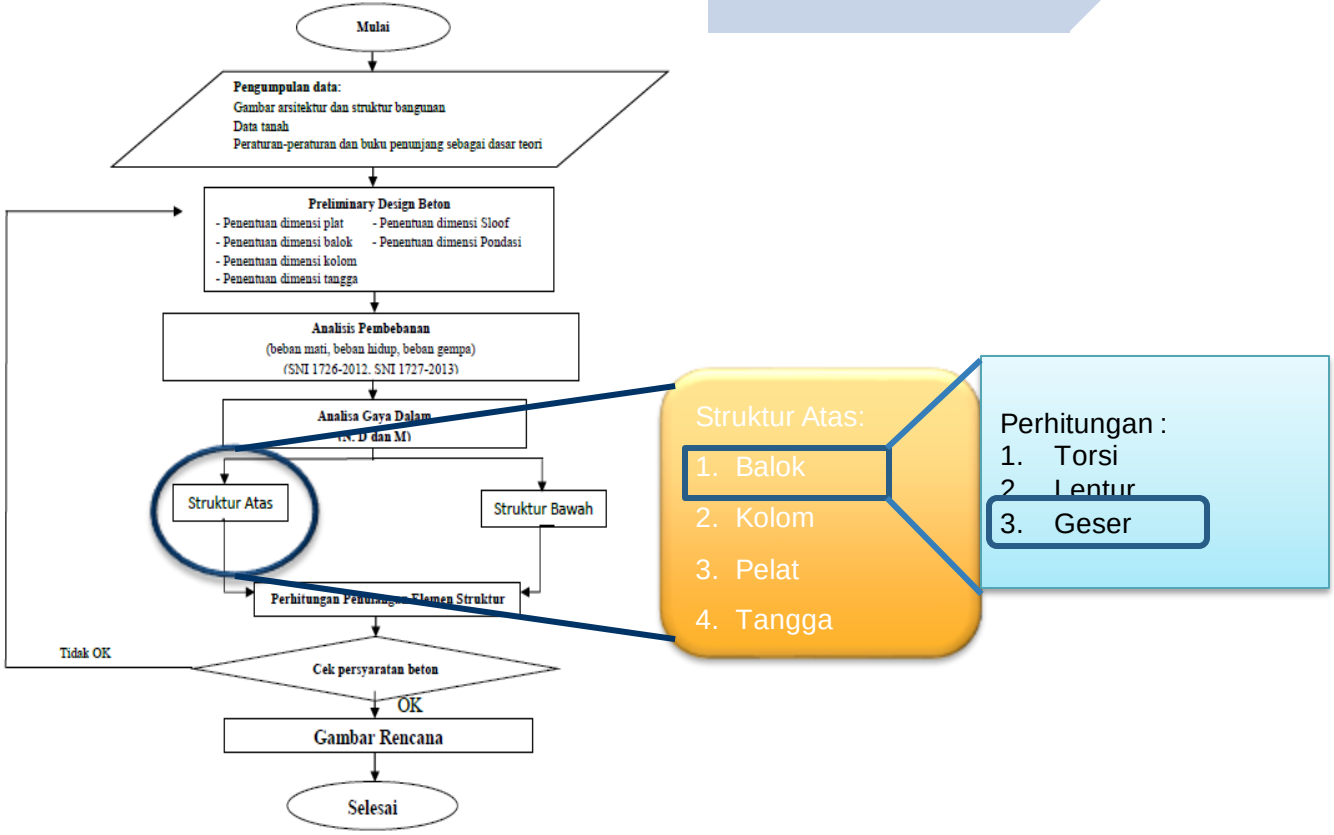
1. Torsi
2. Lentur
3. Geser

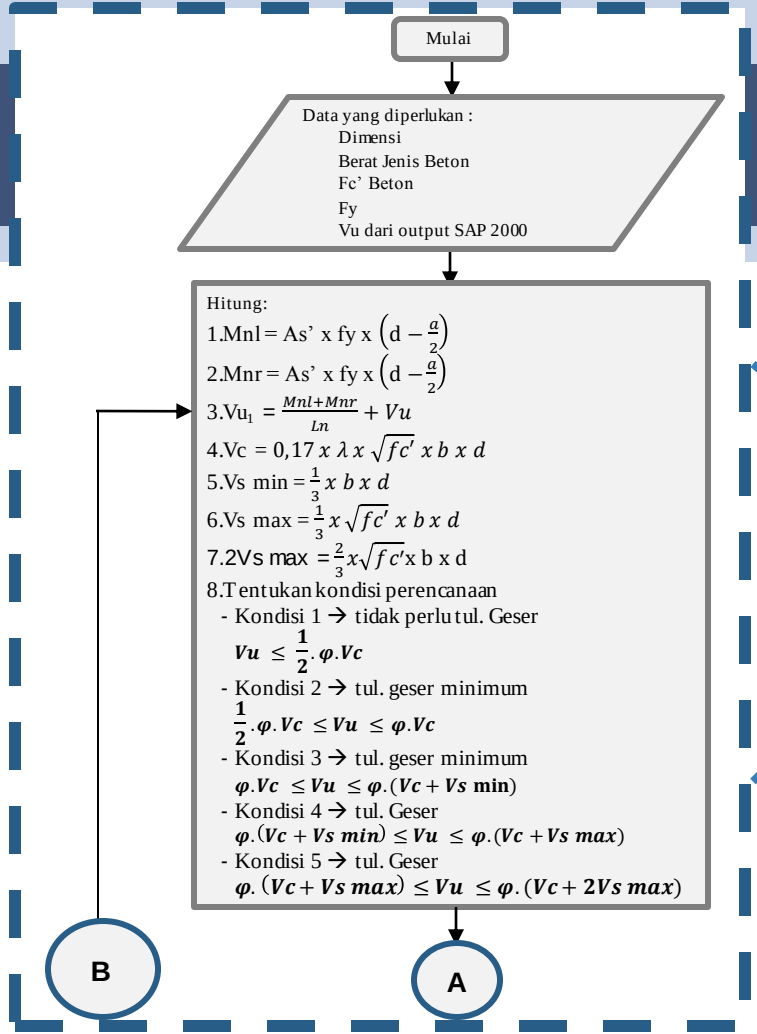


Perhitungan :

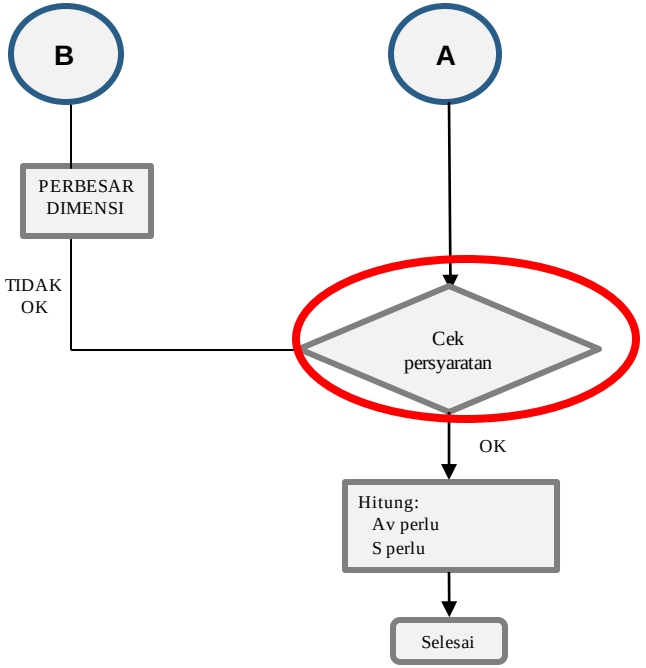
1. Torsi
2. Lentur
3. Geser

FLOW CHART STRUKTUR ATAS (BALOK)





Perhitungan :
1. Torsi
2. Lentur
3. Geser

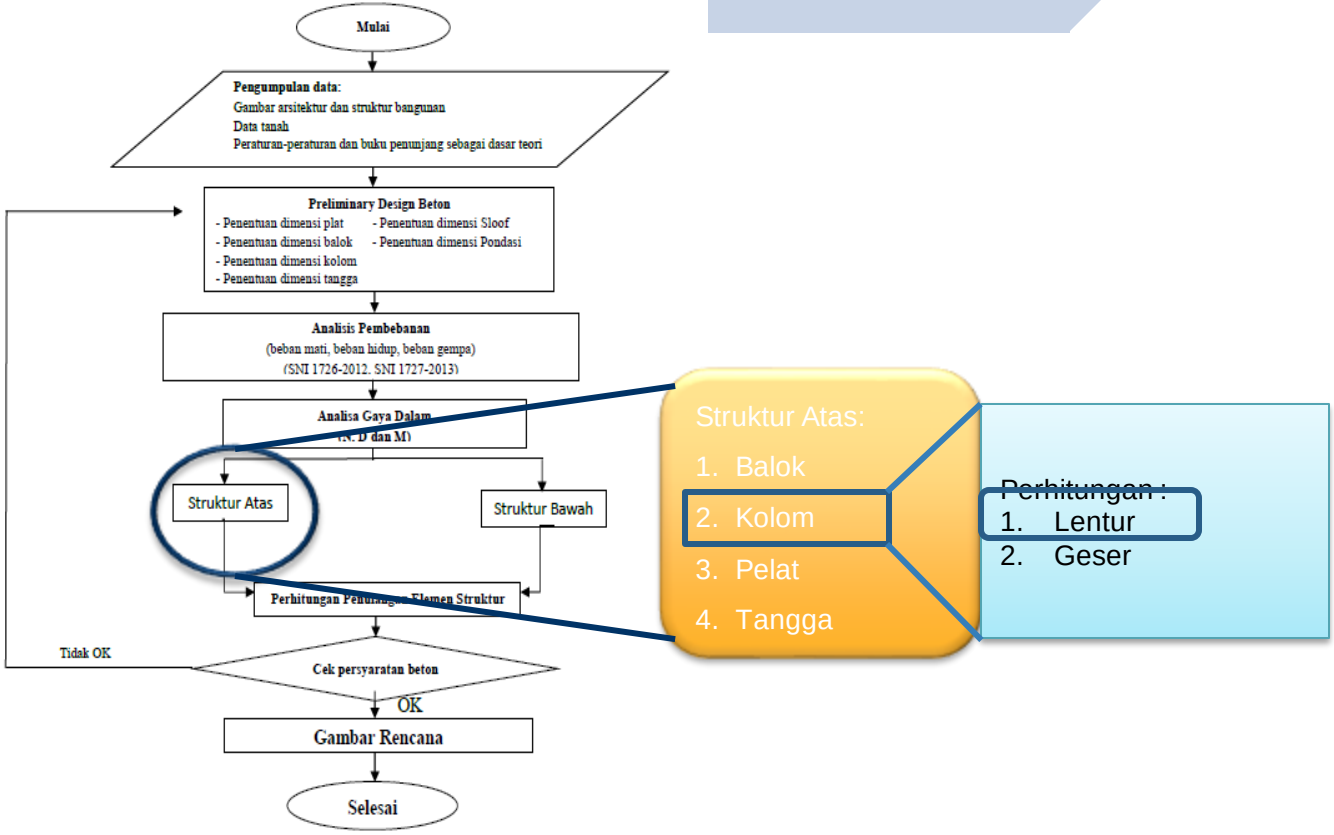


Spasi maksimum sengkang tidak boleh melebihi :

a. d/4
b. Delapan kali diameter tulangan longitudinal
c. 24 kali diameter sengkang
d. 300 mm

(SNI 2847-2013 Pasal 21.3.4.2)

FLOW CHART STRUKTUR ATAS (KOLOM)

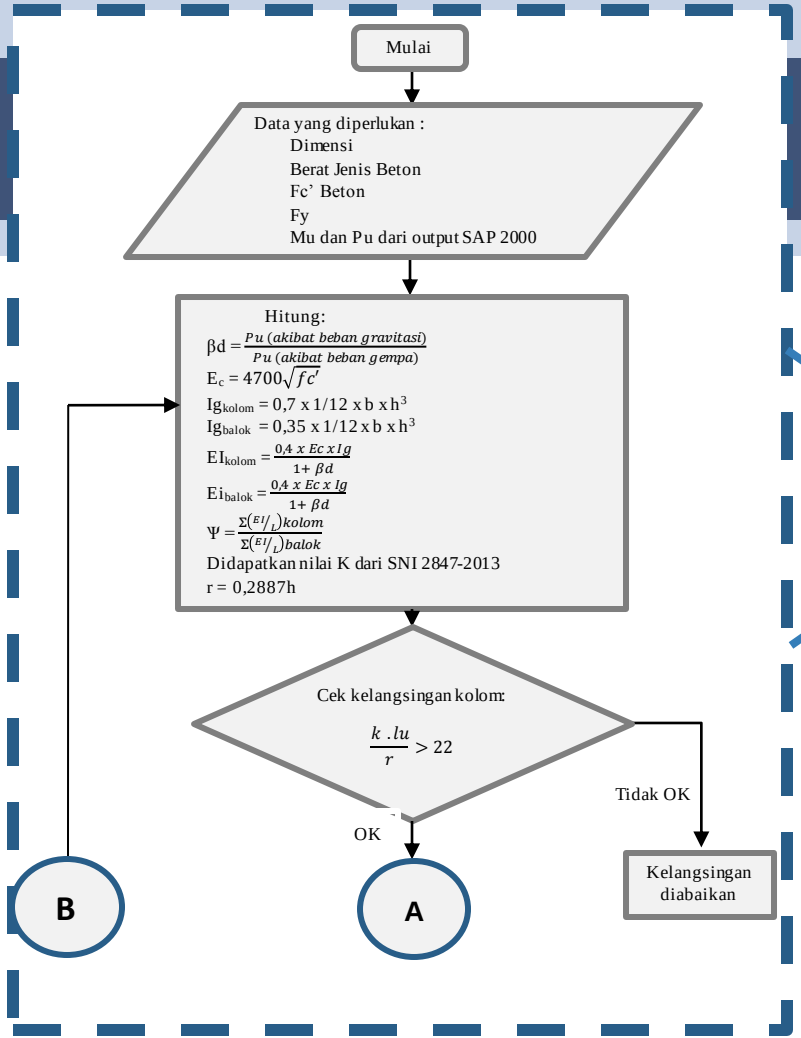


Struktur Atas:

1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga

Perhitungan :

1. Lentur
2. Geser



Perhitungan :

1. Lentur
2. Geser

B

A

OK

Hitung:

1.Pc = $\frac{\pi^2.EI}{k.lu^2}$

2.ΣPc = n. Pc

3.$\Sigma Pu = n.\ Pu$

4.$\delta_s = \frac{1}{1-\frac{\Sigma Pu}{0,75x\Sigma Pc}}$

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

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

(diambil momen terbesar)

Hitung:

V= $\frac{Pu}{\emptyset.b.h.0,85.fc'}$

H= $\frac{Mu}{\emptyset.b.h^2.0,85.fc'}$

CEK KONDISI BALANCE

e perlu = $\frac{Mn}{Pn}$

e min = (15,24 +0,03h)

Xb = $\frac{600}{600+fy}\ d$

Ab = $\beta 1.\ Xb$

Cs' = As'(fy-0,85.fc')

Cc' =0,85.fc' .b.β1.Xb

T = As.fy

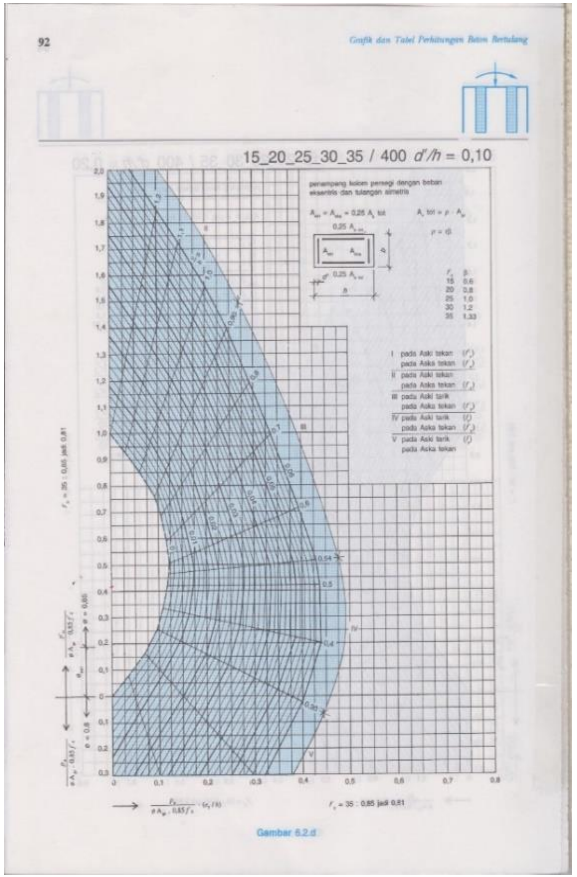
Pb = Cc' + Cs' - T

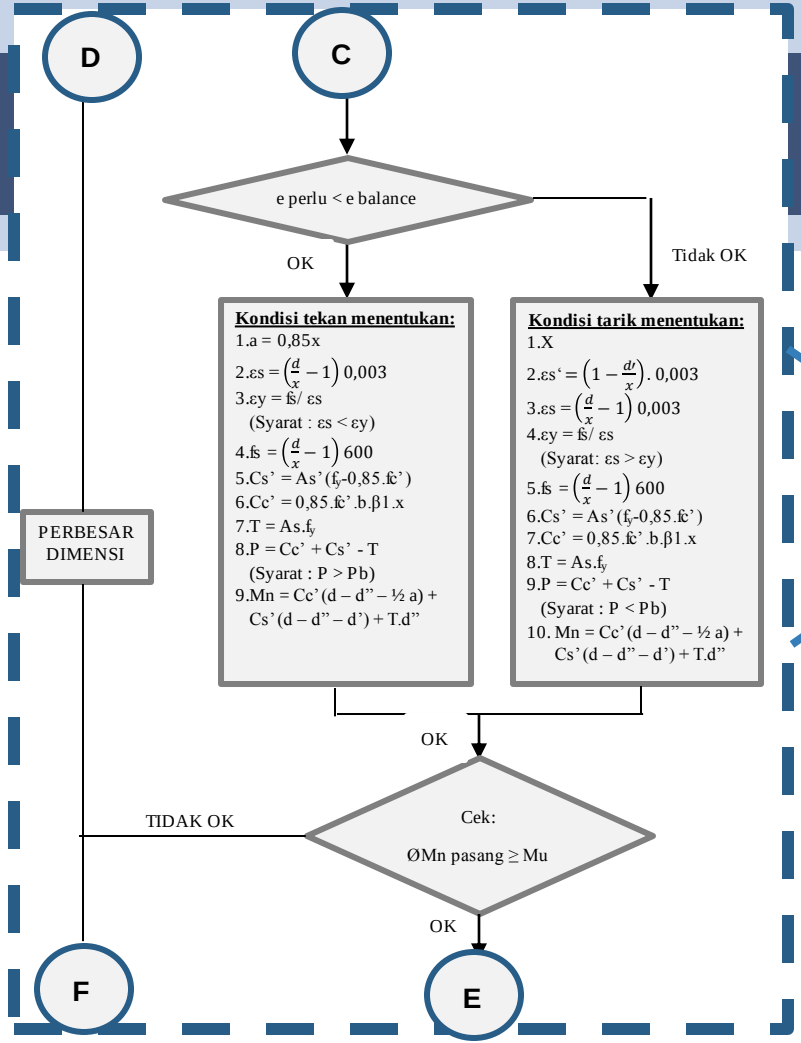
Mb = Cc'(d-d"-1/2ab) + Cs'(d-d"-d') + T.d"

eb = Mb/Pb

D

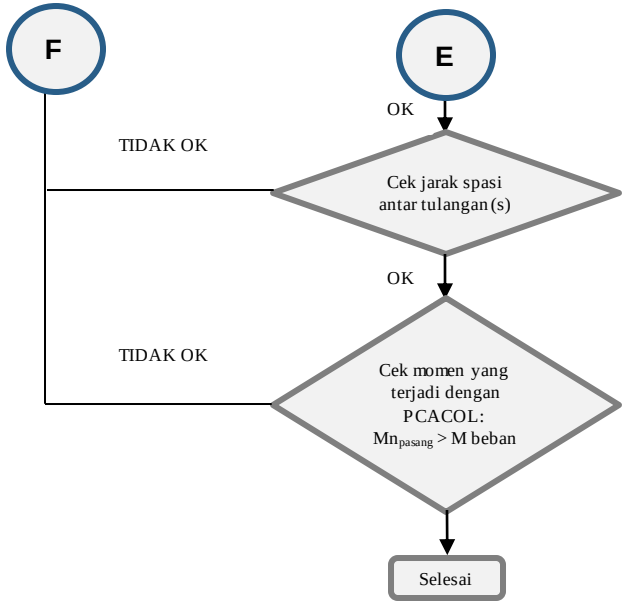
C





Perhitungan :

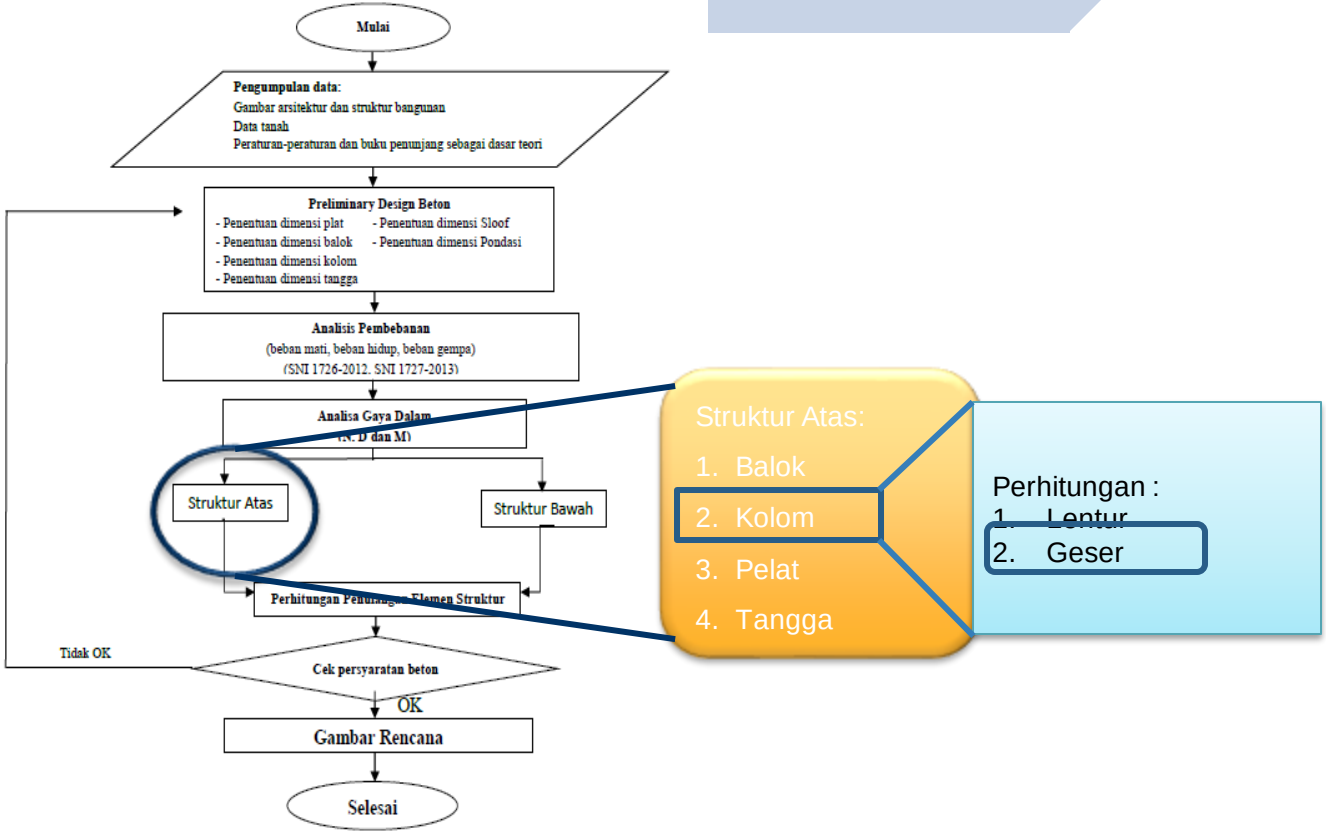
1. Lentur
2. Geser

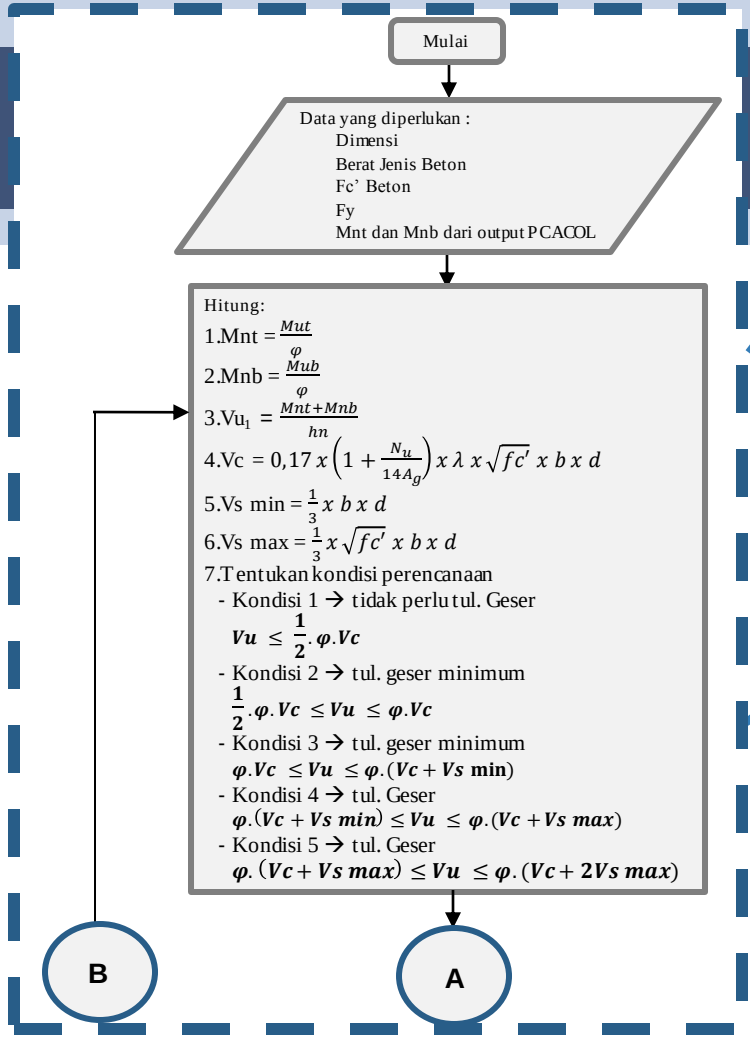


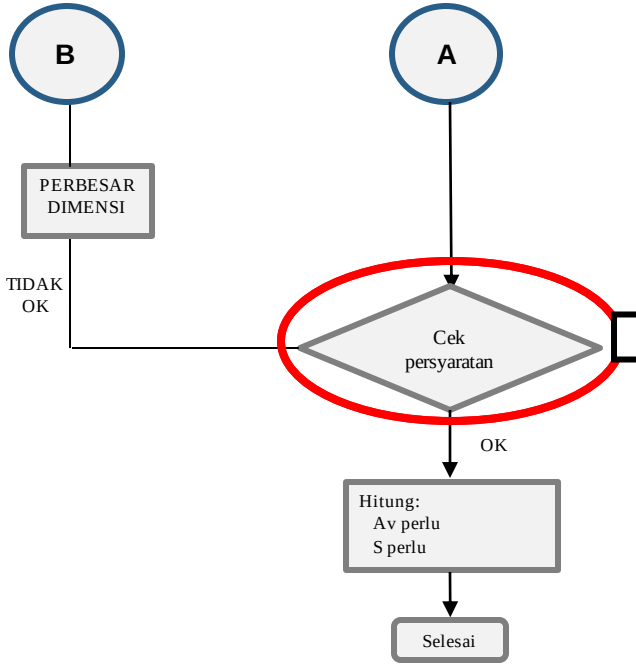
Perhitungan :

1. Lentur
2. Geser

FLOW CHART STRUKTUR ATAS (KOLOM)




Mulai
Data yang diperlukan :
Dimensi
Berat Jenis Beton
Fc' Beton
Fy
Mnt dan Mnb dari output PCACOL
Hitung:
1.Mnt = $\frac{Mut}{\varphi}$
2.Mnb = $\frac{Mub}{\varphi}$
3.Vu_1 = $\frac{Mnt+Mnb}{hn}$
4.Vc = $0{,}17\ x\left(1+\frac{N_u}{14A_g}\right) x\ \lambda\ x\sqrt{fc'}\ x\ b\ x\ d$
5.Vs min = $\frac{1}{3} x\ b\ x\ d$
6.Vs max = $\frac{1}{3} x\sqrt{fc'}\ x\ b\ x\ d$
7.Tentukan kondisi perencanaan
- Kondisi 1 → tidak perlu tul. Geser
$\boldsymbol{Vu \leq \frac{1}{2}.\varphi.Vc}$
- Kondisi 2 → tul. geser minimum
$\boldsymbol{\frac{1}{2}.\varphi.Vc \leq Vu \leq \varphi.Vc}$
- Kondisi 3 → tul. geser minimum
$\boldsymbol{\varphi.Vc \leq Vu \leq \varphi.(Vc+Vs\ min)}$
- Kondisi 4 → tul. Geser
$\boldsymbol{\varphi.(Vc+Vs\ min) \leq Vu \leq \varphi.(Vc+Vs\ max)}$
- Kondisi 5 → tul. Geser
$\boldsymbol{\varphi.(Vc+Vs\ max) \leq Vu \leq \varphi.(Vc+2Vs\ max)}$
B
A
Perhitungan :
1. Lentur
2. Geser

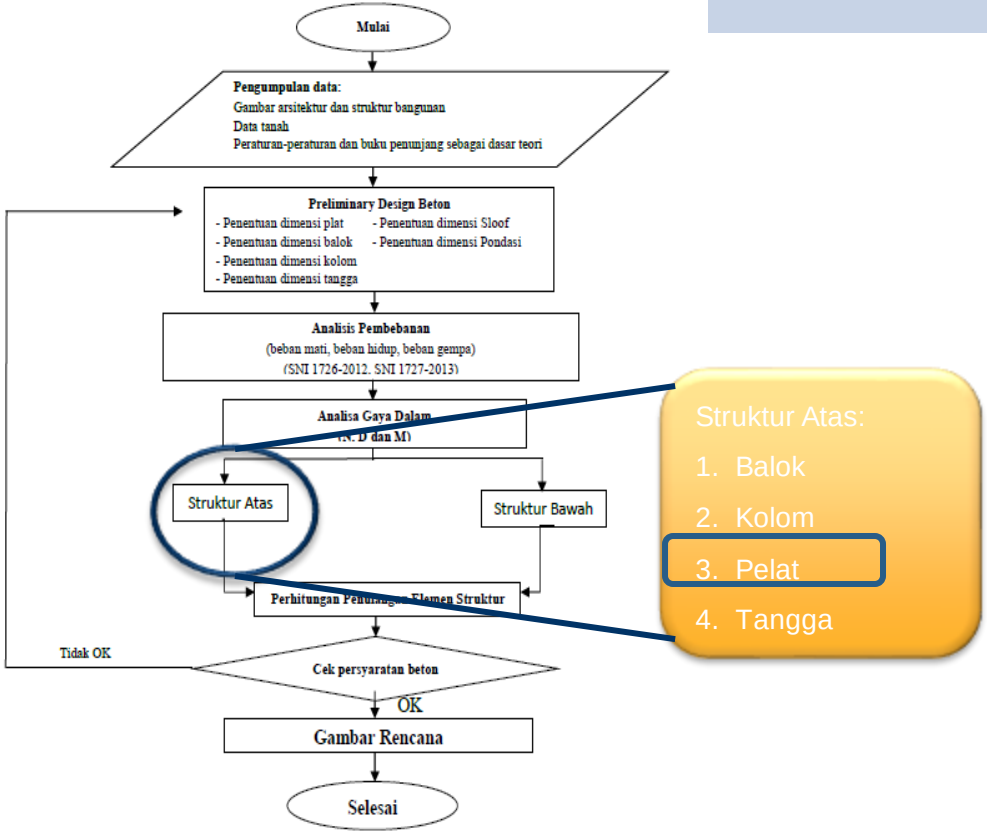


Spasi maksimum sengkang tidak boleh melebihi yang terkecil dari :

a. Delapan kali diameter tulangan longitudinal
b. 24 kali diameter sengkang
c. Setengah dimensi penampang kolom terkecil
d. 300 mm

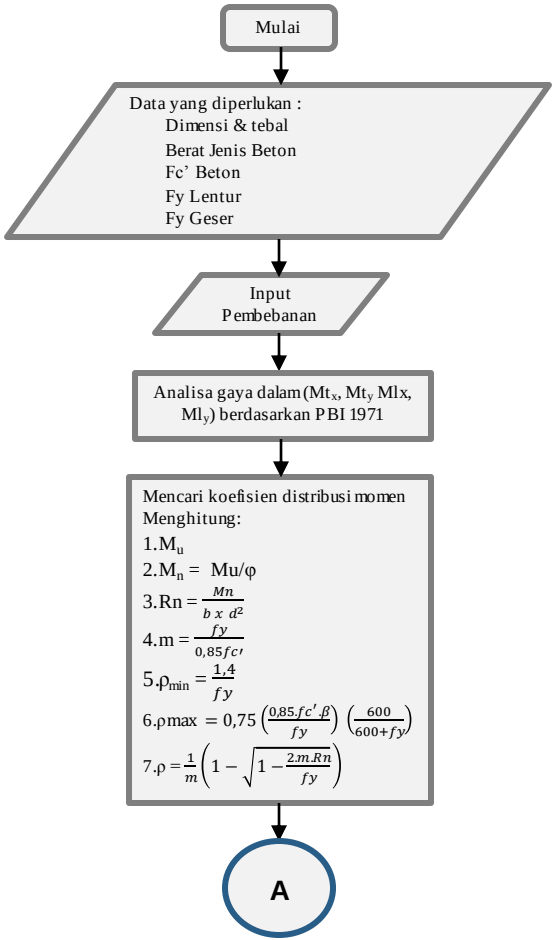
(SNI 2847-2013 Pasal 21.3.5.2)

FLOW CHART STRUKTUR ATAS (PELAT)



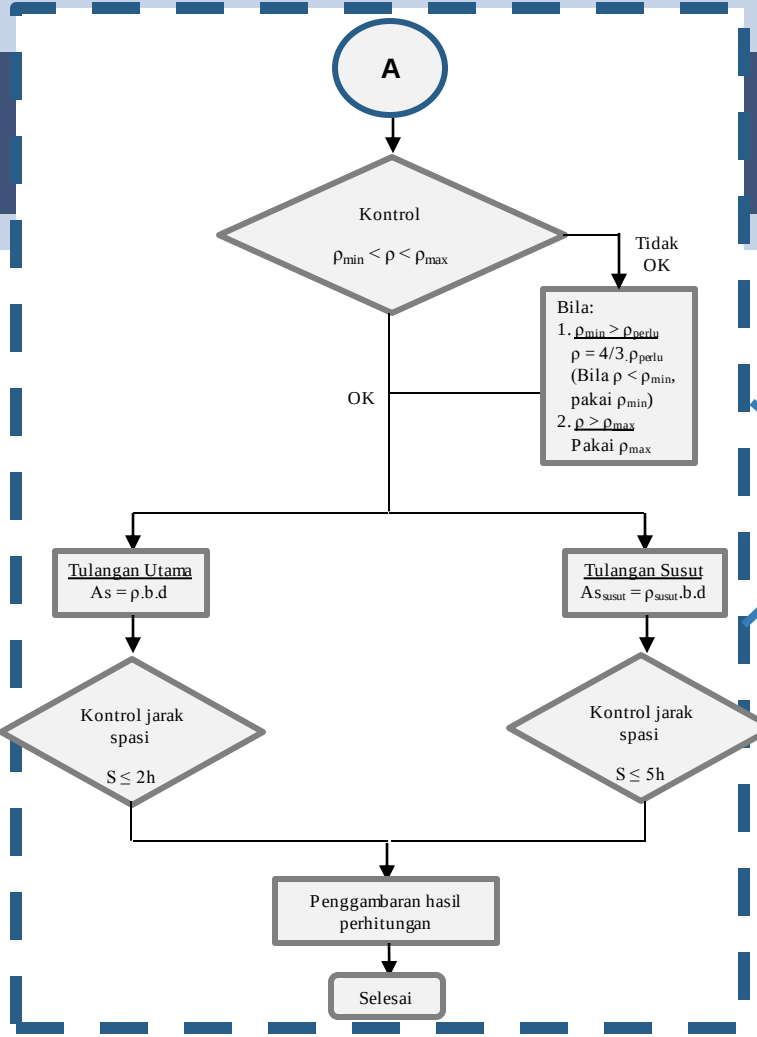
Struktur Atas:

1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga



Struktur Atas:

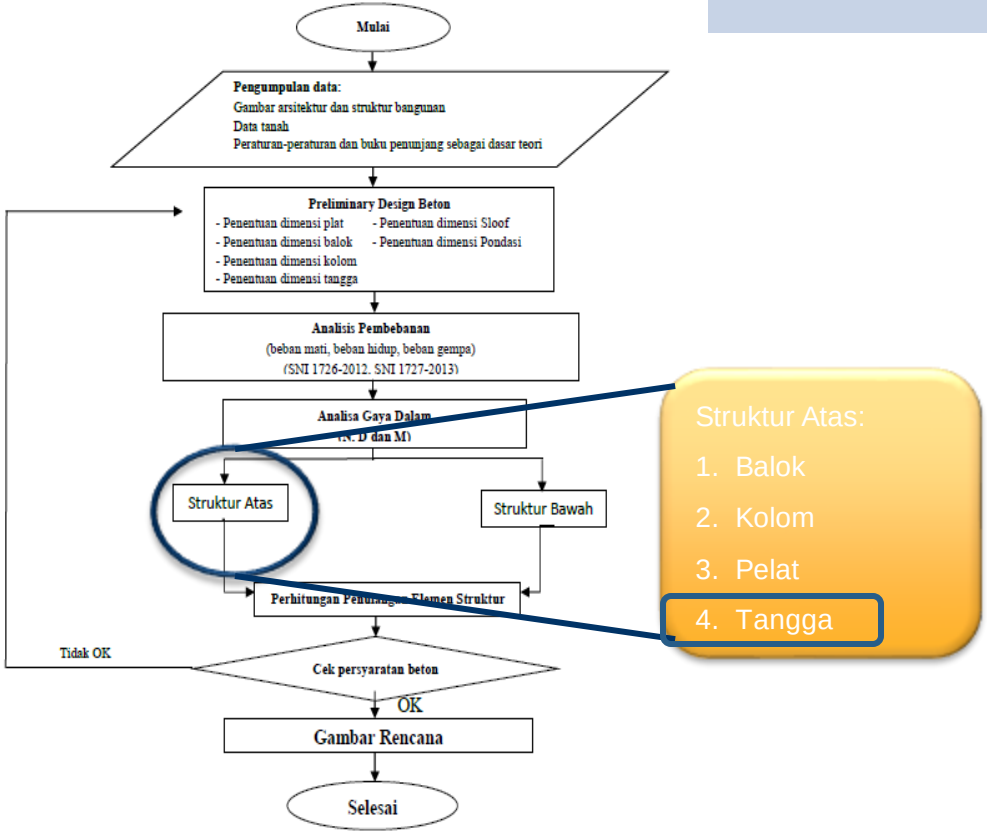
1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga



Struktur Atas:

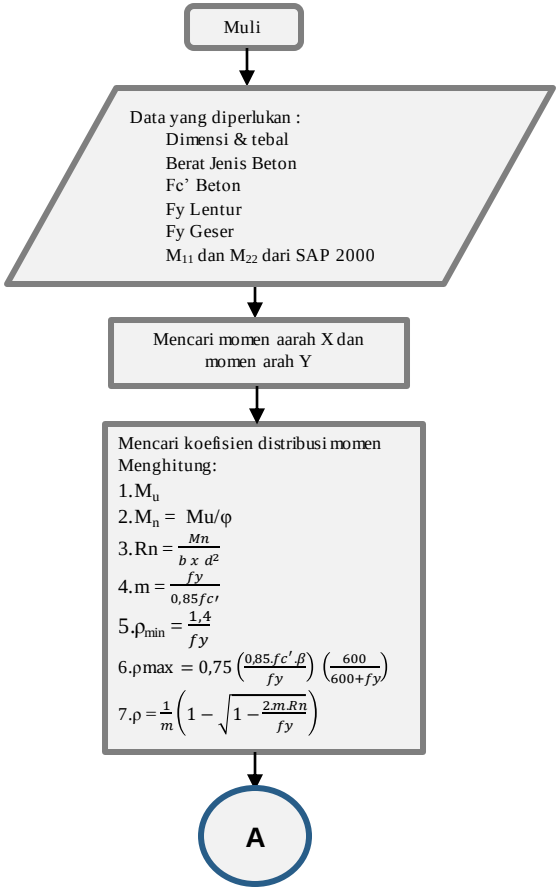
1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga

FLOW CHART STRUKTUR ATAS (TANGGA)



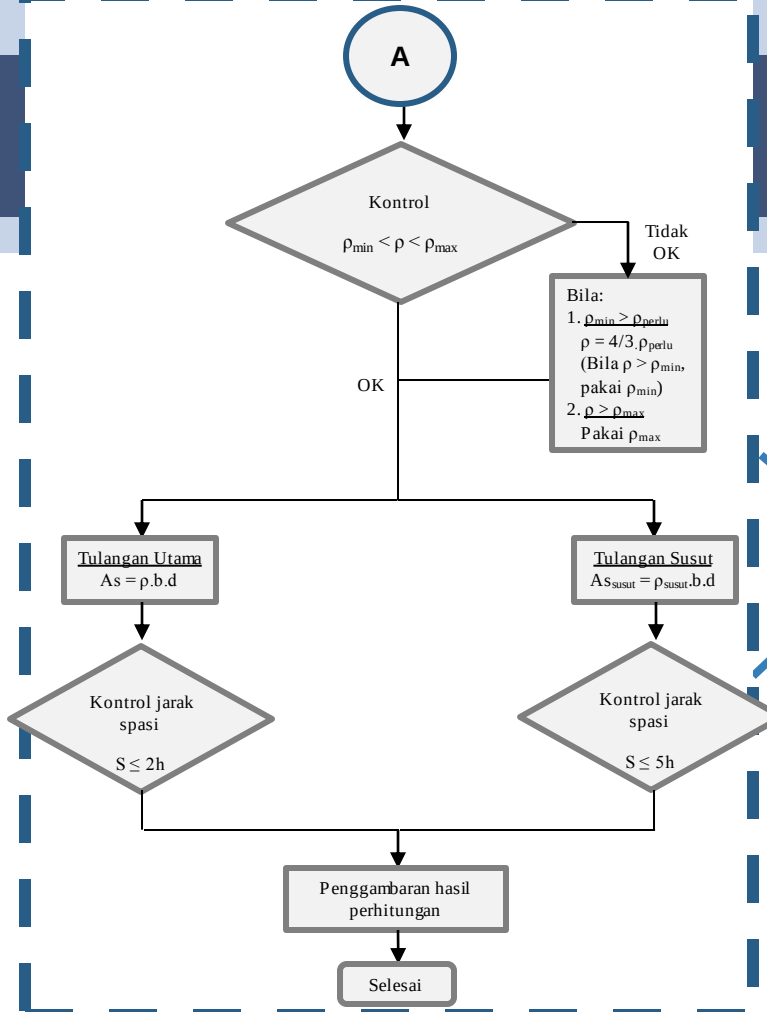
Struktur Atas:

1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga



Struktur Atas:

1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga



Struktur Atas:

1. Balok
2. Kolom
3. Pelat
4. Tangga

METODE PELAKSANAAN

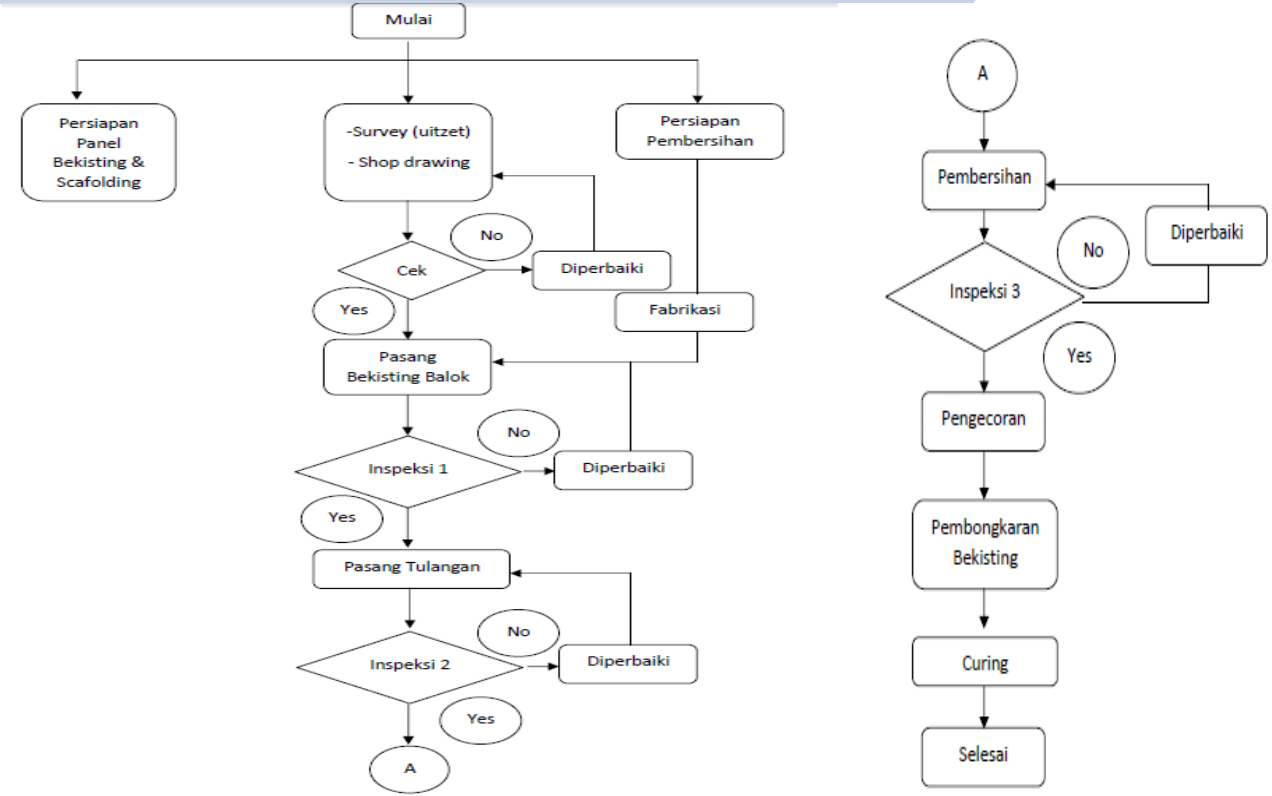
Pekerjaan struktur atas *(upper structure)* yaitu seluruh bagian struktur gedung yang berada di atas muka tanah. Struktur atas terdiri dari kolom, pelat, dan balok, yang masing – masing mempunyai peran yang sangat penting, akan tetapi yang kami ambil Cuma balok dan pelat.

Pekerjaan utama dari struktur atas terdiri dari:

1. Pekerjaan Balok (Bekisting, Pembesian, dan Pengecoran)

2. Pekerjaan Plat (Bekisting, Pembesian, dan Pengecoran)

Diagram Alur Pelaksanaan Balok dan Pelat



Alur Pemasangan Scafolding

Gambar 4.2 Mendirikan Scafolding

Gambar 4.3 penyetelan U-Head

Gambar 4.4 pemasangan gelagar

Gambar 4.5 pemasangan suri-suri

Gambar 4.6 pemasangan Horrie beam

Fabrikasi Bekisting

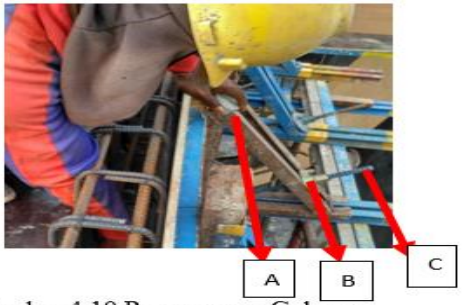
Gambar 4.7 Fabrikasi bekisting

Alur Pemasangan Instalasi Bekisting

Gambar 4.8 Pemasangan Bodeman

Gambar 4.9 pemasangan Tembereng

Gambar 4.11 Pemasangan multiplek pelat



Gambar 4.10 Pemasangan Gelagar

Keterangan :

A = penahan tembereng

B = Wing nut

C = skur

Fabrikasi Pembesian

Gambar 4.12 pemotongan besi

Gambar 4.13 pembengkokan besi

Instalasi Pembesian (pembesian balok)

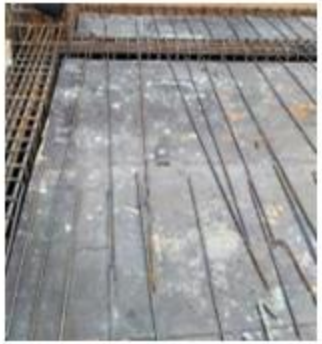
Gambar 4.14 Pemasangan tulangan

Gambar 4.15 Pengukuran jarak begel

Gambar 4.16 Pemasangan begel

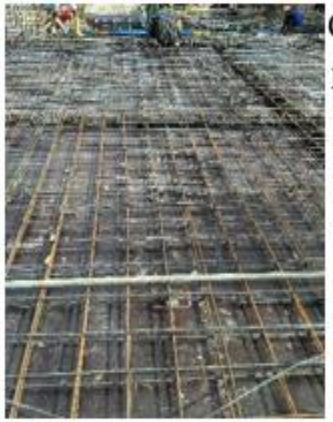
Gambar 4.17 Pemasangan bendrat

Instalasi Pembesian (pembesian pelat)



Gambar 4.18 pemasangan tulangan pelat lapis bawah

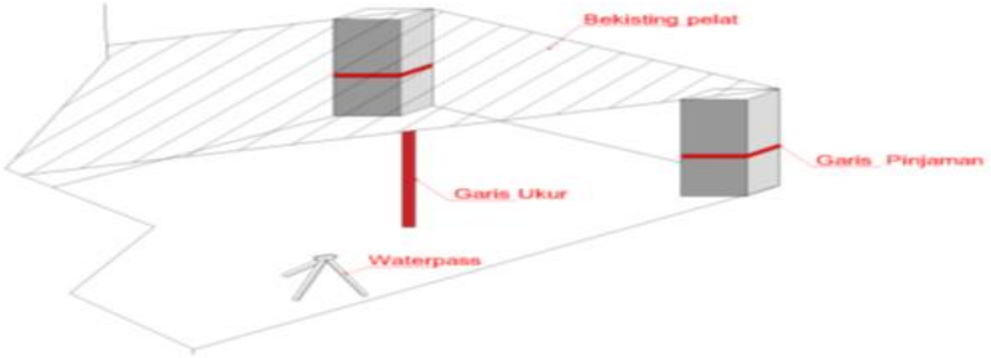
Gambar 4.19 pemasangan decking & kawat bendrat



Gambar 4.20 pemasangan tulangan pelat lapis atas

Pengukuran elevasi tinggi balok dan pelat

Ganbar 4.21 pengukuran elevasi



Gambar 4.22 Sketsa pengukuran elevasi

Pengecoran (sebelum Pengecoran)

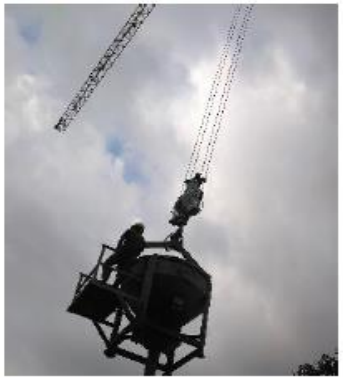
Gambar 4.23 Pemasangan Stop Cor

Gambar 4.24 Pembersihan Area dan Pemberian Lem

Gambar 4.25 Pembersihan dengan Pompa

Pengecoran (Tahap Pengecoran)

Gambar 4.26 pengisisian beton pada bucket



Gambar 4.27 pengangkatan bucket

Gambar 4.28 penuangan Beton

Gambar 4.29 pengunaan vibrator

Gambar 4.30 meratakan cor

Gambar 4.31 Curing Pelat

Pembongkaran Bekisting Pelat dan Balok

Gambar 4.32 pembongkaran bekisting

HASIL PERHITUNGAN

HASIL PERHITUNGAN

Hasil Perhitungan

1. Pelat
2. Tangga
3. Balok
4. Kolom

Pelat Lantai

Tumpuan	Arah X	D10-200 mm
	Arah Y	D10-200 mm
Lapangan	Arah X	D10-200 mm
	Arah Y	D10-200 mm

Pelat Atap

Tumpuan	Arah X	D10-200 mm
	Arah Y	D10-200 mm
Lapangan	Arah X	D10-200 mm
	Arah Y	D10-200 mm

HASIL PERHITUNGAN

Hasil Perhitungan

1. Pelat
2. Tangga
3. Balok
4. Kolom

Tipe Tangga 1

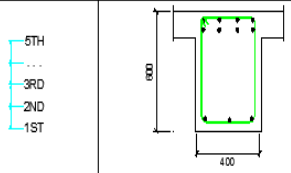
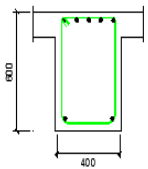
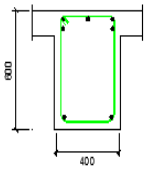
Pelat Tangga	Arah X	D 13 – 100 mm
	Arah Y	D 13 – 100 mm
	Susut	D 10 – 200 mm
Pelat Bordes	Arah X	D 16 – 100 mm
	Arah Y	D 16 – 100 mm

HASIL PERHITUNGAN

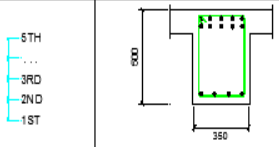
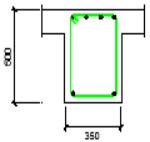
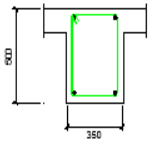
Hasil Perhitungan

1. Pelat
2. Tangga
3. Balok
4. Kolom

Balok Induk Memanjang (Tipe B 5- 1)

KODE BALOK		BT (400 x 600)	
POTONGAN	TUMPUAN KIRI	LAPANGAN	TUMPUAN KANAN
			
TULANGAN ATAS	8 D 19	5 D 19	5 D 19
TULANGAN TENGAH	2 D 16	2 D 16	2 D 16
TULANGAN BAWAH	3 D 19	2 D 19	2 D 19
SENGKANG	2Ø12-100 mm	2Ø12-150 mm	2Ø12-100 mm

Balok Induk Melintang (Tipe B 5- 2)

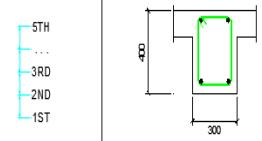
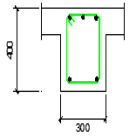
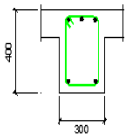
KODE BALOK		BM1 (350 x 500)	
POTONGAN	TUMPUAN KIRI	LAPANGAN	TUMPUAN KANAN
			
TULANGAN ATAS	10 D 19	4 D 19	2 D 19
TULANGAN TENGAH			
TULANGAN BAWAH	4 D 19	2 D 19	2 D 19
SENGKANG	2Ø12-100 mm	2Ø12-150 mm	2Ø12-100 mm

HASIL PERHITUNGAN

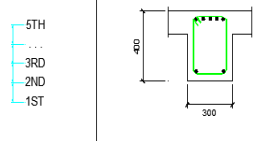
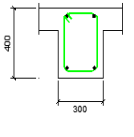
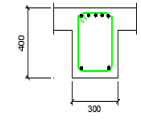
Hasil Perhitungan

1. Pelat
2. Tangga
3. Balok
4. Kolom

Balok Bordes (Tipe B 5- 1)

KODE BALOK		BA1 (300 x 400)	
POTONGAN	TUMPUAN KIRI	LAPANGAN	TUMPUAN KANAN
			
TULANGAN ATAS	2 D 16	3 D 16	3 D 16
TULANGAN TENGAH			
TULANGAN BAWAH	2 D 16	2 D 16	2 D 16
SENGKANG	2Ø10-75 mm	2Ø10-150 mm	2Ø10-75 mm

Balok Anak Memanjang (Tipe B 5- 3)

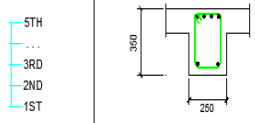
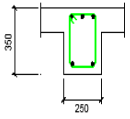
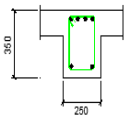
KODE BALOK		BA1 (300 x 400)	
POTONGAN	TUMPUAN KIRI	LAPANGAN	TUMPUAN KANAN
			
TULANGAN ATAS	5 D 16	2 D 16	5 D 16
TULANGAN TENGAH			
TULANGAN BAWAH	2 D 16	2 D 16	2 D 16
SENGKANG	2Ø10-80 mm	2Ø10-150 mm	2Ø10-80 mm

HASIL PERHITUNGAN

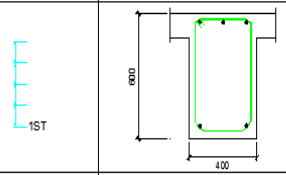
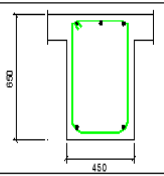
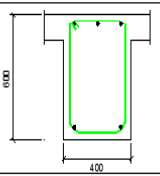
Hasil Perhitungan

1. Pelat
2. Tangga
3. Balok
4. Kolom

Balok Anak Melintang (Tipe B 5- 3)

KODE BALOK		BA1 (250 x 350)	
POTONGAN	TUMPUAN KIRI	LAPANGAN	TUMPUAN KANAN
			
TULANGAN ATAS	4 D 16	3 D 16	4 D 16
TULANGAN TENGAH			
TULANGAN BAWAH	2 D 16	2 D 16	2 D 16
SENGKANG	2Ø10-70 mm	2Ø10-125 mm	2Ø10-70 mm

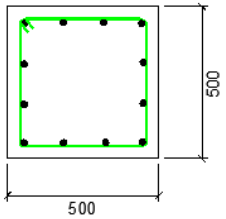
Balok Sloof (Tipe B 5- 3)

KODE BALOK		BT (400 x 600)	
POTONGAN	TUMPUAN KIRI	LAPANGAN	TUMPUAN KANAN
			
TULANGAN ATAS	3 D 19	3 D 19	3 D 19
TULANGAN TENGAH			
TULANGAN BAWAH	2 D 19	2 D 19	2 D 19
SENGKANG	2Ø12-100 mm	2Ø12-150 mm	2Ø12-100 mm

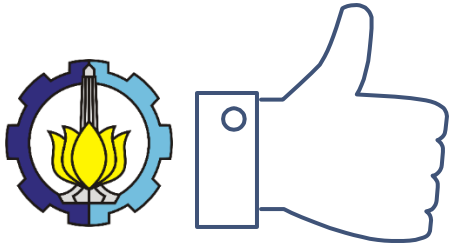
HASIL PERHITUNGAN

Hasil Perhitungan

1. Pelat
2. Tangga
3. Balok
4. Kolom

TIPE KOLOM	K 1
POTONGAN	
	
DIMENSI LANTAI	500 mm X 500 mm
TULANGAN LENTUR	12 D 19
TULANGAN GESER	Ø12 - 100 mm
LANTAI	1

Tipe kolom	Penulangan	
Kolom Lantai 1 50/50	Lentur	12D19
	Geser	Ø12 – 100
Kolom Lantai 2 50/50	Lentur	12D19
	Geser	Ø12 – 100
Kolom Lantai 3 50/50	Lentur	12D19
	Geser	Ø12 – 100
Kolom Lantai 4 50/50	Lentur	12D19
	Geser	Ø12 – 100
Kolom Lantai 5 50/50	Lentur	12D19
	Geser	Ø12 – 100



THANKS!

Any questions?

You can find me at

Muhammad Yanuar Ishaq & Purnomo Riyanto