



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**EVALUASI KEGAGALAN STRUKTUR BAWAH
DARI TANGKI LPG DAN KOLAM PENAMPUNG
AIR STUDI KASUS: PROYEK DEPO MINI LPG
SEKOTONG LOMBOK**

FIRDA ZAHRA AQIDATUL IZZA
NRP. 031114 40000 042

Dosen Pembimbing I
Ir. Suwarno, M.Eng.

Dosen Pembimbing II
Dr. Trihanyndio Rendy S., S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT – RC14-1501

**EVALUATION OF FAILURE BOTTOM
STRUCTURE OF LPG TANK AND WATER
COLLECTION
CASE STUDY: DEPO MINI LPG PROJECT
SEKOTONG LOMBOK**

FIRDA ZAHRA AQIDATUL IZZA
NRP. 031114 40000 042

Academic Supervisor I
Ir. Suwarno, M. Eng.

Academic Supervisor II
Dr. Trihanyndio Rendy S., S. T., M. T.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil, Environmental, and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**EVALUASI KEGAGALAN STRUKTUR BAWAH DARI
TANGKI LPG DAN KOLAM PENAMPUNG AIR
STUDI KASUS: PROYEK DEPO MINI LPG
SEKOTONG LOMBOK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program Studi S-1 Reguler Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

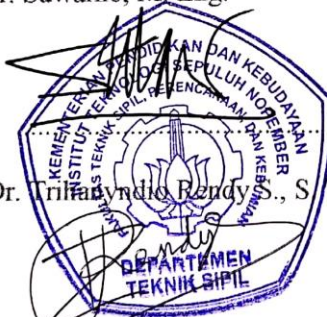
Oleh:

FIRDA ZAHRA AQIDATUL IZZA

NRP. 031114 40000 042

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Suwarno, M. Eng.



(Pembimbing I)

2. Dr. Trifanyndio Rendy S., S.T., M.T.

(Pembimbing II)

**SURABAYA
JANUARI, 2020**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**EVALUASI KEGAGALAN STRUKTUR BAWAH DARI
TANGKI LPG DAN KOLAM PENAMPUNG AIR
STUDI KASUS: PROYEK DEPO MINI LPG SEKOTONG
LOMBOK**

Nama Mahasiswa : Firda Zahra Aqidatul Izza
NRP : 031114 40000 042
Departemen : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Konsultasi I : Ir. Suwarno, M. Eng.
Dosen Konsultasi II : Dr. Trihanyndio Rendy S., S.T., M.T.

Abstrak

Perkembangan kawasan industri serta rumah tinggal menyebabkan peningkatan kebutuhan gas di Indonesia, khususnya untuk wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB). Pada tahun 2017 kebutuhan gas sudah mencapai 7 juta *metric ton* (MT) pertahun dan diprediksikan akan terus naik tiap tahunnya. Untuk dapat memenuhi kebutuhan LPG di Nusa Tenggara Barat (NTB) dan sekitarnya serta mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat Lombok, maka pemerintah melalui PT. Pertamina (Persero) untuk mendukung program konversi minyak tanah ke gas, membangun sebuah Depo Mini LPG. Pada Minggu, 5 Agustus 2018 gempa berkekuatan 7.0 Skala Richter (SR) mengguncang wilayah Lombok, Nusa Tenggara Barat (NTB). Proyek Depo mini LPG merupakan salah satu infrastruktur yang ikut terdampak oleh gempa bumi ini. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan kondisi tanah pada kawasan Proyek Depo Mini LPG, Sekotong, Lombok memiliki konsistensi tanah *Sandy Clay* dan merupakan tanah lunak hingga kedalaman 12 meter untuk titik BH.03 dan kedalaman 18 meter untuk titik BH.04. Kegagalan pada struktur kolam penampung air diakibatkan oleh *differential settlement* dan *settlement* yang melebihi *settlement* ijin. Solusi yang diberikan adalah dengan penggunaan preloading dan PVD

didapatkan tinggi timbunan *preloading* awal yang didapatkan sebesar 2.1 meter. PVD yang digunakan berpola pemasangan segiempat jarak 0.8 m dan Hdr 25 meter dengan waktu yang di butuhkan adalah 23 minggu. Perkuatan daya dukung dengan *Minipile* digunakan tiang D45 dengan kedalaman 23 meter sebanyak 100 buah pada tengah bentang kolam dan D30 dengan kedalaman 22m sebanyak 10 buah pada bawah dinding kolam. Penurunan pada tiang kelompok memenuhi penurunan ijin yaitu 3.7 cm. Kegagalan struktur bawah tangki LPG terjadi karena tidak memenuhi kontrol beban maksimum 1 tiang dan beban perencanaan aksial, solusi yang diberikan yaitu menambah jumlah tiang tiap poer masing-masing 3 buah dan memperdalam tiang hingga mencapai kedalaman 23 meter.

Kata Kunci: *Vacuum Preloading*, PVD, Pondasi Dangkal, Pondasi Dalam

**EVALUATION OF FAILURE BOTTOM STRUCTURE OF
LPG TANK AND WATER COLLECTION
CASE STUDY: DEPO MINI LPG PROJECT SEKOTONG
LOMBOK**

Student Name : Firda Zahra Aqidatul Izza
Student's Number : 0311144000042
Department : Civil Engineering, FTSLK-ITS
Supervisor I : Ir. Suwarno, M. Eng.
Supervisor II : Dr. Trihanyndio Rendy S., S. T., M.
T.

Abstract

The development of industrial zones as well as residential areas has led to an increase in gas demand in Indonesia, particularly in the West Nusa Tenggara (NTB) region. In 2017 gas demand has reached 7 million metric tons (MT) per year and it is predicted to continue to rise each year. To be able to meet the needs of LPG in West Nusa Tenggara (NTB) and its surroundings and encourage economic growth in the people of Lombok, the government through PT. Pertamina (Persero) to support the kerosene to gas conversion program, building a Mini LPG Depot. On Sunday, August 5, 2018 an earthquake of 7.0 on the Richter Scale (SR) shook the Lombok region, West Nusa Tenggara (NTB). The LPG mini Depot project is one of the infrastructures that was affected by this earthquake. Based on the analysis, it was found that the soil conditions in the LPG Mini Depot Project area, Sekotong, Lombok have Sandy Clay soil consistency and are soft soils up to a depth of 12 meters for BH.03 and 18 meters for BH.04. Failure in the structure of water storage ponds was caused by differential settlement and settlement that exceeded permit settlement. The solution provided is the use of preloading and PVD obtained the height of the initial preloading embankment obtained by 2.1 meters. PVD that is used is patterned rectangular installation distance of 0.8 m and 25 meters Hdr with the required time is 23

weeks. Strengthening bearing capacity with Minipile is used by D45 piles with a depth of 23 meters totaling 100 pieces in the middle of the span of the pool and D30 with 22m depth totaling 10 units under the pool wall. The decrease in the group pile fulfills the permit decrease of 3.7 cm. The failure of the LPG tank bottom structure occurs because it does not meet the maximum load control of 1 pile and axial planning load, the solution given is to add the number of poles per pole each 3 pieces and deepen the pole to reach depth 23 meters.

Keywords: Vacuum Preloading, PVD, Shallow Foundation, Deep Foundation

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, taufiq dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kegagalan Struktur Bawah dari Tangki LPG dan Kolam Penampung Air Studi Kasus: Proyek Depo Mini LPG Sekotong Lombok” ini tepat pada waktunya.

Adapun dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis memperoleh bantuan dan bimbingan serta banyak dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga dari penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil.
2. Bapak Ir. Suwarno, M.Eng., Dr. Trihanyndio Rendy S., S. T., M. T. Ibu Dr. Yudhi Lastiasih, S.T., M.T. dan Prof. Ir. Noor Endah Mochtar, M.Sc., Ph.D. selaku dosen konsultasi atas bimbingan dan ilmu yang banyak dalam pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Segenap dosen jurusan Teknik Sipil ITS yang telah memberi ilmu dan masukan selama masa perkuliahan penulis.
4. Dr. Suksmi Yitmamurti, SpKj. yang telah memberikan dukungan moral dan membantu menjaga kestabilan mental saya selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Teman pergumulan Kwartet ku, Ulin, Bila, dan Bebel yang selalu menemani dalam keadaan suka maupun duka.
6. Teman-teman jurusan teknik sipil ITS angkatan 2014 yang telah memberi dukungan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Walaupun jauh dari sempurna harapan saya semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi rekan-rekan sedisiplin ilmu. Penulis juga memohon maaf atas kekurangan yang ada pada Tugas Akhir ini.

Surabaya, Januari 2020

Penulis.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Beban Perencanaan	7
2.2 Korelasi Parameter Tanah	7
2.3 Pemampatan	11
2.3.1 Pemampatan Segera (Si).....	11
2.3.2 Pemampatan Konsolidasi.....	12
2.3.3 Parameter dan Distribusi Tekanan Tanah.....	13
2.4 Perhitungan Tinggi Timbunan	16
2.5 Waktu Pemampatan Tanah	17
2.5.1 Waktu Pemampatan	17

2.5.2 Percepatan Waktu Pemampatan.....	18
2.5.3 <i>Vacuum Preloading</i>	23
2.6 Timbunan Bertahap.....	23
2.6.1 Peningkatan Daya Dukung Tanah Dasar	24
2.6.2 Pemampatan Akibat Timbunan Bertahap	24
2.7 Stabilisasi Lereng.....	25
2.8 Perkuatan Timbunan	26
2.8.1 <i>Geotextile</i>	26
2.8.2 Cerucuk (<i>Micropile</i>)	27
2.9 Pondasi Dalam	30
2.10 Daya Dukung Tiang Berdasarkan Hasil <i>SPT</i>	34
2.10.1 Koreksi Terhadap Muka Air	35
2.10.2 Koreksi Terhadap <i>Overburden Pressure</i>	35
BAB III.....	37
METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Bagan Alir	37
3.2 Penjelasan Bagan Alir	38
3.2.1 Studi Literatur	38
3.2.2 Pengumpulan Data	39
3.2.3 Analisis Kondisi Tanah Dasar	39
3.2.4 Perhitungan Beban	39
3.2.5 Analisa Kegagalan Struktur Bawah	39
3.2.6 Perencanaan Perbaikan Tanah dengan <i>Vacuum Preloading</i>	39
3.2.7 Perhitungan Settlement akibat Pompa <i>Vacuum</i>	40
3.2.8 Perencanaan Perbaikan Tanah Dasar dengan PVD....	40

3.2.9 Perhitungan Kenaikan Daya Dukung akibat Settlement	40
3.2.10 Perencanaan Perkuatan Tanah dengan Cerucuk dan <i>Geotextile</i>	40
3.2.11 Perhitungan Daya Dukung 1 Tiang	40
3.2.12 Perhitungan Daya Dukung Tiang Grup	40
3.2.13 Perencanaan <i>Pile Cap</i>	40
3.2.14 Kesimpulan dan Saran	41
BAB IV	43
ANALISIS DATA	43
4.1 Data Titik <i>NSPT</i>	43
4.2 Korelasi Parameter Tanah	44
4.2.1 Korelasi <i>Cohesionless Soil</i>	44
4.2.2 Korelasi <i>Cohesive Soil</i>	47
4.3 Data Eksisting	49
BAB V	51
EVALUASI DAN PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH KOLAM	51
5.1 Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal	51
5.2 Perhitungan Pemampatan Konsolidasi (Sc)	55
5.2.1 Tegangan <i>Overburden</i> Efektif dan Tegangan Prakonsolidasi	56
5.2.2 Distribusi Tegangan Akibat Timbunan	56
5.2.3 Nilai Pemampatan (Sc)	56
5.3 Pemampatan Segera (Si)	57
5.4 Pemampatan Total	58
5.5 Perhitungan Beban Akibat Pompa <i>Vaccum</i>	58

5.6 Perhitungan Tinggi Timbunan Awal ($H_{initial}$) dan Tinggi Timbunan Akhir (H_{final}).....	59
5.7 Perhitungan Waktu Pemampatan Tanpa PVD	61
5.8 Perencanaan <i>Prefabricated Vertical Drain</i>	63
5.8.1 Perhitungan Derajat Konsolidasi Vertikal (U_v)	63
5.8.2 Perhitungan Derajat Konsolidasi Horizontal (U_h)	64
5.8.3 Perhitungan Derajat Konsolidasi Rata-Rata (\bar{U})	65
5.9 Timbunan Bertahap.....	67
5.10 Defleksi Ijin Pelat Kolam.....	68
5.11 Perencanaan <i>Minipile</i>	68
5.11.1 Perencanaan <i>Minipile</i> pada Tengah Bentang	68
5.11.2 Perencanaan <i>Minipile</i> dibawah Dinding	72
5.11.3 Perencanaan Poer.....	76
5.11.4 Penurunan Tiang Kelompok	80
BAB VI.....	83
EVALUASI DAN PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH TANGKI LPG	83
6.1 Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dalam 1 Tiang.....	83
6.2 Pembebanan Tangki	84
6.2.1 Beban Mati.....	84
6.2.2 Beban Hidup	84
6.2.3 Beban Angin	84
6.2.4 Beban Gempa.....	84
6.2.5 Kombinasi Beban Tiang dalam Kelompok.....	85
6.3 Kontrol Tiang Pancang Eksisting.....	86
6.3.1 Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang (P_{max}).....	87

6.3.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Dalam Kelompok	88
6.3.3 Kontrol Ketahanan Tiang Pancang Terhadap Gaya Lateral	88
6.4 Perencanaan Perbaikan Pondasi Tiang Pancang	90
6.4.1 Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang(P_{max})	91
6.4.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Dalam Kelompok	92
6.4.3 Kontrol Ketahanan Tiang Pancang Terhadap Gaya Lateral	92
6.4.4 Perencanaan Poer Tangki	94
BAB VII	101
KESIMPULAN	101
7.1 Kesimpulan	101
7.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN I : DATA N-SPT DAN BORLOG	105
LAMPIRAN II : SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Pusat	109
LAMPIRAN III : H INITIAL	115
LAMPIRAN IV : PVD	125
LAMPIRAN V : DAYA DUKUNG PONDASI TIANG $B= 0.3$	153
LAMPIRAN VI SPESIFIKASI BAHAN	197
BIODATA PENULIS	219

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Pembangunan Proyek Depo Mini LPG.....	1
Gambar 1. 2 Bergesernya Tangki Dari <i>Base Plate</i>	2
Gambar 1. 3 Keretakan Lokasi di Sekitar <i>Base Plate</i>	3
Gambar 1. 4 Lokasi Pembangunan Proyek Depo Mini LPG.....	3
Gambar 2. 1 Diagram Pengaruh Tegangan Tanah Akibat Timbunan.....	14
Gambar 2. 2 Pengaruh Tegangan Vertikal di Bawah Timbunan.	15
Gambar 2. 3 Kedudukan Timbunan Saat Mengalami Pemampatan	16
Gambar 2. 4 Sketsa <i>Vertical Drain</i> di Bawah Timbunan.....	19
Gambar 2. 5 Pola Pemasangan <i>Vertical Drain</i>	20
Gambar 2. 6 Diameter Lingkaran Ekuivalen untuk PVD.....	21
Gambar 2. 7 Timbunan Diletakkan Secara Bertahap	24
Gambar 2. 8 Asumsi Gaya yang Diterima Cerucuk	27
Gambar 2. 9 Grafik Nilai f	28
Gambar 2. 10 Grafik Nilai F_M	29
Gambar 3. 1 Bagan Alir Tugas Akhir.....	37
Gambar 4. 1 Lokasi Proyek	43
Gambar 4. 2 Korelasi N-SPT Terhadap Berat Jenis (<i>Cohesive Soil</i>)	45
Gambar 4. 3 Grafik Korelasi LL dengan C_v	46
Gambar 4. 4 Grafik Korelasi LL dengan PI	46
Gambar 4. 5 Korelasi N-SPT terhadap Berat Jenis <i>Cohesionless Soil</i>	47
Gambar 5. 1 Lokasi Perencanaan Pondasi Kolam Air	51
Gambar 5. 2 Grafik Hubungan H-Final terhadap H-Initial	60
Gambar 5. 3 Grafik Hubungan H-Final terhadap <i>Settlement</i> Total	61
Gambar 5. 4 Grafik Hubungan U terhadap Waktu	66
Gambar 6. 1 Grafik Daya Dukung 1 Tiang Pancang.....	84
Gambar 6. 2 Denah Pondasi Tangki LPG	86

DAFTAR TABEL

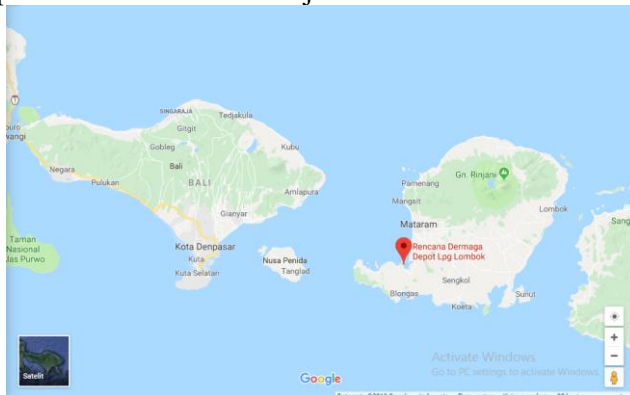
Tabel 2. 1 Beban Rencana.....	7
Tabel 2. 2 Hubungan Indeks Nilai Cc	8
Tabel 2. 3 Hubungan Indeks Nilai Cc menurut Rendon- Hererro,1980	8
Tabel 2. 4 Hubungan Korelasi N-SPT dengan Parameter Tanah menurut J.E. Bowles, 1974.....	9
Tabel 2. 5 Korelasi Parameter Tanah menurut Biarez & Favre, 1976.....	10
Tabel 2. 6 Korelasi <i>Modulus Young</i> dan <i>Poisson Ratio</i>	10
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Korelasi Parameter Tanah: (a) Bagian I; (b) Bagian II.....	48
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Korelasi Parameter Tanah: (a) Bagian I; (b) Bagian II.....	48
Tabel 5. 1 Tabel Perhitungan Si dengan beban Operasional.....	58
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan <i>H-Initial</i> , <i>H-final</i> , <i>Settlement</i>	60
Tabel 5. 3 Data Tanah BH.03 untuk Perhitungan Waktu Pemampatan	62

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kawasan industri serta rumah tinggal menyebabkan peningkatan kebutuhan gas di Indonesia, khususnya untuk wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB). Pada tahun 2017 kebutuhan gas sudah mencapai 7 juta metric ton (MT) pertahun dan diprediksikan akan terus naik tiap tahunnya. Untuk dapat memenuhi kebutuhan LPG di Nusa Tenggara Barat (NTB) dan sekitarnya serta mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat Lombok, maka pemerintah melalui PT. Pertamina (Persero) untuk mendukung program konversi minyak tanah ke gas membangun sebuah Depo Mini LPG. Proyek Depo Mini LPG merupakan milik PT. Pertamina Patra Niaga (PPN) yang berlokasi di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat ditunjukkan Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Lokasi Pembangunan Proyek Depo Mini LPG
(Sumber : *Google Earth*)

Depo mini LPG ini yang dibangun oleh PPN memiliki kapasitas 2 X 1.500 MT yang berada di atas lahan seluas 60.310 m² dengan kapasitas dermaga 3.500 DWT dan dilengkapi dengan kolam air yang digunakan untuk menampung air pemadam kebakaran. Supply Point untuk depot mini tersebut didatangkan dari Kalbut

Situbondo atau Bosowa, Makassar melalui kapal tanker LPG yang bersandar langsung di lokasi Depo mini untuk kemudian disimpan di storage LPG Lombok. LPG tersebut disalurkan ke SPPBE dengan menggunakan skid tank truck LPG berkapasitas 12 MT. (PT. Pertamina,2018).

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah yang dilakukan pada lokasi proyek Depo mini LPG ini diketahui bahwa pada dua titik dari empat titik penyelidikan, yaitu titik BH. 03 dan BH. 04 memiliki konsistensi tanah very soft dengan jenis tanah sandy clay hingga kedalaman 12 meter. Konsistensi tanahnya adalah medium mulai dari kedalaman 13 meter hingga kedalaman 30 meter dan memiliki tanah keras dari kedalaman 31 meter. (Lampiran 1 dan Lampiran 2).

Pada Minggu, 5 Agustus 2018 gempa berkekuatan 7.0 Skala Richter (SR) mengguncang wilayah Lombok, Nusa Tenggara Barat (NTB). Gempa ini menyebabkan korban jiwa dan kerugian material warga Lombok akibat kerusakan infrastruktur. Proyek Depo mini LPG merupakan salah satu infrastruktur yang ikut terdampak oleh gempa bumi ini. Gempa bumi ini mengakibatkan bergesernya tangki storage LPG yang masih dalam proses pembangunan serta kerusakan pada kolam penampung air pemadam kebakaran yang ada dalam lokasi proyek yang dapat dilihat pada Gambar 1.2 sampai dengan Gambar 1.4.



Gambar 1. 2 Bergesernya Tangki Dari *Base Plate*

(Sumber : *Suwarno, 2018*)



Gambar 1. 4 Keretakan Lokasi di Sekitar *Base Plate*
(Sumber : *Suwarno, 2018*)



Gambar 1. 3 Lokasi Pembangunan Proyek Depo Mini LPG
(Sumber : *Suwarno, 2018*)

Pada kolam penampung air pemadam kebakaran sudah dilakukan perbaikan berupa penambalan dinding kolam yang retak. Sedangkan untuk tangki *storage* LPG, tangki dikembalikan pada tempat semula dan dilas dengan *base plate*. Perbaikan ini masih bersifat sementara, untuk itu perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut untuk mengetahui penyebab kerusakan yang terjadi. Mengingat Lombok memiliki percepatan gempa yaitu 0,3-0,4 g (Peta Gempa Indonesia, 2017) dan pada masa operasional Depo Mini LPG diharuskan tidak terjadi kerusakan dalam kondisi

apapun. Untuk itu pada tugas akhir ini, akan dilakukan evaluasi dan perbaikan terhadap kegagalan struktur bawah tangki *storage* LPG dan kolam penampung air pemadam kebakaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi tanah pada proyek Depo Mini LPG yang berlokasi di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat?
2. Apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan kolam penampung air pemadam kebakaran?
3. Bagaimana solusi perbaikan kerusakan kolam penampung air pemadam kebakaran?
4. Apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan struktur bawah pada tangki *storage* LPG?
5. Bagaimana solusi perbaikan kegagalan struktur bawah pada tangki *storage* LPG?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perencanaan ini, terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Data tanah dan data beban merupakan data sekunder
2. Tidak merencanakan metode pelaksanaan
3. Hanya merencanakan zona BH. 03 dan BH. 04
4. Hanya mengevaluasi kegagalan struktur bawah tangki *storage* LPG dan kerusakan pada kolam penampungan Air Pemadam Kebakaran.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui kondisi tanah pada proyek Depo Mini LPG yang berlokasi di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

2. Mendapatkan solusi perbaikan kegagalan struktur bawah pada tangki *storage* LPG dan kerusakan pada kolam penampungan Air Pemadam Kebakaran
3. Mengetahui penyebab terjadinya kegagalan struktur bawah pada tangki *storage* LPG dan kerusakan pada kolam penampungan Air Pemadam Kebakaran

1.5 Manfaat

Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi pada struktur bawah tangki *storage* LPG pada proyek Depo Mini LPG dan kerusakan pada kolam penampungan Air Pemadam Kebakaran yang berlokasi di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beban Perencanaan

Beban yang bekerja pada masing-masing titik berbeda-beda tergantung pada fungsi dan fasilitas apa yang akan di bangun diatas titik tersebut. **Tabel 2.1** menunjukkan beban yang bekerja diatas titik berdasarkan fungsinya.

Tabel 2. 1 Beban Rencana

Tangki dan Slab				
Kondisi	Berat tangki (ton)	Slab (ton)	Total (ton)	Keterangan
- Kosong	431.4	403.8	835.2	
- Operasi	1945.7	403.8	2349.5	long term
- Hydro test	3485.7	403.8	3889.5	short term
Kolam Air				
Jenis Beban		Beban (ton/m ³)		
Air		1		
Beton		2,4		

(Sumber : Braja, 2002)

2.2 Korelasi Parameter Tanah

Untuk mencari nilai parameter tanah yang tidak didapatkan dari hasil laboratorium dapat menggunakan rumus empiris tabel korelasi. Tabel rumus empiris yang digunakan untuk mendapatkan nilai parameter tanah dapat dilihat pada **Tabel 2.2** sampai dengan **Tabel 2.6**.

Tabel 2. 2 Hubungan Indeks Nilai Cc

Equation	Regions of Applicability
$C_c = 0.007 (LL - 7)$	Remolded clays
$C_{ce} = 0.208e_o + 0.0083$	Chicago clays
$C_c = 17.66 \times 10^{-3} w_p^2 + 5.93 \times 10^{-3} w_p - 1.35 \times 10^{-1}$	Chicago clays
$C_c = 1.15(e_o - 0.35)$	All clays
$C_c = 0.30(e_o - 0.27)$	Inorganic, cohesive soil; silt, some clay; silty clay; clay
$C_c = 1.15 \times 10^{-2} w_p$	Organic soils—meadow mats, peats, and organic silt and clay
$C_c = 0.75(e_o - 0.50)$	Soils of very low plasticity
$C_{ce} = 0.156e_o + 0.0107$	All clays
$C_c = 0.01w_p$	Chicago clays

*As summarized by Azzouz, Krizek, and Corotis (1976).
Note: w_p = natural water content.

(Sumber : Braja M, 2002)

Tabel 2. 3 Hubungan Indeks Nilai Cc menurut Rendon-Hererro,1980

Persamaan	Penemu	Daerah Pemakaian
$Cc = 0.007(LL-7)$	Skempton	Lempung yang terbentuk kembali (<i>remolded</i>)
$Cc = 0.01WN$		Lempung Chicago (WN = Kadar Air Tanah di lapangan)
$Cc = 1.15(e_o-0.27)$	Nishida	Semua Lempung
$Cc = 0.30(e_o-0.27)$	Hough	Tanah kohesif, Anorganik lanau, Lempung berlanau, lempung
$Cc = 0.0115WN$		Tanah Organik, Gambut, Lanau Organik, dan Lempung
$Cc = 0.0046(LL-9)$		Lempung Brazilia
$Cc = 0.75(e_o-0.5)$		Tanah dengan plastisitas rendah
$Cc = 0.208e_o + 0.0083$		Lempung Chicago
$Cc = 0.156e_o + 0.0107$		Semua lempung

Sumber : (Braja M, 2002)

Tabel 2. 4 Hubungan Korelasi N-SPT dengan Parameter Tanah menurut J.E. Bowles, 1974

<i>Cohesionless Soil</i>					
N (<i>blows</i>)	0-3	4-10	11-30	31-50	>50
γ (kN/m ³)	-	12-16	14-18	16-20	18-23
ϕ (°)	-	25-32	28-36	30-40	>35
<i>State</i>	<i>Very Loose</i>	<i>Loose</i>	<i>Medium</i>	<i>Dense</i>	<i>Very</i>
Dr (%)	0-15	15-35	35-65	65-85	85- 100
<i>Cohesive Soil</i>					
N (<i>blows</i>)	<4	4-6	6-15	16-25	>25
γ (kN/m ³)	14-18	16-18	16-18	16-20	>20
qu (kPa)	<25	20-50	30-60	40- 200	>100
<i>Consistency</i>	<i>Very Soft</i>	<i>Soft</i>	<i>Medium</i>	<i>Stiff</i>	<i>Hard</i>

Sumber : (Braja M, 2002)

Tabel 2. 5 Korelasi Parameter Tanah menurut Biarez & Favre, 1976

Sifat Tanah		γ_d		e	n	W_{sat}	γ_{sat}	K			Cv		σ		$m_v = I / E$		
		g/cm ³	lb cb ft					cm/s	ft/year	lugeon	cm ² /s	ft ² /year	bars	psi	cm ² /kg	ft ² /ton	
Silt, Clay	Lunak	0.5	31.25	4.40	0.80	163.00	1.31	10 ⁹	1,03 x 10 ²	10 ⁻⁴	0.00001		0.01	0.142	100	97.6	
		0.6	37.50	3.50	0.78	129.60	1.38						0.05	0.71	20	19.5	
		0.7	43.75	2.86	0.74	105.80	1.44	10 ⁻⁸	1,03 x 10 ²	10 ⁻³	0.0001	3.4					
		0.8	50.00	2.38	0.70	88.00	1.5				0.0002	6.8	0.1	0.142	10	9.76	
		0.9	56.25	2.00	0.57	74.10	1.57	10 ⁻⁷	1,03 x 10 ²	10 ⁻²	0.0003	10.1	0.5	7.05	2	1.95	
											0.0004	11.1	1	14.2	1	0.976	
											0.0005	16.9	2	28.4	0.5	0.488	
		Rata-rata	1.1	68.75	1.45	0.59	53.90	1.69	2 x 10 ⁻⁵	2.06		0.0006	20.3	3	42.6	0.33	0.325
	1.2		75.00	1.25	0.56	46.30	1.76	1 x 10 ⁻⁵	3.1		0.0007	23.6	4	56.9	0.25	0.244	
	1.3		81.25	1.08	0.52	39.90	1.82	3 x 10 ⁻⁶	4.13		0.0008	27	5	71	0.2	0.195	
	1.4		87.50	0.93	0.48	34.40	1.88	4 x 10 ⁻⁶	5.17		0.0009	30.4	6	85.3	0.17	0.163	
	1.5		93.75	0.80	0.44	29.60	1.94	5 x 10 ⁻⁶	6.2		0.001	338	7	99.5	0.14	0.144	
	1.6		100.00	0.69	0.41	25.50	2.01	6 x 10 ⁻⁶	7.24				8	113	0.12	0.122	
	1.7		106.25	0.59	0.37	21.80	2.07	8 x 10 ⁻⁶	8.26				9	127	0.11	0.111	
Gravel, Sand	Sand	1.8	112.50	0.50	0.33	18.50	2.13	9 x 10 ⁻⁶	9.3		0.01	3380	10	142	0.1	0.0976	
		1.9	118.75	0.42	0.30	15.60	2.2	10 ⁻⁵	10.33	1	0.01		11	156	0.091	0.0887	
								10 ⁻⁴	1,03 x 10 ²	10	0.1	33800	12	170	0.083	0.0815	
		2.0	125.00	0.35	0.26	13.60	2.26	10 ⁻³	1,03 x 10 ²	100			13	185	0.077	0.075	
		2.1	131.25	0.29	0.22	10.60	2.32	10 ⁻²	1,03 x 10 ²	1000			14	199	0.073	0.07	
		Gravel	2.2	137.50	0.23	0.19	8.40	2.39	10 ⁻¹	1,03 x 10 ²	10000			15	213	0.054	0.065
	2.3		143.75	0.17	0.15	6.40	2.45						20	284	0.05	0.0488	
	2.4		150.00	0.13	0.11	4.63	2.51						50	710	0.02	0.0195	
	2.5		156.25	0.080	0.074	2.960	2.57						100	1420	0.01	0.76 x 10 ⁻³	
	2.6		162.50	0.038	0.037	1.420	2.64						500	7100	0.002	1.95 x 10 ⁻³	
2.7	168.75	0.000	0.000	0.000	2.7						1000	14200	0.001	0.76 x 10 ⁻⁴			

Sumber : (Braja M, 2002)

Tabel 2. 6 Korelasi Modulus Young dan Poisson Ratio

Type of soil	Modulus of elasticity, E_s		Poisson's ratio, μ_s
	MN/m ²	lb/in ²	
Loose sand	10.5–24.0	1500–3500	0.20–0.40
Medium dense sand	17.25–27.60	2500–4000	0.25–0.40
Dense sand	34.50–55.20	5000–8000	0.30–0.45
Silty sand	10.35–17.25	1500–2500	0.20–0.40
Sand and gravel	69.00–172.50	10,000–25,000	0.15–0.35
Soft clay	4.1–20.7	600–3000	
Medium clay	20.7–41.4	3000–6000	0.20–0.50
Stiff clay	41.4–96.6	6000–14,000	

(Sumber: Braja M, 2002)

2.3 Pemampatan

Pembebanan yang diletakkan di atas permukaan tanah dapat menyebabkan lapisan tanah di bawahnya mengalami pemampatan. Pemampatan disebabkan adanya perubahan bentuk partikel tanah, perpindahan lokasi partikel, keluarnya air atau udara dari dalam pori dan lain sebagainya. Secara umum, pemampatan (*settlement*) pada tanah dibagi dalam dua kelompok, yaitu:

1. Pemampatan segera (*immediate settlement*), yang merupakan akibat dari deformasi elastis tanah kering, basah, dan jenuh air tanpa adanya perubahan kadar air.
2. Pemampatan konsolidasi (*consolidation settlement*), yang merupakan hasil dari perubahan volume tanah jenuh air sebagai akibat dari keluarnya air yang menempati pori-pori tanah. Pemampatan konsolidasi dibagi menjadi dua bagian, yaitu konsolidasi primer dan konsolidasi sekunder.

2.3.1 Pemampatan Segera (S_i)

Pemampatan segera dari suatu pembebanan terjadi dengan segera setelah pemberian beban tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan kadar air. Pemampatan segera terjadi pada lapisan pasir dengan nilai NSPT < 10. Besarnya pemampatan segera menurut Biarez (1973).

$$S_i = q \sum \left(\frac{h}{E'} \right) \quad (2.1)$$

Dimana

S_i = Besar Pemampatan Segera (m)

q = Tegangan yang Bekerja pada Permukaan Tanah (t/m²)

h = Tebal Lapisan Tanah I (m)

E' = Modeulus Oedometrik pada Lapisan I (t/m²)

Dengan nilai E' menggunakan korelasi terhadap nilai *modulus young* (E)

$$E = E' \times \left(\frac{1-2\mu^2}{1-\mu} \right) \quad (2.2)$$

Dimana

E = *Modulus Young* (t/m²)

μ = *Poisson Ratio*

2.3.2 Pemampatan Konsolidasi

Penambahan beban di atas suatu lapisan tanah jenuh air menyebabkan tekanan air pori meningkat dan mengakibatkan air berusaha mengalir keluar dari pori-pori tanah. Keluarnya air dari pori-pori tanah menyebabkan pula berkurangnya volume tanah yang mengakibatkan penurunan lapisan tanah tersebut. Pemampatan tanah tersebut disebut sebagai pemampatan konsolidasi primer. Besar pemampatan konsolidasi untuk jenis tanah lunak sangat bergantung pada sejarah geologis tanah. Tanah pada kedalaman tertentu telah mengalami tegangan efektif pra-konsolidasi, yakni tegangan efektif terbesar yang pernah dialami di masa lampau. Tegangan efektif pra-konsolidasi dapat lebih kecil atau sama dengan tegangan *overburden* efektif saat ini. Dengan begitu, terdapat dua jenis tanah berdasarkan sejarah tegangan, yakni:

- *Normally Consolidated Soil* (NC-Soil), yaitu tegangan *overburden* efektif saat ini merupakan tegangan terbesar (maksimum) yang pernah dialami tanah tersebut.
- *Over Consolidated Soil* (OC-Soil), yaitu tegangan *overburden* efektif saat ini lebih kecil daripada tegangan yang pernah dialami tanah sebelumnya. Tegangan *overburden* efektif maksimum yang pernah dialami sebelumnya adalah tegangan prakonsolidasi.

Kategori tersebut bergantung pada nilai *Over Consolidation Ratio* (OCR), yang dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$OCR = \frac{\sigma_c'}{\sigma_o'} \quad (2.3)$$

Keterangan :

σ_c' = Tegangan Efektif Pra Konsolidasi

σ_o' = Tegangan *Overburden* Efektif

NC-Soil memiliki angka OCR = 1 dan OC-Soil memiliki angka OCR lebih dari 1.

Menurut Das (1985), besar pemampatan konsolidasi pada lapisan tanah lempung setebal H dapat dihitung dengan persamaan:

(1) Untuk NC-Soil

$$S_c = C_c \cdot \frac{H_0}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_{o} + \Delta\sigma}{\sigma'_{o}} \quad (2.4)$$

(2) Untuk OC-Soil

Bila $\sigma'_{o} + \Delta\sigma \leq \sigma_{cc}$, maka:

$$S_c = C_s \cdot \frac{H_0}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_{o} + \Delta\sigma}{\sigma'_{o}} \quad (2.5)$$

Bila $\sigma'_{o} + \Delta\sigma \geq \sigma_{cc}$, maka:

$$S_c = C_s \cdot \frac{H_0}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_{c}}{\sigma'_{o}} + C_c \cdot \frac{H_0}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_{o} + \Delta\sigma}{\sigma'_{c}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

S_c = Besar Pemampatan (m)

C_c = Indeks Pemampatan (*Compression Index*)

C_s = Indeks Pemuaihan (*Swelling Indeks*)

e_0 = Angka Pori

σ'_{o} = Tegangan *Overburden*

$\Delta\sigma$ = Penambahan Beban Vertikal

σ'_{c} = Tegangan Pra-Konsolidasi

Tanah yang dianggap mudah mampat adalah tanah lanau/lempung dengan rentang konsistensi dari sangat lunak sampai menengah; atau *very soft to medium stiff soil* (Mochtar, 2013). Menurut Bowles (1974), nilai SPT lapisan tanah tersebut adalah <15 (Braja M, 2002).

2.3.3 Parameter dan Distribusi Tekanan Tanah

Parameter-parameter tanah yang digunakan dalam perhitungan settlement adalah sebagai berikut:

1. Tebal Lapisan *Compressible*

Tebal lapisan *compressible* (H) yang diperhitungkan adalah yang memiliki nilai N-SPT < 10.

2. Tegangan *Overburden* Efektif (σ'_{o})

Tegangan overburden efektif adalah tegangan vertikal efektif dari tanah asli akibat beban atau lapisan tanah di atas titik tanah asli yang ditinjau. Tegangan *overburden* efektif didapatkan dengan rumusan sebagai berikut:

$$\sigma'_0 = \gamma' \times H \quad (2.7)$$

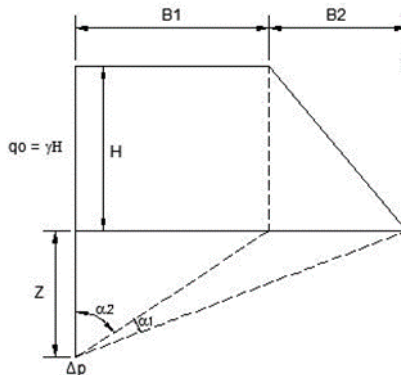
Dimana,

γ' = Berat Efektif Tanah ($\gamma_{sat} - \gamma_w$)

H = Kedalaman Lapisan Hingga Titik yang Ditinjau

3. Distribusi Tegangan ($\Delta\sigma$)

Distribusi Tegangan Tanah merupakan tambahan tegangan akibat pengaruh beban tambahan diatas tanah yang ditinjau di tengah- tengah lapisan. Menurut Braja M. Das (1986), diagram tegangan tanah akibat timbunan ditunjukkan oleh **Gambar 2.1** dan **Gambar 2.2**.



Gambar 2. 1 Diagram Pengaruh Tegangan Tanah Akibat Timbunan

(Sumber : ,2018)

Besarnya $\Delta\sigma'$ adalah:

$$\Delta\sigma' = 2 \times I \times q_0 \quad (2.8)$$

Keterangan:

- q_0 = Beban Timbunan (t/m^2)
 $\Delta\sigma'$ = Besar Distribusi Tegangan di Tengah Tiap Lapisan Tanah (t/m^2)
 I = Faktor Pengaruh, yang dapat di lihat pada gambar

$$I = \left[\left\{ \frac{B1+B2}{B2} \right\} x (\alpha1 + \alpha2) - \frac{B1}{B2} x \alpha2 \right] \quad (2.9)$$

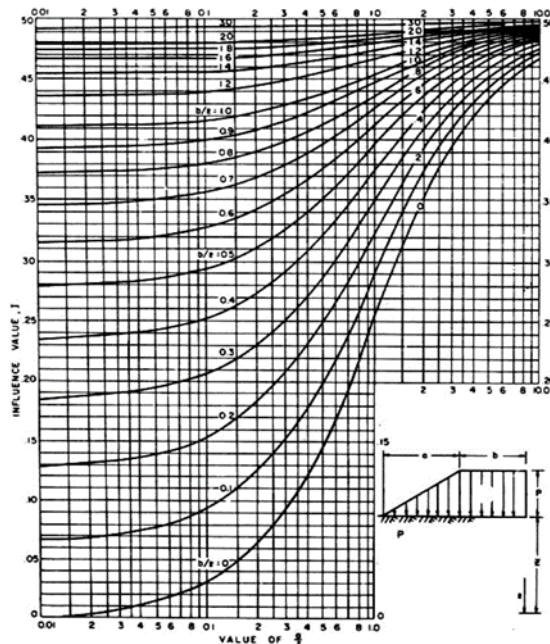
Dimana :

$B1$ = Panjang Horizontal Kemiringan Timbunan

$B2$ = Lebar Setengah Timbunan

$\alpha1 = [\text{Tan-1} \{ (B1+B2)/z \} - \text{Tan-1} (B2/z)]$ (radian)

$\alpha2 = [\text{Tan-1} (B2/z)]$ (radian)



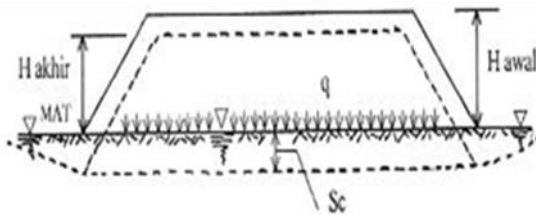
Gambar 2. 2 Pengaruh Tegangan Vertikal di Bawah Timbunan
(Sumber: NAFVAC DM 7.01)

2.4 Perhitungan Tinggi Timbunan

Penggunaan pra-pembebanan (*preloading*) dan beban tambahan (*surcharge*) adalah untuk mempercepat proses terjadinya pemampatan yang diprediksi pada tanah dasar. dua metode *preloading* yang umum dipakai adalah :

- Meningkatkan tegangan efektif tanah
- Menurunkan tegangan air pori

Tinggi timbunan awal pada saat pelaksanaan tidak sama dengan tinggi timbunan rencana. Untuk menentukan tinggi timbunan rencana, perlu diperhatikan besarnya pemampatan yang terjadi pada tanah asli seperti yang diilustrasikan pada **Gambar 2.3**. Perhitungan tinggi timbunan awal ($H_{initial}$) dicari dengan menggunakan Persamaan 2.10 s.d. 2.11.



Gambar 2.3 Kedudukan Timbunan Saat Mengalami Pemampatan
(Sumber: Mochtar, 2013)

$$\begin{aligned}
 q &= (H_{initial} - S_c) * \gamma_{timb} + S_c * \gamma'_{timb} \\
 q &= (H_{initial} * \gamma_{timb}) - (S_c * \gamma_{timb}) + (S_c * \gamma'_{timb}) \\
 H_{initial} &= \frac{(q + (S_c * (\gamma_{timb} - \gamma'_{timb})))}{\gamma_{timb}} \quad (2.10)
 \end{aligned}$$

$$H_{akhir} = H_{initial} - S_c \quad (2.11)$$

Dimana:

$H_{initial}$ = Tinggi Timbunan Awal
 H_{akhir} = Tinggi Timbunan Akhir
 S_c = Total Penurunan Tanah Akibat Timbunan Setinggi H
 γ'_{timb} = Berat Volume Efektif Material Timbunan

Bila $\gamma'_{sat} = \gamma'_{timb}$, maka :

$$\begin{aligned}
 q &= (H_{initial} * \gamma'_{timb}) - (S_c * \gamma_w) \\
 H_{initial} &= \frac{(q + (S_c * \gamma_w))}{\gamma'_{timb}}
 \end{aligned}
 \tag{2.12}$$

2.5 Waktu Pemampatan Tanah

2.5.1 Waktu Pemampatan

Proses konsolidasi tanah lempung yang tebal berlangsung dalam waktu yang sangat lama. Perbandingan antara pemampatan tanah pada saat $t = \infty$ dengan pemampatan total yang terjadi disebut derajat konsolidasi. Nilai derajat konsolidasi adalah antara 0% sampai 100%. Formula derajat konsolidasi menggunakan Persamaan 2.13:

$$U = \frac{S_t}{S} \times 100\% \tag{2.13}$$

Keterangan :

U = Derajat Konsolidasi
 S_t = Pemampatan Pada Saat t
 S = Pemampatan Total yang Terjadi

Derajat konsolidasi (U) juga diperoleh dengan Persamaan 2.14 dan Persamaan 2.15.

Untuk U antara 0-60%

$$U_v = \left(2 \sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right) \times 100\% \tag{2.14}$$

Untuk $U > 60\%$

$U_v = (100 - a)\%$, dimana nilai a adalah

$$a = \left(\frac{1.781 - T_v}{0.933} \right) \tag{2.15}$$

Pemampatan konsolidasi lapisan tanah dasar yang terjadi karena keluarnya air pori ke lapisan yang lebih porus, yaitu

keatas atau ke bawah saja (*single drainage*) atau ke atas dan ke bawah (*double drainage*). Waktu konsolidasi dapat dihitung dengan :

$$t = \left(\frac{T (H_{dr})^2}{C_v} \right) \quad (2.16)$$

Keterangan :

t = Waktu yang Dibutuhkan untuk Menyelesaikan Pemampatan Konsolidasi

T = *Time Factor*

H_{dr} = Jarak Terjauh Air Pori di Lapisan Tanah untuk Mengalir

Keluar

C_v = Koefisien Konsolidasi Akibat Aliran Air Pori Arah Vertikal

Harga C_v untuk tanah yang memiliki banyak lapis dengan ketebalan yang berbeda-beda dan nilai C_v yang berbeda, maka C_v yang dipakai adalah C_v gabungan. C_v gabungan dapat ditentukan dengan formula seperti pada dibawah ini:

$$C_v \text{ gabungan} = \frac{(H_1 + H_2 + \dots + H_n)^2}{\left[\frac{H_1^2}{\sqrt{C_{v1}}} + \frac{H_2^2}{\sqrt{C_{v2}}} + \dots + \frac{H_n^2}{\sqrt{C_{vn}}} \right]} \quad (2.17)$$

Dimana:

H_n = Tebal Lapisan

C_{vn} = Nilai C_v pada Lapisan n

2.5.2 Percepatan Waktu Pemampatan

Laju konsolidasi yang rendah pada lempung jenuh dapat dinaikkan dengan menggunakan *vertical drain*.

(1) *Vertical Drain*

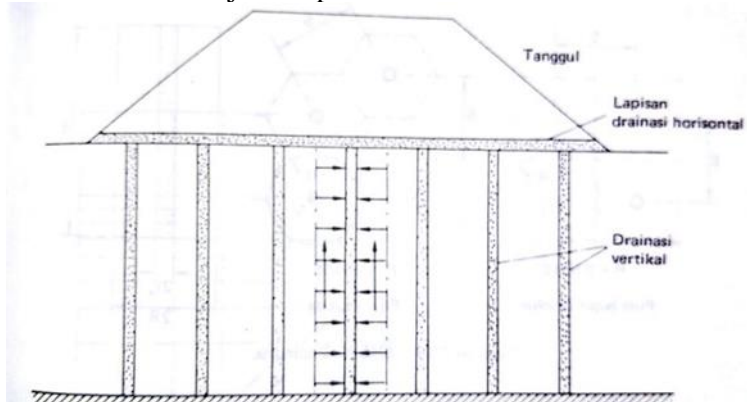
Vertical drain berfungsi untuk mempercepat waktu pemampatan. Hal ini dikarenakan pemampatan konsolidasi yang terjadi pada tanah lempung berlangsung sangat lambat. Dengan adanya *vertical drain* maka air pori tanah tidak hanya mengalir keluar ke arah vertikal saja, tetapi juga ke arah horizontal. Metode ini digunakan saat penimbunan

bertahap dan untuk mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencapai derajat konsolidasi rencana.

Vertical drain dapat berupa kolom pasir (*sand drain*) atau *pre-fabricated vertical drain* (PVD). PVD terbuat dari bahan geosintetik yang diproduksi di pabrik. Bahan ini dapat mengalirkan air dengan baik, namun masa efektif kerja bahan ini hanya 6 bulan. PVD lebih umum dipakai di lapangan dibandingkan dengan kolom pasir karena kolom pasir pemasangannya jauh lebih rumit dan juga lebih mahal.

(2) Kedalaman *Vertical Drain*

Kedalaman *vertical drain* adalah sepanjang lapisan tanah yang mengalami konsolidasi. *Vertical drain* dipasang sepanjang lapisan tanah *compressible* ($N-SPT < 10$) atau sedalam lapisan tanah yang masih mengalami pengaruh akibat distribusi tegangan dari beban di atasnya. Kedalaman *vertical drain* ditunjukkan pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4 Sketsa *Vertical Drain* di Bawah Timbunan
(Sumber : Mochtar, 2018)

(3) Waktu Konsolidasi dengan *Vertical Drain*

Waktu konsolidasi yang dibutuhkan apabila menggunakan *vertical drain* menurut Barron (1948) adalah sebagai berikut :

$$t = \left(\frac{D^2}{8Ch} \right) \cdot F(n) \cdot \ln \left(\frac{1}{1-U_h} \right) \quad (2.18)$$

Keterangan:

t = Waktu yang Diperlukan untuk Mencapai U_h

D = Diameter Ekivalen dari Lingkaran Tanah yang Merupakan Daerah Pengaruh dari PVD

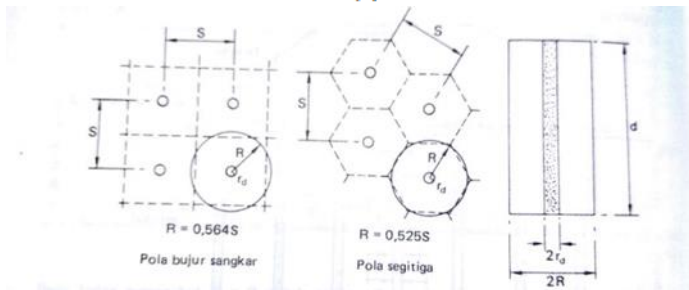
$D = 1.13 \times S$, untuk Pola Susunan Bujur Sangkar, dan

$D = 1.05 \times S$, untuk Pola Susunan Segitiga (dapat dilihat pada gambar 2.5)

C_h = Koefisien Konsolidasi Tanah Akibat Aliran Air Pori Arah Radial

U_h = Derajat Konsolidasi Tanah Akibat Aliran Air Arah Radial

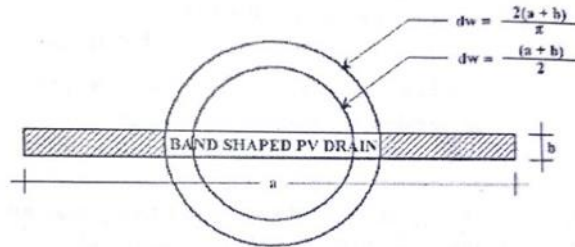
$$\text{Dimana: } U_h = 1 - \left(\frac{1}{\frac{t \times s \times C_h}{s^2 D^2 \times 2 \times F(n)}} \right) \times 100\% \quad (2.19)$$



Gambar 2.5 Pola Pemasangan *Vertical Drain*

(Sumber : Mochtar , 2018)

Teori di atas dikembangkan oleh Hansbo (1979) dengan memasukkan dimensi fisik dan karakteristik dari PVD. Fungsi $F(n)$ merupakan fungsi hambatan akibat jarak antar titik pusat PVD di tunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Diameter Lingkaran Ekuivalen untuk PVD
(Sumber: Mochtar, 2013)

Harga $F(n)$ didefinisikan dengan

$$Fn = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \left(\frac{3n^2 - 1}{4n^2} \right) \right] \quad (2.20)$$

atau

$$Fn = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \frac{3}{4} - \left(\frac{1}{4n^2} \right) \right] \quad (2.21)$$

Keterangan :

$n = D/dw$

dw = Diameter Ekuivalen dari *Vertical Drain*

Pada umumnya $n > 20$ sehingga dapat dianggap $1/n = 0$, sehingga

$$Fn = \ln(n) - \frac{3}{4} \text{ atau } Fn = \ln\left(\frac{D}{dw}\right) - \frac{3}{4} \quad (2.22)$$

Hansbo (1979) menentukan waktu konsolidasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$t = \left(\frac{D^2}{8.gh} \right) (Fn + Fs + Fr) \cdot \ln\left(\frac{1}{1-Uh}\right) \quad (2.23)$$

Keterangan :

$F(n)$ = Faktor hambatan disebabkan karena jarak antar PVD

F_s = Faktor hambatan tanah yang terganggu

F_r = Faktor hambatan akibat gangguan pada PVD sendiri

Harga F_r merupakan faktor tahanan akibat adanya gangguan pada PVD sendiri dan dirumuskan sebagai berikut:

$$Fr = \pi \cdot z \cdot (L - z) \cdot \left(\frac{kh}{qw} \right) \quad (2.24)$$

Keterangan:

- z = Kedalaman titik yang ditinjau pada PVD terhadap permukaan tanah
 L = Panjang Drain
 kh = Koefisien permeabilitas arah horizontal dalam tanah yang tidak terganggu (*undisturbed*)
 qw = *Discharge Capacity* (Kapasitas *Discharge*) dari Drain (Tergantung dari Jenis PVD Nya)

Harga F_s merupakan faktor yang disebabkan oleh ada tidaknya perubahan pada tanah di sekitar PVD akibat pemancangan PVD tersebut. Faktor ini memasukkan pengaruh “*disturbance*” (gangguan) terhadap tanah karena pemancangan tersebut. F_s dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_s = \left(\frac{kh}{ks} - 1 \right) \cdot \ln \left(\frac{ds}{dw} \right) \quad (2.25)$$

Keterangan:

- ks = Koefisien permeabilitas arah horizontal pada tanah sudah terganggu (*disturbed*)
 ds = Diameter daerah yang terganggu (*disturbed*) sekeliling *vertical drain*
 dw = Diameter lingkaran ekivalen untuk PVD

Dalam persamaan 2.23 dan 2.24, adanya faktor F_s dan F_r cenderung memperlambat kecepatan konsolidasi. Dari penyelidikan diketahui bahwa faktor yang paling penting adalah $F(n)$. Besar faktor (F_s) dapat mendekati atau bahkan lebih besar daripada $F(n)$, tergantung dari besarnya kerusakan pada tanahnya akibat pemancangan PVD. Dari data lapangan didapatkan harga $F_s/F(n)$ dapat berkisar antara 1 sampai 3. Untuk memudahkan perencanaan maka dapat diasumsikan bahwa $F(n) = F_s$. Pengaruh perlawanan aliran (F_r) umumnya kecil dan tidak begitu penting, maka harga F_r dapat dianggap nol. Dengan melihat asumsi di atas, persamaan waktu konsolidasi dapat ditulis seperti pada Persamaan 2.38:

$$t = \left(\frac{D^2}{8 \cdot ch} \right) (2F(n)) \cdot \ln \left(\frac{1}{1-U_h} \right) \quad (2.26)$$

Keterangan:

t = Waktu yang diperlukan untuk mencapai U_h
 D = Diameter ekuivalen dari lingkaran tanah yang merupakan daerah pengaruh dari *vertical drain*
 C_h = Koefisien konsolidasi tanah akibat aliran air pori arah radial

$F(n)$ = Faktor hambatan disebabkan karena jarak antar PVD
 U_h = Derajat konsolidasi tanah akibat aliran air arah radial

Dengan memasukkan harga t tertentu, dapat dicari nilai U_h pada lapisan tanah yang dipasang PVD. Selain konsolidasi akibat aliran pori arah horisontal juga terjadi konsolidasi akibat aliran air vertikal U_v . Harga U_v dicari dengan persamaan 2.14 Kemudian dapat dicari derajat konsolidasi rata-rata (\bar{U}) dengan persamaan berikut:

$$U = [1 - (1 - U_h) \cdot (1 - U_v)] \times 100\% \quad (2.27)$$

(4) *Horizontal Drain*

Prefabricated Horizontal Drain (PHD) digunakan untuk mengalirkan aliran air dari *Prefabricated Vertical Drain* dalam tanah ke saluran drainase utama disamping kanan atau kiri timbunan yang nantinya air pori akan keluar melewati *Prefabricated Vertical Drain* dan disalurkan di atas tanah menggunakan *Prefabricated Horizontal Drain* untuk menuju saluran drainase di samping kanan/kiri timbunan.

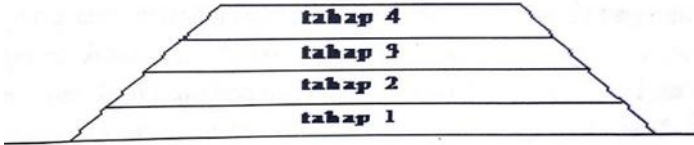
2.5.3 *Vacuum Preloading*

Vacuum preloading adalah salah satu jenis metode perbaikan tanah yang digunakan untuk mempercepat proses konsolidasi yang menggunakan timbunan dan pompa *vacuum*. Metode ini bisa dibilang lebih murah dibandingkan dengan metode *fill surcharge* dilihat dari aspek jumlah beban yang dibutuhkan dari luas area yang sama.

2.6 **Timbunan Bertahap**

Pelaksanaan konstruksi timbunan secara bertahap dilakukan dengan cara menimbun tanah secara bertahap dalam jangka waktu tertentu. Metode ini bertujuan untuk mencegah

kegagalan pada tanah dasar dengan cara memampatkan tanah dasar hingga tanah timbunan berikutnya diberikan, sehingga stabilitas tanah dasar dapat ditingkatkan. Pemberian timbunan secara bertahap dapat dilihat pada **Gambar 2.7**



Gambar 2.7 Timbunan Diletakkan Secara Bertahap
(Sumber : Mochtar, 2018)

2.6.1 Peningkatan Daya Dukung Tanah Dasar

Daya dukung tanah dasar dapat meningkat jika beban timbunan diletakkan secara bertahap sampai mencapai tinggi timbunan kritis (H_{cr}). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ardana dan Mochtar (1999), diketahui bahwa terdapat vertikal efektif (σ'_v). Peningkatan daya dukung tanah akibat pemampatan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$C_u \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = 0.0737 + (0.1899 - 0.0016PI)\sigma'_0 \quad (2.28)$$

Untuk harga *Plasticity index*, PI tanah < 120%

$$C_u \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = 0.0737 + (0.0454 - 0.00004PI)\sigma'_0 \quad (2.29)$$

Untuk harga *Plasticity index*, PI tanah > 120%

2.6.2 Pemampatan Akibat Timbunan Bertahap

Timbunan yang diletakkan secara bertahap mempengaruhi persamaan-persamaan yang digunakan untuk menghitung besar pemampatan konsolidasi. Dalam perhitungan pemampatan konsolidasi disesuaikan dengan besar beban dan pemakaian nilai C_c dan C_s . Perumusan untuk menghitung pemampatan konsolidasi yang terjadi adalah:

$$\text{Apabila } p'_0 + \Delta p_1 \leq pc$$

$$S_c = \frac{C_s \cdot H}{1 + e_0} \log \frac{p'_c}{p'_0 + \Delta p_1} + \frac{C_c \cdot H}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2}{p'_c} \right) \quad (2.42)$$

Apabila $p'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 \geq p_c$

$$S_c = \frac{C_s \cdot H}{1 + e_0} \log \frac{p'_0 + \Delta p_1}{p'_0} \quad (2.30)$$

Apabila $p'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 > p_c$

$$S_c = \frac{C_c \cdot H}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4}{p'_0 + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3} \right) \quad (2.31)$$

Keterangan :

C_c = Indeks pemampatan (*compression index*)

C_s = Indeks mengembang (*swelling index*)

P'_0 = Tegangan efektif *overburden*

Δp = Penambahan tegangan akibat beban tahapan timbunan

E_0 = Angka pori tanah dasar

2.7 Stabilisasi Lereng

Analisis dari lereng timbunan bertujuan untuk menentukan angka keamanan yang dirumuskan sebagai :

$$F = \frac{\tau_f}{\tau_m} \quad (2.32)$$

Dengan :

F = Faktor keamanan

τ_f = Kekuatan geser rata-rata dari tanah

τ_m = Kekuatan geser yang bekerja sepanjang bidang longsor

Kekuatan geser tanah terdiri dari dua komponen, yaitu kohesi dan sudut geser tanah, yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\tau_f = C_d + \sigma \tan \phi_d \quad (2.33)$$

Keterangan

C_d = Kohesi

ϕ_d = Sudut geser yang bekerja sepanjang bidang longsor.

2.8 Perkuatan Timbunan

2.8.1 Geotextile

Geotextile merupakan salah satu bahan geosintetik yang bahannya terbuat dari *polyester*, *polyethylene*, atau *polypropylene* dan tidak mudah terurai (rusak). Secara umum terbagi atas dua jenis, yaitu Woven dan Non-Woven. *Geotextile* memiliki empat fungsi utama yaitu drainase, filtrasi, separator, dan perkuatan (Braja M, 2002). Kekuatan tarik (*tensile strength*) meningkatkan kapasitas daya dukung (*load bearing capacity*) tanah.

Perhitungan perencanaan ditunjukkan pada langkah persamaan berikut :

- (1) Perhitungan Gaya Tarik Ijin (T_{allow})

$$T_{all} = \frac{T_{ult}}{fc \times fd \times fe \times fm} \quad (2.34)$$

Dimana:

T_{ult} = Gaya Tarik Ultimate

fc = Faktor Reduksi Akibat Rangkak

fd = Faktor Reduksi Akibat Instalasi

fe = Faktor Reduksi Akibat Lingkungan

fm = Faktor Reduksi Akibat Produksi

- (2) Perhitungan Panjang Geotekstile di Belakang Bidang Longsor (L_e)

$$L_e = \frac{T_{all} \times SF}{(\tau_1 + \tau_2) \times E} \quad (2.35)$$

Dimana:

L_e = Panjang geogrid dibelakang idang longsor

τ_1 = Tegangan geser antara geogrid dan timbunan

τ_2 = Tegangan geser antara tanah dasar dan geogrid

E = Efisiensi (80%)

Syarat L_e minimum pakai yaitu 1 m.

- (3) Perhitungan Kebutuhan *Geotextile*

Jumlah lapis *geotextile* dihitung sampai didapatkan hasil

$$\sum M_{geotekstile} > \sum M_p \quad (2.36)$$

- (4) Perhitungan Panjang *Geotextile* di Depan Bidang Longsor (L_d)

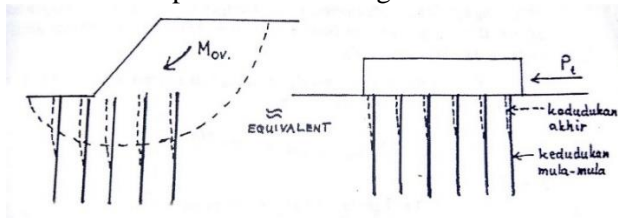
Panjang *geotextile* didepan bidang longsor tergantung pada hasil analisis panjang bidang longsor lereng

- (5) Perhitungan Panjang Total *Geotextile*

$$L_{total} = L_e + L_d \quad (2.37)$$

2.8.2 Cerucuk (*Micropile*)

Penggunaan cerucuk berfungsi untuk meningkatkan tahanan geser tanah. Bila tahanan terhadap geser meningkat, maka daya dukung tanah juga akan meningkat. Konstruksi cerucuk yang dapat dipakai meliputi, cerucuk kayu, cerucuk beton (*micropile*) dan lain-lain. Untuk menghitung kebutuhan cerucuk per-meter, terlebih dahulu menentukan kekuatan satu tiang / cerucuk untuk menahan gaya horizontal. Asumsi Gaya yang Diterima Cerucuk dapat dilihat dalam gambar 2.8



Gambar 2. 8 Asumsi Gaya yang Diterima Cerucuk
(Sumber: Mochtar,2000)

Harga keamanan lereng sekurang-kurangnya bernilai 1,1 untuk kondisi beban sementara atau kendaraan dan sekurang-kurangnya bernilai 1,5 untuk kondisi beban timbunan saja. Berikut rumusan kekuatan satu cerucuk atau faktor kekuatan relatif yang dijelaskan dalam NAVFAC DM 7,1971 yaitu :

$$T = \left(\frac{E I}{f} \right)^{\frac{1}{5}} \quad (2.38)$$

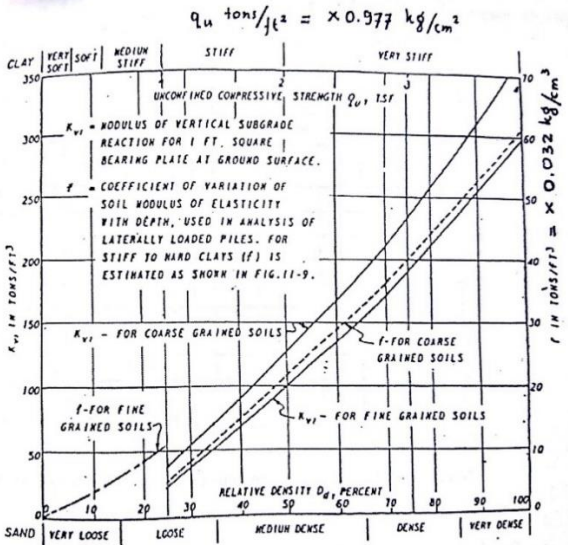
Dimana :

E = Modulus Elastisitas Tiang/Cerucuk (kg/cm²)

I = Momen Inersia Tiang/Cerucuk (cm²)

f = Koefisien Variasi Modulus Tanah (kg/cm³) (harga f dapat dilihat dalam gambar 2.9)

T = Faktor Kekuatan Relatif (cm)



Gambar 2.9 Grafik Nilai f

(Sumber : NAVFAC DM-7,1971)

Harga T yang telah diperoleh, digunakan untuk menghitung gaya horizontal (P) yang mampu ditahan oleh satu tiang/cerucuk, yaitu:

$$P = \frac{M_p}{F_M \times T} \tag{2.39}$$

Dimana:

M_p = Momen lentur yang bekerja pada cerucuk akibat beban P (kg/cm)

F_M = Koefisien momen akibat gaya lateral P (harga F_M dapat dilihat dalam gambar 2.10)

P = Gaya horizontal cerucuk (kg)

T = Faktor kekuatan relatif (cm)

$$P_{maks-1cerucuk} = \frac{M_{p_{maks1cerucuk}}}{F_M \times T} \cdot F_k \tag{2.40}$$

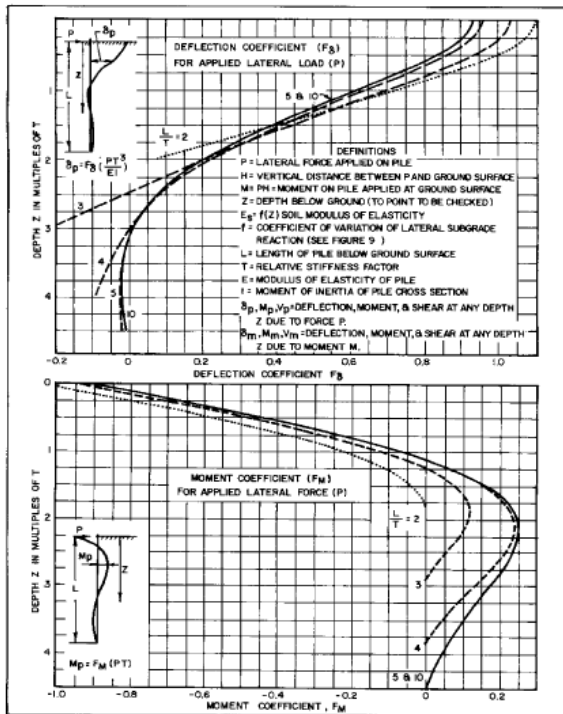
Dimana menurut Mochtar dan Arya (2002),

$$F_k = \left[\frac{0.89 + 0.12 \frac{L}{D}}{2.69} \right] \times \left[\frac{0.855 C_u^{-0.392}}{2.865} \right] \tag{2.41}$$

Dengan

L = Pancang cerucuk dibawah bidang gelincir

D = Diameter cerucuk



Gambar 2. 10 Grafik Nilai F_M
 Sumber : (NAVFAC DM-7,1971)

$$M_{p_{maks-1cerucuk}} = \frac{\sigma_{maks-bahan} \times I_n}{\frac{D}{2}} \quad (2.42)$$

Dimana :

- σ_{maks} = Tegangan tarik/tekan maksimum dari bahan cerucuk
 I_n = Momen inersia penampang cerucuk terhadap garis netral penampang
 D = Diameter cerucuk

2.9 Pondasi Dalam

Pondasi dalam adalah pondasi yang ditanam di dalam tanah dengan kedalaman tertentu yang berfungsi untuk meneruskan beban bangunan ke dasar tanah. Pondasi dalam biasanya dipasang pada kedalaman lebih dari 3 m di bawah elevasi permukaan tanah. Pondasi dalam dipasang pada kedalaman tertentu sampai mendapatkan daya dukung beban bangunan yang ada di atasnya. Jenis-jenis pondasi dalam adalah sebagai berikut:

(1) Pondasi Sumuran

Pondasi sumuran merupakan sebuah bentuk peralihan diantara pondasi dangkal dan pondasi tiang. Pondasi sumuran sangat tepat digunakan pada tanah kurang baik dan lapisan tanah kerasnya berada pada kedalaman lebih dari 3m. Diameter sumuran biasanya anatar 0,80 – 1,00 m.

(2) Pondasi Tiang Pancang

Pondasi tiang pancang digunakan sebagai pondasi bangunan apabila tanah yang berada dibawah dasar bangunan tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan beban yang bekerja padanya sampai kedalaman tanah lebih dari 8 m.

(3) *Bored Pile*

Bored Pile adalah pondasi yang dibangun di dalama tanah sampai kedalaman tertentu dengan cara membuat lubang

yang bor dengan alat bore pile mini crane. Setelah mencapai kedalaman tertentu, kemudian dipasang bekisting yang terbuat dari pelat besi, kemudian dimasukkan tulangan yang sudah dirakit sebelumnya, lalu dilakukan pengecoran terhadap lubang yang sudah di bor tersebut. Setelah waktu yang ditentukan, dilakukan pengangkatan bekisting untuk dikeluarkan kembali

Berdasarkan penyaluran beban, dapat dibagi menjadi tiga kategori:

- a. Pondasi tiang dengan tahanan ujung (*end bearing pile*). Tiang ini meneruskan beban melalui tahanan ujung tiang kelapisan tanah pendukung.
- b. Pondasi tiang dengan tahanan geser (*friction pile*). Tiang ini meneruskan beban ke tanah melalui tahanan geser selimut tiang
- c. Kombinasi *friction* dan *end bearing capacity*.

Menurut Bowles dalam Dwiutama tahun 2016, berikut merupakan klasifikasi tiang pancang menurut pemakaian bahan dan karakteristik strukturnya:

(1) Tiang Pancang Kayu

Pemakaian tiang pancang kayu adalah cara tertua dalam penggunaan tiang pancang sebagai pondasi. Tiang kayu akan tahan lama dan tidak mudah rusak apabila tiang kayu tersebut dalam keadaan selalu terendam penuh di bawah muka air tanah. Tiang tersebut akan lebih cepat rusak apabila selalu berganti keadaan kering dan basah. Sedangkan pengawetan untuk kayu hanya akan memperlambat kerusakan dari kayu. Semula, tiang kayu harus diperiksa terlebih dahulu, apakah sudah memenuhi persyaratan bahan yang diijinkan atau belum. Semua tiang kayu yang digunakan, harus dilaksanakan sesuai dengan AASHTO M133-86. Tiang kayu relatif ringan sehingga mudah dalam pengangkutannya. Namun, tiang kayu mempunyai umur yang relatif kecil, juga tidak tahan terhadap benda-benda yang agresif dan jamur yang menyebabkan kebusukan.

(2) Tiang Pancang Beton

a. *Precast reinforced concret pile* adalah tiang pancang dari beton bertulang yang dicetak, dicor dalam bekisting, dan diberi penulangan yang cukup kuat untuk menahan momen lentur. Karena dimensinya yang besar, tiang pancang ini dicetak dan dicor di workshop kemudian diangkat menggunakan *crane*. Tiang pancang ini juga dapat dipesan secara fabrikasi. Penampang tiang pancang ini dapat berupa lingkaran, segi tiga, segi empat, dan segi delapan. Keuntungan memakai *precast reinforced concrete pile* adalah :

- Memiliki tegangan tekan yang besar sesuai dengan mutu beton yang digunakan.
- Dapat dihitung end bearing dan *friction pile*.
- Tidak memerlukan galian yang banyak, lain halnya dengan tiang pancang kayu.
- Tahan lama, dapat tahan terhadap pengaruh air maupun bahan- bahan korosif dengan syarat beton *decking* sesuai persyaratan.

Sedangkan kerugian memakai *Precast reinforced concrete pile* adalah :

- Karena berat sendirinya, transportnya akan mahal, sehingga *precast reinforced concret pile* ini dibuat di lokasi kerja (*workshop*).
- Bila dibutuhkan pemotongan dalam pelaksanaannya maka akan sulit dan memerlukan waktu yang lama

b. *Precast Pre-Stressed Concrete Pile*

Tiang pancang dari beton prategang yang menggunakan baja penguat dan kabel kawat sebagai gaya prategang. Keuntungan menggunakan *precast pre-stressed concrete pile*:

- Kapasitas beban pondasi yang dipikul sangat tinggi

- Tiang pancang tahan terhadap karat
Kerugian menggunakan *Precast Pre-Stressed Concrete Pile* adalah:
- Biayanya tinggi
- Prategang sukar untuk disambung

c. *Cast in Place Pile*

Pondasi yang dicetak ditempat dengan jalan dibuatkan lubang terlebih dahulu dalam tanah dengan cara mengebor tanah. Pada *Cast in Pile* ini dapat dilaksanakan dengan cara:

- Dengan pipa baja yang dipancangkan ke dalam tanah, kemudiaan diisi dengan beton dan ditumbuk sambil pipa tersebut ditarik keluar.
- Dengan pipa baja yang dipancangkan ke dalam tanah, kemudiaan diisi dengan beton dan ditumbuk sedangkan pipa tersebut tetap tinggal didalam tanah.

Keuntungan menggunakan *Cast in Pile* adalah:

- Pembuatan tiang tidak menghambat pekerjaan
- Tiang ini tidak perlu diangkat, sehingga tidak ada resiko dalam transportasinya.

Kerugian menggunakan *Cast in Pile* adalah:

- Pada saat pengeboran, keadaan sekitar menjadi kotor akibat tanah yang diangkut dari hasil pengeboran tersebut.
- Pelaksanaannya membutuhkan peralatan khusus
- Beton yang dikerjakan secara *Cast in Pile* tidak dapat dikontrol mutu hasil pekerjaannya.

(3) Tiang Pancang Baja

Kebanyakan tiang pancang baja berbentuk profil H. Karena terbuat dari baja, maka kekuatan dari tiang ini sendiri sangat besar sehingga dalam pengangkutan dan pemancangan tidak menimbulkan bahaya patah. Jadi, pemakaian tiang pancang baja ini akan sangat bermanfaat apabila kita memerlukan tiang pancang yang panjang dengan tahanan ujung yang

besar. Tingkat karat pada tiang baja ini berbeda-beda tergantung tekstur tanah, panjang tiang yang berada di dalam tanah, dan keadaan kelembapan tanah. Keuntungan memaksakan tiang pancang baja:

- a. Mudah dalam penyambungannya
- b. Kapasitas daya dukung yang tinggi
- c. Pengangkatan dan pemancangan tidak menimbulkan bahaya patah

Sedangkan kerugian menggunakan tiang baja adalah:

- a. Mudah mengalami korosi
- b. Bagian H pile dapat rusak atau dibengkokkan oleh rintangan besar

(4) Tiang Pancang Komposit

Tiang pancang komposit adalah tiang pancang yang terdiri dari dua bahan yang berbeda yang bekerja bersama-sama sehingga merupakan satu tiang. Biaya dan kesulitan yang timbul dalam pembuatan sambungan menyebabkan cara ini diabaikan:

Tiang pancang komposit (*composite pile*) terdiri dari beberapa jenis, yaitu :

- a. *Water proofed steel pile and wood pile*
- b. *Composite dropped in – shell and wood pile*
- c. *Composite ungasd – concrete and wood pile*
- d. *Composite dropped – shell and pipe pile*

2.10 Daya Dukung Tiang Berdasarkan Hasil SPT

Perhitungan daya dukung tanah dapat dilakukan dengan cara statis dan dinamis. Perhitungan daya dukung statis dilakukan menurut teori mekanika tanah yaitu berupa penggunaan parameter-parameter geser tanah (c dan ϕ), sedangkan perhitungan daya dukung dinamis dilakukan dengan cara menganalisis daya dukung batas (ultimit) dengan data yang diperoleh dari pemancangan tiang. Dalam metode statis, daya dukung tiang pondasi diperoleh dari gabungan tahanan tanah

diujung tiang (*end resistance*) ditambah dengan gesekan pada permukaan tiang (*skin friction* atau *adhesive resistance*).

Data SPT (*Standart Penetration Test*) dari lapangan tidak dapat langsung digunakan untuk perencanaan tiang pancang, namun harus dilakukan korelasi dahulu terhadap data SPT asli sebagai berikut:

2.10.1 Koreksi Terhadap Muka Air

Koreksi dilakukan khusus untuk tanah pasir halus, pasir berlanau dan pasir berlempung yang berada dibawah muka air tanah dan hanya bila $N > 15$:

$$a) \quad N_1 = 15 + 0,5(N - 15) \text{ (Terzagi dan Peck, 1960)} \quad (2.43)$$

$$b) \quad N_1 = 0,6 N \text{ (Bazarra, 1967)} \quad (2.44)$$

Keterangan :

- Pilih harga N_1 yang terkecil dari a) dan b) tersebut
- Untuk jenis tanah lempung, lanau, dan pasir kasar, bila $N \leq 15$, tidak ada koreksi, sehingga $N_1 = N$

2.10.2 Koreksi Terhadap *Overburden Pressure*

Hasil dari koreksi pertama (N_1) dikoreksi kembali berdasarkan pengaruh tekanan vertikal efektif pada lapisan tanah dimana harga N tersebut didapatkan (tekanan vertikal efektif = *overburden pressure*).

Untuk koreksi ini digunakan persamaan (Bazaraa, 1967):

$$N_2 = \frac{4 N_1}{1 + 0,4 p_0} ; \text{ bila } p_0 \leq 7,5 \text{ ton/m}^2 \quad (2.45)$$

Atau,

$$N_2 = \frac{4 N_1}{3,25 + 0,1 p_0} ; \text{ bila } p_0 > 7,5 \text{ ton/m}^2 \quad (2.46)$$

Dimana :

p_0 = Tekanan tanah vertikal efektif pada lapisan atau kedalaman yang ditinjau

Keterangan :

- Harga N_2 harus $\leq 2N_1$
- Bila dari koreksi didapat $N_2 > 2N_1$ maka dipakai $N_2 = 2N_1$

Berdasarkan formula Mayeerhof dan Bazara :

$$P_{ult} = C_n \cdot A_{ujung} + \sum C_{li} \cdot A_{si} \quad (2.47)$$

Dimana:

$$C_n \text{ ujung} = 40\bar{N}$$

\bar{N} = harga rata-rata N_2 sepanjang 4D dibawah ujung tiang
s/d 8D diatas ujung tiang

C_{li} = fsi

= N/2 ton/m² untuk tanah lempung atau lanau

= N/5 ton/m² untuk tanah pasir

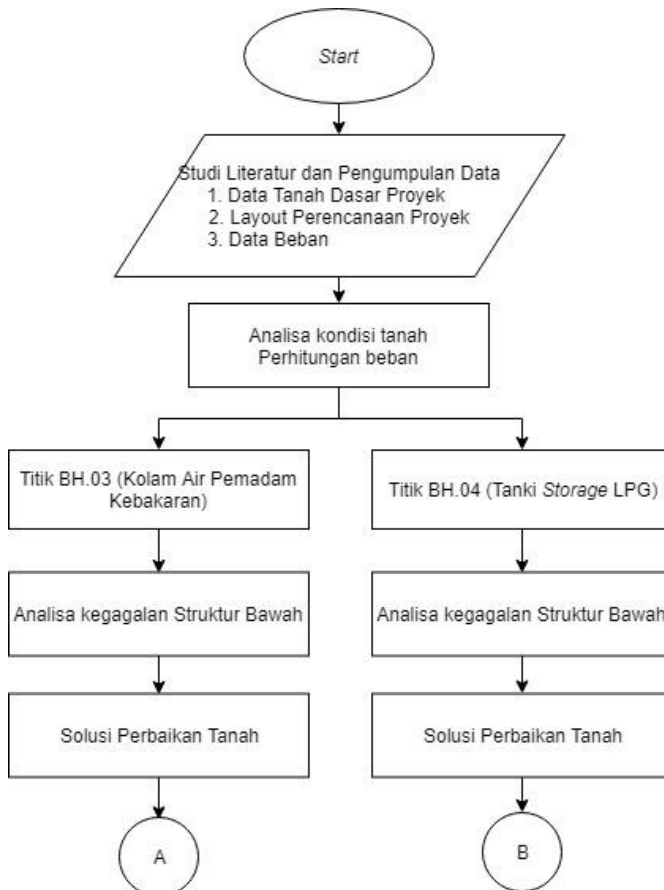
Maka,

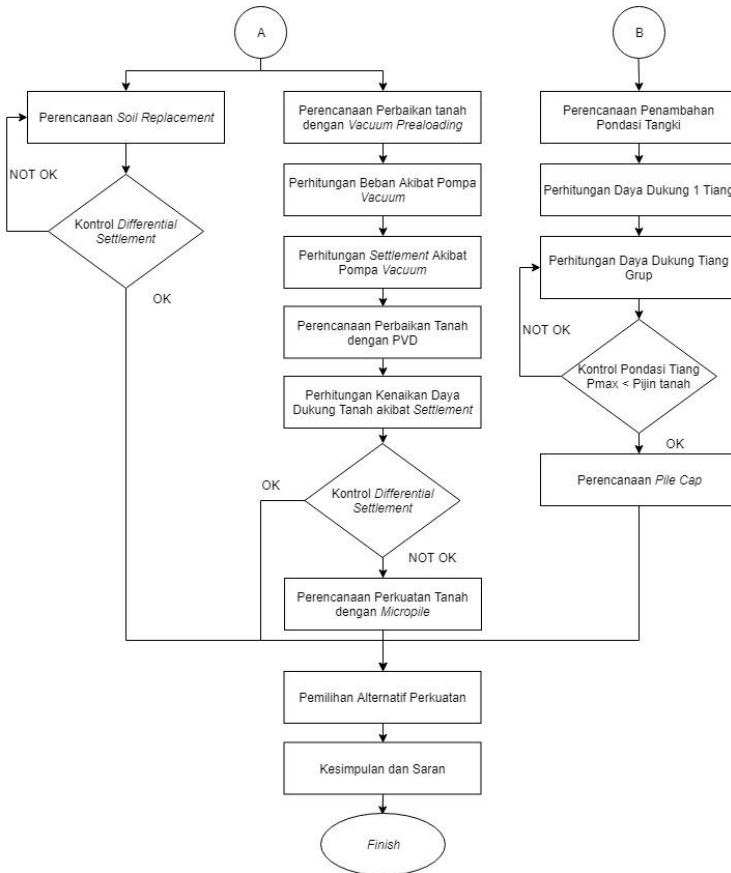
$$P_{ult \text{ tiang}} = 40\bar{N} \cdot A_{ujung} + \sum_{i=1}^n \frac{N_i}{2 \text{ atau } 5} \times A_{si} \quad (2.61)$$

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bagan Alir

Gambar 3.1 merupakan bagan alir dalam penulisan Tugas Akhir “Evaluasi Kegagalan Struktur Bawah dari Tangki LPG dan Kolam Penampung Air” pada proyek Depo Mini LPG yang berlokasi di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.





Gambar 3. 1 **Bagan Alir Tugas Akhir**

3.2 Penjelasan Bagan Alir

Penjelasan bagan alir pada Gambar 3. 1 meliputi penjelasan dibawah ini.

3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pemahaman terhadap masalah agar solusi dapat dicapai dengan tepat. Studi

literatur mengacu pada teori yang berkaitan dengan pembahasan tugas akhir.

3.2.2 Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan dalam perencanaan tugas akhir ini adalah data yang diperoleh dari Instansi terkait. Data tersebut meliputi:

1. Data tanah berupa nilai N-SPT di lokasi yaitu dari data bor di titik BH-3 dan BH-04
2. Layout area pembangunan Proyek Proyek Depo Mini LPG di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat
3. Data beban

3.2.3 Analisis Kondisi Tanah Dasar

Analisis stratigrafi tanah dasar pada sisi darat dan korelasi N-SPT berdasarkan data tanah dasar yang diketahui. Analisis stratigrafi meliputi pembagian lapisan tanah dasar di setiap kedalaman dan hubungan antar titik bor log yang diinterpolasikan.

3.2.4 Perhitungan Beban

Perhitungan beban disesuaikan dengan fungsi bangunan yang ada di atas timbunan tersebut.

3.2.5 Analisa Kegagalan Struktur Bawah

Menganalisa penyebab kegagalan struktur bawah yang terjadi pada masing-masing titik saat terjadi gempa kemudian dicari solusi untuk memperbaikinya.

3.2.6 Perencanaan Perbaikan Tanah dengan *Vacuum Preloading*

Menentukan kekuatan pompa *vacuum* yang akan di pakain dan menghitung tinggi awal atau h inisial timbunan yang dibutuhkan untuk *preloading*. Penentuan tinggi awal timbunan yang dimaksudkan adalah tinggi timbunan sebelum terjadi pemampatan.

3.2.7 Perhitungan Settlement akibat Pompa *Vacuum*

Perhitungan settlement dari pompa *vacuum* berbeda dengan timbunan tanah yaitu, beban yang diterima oleh tiap lapisan tanah sama dan merata.

3.2.8 Perencanaan Perbaikan Tanah Dasar dengan PVD

Perencanaan perbaikan tanah menggunakan PVD berfungsi untuk mempercepat pemampatan. Perencanaan perbaikan meliputi perhitungan tipe pemasangan PVD, jarak antar PVD, dan kedalaman PVD.

3.2.9 Perhitungan Kenaikan Daya Dukung akibat Settlement

Tanah dasar akan mengalami peningkatan daya dukung secara bertahap karena penimbunan tidak dapat dilakukan secara langsung, namun lapis-perlapis mengikuti lapisan ketinggian pemadatan tanah.

3.2.10 Perencanaan Perkuatan Tanah dengan Cerucuk dan *Geotextile*

Perencanaan perkuatan tanah sisi darat menggunakan cerucuk dan *geotextile* untuk mencegah kelongsoran.

3.2.11 Perhitungan Daya Dukung 1 Tiang

Perhitungan daya dukung 1 tiang berupa korelasi N-SPT, *end bearing load capacity*, dan *friction bearing*, sehingga mendapatkan daya dukung total yang sudah dihitung dengan $SF_{min} = 3$.

3.2.12 Perhitungan Daya Dukung Tiang Grup

Perhitungan daya dukung tiang grup untuk mendapatkan nilai daya dukung desain tiang secara grup agar dapat menahan beban tangki yang ada di atasnya.

3.2.13 Perencanaan *Pile Cap*

Setelah diketahui jumlah tiang yang dibutuhkan, maka dapat diketahui dimensi *pile cap* yang dibutuhkan untuk menahan beban tangki *storage* LPG.

3.2.14 Kesimpulan dan Saran

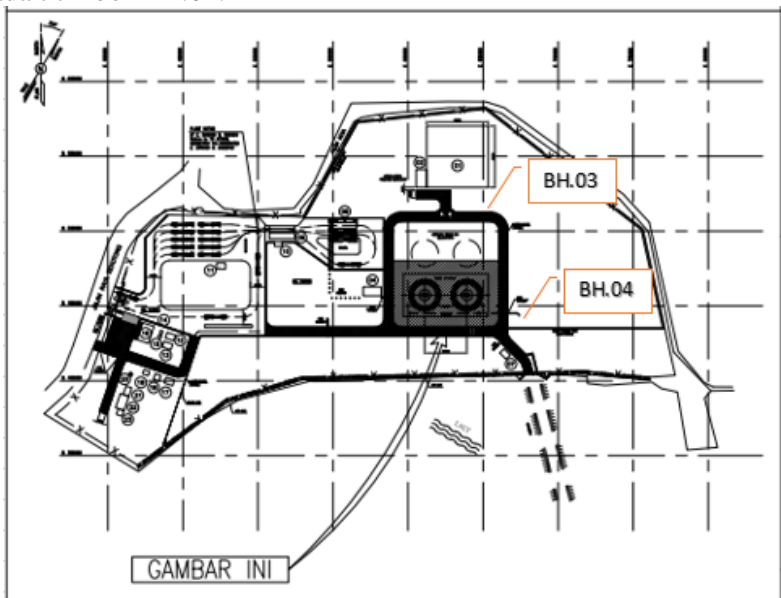
Kesimpulan berupa pemaparan hasil perencanaan tugas akhir berupa analisa kegagalan struktur bawah dan perencanaan perbaikan tanah untuk kolam air pemadam kebakaran dan pondasi untuk tangki *storage* LPG.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV ANALISIS DATA

4.1 Data Titik *NSPT*

Data tanah dasar yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah data sekunder yang berupa data borlog dan *Standart Penetration Test* (SPT) yang dilakukan pada 20 Februari 2017 . Penyelidikan tanah dasar dilakukan pada dua titik bor yang meliputi titik BH.03 dan BH.04. Lokasi dua titik bor tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.1. Data tanah yang terlampir pada Lampiran 1, memperlihatkan bahwa rata-rata tanah proyek adalah tanah lunak sampai kedalaman 12 m pada titik bor BH.03 dan 22 m pada titik bor BH.04.



Gambar 4. 1 Lokasi Proyek
(Sumber : Suwarno, 2018)

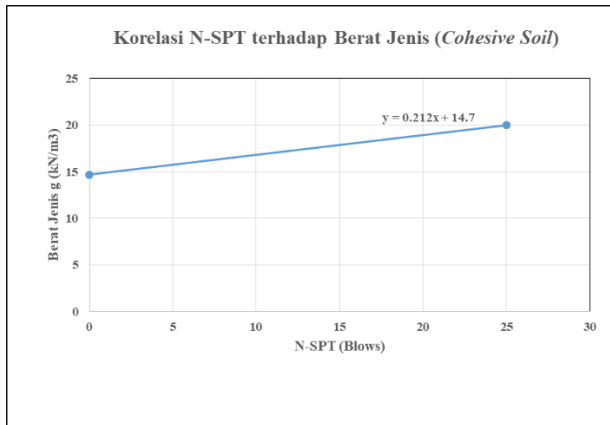
Analisis parameter tanah dilakukan menggunakan korelasi terhadap nilai N-SPT. Parameter-parameter tersebut antara lain,

berat jenis (γ), sudut geser (ϕ), poisson rasion (ν), modulus young (E) untuk jenis tanah berpasir sedangkan untuk tanah berlempung, parameter tanah yang dibutuhkan adalah berat jenis (γ), kohesi (c), angka pori (e_o), dan kadar air (w_o). Analisis parameter berat jenis tanah menggunakan tabel korelasi J.E. Bowles yang ditunjukkan pada Tabel 2.4. Tabel-tabel tersebut akan diolah dalam bentuk grafik untuk mendapatkan persamaan interpolasi dari parameter yang ingin diketahui. Parameter kohesi didapatkan melalui korelasi N-SPT dan konsistensi tanah dominan lempung dan lanau milik Mochtar (2012) pada Tabel 2.6. Selain itu, parameter tanah dasar lain yang dibutuhkan dalam perencanaan tugas akhir ini adalah Indeks Pemampatan (C_c), Indeks Mengembang (C_s), koefisien konsolidasi vertikal (C_v), dan koefisien konsolidasi horisontal (C_h). Untuk mendapatkan nilai C_c digunakan Tabel 2.2, sedangkan nilai C_s digunakan 1/5 dari nilai C_c . Kemudian untuk nilai W_c , n, e dan C_v dicari dengan menggunakan interpolasi milik Biarez dan Favre (1976). Nilai C_h diasumsikan sebesar 3 kali dari nilai C_v . Perhitungan korelasi parameter tanah dapat dilihat pada sub-bab 4.2.

4.2 Korelasi Parameter Tanah

4.2.1 Korelasi *Cohesionless Soil*

Pada titik bor BH.03 lapisan tanah kedalaman 0-8 m merupakan lapisan tanah lempung. Korelasi parameter tanah menggunakan Tabel 2.5 yang dibentuk grafik dengan persamaan berikut:



Gambar 4.2 Korelasi N-SPT Terhadap Berat Jenis (*Cohesive Soil*)

(Sumber : Biarez dan Favre, 1976)

Berdasarkan hasil analisa Gambar 4.2, didapatkan persamaan:

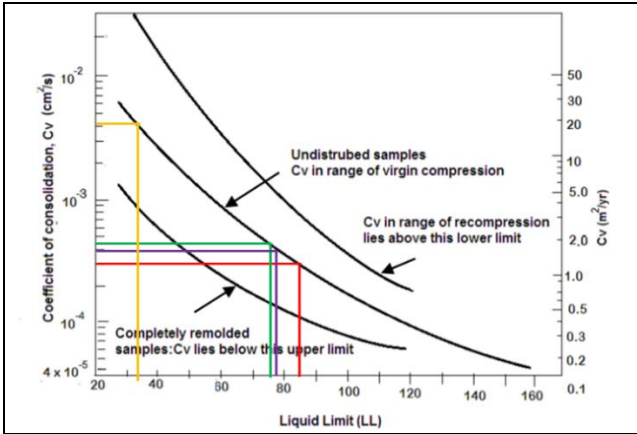
$$\gamma_{sat} = y = 0,282x + 14,7$$

Pada kedalaman 0 diketahui nilai N-SPT = 0, maka:

$$\gamma_{sat} = y = 0,282x_0 + 14,7$$

$$\gamma_{sat} = 14,7 \text{ kN/m}^2$$

Nilai parameter *poisson ratio*, D_r , dan Modulus Young didapatkan dari korelasi



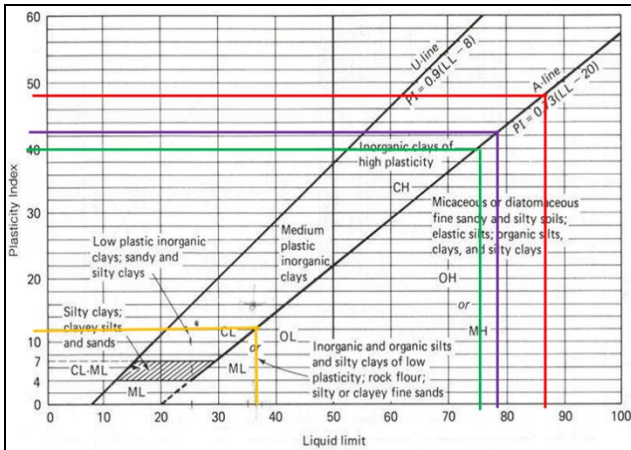
Gambar 4. 1 Grafik Korelasi LL dengan Cv
(Sumber : Biarez dan Favre, 1976)

Setelah diketahui nilai Cv, maka dapat diketahui nilai LL menggunakan Grafik pada Gambar 4.3.

Garis Merah : Lapisan Tanah 2

Cv : 0.0002

Maka, LL : 86%



Gambar 4. 2 Grafik Korelasi LL dengan PI
(Sumber : Biarez dan Favre, 1976)

Setelah mendapatkan nilai LL, maka dapat diketahui pula nilai PI menggunakan Grafik pada Gambar 4.4.

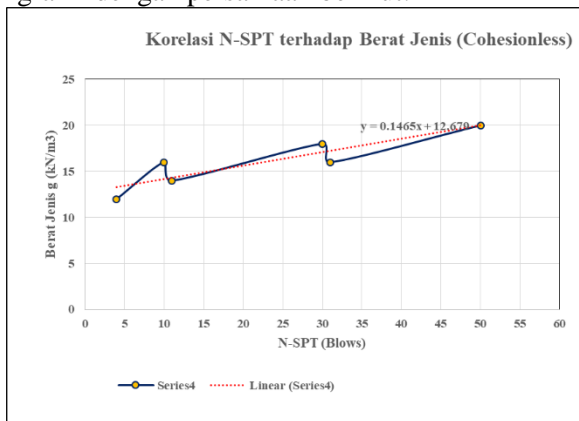
Garis Merah : Lapisan Tanah 2

LL : 86 %

Maka, PI : 48 %

4.2.2 Korelasi *Cohesive Soil*

Lapisan tanah kedalaman 0-3 m merupakan lapisan tanah pasir. Korelasi parameter tanah menggunakan Tabel 2.5, yang dibentuk grafik dengan persamaan berikut:



Gambar 4. 3 Korelasi N-SPT terhadap Berat Jenis *Cohesionless Soil*

(Sumber : Biarez dan Favre, 1976)

Berdasarkan hasil analisa, didapatkan persamaan:

$$\gamma_{sat} = y = 0,1465x + 12,679$$

Pada kedalaman 0 diketahui nilai N-SPT = 0, maka:

$$\gamma_{sat} = y = 0,1465x0 + 12,679$$

$$\gamma_{sat} = 12,679 \text{ kN/m}^2$$

Dari rumus berikut, didapatkan hasil yaitu:

$$\phi = y = 0,2697x + 25,72$$

$$\phi = y = 0,2697x0 + 25,72$$

$$\phi = 25,72^\circ$$

Nilai parameter *poisson ratio*, Dr, dan Modulus Young didapatkan dari korelasi Tabel 2.6.

Dari hasil rekapitulasi ini perlu di bandingkan dengan hasil yang di dapatkan dari laboratorium dan dipilih mana yang paling kritis.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Korelasi Parameter Tanah titik
Bh.03

Lap	Kedalaman			Type of Soil	N-SPT Blows	γ_{sat} kN/m ³	γ_s kN/m ³	γ_{SAT} kN/m ³	Wc %	ϕ o	e	n	Cc	Cs	Cv cm ² /s	Ch cm ² /s	Cu kg/cm2	PI %
	m																	
1	0	-	8	very soft sandy clay	2	17.48	11.99	17.6093	70.63	5	1.28	0.56	0.28	0.06	0.00011	0.29	0.30	17.94
2	8	-	12	soft silty clay	5	17.80	12.45	17.88722	68.58	7	1.19	0.54	0.30	0.06	0.00011	0.31	0.30	17.94
3	12	-	26	medium sandy clay	11	17.21	11.68	17.4123	50.24	13	1.35	0.57	0.44	0.09	0.00021	0.43	0.20	16.32333
4	26	-	32	stiff sandy clay	18	17.20	11.89	17.62666	40.14	15	1.35	0.57	0.47	0.09	0.00016	0.46	0.25	11.4
5	32		42	very dense rock	60	17.45	12.24	17.82858	40.39	15	1.29	0.56	0.72	0.14	0.00000	0.48	0.30	-

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Korelasi Parameter Tanah titik
Bh.04

Lap	Kedalaman			Type of Soil	N-SPT Blows	γ_{sat} kN/m ³	γ_s kN/m ³	γ_{SAT} kN/m ³	Wc %	ϕ o	e	n	Cc	Cs	Cv cm ² /s	Ch cm ² /s	Cu kg/cm2	PI %
	m																	
1	0	-	6	very soft sandy clay	2	17.50	11.90	17.51005	69.55	4	1.28	0.56	0.29	0.06	0.00011	0.00029	0.30	13.71
2	6	-	18	soft clay	4	17.67	12.41	17.92483	57.88	8	1.23	0.55	0.37	0.07	0.00016	0.00037	0.24	15.48667
3	18	-	22	medium clay	9	17.80	12.76	18.17216	48.31	11	1.18	0.54	0.43	0.09	0.00021	0.00043	0.20	16.5
4	22	-	26	medium sandy clay	15	17.40	11.90	17.57021	43.69	14	1.31	0.57	0.44	0.09	0.00022	0.00044	0.22	15.07
5	26	-	30	stiff sandy clay	24	17.20	11.56	17.30874	37.27	16	1.35	0.58	0.46	0.09	0.00022	0.00046	0.25	13.46
6	30	-	36	hard clayey sand	29	16.73	10.55	16.54013	34.64	18	1.52	0.60	0.31	0.06	0.00094	0.00031	0.12	-
7	36	-	44	dense clayey sand	33	16.60	10.31	16.44485	28.44	21	1.59	0.61	0.23	0.05	0.00133	0.00023	0.05	-
8	44	-	50	very dense clayey sand	60	16.30	9.79	16.08465	24.56	28	1.70	#DIV/0!	0.24	0.05	0.00133	0.00024	0.09	-

4.3 Data Eksisting

Data eksisting diperoleh dari PT. Pamitra Jaya Konstruksi.
Data *spun pile* yang ada antara lain :

1. Kualitas material

Diamater beton	= 600 mm
Mutu beton ($f'c$)	= 30 MPa
Tulangan (f_y)	
BJTD 40 (SNI 07-2052-2002)	= 390 MPa
Anchor Bolt ASTM A307 Grade C	= 210 MPa

2. Berat Jenis Material

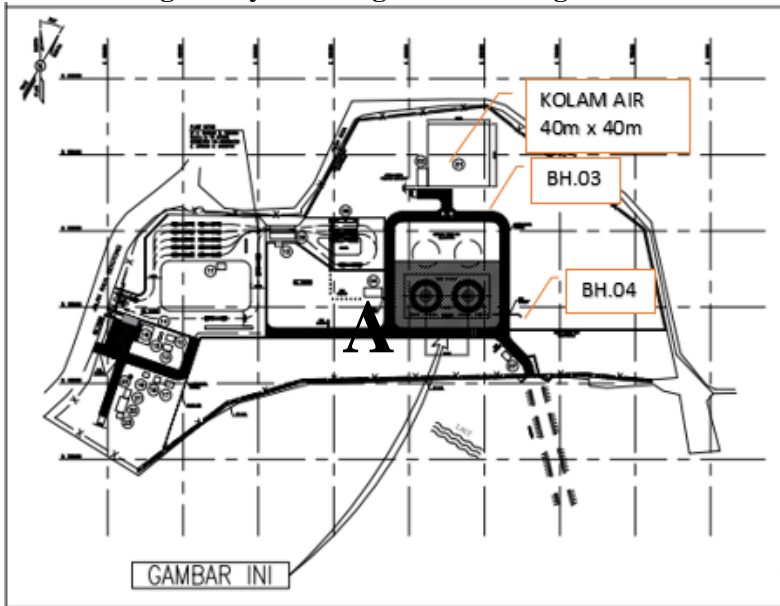
Beton Bertulang	= 25 kN/m ³
Leveling Beton	= 21.6 kN/m ³
Tanah	= 16.5 kN/m ³
Air	= 10 kN/m ³
Pasir	= 17 kN/m ³

Data-data lain yang diperlukan dalam Tugas Akhir ini, namun tidak terdapat pada data eksisting, akan direncanakan sesuai dengan data yang ada.

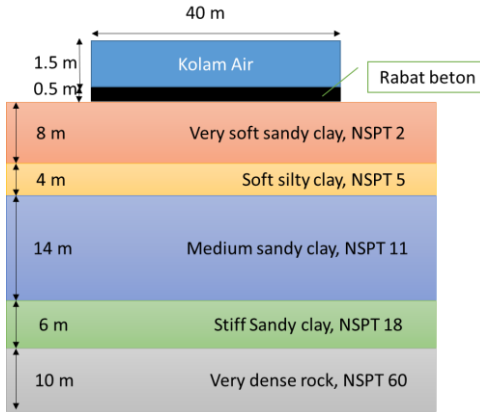
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V EVALUASI DAN PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH KOLAM

5.1 Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dangkal



Gambar 5. 1 Lokasi Perencanaan Pondasi Kolam Air
(Sumber :Penulis, 2019)



Gambar 5. 2 Ilustrasi Pondasi Kolam Air
(Sumber :Penulis, 2019)

Lokasi perencanaan pondasi Kolam penampung air pemadam kebakaran dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan ilustrasi kolam air dapat dilihat pada gambar 5. Direncanakan pondasi dangkal berbentuk segi empat dengan data perencanaan sebagai berikut:

Dimensi Pondasi

B x L	=	40 m x 40 m
Tebal pelat	=	0.5 m
γ_{beton}	=	2.4 t/m ³
q pondasi	=	1.2 t/m ²

Dimensi Kolam

B x L	=	40 m x 40 m
Tinggi	=	1.5 m
γ_{air}	=	1 t/m ³
q tangki	=	1.5 t/m ²
q tembok	=	0.036 t/m ²
Sehingga, q_{total}	=	$q_{\text{pondasi}} + q_{\text{air}} + q_{\text{tembok}}$
	=	2.736 t/m ²

Menurut Das 1990 (Budi, 2011), pada lapisan tanah atas yang relatif tipis, maka pola keruntuhan akan melewati lapisan tanah bawah. Pondasi bertumpu diatas lapisan tanah lempung dan lempung, sehingga digunakan rumus perhitungan daya dukung pondasi diatas tanah berlapis berdasarkan Meyerhoff 1974 sebagai berikut:

q₁ (lempung)

$$D_f = 0.5 \text{ m}$$

$$H = 8 \text{ m}$$

$$\phi'_{\text{pasir rata-rata}} = 3^\circ$$

$$\gamma_{\text{pasir rata-rata}} = 1.76 \text{ t/m}^3$$

$$C_{I_{\text{rata-rata}}} = 3.01 \text{ t/m}^2$$

Untuk $\phi < 5$, maka Faktor Daya Dukung adalah:

$$N_\phi = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= 1.123$$

$$N_q = N_\phi e^{\pi \tan \phi}$$

$$= 1.35$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$= 5.99$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$$

$$= 0.274$$

Untuk $\phi < 5^\circ$, maka Faktor Bentuk adalah:

$$F_{cs} = 1 + 0.2 N_\phi \frac{B}{L}$$

$$= 1.22$$

$$F_{\gamma s} = 1 + 0.1 N_\phi \frac{B}{L}$$

$$= 1.11$$

$$F_{qs} = 1 + 0.1 N_\phi \frac{B}{L}$$

$$= 1.11$$

Karena tidak ada inklinasi maupun kedalaman dari pondasi yang direncanakan, maka faktor inklinasi dan faktor kedalaman

pondasi bernilai 1.

$$F_{ci} = F_{\gamma i} = F_{qi} = F_{cd} = F_{\gamma d} = F_{qd} = 1$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} F_c &= F_{cs} \times F_{ci} \times F_{cd} \\ &= 1.22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_q &= F_{qs} \times F_{qi} \times F_{qd} \\ &= 1.11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\gamma} &= F_{\gamma s} \times F_{\gamma i} \times F_{\gamma d} \\ &= 1.11 \end{aligned}$$

q₂ (lempung)

$$\phi = 5^\circ$$

$$\gamma_{\text{lempung}} = 1.76 \text{ t/m}^3$$

$$C2_{\text{rata-rata}} = \frac{C_1 H_1 + C_2 H_2 + \dots + C_n H_n}{\sum H_i}$$

$$= 1.83 \text{ t/m}^2$$

Untuk $\phi = 5^\circ$, maka Faktor Daya Dukung adalah:

$$N_{\phi} = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= 1.17$$

$$N_q = 1.60$$

$$N_c = 6.50$$

$$N_{\gamma} = 0.10$$

Untuk $\phi = 5^\circ$, maka Faktor Bentuk adalah:

$$F_{cs} = 1 + 0.2 N_{\phi} \frac{B}{L}$$

$$= 1.238$$

$$F_{\gamma s} = 1.11$$

$$F_{qs} = 1.11$$

Karena tidak ada inklinasi maupun kedalaman dari pondasi yang direncanakan, maka faktor inklinasi dan faktor kedalaman pondasi bernilai 1.

$$F_{ci} = F_{\gamma i} = F_{qi} = F_{cd} = F_{\gamma d} = F_{qd} = 1$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} F_c &= F_{cs} \times F_{ci} \times F_{cd} \\ &= 1.238 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_q &= F_{qs} \times F_{qi} \times F_{qd} \\ &= 1.11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_\gamma &= F_{\gamma s} \times F_{\gamma i} \times F_{\gamma d} \\ &= 1.11 \end{aligned}$$

Bidang Geser pada Lapisan Tanah Lempung

$$H_{\text{Pasak}} = 0.5 B \tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= 21.826 \text{ m}$$

$$L_s = (H + D_f) \tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= 24.36 \text{ m}$$

$$q_1 = C_1 N_{c(1)} F_{c(1)} + \gamma_1 D_f N_{q(1)} F_{q(1)} + \frac{1}{2} \gamma_1 B N_{\gamma(1)} F_{\gamma(1)}$$

$$q_1 = 25.378 \text{ ton/m}^2$$

$$q_{ijin} = \frac{25.378}{3} = 8.45 \text{ ton/m}^2$$

$$q_2 = C_2 N_{c(2)} F_{c(2)} + \gamma_1 (D_f + H) N_{q(2)} F_{q(2)} + \frac{1}{2} \gamma_2 B N_{\gamma(2)} F_{\gamma(2)}$$

$$q_2 = 164.78 \text{ ton/m}^2$$

$$q_{ijin} = \frac{164.78}{3} = 54.925 \text{ ton/m}^2$$

Jadi hasil $q_{ijin} > q_{beban} = 2.736 \text{ ton/m}^2$, maka daya dukung tanah dengan pondasi dangkal mampu menahan beban yang ada.

5.2 Perhitungan Pemampatan Konsolidasi (Sc)

Perhitungan Pemampatan tanah dasar yaitu pada kondisi *overconsolidated* karena nilai $OCR > 1$ dan $(\sigma'_o + \Delta\sigma) > \sigma'_c$ sehingga persamaan yang digunakan adalah persamaan 2.4 – 2.6. Besar pemampatan dihitung dari titik tengah lapisan timbunan. Berikut adalah contoh perhitungan pemampatan pada tanah dasar di lapisan ke 9.

Data tanah lapisan ke-9:

$$\text{Tebal lapisan (h)} = 1 \text{ m}$$

$$C_c = 0.49$$

$$C_s = 0.1$$

e_o	=	1.89
γ_{sat} lapisan ke-9	=	1.59 t/m ²
γ_{sat} lapisan ke-8	=	1.54 t/m ²
γ_w	=	1.0 t/m ²
Z	=	10.5 m
σ'_o lapisan ke 8	=	4.582 t/m ²

5.2.1 Tegangan *Overburden* Efektif dan Tegangan Prakonsolidasi

Tegangan *overburden* efektif di tengah lapisan ke-9 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.7

$$\sigma'_o = \sigma'_o \text{ lapisan ke 8} + \gamma' \text{ lapisan ke 8} \times 0.5 \times h \\ + \gamma' \text{ lapisan ke 8} \times 0.5 \times h$$

$$\sigma'_o = 4.582 + (1.54 - 1) \times 0.5 \times 1 + (1.54 - 1.0) \times 0.5 \times 1 \\ \sigma'_o = 5.147 \text{ t/m}^2$$

Nilai tegangan prakonsolidasi didapatkan melalui fluktuasi muka air sungai sebesar 1.5 m, yaitu :

$$\sigma'_c = \sigma'_o + \Delta_{\text{fluktuasi}} \times \gamma_w$$

$$\sigma'_c = 5.147 + 1.5 \times 1$$

$$\sigma'_c = 6.685 \text{ t/m}^2$$

5.2.2 Distribusi Tegangan Akibat Timbunan

Pada perencanaan dalam tugas akhir ini, terdapat 1 perhitungan distribusi tegangan, yaitu, distribusi tegangan beban operasional.

Dari analisis perhitungan distribusi tegangan lapisan 9 q = 2.74 t/m².

Perhitungan distribusi tegangan akibat timbunan dapat dicari melalui rumus distribusi tegangan bentuk trapesium sebagai berikut:

$$0.25 \Delta \sigma' = I. q_o$$

$$\Delta \sigma' = 0.23 \times 2.74 \times 4$$

$$\Delta \sigma' = 2.54 \text{ t/m}^2$$

5.2.3 Nilai Pemampatan (S_c)

Lapisan ke-9 memiliki kategori *overconsolidated soil*, sehingga nilai pemampatan akibat beban operasional adalah :

Cek Sc Akibat Beban Operasional

$$\sigma'_o + \Delta\sigma'_{\text{timbunan}} = 5.147 + 2.54 = 7.69 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma'_c = 6.685 \text{ t/m}^2$$

Apabila $\sigma'_o + \Delta\sigma \geq \sigma_c$ maka :

$$Sc = C_s \cdot \frac{H_0}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_c}{\sigma'_o} + C_c \cdot \frac{H_0}{1 + e_0} \cdot \log \frac{\sigma'_o + \Delta\sigma}{\sigma'_c}$$

$$Sc = 0.1 \cdot \frac{1}{1 + 1.89} \cdot \log \frac{6.685}{7.69} + 0.49 \cdot \frac{1}{1 + 1.89} \cdot \log \frac{7.69 + 2.54}{6.685}$$

$$Sc = 0.014 \text{ m}$$

Sc kumulatif akibat beban operasional = 0.453m

5.3 Pemampatan Segera (Si)

Tanah dasar pada kedalaman 0 sampai dengan 3 m merupakan jenis tanah pasir sehingga berikut adalah contoh perhitungan pemampatan segera dengan variasi timbunan 3m.

Data tanah pasir pada lapisan 1 :

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= Q_{\text{operasional}} \\ &= 2.74 \text{ t/m}^2 \\ H &= 8\text{m} \\ E &= 10.5 \text{ MN/m}^2 \\ &= 1050 \text{ t/m}^2 \\ \mu &= 0.2 \end{aligned}$$

Dengan persamaan 2.2 didapatkan hasil E' adalah:

$$E = E' \times \left(\frac{1 - 2\mu^2}{1 - \mu} \right)$$

$$E' = \frac{1050}{\left(\frac{1 - 2x(0.2)^2}{1 - 0.2} \right)}$$

$$E' = 1166.67 \text{ t/m}^2$$

Tabel 5. 1 Tabel Perhitungan S_i dengan beban Operasional

Kedalaman			h	E	E'	μ	S_i	$S_{i_{kum}}$
m			m	t/m ²	t/m ²		m	m
0	-	8	8	1050	1166.667	0.2	0.018761	0.01876
8	-	12	4	1050	1166.667	0.2	0.009381	0.02814
12	-	26	14	1050	1166.667	0.2	0.032832	0.06097

Maka nilai S_i adalah:

$$S_i = q \sum \left(\frac{h}{E'} \right) = 0.01079 \text{ m}$$

5.4 Pemampatan Total

Pemampatan total diperoleh dari jumlah seluruh pemampatan konsolidasi kumulatif akibat beban timbunan, beban operasional, dan pemampatan segera akibat seluruh beban:

$$S_{total} = S_{operasional} + S_i$$

$$S_{total} = 0.453 \text{ m} + 0.0108 \text{ m}$$

$$S_{total} = 0.56 \text{ m}$$

5.5 Perhitungan Beban Akibat Pompa *Vaccum*

Kekuatan *vaccum* pada dasarnya sama yaitu 1 atm pada permukaan air laut (+0.00 DPL) sehingga kekuatan pompa *vaccum* berbeda pada setiap ketinggiannya di permukaan bumi. Ketinggian suatu proyek akan mempengaruhi besarnya kekuatan pompa *vaccum*. Semakin tinggi lokasi proyek, maka kekuatan pompa akan semakin kecil.

$$H = +0.00 \text{ DPL}$$

$$P_0 = 76 - \left(\frac{0}{100} \right) = 76 \text{ cmHg} = 101.325 \text{ kPa}$$

$$\text{efisiensi pompa} = 80\%$$

$$P_{vaccum} = 101.325 \times 80\% = 81.06 \text{ kPa} = 8.106 \text{ t/m}^2$$

karena $P_{vaccum} = 8.106 \text{ t/m}^2$ dibandingkan beban operasional = 2.74 t/m^2 yang terjadi terlalu besar maka di gunakan preloading tanpa *vaccum*.

5.6 Perhitungan Tinggi Timbunan Awal ($H_{initial}$) dan Tinggi Timbunan Akhir (H_{final})

Tinggi Hinitial dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.14 sebagai berikut:

$$H_{initial} = \frac{(q_{timb} + (S_c * (\gamma_{timb} - \gamma'_{timb})))}{\gamma_{timb}}$$

Dimana:

$$Q_{timb} \ 2.16 \text{ m} \quad = \ 1.85 \times 2.16 = 4 \text{ t/m}^2$$

$$S_{total} \quad = \ 0.603$$

$$\gamma_{timb} \quad = \ 1.85 \text{ t/m}^3$$

$$\gamma'_{timb} \quad = \ 0.85 \text{ t/m}^3$$

$$H_{initial} = \frac{(4 + (0.603 * (1.85 - 0.85)))}{1.85}$$

$$H_{initial} = 2.49 \text{ m}$$

H_{beban} merupakan tinggi timbunan yang mewakili beban operasional. H_{beban} selanjutnya akan dibongkar setelah mengalami pemampatan sebesar yang direncanakan. $H_{bongkar}$ pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

$$H_{bongkar} = \frac{q_{operational}}{\gamma_{timb}} = \frac{2.74 \text{ t/m}^2}{1.85 \text{ t/m}^3} = 1.48 \text{ m}$$

Dengan demikian, persamaan Hfinal adalah sebagai berikut:

$$H_{final} = H_{initial} - H_{bongkar} - S_{total}$$

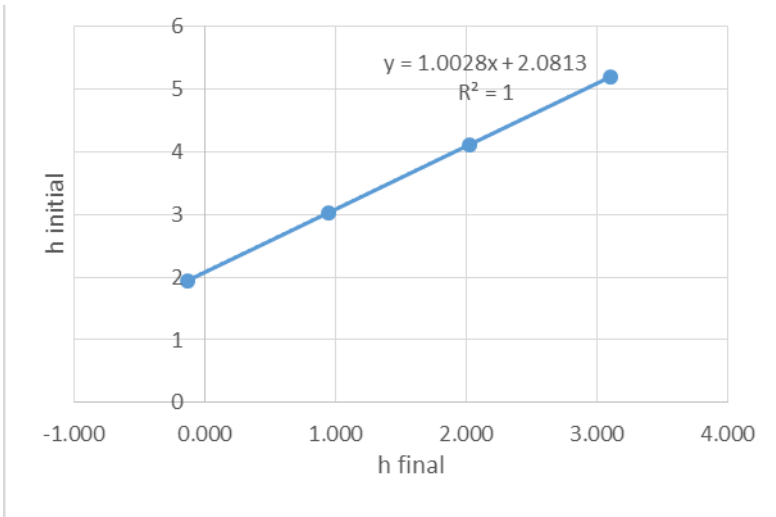
$$H_{final} = 2.49 - 1.48 - 0.603$$

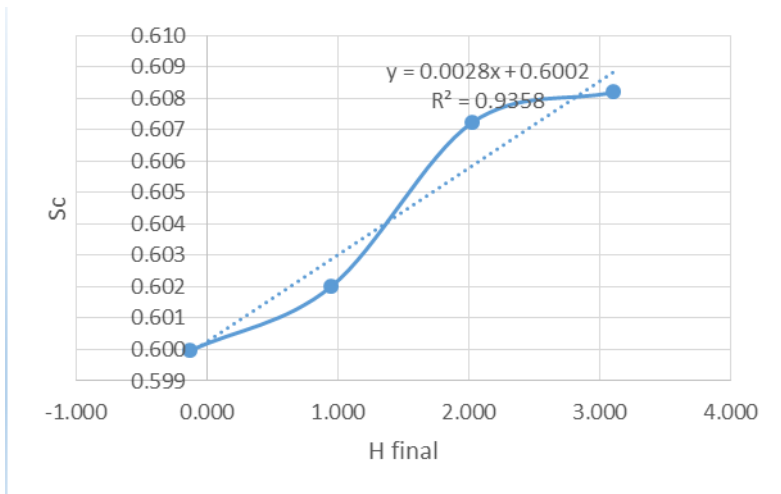
$$H_{final} = 0.4 \text{ m}$$

Hubungan Hfinal-Hinitial dan Hfinal-Stotal dibuatkan grafik seperti pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4, sehingga dapat diketahui persamaan garis pendekatan linier yang digunakan untuk menghitung Hinitial dan Stotal.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan H-Initial, H-final, Settlement

No	h_{imbunan}	q_{timb}	Sc_{qtimb}	$Sc_{\text{operasional}}$	S_{total}	H_{bongkar}	H_{initial}	H_{final}
	m	t/m ²	m	m	m	m	m	m
1	1.081	2	0.488	0.12	0.607	1.481081	1.949731	-0.138
2	2.162	4	0.485	0.117	0.602	1.481081	3.028111	0.945
3	3.243	6	0.491	0.116	0.607	1.481081	4.112018	2.024
4	4.324	8	0.493	0.114	0.607	1.481081	5.192847	3.105

**Gambar 5. 3** Grafik Hubungan H-Final terhadap H-Initial
(Sumber: Penulis, 2019)



Gambar 5. 4 Hubungan H-Final terhadap *Settlement* Total
(Sumber : Penulis, 2019)

Dengan persamaan garis yang dihasilkan dari Gambar 5.1 dan 5.2, dapat diperoleh nilai:

$$H_{Initial} = 1.0028 x + 2.0813$$

$$H_{Initial} = 1.0028 x 0 + 2.0813$$

$$H_{Initial} = 2.08m$$

$$S_{total} = 0.0028 x + 0.6002$$

$$S_{total} = 0.0028 x 0 + 0.6002$$

$$S_{total} = 0.6 ms$$

Seluruh tabel perhitungan *H-Initial*, *H-Final* dan *Settlement* berdasarkan variasi kedalaman PVD dapat dilihat di Lampiran V.

5.7 Perhitungan Waktu Pemampatan Tanpa PVD

Setelah didapatkan nilai pemampatan yang terjadi, dilakukan perhitungan waktu pemampatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pemampatan tersebut menggunakan persamaan 2.16 Perhitungan dilakukan untuk mengetahui perlu tidaknya untuk mempercepat waktu pemampatan. Data tanah BH.03

ditunjukkan pada 3 **Data Tanah BH.03 untuk Perhitungan** . Setiap lapisan tanah memiliki nilai Cv masing-masing, sehingga digunakan nilai Cv gabungan yang diperoleh melalui persamaan 2.17.

Tabel 5. 3 Data Tanah BH.03 untuk Perhitungan Waktu Pemampatan

No	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	cv (cm ² /s)	cv (m ² /year)	ysat (t/m ³)	eo	Cc	Cs
1	1	0.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
2	1	1.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
3	1	2.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
4	1	3.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
5	1	4.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
6	1	5.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
7	1	6.5	0.000106	0.3336509	1.76093	1.28	0.28	0.06
8	1	7.5	0.000113	0.3563568	1.788722	1.19	0.30	0.06
9	1	8.5	0.000113	0.3563568	1.788722	1.19	0.30	0.06
10	1	9.5	0.000113	0.3563568	1.788722	1.19	0.30	0.06
11	1	10.5	0.000113	0.3563568	1.788722	1.19	0.30	0.06
12	1	11.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
13	1	12.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
14	1	13.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
15	1	14.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
16	1	15.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
17	1	16.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
18	1	17.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
19	1	18.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
20	1	19.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
21	1	20.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
22	1	21.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
23	1	22.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
24	1	23.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09
25	1	24.5	0.000209	0.6595529	1.74123	1.35	0.44	0.09

Dari tabel diatas, diperoleh nilai perhitungan Cv gabungan sebesar:

$$Cv \text{ gabungan} = \frac{(H_1 + H_2 + \dots + H_n)^2}{\left[\frac{H_1}{\sqrt{C_{v1}}} + \frac{H_2}{\sqrt{C_{v2}}} + \dots + \frac{H_n}{\sqrt{C_{vn}}} \right]}$$

$$Cv_{gabungan} = \frac{(8 + 4 + 14)^2}{\left[\frac{8}{\sqrt{0.0001}} + \frac{4}{\sqrt{0.0002}} + \frac{14}{\sqrt{0.0002}} \right]}$$

$$Cv_{gabungan} = 0.0004734 \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$Cv_{gabungan} = 0.4734 \text{ m}^2/\text{tahun}$$

$$Tv_{85\%} = 0.684$$

$$Hdr = \frac{26}{1} = 26$$

$$t = \frac{Tv (Hdr)^2}{Cv_{gabungan}} = \frac{0.684 (26)^2}{0.4734} = 976.76 \text{ tahun}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, diperoleh nilai Cv gabungan = 0.4734 m²/tahun. Tebal lapisan yang dilayani oleh PVD sebesar 26 m, namun karena tidak terdapat lapisan pasir dibawah tanah mampu mampat, maka besar H_{dr} = 26 meter dikarenakan air pada lapisan tersebut hanya dapat mengalir ke atas.

Dari hasil perhitungan tersebut, dengan derajat konsolidasi U sebesar 85%, waktu pemampatan terjadi selama 976.76 tahun. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan PVD untuk mempercepat pemampatan dan mencegah terjadinya kerusakan bangunan diatas akibat pemampatan yang belum selesai.

5.8 Perencanaan *Prefabricated Vertical Drain*

Perencanaan PVD menggunakan variasi kedalaman. Contoh perhitungan berikut adalah menghitung perencanaan PVD penuh di kedalaman tanah lunak. Pemilihan pola pemasangan yang dihitung adalah pola segitiga dan segiempat dengan variasi jarak antar titik PVD sebesar 0.8m; 1.0m; 1.2m; dan 1.5m. Perhitungan variasi jarak dilakukan untuk mendapatkan jarak pemasangan PVD yang efisien.

5.8.1 Perhitungan Derajat Konsolidasi Vertikal (U_v)

Perhitungan U_v dimulai dengan mencari nilai Tv terlebih dahulu. Perhitungan Tv menggunakan Persamaan 2.14 dan

parameter tanah pada Tabel 2.5. Pada minggu pertama untuk pola pemasangan segitiga dengan jarak 1.0 m. Contoh perhitungan nilai U_v seperti persamaan 2.14 pada pola segitiga jarak pemasangan 1 m adalah sebagai berikut:

$$C_v \text{ gabungan} = 0.473 \text{ m}^2/\text{year}$$

$$C_v \text{ gabungan} = 0.009 \text{ m}^2/\text{minggu}$$

$$t = 1 \text{ minggu}$$

$$T_v = \frac{t \times C_v}{(H_{dr})^2}$$

$$T_v = \frac{1 \times 0.009}{(13)^2} = 0.0001$$

$$U_v = \left(2 \sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right) \times 100\%$$

$$U_v = \left(2 \sqrt{\frac{0.001}{\pi}} \right) \times 100\% = 0.8 \%$$

5.8.2 Perhitungan Derajat Konsolidasi Horizontal (U_h)

Perhitungan U_h menggunakan Persamaan 2.19. Dalam perhitungan U_h dibutuhkan beberapa parameter seperti $F(n)$, C_h , dan D . Berikut adalah contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai U_h dengan pola pemasangan segitiga dengan spasi 1.0 m pada alternatif PVD penuh :

$$D = 1.05 \times s$$

$$= 1.05 \times 1000 = 1050 \text{ mm}$$

$$a = 100 \text{ mm (Brosur PVD dapat di lihat di Lampiran III)}$$

$$B = 3 \text{ mm (Brosur PVD dapat di lihat di Lampiran III)}$$

$$D_w = \frac{2(a + b)}{\pi}$$

$$= \frac{2(100 + 3)}{\pi} = 65.572 \text{ mm}$$

$$n = \frac{D}{Dw} = \frac{1050}{65.572} = 16.013$$

$$Fn = \left(\frac{16.013^2}{16.013^2 - 1^2} \right) \left[\ln(16.013) - \left(\frac{3 \times 16.013^2 - 1}{4 \times 16.013^2} \right) \right]$$

$$Fn = 2.032$$

$$Ch = 4 \times Cv = 4 \times 0.009 = 0.036 \text{ m}^2/\text{minggu}$$

$$t = \left(\frac{D^2}{8 \cdot Ch} \right) (F(n) + Fs + Fr) \cdot \ln \left(\frac{1}{1 - Uh} \right)$$

$$t = \left(\frac{1.05^2}{8 \times 0.036} \right) \cdot (2.032) \cdot \ln \left(\frac{1}{1 - Uh} \right)$$

$$Uh = 6.3 \%$$

5.8.3 Perhitungan Derajat Konsolidasi Rata-Rata (\bar{U})

Setelah mendapatkan nilai U_v dan U_h maka selanjutnya menghitung nilai \bar{U} dengan persamaan 2.27 sebagai berikut:

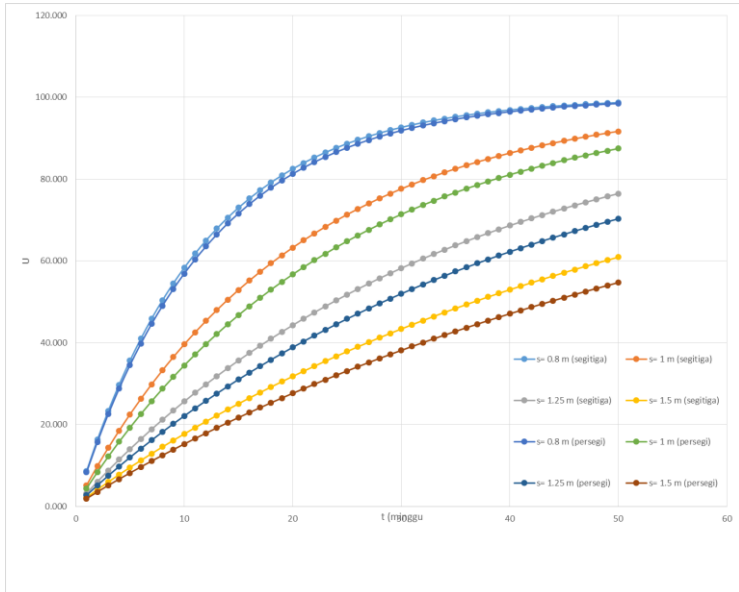
$$\bar{U} = [1 - (1 - U_h) \cdot (1 - U_v)] \times 100\%$$

$$\bar{U} = [1 - (1 - 0.8 \%) \cdot (1 - 6.3\%)] \times 100\%$$

$$\bar{U} = 7.115 \%$$

Dari perhitungan tersebut, dihasilkan garis yang ditunjukkan pada 5 Grafik Hubungan U terhadap Waktu

(5, yaitu grafik hubungan \bar{U} dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi yang direncanakan. Dari grafik tersebut, dipilih pemasangan pola segiempat dengan spasi 0.8 m dengan derajat konsolidasi sebesar 85.42% yang selesai pada 23 minggu.



Gambar 5.5 Grafik Hubungan U terhadap Waktu
(Sumber : Penulis, 2019)

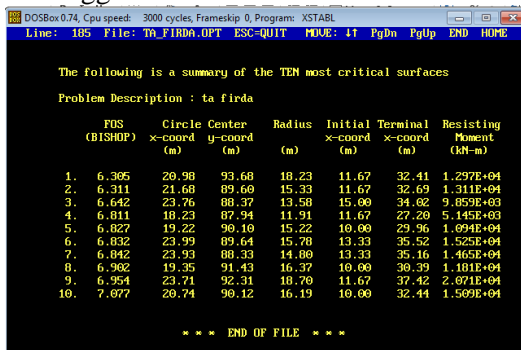
Alasan penggunaan PVD pola segitiga dengan spasi 0.8 meter adalah:

- Jarak spasi antar PVD yang digunakan adalah $s = 0.8$ meter atas pertimbangan dapat mencapai $U = 85\%$ dalam waktu 22 minggu, sedangkan untuk $s = 1$ meter adalah lebih dari 25 minggu. Sehingga penggunaan PVD pada spasi 1 meter sudah tidak efektif digunakan setelah 24 minggu atau 6 bulan.
- Jika dibandingkan dengan jarak pola pemasangan segitiga dengan $s = 0.8$ meter, beda waktu yang terjadi hanya 1 minggu lebih cepat. Karena waktu yang disediakan cukup untuk pola pemasangan segiempat $s = 0.8$ meter, maka diputuskan untuk penggunaan spasi PVD adalah 0.8 meter dengan pola segiempat. Dengan pertimbangan yang lain adalah mahalnya harga material PVD.

5.9 Timbunan Bertahap

Penimbunan bertahap dilakukan untuk mempermudah metode pelaksanaan di lapangan. Pelaksanaan penimbunan bertahap dilakukan dengan menggunakan perencanaan kecepatan penimbunan 0,5 m/minggu. Dengan *H-Initial* yang didapatkan dari perhitungan pada subbab sebelumnya.

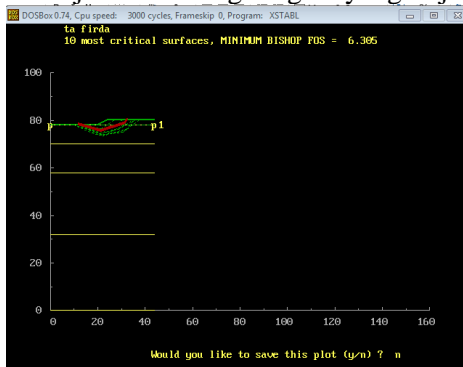
Berdasarkan analisa Xstabl diperoleh SF sebesar 6.305, dimana SF tersebut $>$ SF ijin = 1.5. Gambar 5.6 menunjukkan hasil analisa menggunakan Xstble:



	FOS (BISHOP)	Circle x-coord (m)	Center y-coord (m)	Radius (m)	Initial x-coord (m)	Terminal x-coord (m)	Resisting Moment (kN-m)
1.	6.305	20.98	93.68	18.23	11.67	32.41	1.297E+04
2.	6.311	21.68	89.60	15.33	11.67	32.69	1.311E+04
3.	6.642	23.76	88.37	13.50	15.00	34.02	9.855E+03
4.	6.011	18.23	87.94	11.91	11.67	27.20	5.145E+03
5.	6.827	19.22	90.10	15.22	10.00	29.96	1.094E+04
6.	6.832	23.99	89.64	15.78	13.33	35.52	1.525E+04
7.	6.042	23.93	88.33	14.00	13.33	35.16	1.465E+04
8.	6.902	19.35	91.43	16.37	10.00	30.39	1.181E+04
9.	6.954	23.71	92.31	18.70	11.67	37.42	2.071E+04
10.	7.077	20.74	90.12	16.19	10.00	32.44	1.509E+04

Gambar 5. 6 Analisa SF pada Xstabl
(Sumber : Penulis, 2019)

Gambar 5.7 menunjukkan bidang longsor yang terjadi.



Gambar 5. 7 Analisa Kelongsoran Xsable
(Sumber : Penulis, 2019)

5.10 Defleksi Ijin Pelat Kolum

Defleksi ijin berfungsi untuk mengetahui settlement yang boleh terjadi pada tanah di bawah kolum.

- Mengidentifikasi jenis pelat

$$\frac{Ly}{lx} = \frac{6.67}{5.71} = 1.17$$

Maka pelat kolum merupakan pelat dua arah

- Perhitungan defleksi ijin
Menurut SNI 2847-2013 untuk konstruksi dua arah non-prategang

$$\lambda = \frac{l}{240}$$

$$\lambda_x = \frac{5710}{240} = 23.791 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{6667}{240} = 27.779 \text{ mm}$$

Maka pada tengah kolum defleksi ijin yang terjadi adalah 71.375 mm pada sumbu x dan 83.373 mm pada sumbu y.

5.11 Perencanaan *Minipile*

5.11.1 Perencanaan *Minipile* pada Tengah Bentang

1. Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dalam 1 Tiang

Daya dukung 1 tiang pancang menggunakan metode Luciano Decourt menggunakan persamaan 2.56 sampai 2.61. Perencanaan perhitungan menggunakan tiang pancang dengan diameter 30cm untuk mengetahui penggunaan jumlah tiang yang paling optimum. Setelah mendapatkan Q_{ult} dari jumlah daya dukung ujung dan daya dukung gesek, maka nilai Q_{total} dibagi dengan nilai 3 sebagai *Safety Factor* perencanaan pondasi, sehingga P_{ijin} dapat digunakan. Tabel-tabel perhitungan daya dukung pondasi tiang berada pada Lampiran XI.

2. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang

Perencanaan perbaikan tiang pancang dilakukan untuk memastikan tiang pancang mampu menahan beban kolum air, tidak mengalami geser lateral yang melebihi izin dan tidak

mengalami crack akibat momen. Perbaikan dilakukan dengan cara penambahan jumlah tiang dan memperpanjang tiang. Berikut adalah perhitungan kontrol geser lateral dan crack momen untuk diameter tiang pancang 45cm dengan kedalaman 23 m

- Diketahui bahwa

$$Q_{\text{allow bahan}} = 72.6 \text{ ton}$$

$$Q_{\text{ultimate tanah dasar}} = 105.63 \text{ ton pada kedalaman } 23 \text{ m}$$

$$Q_{\text{ijin tanah dasar}} = 35.21 \text{ ton (SF=3)}$$

$$F'c = 30 \text{ MPa}$$

$$E_p = 25742.96 \text{ MPa} = 25742960.2 \text{ kN/m}^2$$

$$I_p = 166570.38 \text{ cm}^4$$

3. Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang(Pmax)

Beban maksimum yang bekerja pada 100 tiang dalam tiang grup dihitung berdasarkan gaya aksial dan momen yang bekerja pada poer. Momen pada tiang dapat menyebabkan gaya tekan atau tarik pada tiang sehingga digunakan persamaan :

$$P_{\text{max}} = \frac{V}{n} + \frac{M_y X_{\text{max}}}{\Sigma x^2} + \frac{M_x Y_{\text{max}}}{\Sigma y^2}$$

$$P_{\text{min}} = \frac{V}{n} - \frac{M_y X_{\text{max}}}{\Sigma x^2} - \frac{M_x Y_{\text{max}}}{\Sigma y^2}$$

Beban perencanaan tiang pancang sebagai berikut:

$$F_x = 0 \text{ tonf}$$

$$F_y = 0 \text{ tonf}$$

$$F_z = 3520 \text{ tonf}$$

$$M_x = 0 \text{ tonf.m}$$

$$M_y = 0 \text{ tonf.m}$$

Jarak terjauh tiang ke pusat

$$X_{\text{max}} = 20 \text{ m}$$

$$\Sigma x^2 = 35.2 \text{ m}^2$$

$$Y_{\text{max}} = 20 \text{ m}$$

$$\Sigma y^2 = 35 \text{ m}^2$$

Sehingga nilai Pmax dan Pmin 1 tiang adalah

$$P_{\text{max}} = 35.2 \text{ tons}$$

$$P_{min} = 35.2 \text{ ton}$$

Berdasarkan perhitungan diatas agar tiang pancang dapat memikul beban P_{max} , maka dibutuhkan tiang pancang dengan nilai $P_{max} < Q_{ijin}$. Berdasarkan nilai Q_{ijin} tekan 35.21 ton dan Q_{ijin} tarik 35.21 ton. Maka kontrol terhadap beban maksimum tidak memenuhi kontrol beban maksimum 1 tiang adalah $P_{max} = 35.2 \text{ ton} < Q_{ijin}$ tekan = 35.21 ton (OK)

$P_{min} = 35.2 \text{ ton} < Q_{ijin}$ tekan = 35.21 ton (OK) Dalam perencanaan ini tidak ada tiang pancang yang mengalami tarik.

4. Perhitungan Daya Dukung Tiang Dalam Kelompok

Daya dukung tiang grup dihitung dengan mengalikan daya dukung 1 tiang dengan efisiensi. Daya dukung 1 tiang pancang (Q_{ijin} tekan) berdasarkan SPT pada kedalaman 22 m adalah 26.96 ton. Efisiensi tiang pancang dalam grup didapatkan berdasarkan rumus Converse-Labarre dari persamaan dibawah ini :

$$eff = 1 - \frac{\theta}{90} \left(\frac{(n-1)m + (m-1)n}{mn} \right)$$

dengan θ adalah arc tan (diameter/jarak tiang), n adalah jumlah tiang dalam satu baris sebanyak 10 buah dan m adalah jumlah baris sebanyak 10 baris.

$$= 1 - \frac{\theta \text{ atan} \left(\frac{600}{1650} \right)}{90} \left(\frac{(10-1)10 + (10-1)10}{10 \times 10} \right) \\ = 0.997$$

sehingga didapatkan besar daya dukung tiang grup sebagai berikut:

$$Q_{grup} = Q_{ijin} \text{ tekan} \times n \times eff = 35.21 \times 100 \times 0.997 = 4250.65 \text{ ton}$$

Beban perencanaan aksial pada pondasi sebesar $P = 3520 \text{ ton}$ sehingga nilai $Q_{group} > P$, hal ini berarti tiang grup dapat menahan gaya aksial yang dibebankan ke pondasi

5. Kontrol Ketahanan Tiang Pancang Terhadap Gaya Lateral

Setelah direncanakan untuk dapat menahan gaya-gaya reaksi perletakan, pondasi tiang pancang juga perlu dikontrol terhadap gaya horizontal. Defleksi dan momen yang terjadi pada tiang pancang tidak boleh melebihi batas yang diijinkan. Berikut ini adalah perhitungan kontrol terhadap pondasi.

- Mencari Harga f

Harga f didapatkan dari grafik NAVFAC DM-7, dengan

D_d (%) = medium = 35

$$F = 5 \text{ t/ft}^3 = 0.16 \text{ kg/cm}^3$$

$$n_h = 350 \text{ kN/m}^3$$

- Mencari Nilai T dan Z_f

$$T = \left(\frac{EI}{f} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$= 1.89 \text{ m}$$

=

$$Z_f = 1.8T$$

$$= 3.41 \approx 3.5 \text{ m}$$

- Mencari Nilai F_δ dan F_M

Untuk mencari nilai F_δ dan F_M digunakan kurva NAVFAC yang dapat dilihat pada Gambar 2.19. Parameter yang diperlukan adalah nilai L/T . Dimana L = panjang tiang pancang yang digunakan. $L/T = 23 \text{ m}/2.8 \text{ m} = 14.4$. Dari kurva NAVFAC DM. 7 didapatkan; $F_\delta = -0.02$ dan $F_M = 0.14$

- Perhitungan Geser Lateral

Geser lateral dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\delta = F_\delta \left(\frac{PT^3}{EI} \right)$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{H_{maks}}{n} = \frac{0}{169} \\
 &= 0 \text{ ton} \\
 N &= \text{Jumlah tiang} \\
 &= \text{pancang} \\
 \delta &\leq 1 \text{ inch (2.54 cm)} \\
 \text{Didapatkan } \delta &= -0.5 \text{ cm} \leq 2.54 \text{ cm} \\
 \delta &= \text{OK}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Momen Maksimum

Momen maksimum dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$M_{pmax} = fm \times P \times T$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 P &= 0 \text{ ton} \\
 M_{pmax} &\leq \text{Momen Crack Bahan} \\
 M_{\text{crack bahan}} &= 2.5 \text{ tm (Brosur diameter} \\
 &= 60\text{cm)} \\
 \text{Didapatkan } M_{pmax} &= 0 \text{ tm} \leq 2.5 \text{ tm}
 \end{aligned}$$

Hasil semua perhitungan kontrol untuk tiang pancang D45 yang direncanakan memenuhi seluruh persyaratan, maka perencanaan tiang dengan D45 dengan kedalaman 23 m sejumlah 100 buah dapat digunakan.

5.11.2 Perencanaan *Minipile* dibawah Dinding

1. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang

Perencanaan perbaikan tiang pancang dilakukan untuk memastikan tiang pancang mampu menahan beban kolam air, tidak mengalami geser lateral yang melebihi izin dan tidak mengalami crack akibat momen. Perbaikan dilakukan dengan cara penambahan jumlah tiang dan memperpanjang tiang. Berikut adalah perhitungan kontrol geser lateral dan crack momen untuk diameter tiang pancang 30cm dengan kedalaman 22 m

- Diketahui bahwa

$Q_{\text{allow bahan}} = 72.6 \text{ ton}$

$Q_{\text{ultimate tanah dasar}} = 80.89 \text{ ton}$ pada kedalan 22 m

$Q_{\text{ijin tanah dasar}} = 26.965 \text{ ton}$ (SF=3)

$F'c = 30 \text{ MPa}$

$E_p = 25742.96 \text{ MPa} = 25742960.2 \text{ kN/m}^2$

$I_p = 34607.78 \text{ cm}^4$

2. Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang(Pmax)

Beban maksimum yang bekerja pada 169 tiang dalam tiang grup dihitung berdasarkan gaya aksial dan momen yang bekerja pada poer. Momen pada tiang dapat menyebabkan gaya tekan atau tarik pada tiang sehingga digunakan persamaan :

$$P_{\text{max}} = \frac{V}{n} + \frac{M_y X_{\text{max}}}{\Sigma x^2} + \frac{M_x Y_{\text{max}}}{\Sigma y^2}$$

$$P_{\text{min}} = \frac{V}{n} - \frac{M_y X_{\text{max}}}{\Sigma x^2} - \frac{M_x Y_{\text{max}}}{\Sigma y^2}$$

Beban perencanaan tiang pancang sebagai berikut:

$F_x = 0 \text{ tonf}$

$F_y = 0 \text{ tonf}$

$F_z = 19.2 \text{ tonf}$

$M_x = 0 \text{ tonf.m}$

$M_y = 0 \text{ tonf.m}$

Jarak terjauh tiang ke pusat

$X_{\text{max}} = 10 \text{ m}$

$\Sigma x^2 = 32 \text{ m}^2$

$Y_{\text{max}} = 0 \text{ m}$

$\Sigma y^2 = 0 \text{ m}^2$

Sehingga nilai Pmax dan Pmin 1 tiang adalah

$P_{\text{max}} = 4.8 \text{ tons}$

$P_{\text{min}} = 4.8 \text{ ton}$

Berdasarkan perhitungan diatas agar tiang pancang dapat memikul beban Pmax, maka dibutuhkan tiang pancang dengan nilai $P_{\text{max}} < Q_{\text{ijin}}$. Berdasarkan nilai Q_{ijin} tekan 35.21 ton dan Q_{ijin} tarik 35.21 ton. Maka kontrol terhadap beban maksimum tidak memenuhi kontrol beban maksimum 1 tiang adalah $P_{\text{max}} = 4.8 \text{ ton} < Q_{\text{ijin}}$ tekan = 35.21 ton (OK)

$P_{min} = 4.8 \text{ ton} < Q_{ijin \text{ tekan}} = 35.21 \text{ ton}$ (OK) Dalam perencanaan ini tidak ada tiang pancang yang mengalami tarik.

3. Perhitungan Daya Dukung Tiang Dalam Kelompok

Daya dukung tiang grup dihitung dengan mengalikan daya dukung 1 tiang dengan efisiensi. Daya dukung 1 tiang pancang ($Q_{ijin \text{ tekan}}$) berdasarkan SPT pada kedalaman 22 m adalah 26.96 ton. Efisiensi tiang pancang dalam grup didapatkan berdasarkan rumus Converse-Labarre dari persamaan dibawah ini :

$$eff = 1 - \frac{\theta}{90} \left(\frac{(n-1)m + (m-1)n}{mn} \right)$$

dengan θ adalah arc tan (diameter/jarak tiang), n adalah jumlah tiang dalam satu baris sebanyak 10 buah dan m adalah jumlah baris sebanyak 1 baris.

$$= 1 - \frac{\theta \text{atan} \left(\frac{600}{1650} \right)}{90} \left(\frac{(10-1)1 + (1-1)10}{10 \times 1} \right) = 0.999$$

sehingga didapatkan besar daya dukung tiang grup sebagai berikut:

$Q_{grup} = Q_{ijin \text{ tekan}} \times n \times eff = 35.21 \times 10 \times 0.999 = 176.027 \text{ ton}$
 Beban perencanaan aksial pada pondasi sebesar $P = 19.2 \text{ ton}$ sehingga nilai $Q_{group} > P$, hal ini berarti tiang grup dapat menahan gaya aksial yang dibebankan ke pondasi

4. Kontrol Ketahanan Tiang Pancang Terhadap Gaya Lateral

Setelah direncanakan untuk dapat menahan gaya-gaya reaksi perletakan, pondasi tiang pancang juga perlu dikontrol terhadap gaya horizontal. Defleksi dan momen yang terjadi pada tiang pancang tidak boleh melebihi batas yang diijinkan. Berikut ini adalah perhitungan kontrol terhadap pondasi.

- Mencari Harga f

Harga f didapatkan dari grafik NAVFAC DM-7, dengan $D_d (\%) = \text{medium} = 35$

$$F = 5 \text{ t/ft}^3 = 0.16 \text{ kg/cm}^3$$

$$nh = 7500 \text{ kN/m}^3$$

- Mencari Nilai T dan Z_f

$$T = \left(\frac{EI}{f} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$= 1.89 \text{ m}$$

$$Z_f = 1.8T$$

$$= 3.41 \approx 3.5 \text{ m}$$

- Mencari Nilai F_δ dan F_M

Untuk mencari nilai F_δ dan F_M digunakan kurva NAVFAC yang dapat dilihat pada Gambar 2.19. Parameter yang diperlukan adalah nilai L/T . Dimana L = panjang tiang pancang yang digunakan. $L/T = 23 \text{ m} / 2.8 \text{ m} = 14.4$. Dari kurva NAVFAC DM. 7 didapatkan; $F_\delta = -0.02$ dan $F_M = 0.14$

- Perhitungan Geser Lateral

Geser lateral dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\delta = F_\delta \left(\frac{PT^3}{EI} \right)$$

Dimana :

$$P = \frac{H_{maks}}{n} = \frac{0}{169}$$

$$N = \text{Jumlah tiang pancang}$$

$$\delta \leq 1 \text{ inch (2.54 cm)}$$

$$\text{Didapatkan } \delta = -0.5 \text{ cm} \leq 2.54 \text{ cm}$$

$$\delta \text{ OK}$$

- Perhitungan Momen Maksimum

Momen maksimum dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$M_{pmax} = f_m \times P \times T$$

Dimana :

P	=	0 ton
M_{pmax}	≤	Momen Crack Bahan
$M_{crack \text{ bahan}}$	=	2.5 tm (Brosur diameter 60cm)
Didapatkan M_{pmax}	=	0 tm ≤ 2.5 tm

Hasil semua perhitungan kontrol untuk tiang pancang D30 yang direncanakan memenuhi seluruh persyaratan, maka perencanaan tiang dengan D30 dengan kedalaman 22 m dapat digunakan.

5.11.3 Perencanaan Poer

Data-data perencanaan :

Dimensi poer	=	40 m x 40 m
Tebal poer	=	1000 mm
f'_c	=	30 MPa
BJ	=	50
Fu	=	500 MPa
Fy	=	290 MPa
D tulangan utama	=	D19
Tebal selimut	=	50 mm
Tinggi Efektif		
Arah x (dx)	=	1000-50-19/2
	=	940.5 mm
Arah y (dy)	=	1000-50-19-19/2
	=	921.5 mm

1) Penulangan Longitudinal Arah X

B	=	1000 mm
Mu	=	3420000 Nmm
β_i	=	$0.85 - \frac{0.05 \times (f'_c - 30)}{7}$
	=	0.85

SNI 2847:2013 ps : 0.85 > 0.65 (OK)

10.2.7.3

Persyaratan rasio tulangan dan faktor momen pemikul maksimum sesuai SNI 2847:2013 pasal 9.3.2.1:

$$\rho b = \frac{0.85 \times \beta_1 f'_c}{f_y} - \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$= 0.05039$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho b$$

$$= 0.0378$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f'_c}$$

$$= 11.37255$$

Faktor reduksi lentur $\phi = 0.9$ (SNI 2847:2013 psl 9.3.3)

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{M_u}{0.9}$$

$$= 3800000 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b d^2}$$

$$= 0.004296$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 m R_n}{f_y}} \right)$$

$$= 0.0000148$$

$$A_{sperlu} = \rho \times b \times d$$

$$= 0.0000148 \times 1000 \times 940.5$$

$$= 13.9336 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin} = \frac{0.25 \sqrt{f'_c} b d}{f_y}$$

$$= 4440.802 \text{ mm}^2$$

Karena A_{sperlu} kurang dari A_{smin} , maka digunakan A_{smin} .

$$n \text{ tulangan} = \frac{A_{smin}}{\frac{1}{4} \pi D^2}$$

$$= 15.66$$

$$\approx 16$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan} &= \frac{b}{\text{jumlah tulangan}} = \frac{1000}{16} \\ &= 62.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Digunakan, S = 60 mm < 3 Tebal Pelat dan < 450 mm
Sehingga Tulangan Arah X : D19-60

2) Penulangan Longitudinal Arah Y

$$\begin{aligned} B &= 1000 \text{ mm} \\ Mu &= 3420000 \text{ Nmm} \\ \beta_i &= 0.85 - \frac{0.05 \times (f'_c - 30)}{7} \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

SNI 2847:2013 ps : 0.85 > 0.65 (OK)

10.2.7.3

Persyaratan rasio tulangan dan faktor momen pemikul maksimum sesuai SNI 2847:2013 pasal 9.3.2.1:

$$\rho b = \frac{0.85 \times \beta_1 f'_c}{f_y} - \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\begin{aligned} &= 0.0504 \\ \rho_{max} &= 0.75 \rho b \\ &= 0.0378 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= \frac{f_y}{0.85 f'_c} \\ &= 11.37 \end{aligned}$$

Faktor reduksi lentur $\phi = 0.9$ (SNI 2847:2013 psl 9.3.3)

$$\begin{aligned} Mn &= \frac{Mu}{\phi} = \frac{Mu}{0.9} \\ &= 3800000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rn &= \frac{Mn}{b d^2} \\ &= 0.004475 \end{aligned}$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 m Rn}{f_y}} \right)$$

$$= 0.00000154$$

$$\begin{aligned} A_{sperlu} &= \rho \times b \times d \\ &= 14.22 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{smin} &= \frac{0.25 \sqrt{f'_c} b d}{f_y} \\
 &= 4351.089 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Karena Asperlu kurang dari Asmin, maka digunakan Asmin.

$$\begin{aligned}
 n \text{ tulangan} &= \frac{A_{smin}}{\frac{\frac{1}{4}\pi D^2}{4}} \\
 &= 15.34 \\
 &\approx 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan} &= \frac{b}{\text{jumlah tulangan}} = \frac{1000}{16} \\
 &= 62.5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Digunakan, S = 60 mm < 3 Tebal Pelat dan <450 mm

Sehingga Tulangan Arah Y : D19-60

3) Penulangan Geser Arah X dan Y

Perhitungan penulangan geser arah X dan Y sama karena perhitungan per meter.

$$\begin{aligned}
 V_u &= 27.36 \text{ kN/m} \\
 &= 27360 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Geser Ultimate Rencana Poer

$$V_u \text{ max} = 0.5 \phi \sqrt{f'_c} b d$$

Faktor Reduksi = 0.6 (SNI 2843:2013 ps.

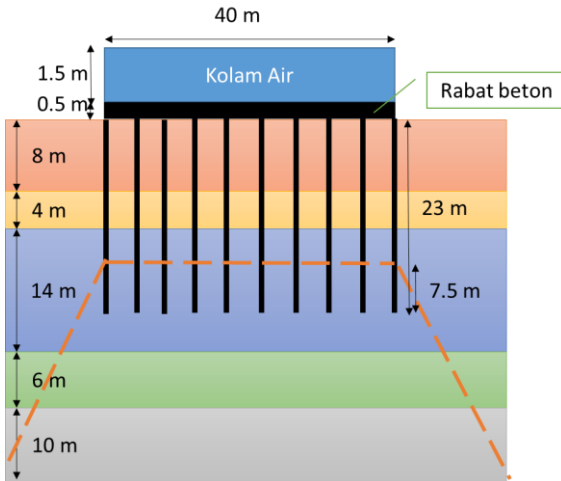
Geser 9.3.3)

$$V_u \text{ maks} = 1545399 \text{ N}$$

$V_u < V_u \text{ max}$, maka tidak perlu tulangan geser.

Namun, tetap digunakan Asmin : D19-60

5.11.4 Penurunan Tiang Kelompok



Gambar 5. 8 Ilustrasi Penurunan Tiang Berkelompok
(Sumber : Penulis, 2019)

Berat Total = 2349.5 ton

Berikut adalah contoh perhitungan pada lapis tanah ke-3:

$$\Delta\sigma = \frac{Qg}{(B+z)(L+z)} = \frac{2349.5}{(40+5.75)(23+5.75)} = 1.78627 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_0 = \sum \gamma h = 15.35 \text{ t/m}^2$$

$$\Delta S_c = \frac{H}{1+e_o} C_c \log \frac{\sigma_0 + \Delta\sigma}{\sigma_0} = 0.0249 \text{ m}$$

Tabel 5. 4 Rekapitulasi perhitungan Penurunan Tiang Kelompok

lapisan	h (m)	z (m)	Cs	Cc	eo	γ_{sat} (t/m ²)	σ'_0 (t/m ²)	$\Delta\sigma$ (t/m ²)	S (m)
1	8	-	0.0553	0.2764	1.2840	1.7609	-	-	-
2	4	-	0.0596	0.2980	1.1934	1.7887	-	-	-
3	14	5.75	0.0878	0.4391	1.3513	1.7412	15.3575	1.7863	0.0250
4	6	14.5	0.0946	0.4730	1.3470	1.7627	28.1098	1.1496	0.0042
5	10	22.5	0.1446	0.7230	1.2865	1.7829	26.5441	0.8262	0.0084
S total									0.0376175

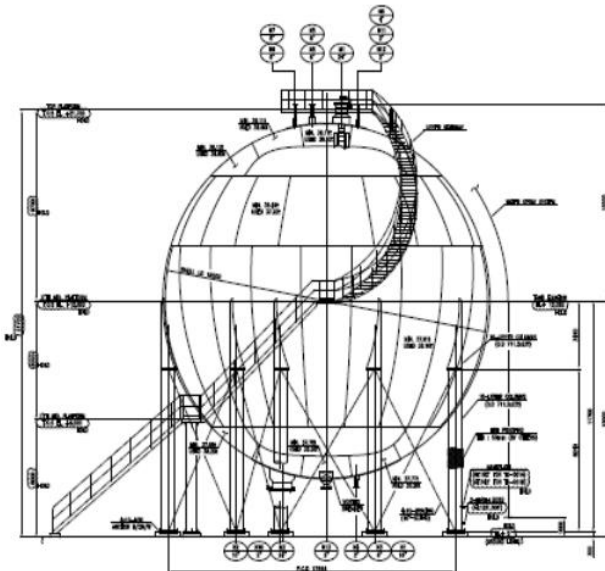
Penurunan tiang berkelompok yang terjadi adalah 3.76 cm dan lebih kecil dari penurunan ijin yang terjadi yaitu 10 cm.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI EVALUASI DAN PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH TANGKI LPG

6.1 Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dalam 1 Tiang

Daya dukung 1 tiang pancang untuk pondasi tangki gas LPG yang pada Gambar 6.1, menggunakan metode Luciano Decourt menggunakan persamaan 2.56 sampai 2.61. Perencanaan perhitungan menggunakan tiang pancang dengan diameter 60cm, 70cm, 80cm dan 90cm untuk mengetahui penggunaan jumlah tiang yang paling optimum. Setelah mendapatkan Q_{ult} dari jumlah daya dukung ujung dan daya dukung gesek, maka nilai Q_{total} dibagi dengan nilai 3 sebagai *Safety Factor* perencanaan pondasi, sehingga P_{ijin} dapat digunakan. Tabel-tabel perhitungan daya dukung pondasi tiang berada pada Lampiran XI.



Gambar 6. 1 Tangki LPG
(Sumber : Suwarno , 2018)

6.2 Pembebanan Tangki

6.2.1 Beban Mati

Yang termasuk beban mati adalah beban poer pondasi dan beban tangki.

Beban Tangki Full LPG	=	1945.7 ton
Berat Tangki	=	431.4 ton
Beban Tangki Full Air	=	3485.7 ton

6.2.2 Beban Hidup

Menurut PPIUG 1983 pasal 3.2.1, bahwa beban hidup minimum pada atap atau struktur tudung yang dicapai dan dibebani oleh orang adalah 100 kg/m^2 .

$$LL = 0.1 \text{ ton/m}^2 \times B \times L = 176.4 \text{ ton}$$

6.2.3 Beban Angin

Menurut PPIUG 1983, kecepatan angin bernilai 25 kg/m^2 karena lokasi perencanaan tangki yang lebih dari 5 km dari pantai.

$$\begin{aligned} V_{\text{angin}} &= 25 \text{ kg/m}^2 \\ &= 0.025 \text{ ton/m}^2 \\ h_{\text{tangki}} &= 25 \text{ m} \\ WL &= V_{\text{angin}} \times (0.5 \times \pi \times D) \times h \\ &= 36.2 \text{ ton} \end{aligned}$$

6.2.4 Beban Gempa

Diketahui data-data perhitungan gaya gempa berdasarkan SNI 1726:2012 wilayah Lombok dimana:

$$\begin{aligned} S_s &= 1 \\ S_1 &= 0.4 \\ S_E &= \text{tanah lunak} \\ F_a &= 0.9 \\ F_v &= 2.4 \\ S_{ds} &= 2/3 \times S_s \times F_a \\ &= 0.6 \\ S_{d1} &= 2/3 \times S_1 \times F_v \\ &= 0.64 \end{aligned}$$

Kategori Seismik	Desain	=	D
R		=	3.00
Ct		=	0.0466
T		=	$Ct \times hn^{0.9}$
		=	$0.0466 \times 25^{0.9}$
		=	0.84
Pembangkit Listrik Energi		=	Kategori Resiko IV
Ie		=	1.5
Cs		=	$Sds \times Ie/R$
		=	0.083
W		=	Deadload
		=	20788.3 ton
$0.44 \times Ie \times Sds$		<	Cs < $Sd1 \times Ie / (T \times R)$
0.011		<	0.083 < 0.138
Cs		=	0.083
Gaya Gempa (E)		=	$W \times Cs$
		=	1732.36 ton
To		=	$0.2 \times Sd1/Sds$
		=	0.28 detik
Ts		=	$Sd1/Sds$
		=	1.4 detik

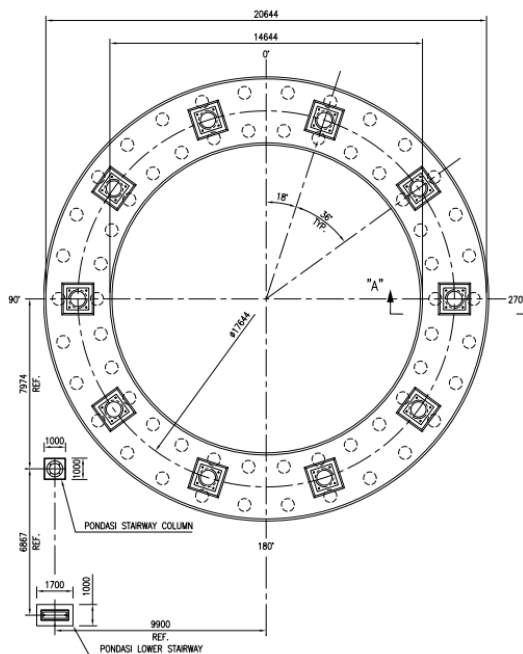
6.2.5 Kombinasi Beban Tiang dalam Kelompok

Kombinasi pembebanan pada tangki didasarkan pada peraturan SNI 2847:2013 ps. 15.2.2 dimana disebutkan luas dasar fondasi tapak atau jumlah dan penataan tiang fondasi harus ditentukan dari gaya dan momen tak terfaktor yang disalurkan oleh fondasi tapak ke tanah atau tiang fondasi dan tekanan tanah izin atau kapasitas tiang fondasi izin yang ditentukan melalui prinsip-prinsip mekanika tanah. Berikut adalah kombinasi beban:

- U1 = DL+W+LL
 U2 = DL+E+LL
 U3 = DL+W
 U4 = DL+E

6.3 Kontrol Tiang Pancang Eksisting

Kontrol tiang pancang berfungsi untuk memastikan tiang pancang yang telah direncanakan diatas tidak mengalami geser lateral yang melebihi izin dan tidak mengalami crack akibat momen. Berikut adalah perhitungan kontrol geser lateral dan crack momen untuk diameter tiang pancang 60cm dengan konfigurasi seperti Gambar 6. 2 dibawah



Gambar 6. 2 Denah Pondasi Tangki LPG
 (Sumber : Suwarno , 2018)

- Diketahui bahwa

$Q_{\text{allow bahan}}$	= 249 ton
$Q_{\text{ultimate tanah dasar}}$	= 131.12 ton pada kedalaman 22 m
$Q_{\text{ijin tanah dasar}}$	= 44.372 ton (SF=3)
$F^{\prime}c$	= 30 MPa
E_p	= 25742.96 MPa
	= 25742960.2 kN/m ²
I_p	= 510508.81 cm ⁴

6.3.1 Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang (Pmax)

Beban maksimum yang bekerja pada 6 tiang dalam tiang grup dihitung berdasarkan gaya aksial dan momen yang bekerja pada poer. Momen pada tiang dapat menyebabkan gaya tekan atau tarik pada tiang sehingga digunakan persamaan :

$$P_{max} = \frac{V}{n} + \frac{M_y X_{max}}{\Sigma x^2} + \frac{M_x Y_{max}}{\Sigma y^2}$$

$$P_{min} = \frac{V}{n} - \frac{M_y X_{max}}{\Sigma x^2} - \frac{M_x Y_{max}}{\Sigma y^2}$$

Beban perencanaan tiang pancang sebagai berikut:

F_x	= 105 tonf
F_y	= 25 tonf
F_z	= 331 tonf
M_x	= 33.75 tonf.m
M_y	= 141.75 tonf.m

Jarak terjauh tiang ke pusat

$$X_{max} = 1.8 \text{ m}$$

$$\Sigma x^2 = 12.96 \text{ m}^2$$

$$Y_{max} = 0.9 \text{ m}$$

$$\Sigma y^2 = 3.24 \text{ m}^2$$

Sehingga nilai Pmax dan Pmin 1 tiang adalah

$$P_{max} = \frac{331}{6} + \frac{141.75 \times 1.8}{2.96} + \frac{33.75 \times 0.9}{3.24} = 84.23 \text{ ton}$$

$$P_{min} = \frac{331}{6} - \frac{141.75 \times 1.8}{2.96} - \frac{33.75 \times 0.9}{3.24} = 26.1 \text{ ton}$$

Berdasarkan perhitungan diatas agar tiang pancang dapat memikul beban P_{max} , maka dibutuhkan tiang pancang dengan nilai $P_{max} < Q_{ijin}$. Berdasarkan nilai Q_{ijin} tekan 44.37 ton dan Q_{ijin} tarik 44.37 ton. Maka kontrol terhadap beban maksimum tidak memenuhi kontrol beban maksimum 1 tiang adalah $P_{max} = 84.23 \text{ ton} > Q_{ijin} \text{ tekan} = 44.37 \text{ ton}$ (NOT OK), untuk itu di perlukan perencanaan ulang. $P_{min} = 26.1 \text{ ton} < Q_{ijin} \text{ tekan} = 44.37 \text{ ton}$ (OK) Dalam perencanaan ini tidak ada tiang pancang yang mengalami tarik.

6.3.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Dalam Kelompok

Daya dukung tiang grup dihitung dengan mengalikan daya dukung 1 tiang dengan efisiensi. Daya dukung 1 tiang pancang (Q_{ijin} tekan) berdasarkan SPT pada kedalaman 22 m adalah 44.37 ton. Efisiensi tiang pancang dalam grup didapatkan berdasarkan rumus Converse-Labarre dari persamaan dibawah ini :

$$eff = 1 - \frac{\theta}{90} \left(\frac{(n-1)m + (m-1)n}{mn} \right)$$

dengan θ adalah arc tan (diameter/jarak tiang), n adalah jumlah tiang dalam satu baris sebanyak 3 buah dan m adalah jumlah baris sebanyak 2 baris.

$$= 1 - \frac{\theta \operatorname{atan}\left(\frac{600}{1650}\right)}{90} \left(\frac{(2-1)3 + (3-1)2}{3 \times 2} \right) = 0.995$$

sehingga didapatkan besar daya dukung tiang grup sebagai berikut:

$$Q_{grup} = Q_{ijin} \text{ tekan} \times n \times eff = 44.37 \times 6 \times 0.995 = 265.03 \text{ ton}$$

Beban perencanaan aksial pada pondasi sebesar $P = 331 \text{ ton}$ sehingga nilai $Q_{group} < P$, hal ini berarti tiang grup tidak dapat menahan gaya aksial yang dibebankan ke pondasi

6.3.3 Kontrol Ketahanan Tiang Pancang Terhadap Gaya Lateral

Setelah direncanakan untuk dapat menahan gaya-gaya reaksi perletakan, pondasi tiang pancang juga perlu dikontrol terhadap

gaya horizontal. Defleksi dan momen yang terjadi pada tiang pancang tidak boleh melebihi batas yang diijinkan. Berikut ini adalah perhitungan kontrol teradap pondasi.

- Mencari Harga f

Harga f didapatkan dari grafik NAVFAC DM-7, dengan D_d (%) = medium = 35

$$F = 5 \text{ t/ft}^3 = 0.16 \text{ kg/cm}^3$$

$$n_h = 350 \text{ kN/m}^3$$

- Mencari Nilai T dan Z_f

$$T = \left(\frac{EI}{f} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$= 1.52 \text{ m}$$

$$Z_f = 1.8T$$

$$= 2.74 \approx 2.8 \text{ m}$$

- Mencari Nilai F_δ dan F_M

Untuk mencari nilai F_δ dan F_M digunakan kurva NAVFAC yang dapat dilihat pada Gambar 2.19. Parameter yang diperlukan adalah nilai L/T . Dimana L = panjang tiang pancang yang digunakan. $L/T = 22 \text{ m}/2.8 \text{ m} = 14.4$. Dari kurva NAVFAC DM. 7 didapatkan; $F_\delta = -0.02$ dan $F_M = 0.14$

- Perhitungan Geser Lateral

Geser lateral dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\delta = F_\delta \left(\frac{PT^3}{EI} \right)$$

Dimana :

$$P = \frac{H_{maks}}{n} = \frac{105}{6}$$

$$= 17.5 \text{ ton}$$

N = Jumlah tiang pancang

$$\delta \leq 1 \text{ inch (2.54 cm)}$$

$$\text{Didapatkan} = -0.62 \text{ cm} \leq 2.54 \text{ cm OK}$$

δ

- Perhitungan Momen Maksimum

Momen maksimum dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$M_{pmax} = fm \times P \times T$$

Dimana :

$$P = 17.5 \text{ ton}$$

$$M_{pmax} \leq \text{Momen Crack Bahan}$$

$$M_{\text{crack bahan}} = 19 \text{ tm (Brosur diameter 60cm)}$$

$$\text{Didapatkan } M_{pmax} = 3.73 \text{ tm} \leq 19 \text{ tm}$$

Hasil semua perhitungan kontrol untuk tiang pancang D60 yang direncanakan tidak memenuhi seluruh persyaratan, maka perencanaan tiang dengan D60 dengan kedalaman 22 m tidak dapat digunakan.

6.4 Perencanaan Perbaikan Pondasi Tiang Pancang

Perencanaan perbaikan tiang pancang dilakukan untuk memastikan tiang pancang mampu menahan beban tanaki LPG, tidak mengalami geser lateral yang melebihi izin dan tidak mengalami crack akibat momen. Perbaikan dilakukan dengan cara penambahan jumlah tiang dan memperpanjang tiang. Berikut adalah perhitungan kontrol geser lateral dan crack momen untuk diameter tiang pancang 60cm dengan kedalaman 22 m

- Diketahui bahwa

$$Q_{\text{allow bahan}} = 249 \text{ ton}$$

$$Q_{\text{ultimate tanah dasar}} = 133.04 \text{ ton pada kedalan 22 m}$$

$$Q_{\text{ijin tanah dasar}} = 44.345 \text{ ton (SF=3)}$$

$$F'_c = 30 \text{ MPa}$$

$$E_p = 25742.96 \text{ MPa} = 25742960.2 \text{ kN/m}^2$$

$$I_p = 510508.81 \text{ cm}^4$$

6.4.1 Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang(Pmax)

Beban maksimum yang bekerja pada 6 tiang dalam tiang grup dihitung berdasarkan gaya aksial dan momen yang bekerja pada poer. Momen pada tiang dapat menyebabkan gaya tekan atau tarik pada tiang sehingga digunakan persamaan :

$$P_{max} = \frac{V}{n} + \frac{M_y X_{max}}{\Sigma x^2} + \frac{M_x Y_{max}}{\Sigma y^2}$$

$$P_{min} = \frac{V}{n} - \frac{M_y X_{max}}{\Sigma x^2} - \frac{M_x Y_{max}}{\Sigma y^2}$$

Beban perencanaan tiang pancang sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_x &= 105 \text{ tonf} \\ F_y &= 25 \text{ tonf} \\ F_z &= 331 \text{ tonf} \\ M_x &= 33.75 \text{ tonf.m} \\ M_y &= 141.75 \text{ tonf.m} \end{aligned}$$

Jarak terjauh tiang ke pusat

$$\begin{aligned} X_{max} &= 1.8 \text{ m} \\ \Sigma x^2 &= 19.44 \text{ m}^2 \\ Y_{max} &= 1.2 \text{ m} \\ \Sigma y^2 &= 8.64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sehingga nilai Pmax dan Pmin 1 tiang adalah

$$P_{max} = \frac{331}{12} + \frac{141.75 \times 1.8}{19.44} + \frac{33.75 \times 0.9}{8.64} = 40.552 \text{ tons}$$

$$P_{min} = \frac{331}{12} - \frac{141.75 \times 1.8}{19.44} - \frac{33.75 \times 0.9}{8.64} = 14.61 \text{ ton}$$

Berdasarkan perhitungan diatas agar tiang pancang dapat memikul beban Pmax, maka dibutuhkan tiang pancang dengan nilai Pmax < Qijin. Berdasarkan nilai Qijin tekan 44.35 ton dan Qijin tarik 44.35 ton. Maka kontrol terhadap beban maksimum tidak memenuhi kontrol beban maksimum 1 tiang adalah Pmax = 40.552 ton < Qijin tekan = 44.35 ton (OK)

Pmin = 14.61ton < Qijin tekan 44.35 ton (OK) Dalam perencanaan ini tidak ada tiang pancang yang mengalami tarik.

6.4.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Dalam Kelompok

Daya dukung tiang grup dihitung dengan mengalikan daya dukung 1 tiang dengan efisiensi. Daya dukung 1 tiang pancang (Qijin tekan) berdasarkan SPT pada kedalaman 22 m adalah 44.35 ton. Efisiensi tiang pancang dalam grup didapatkan berdasarkan rumus Converse-Labarre dari persamaan dibawah ini :

$$\text{eff} = 1 - \frac{\theta}{90} \left(\frac{(n - 1)m + (m - 1)n}{mn} \right)$$

dengan θ adalah arc tan (diameter/jarak tiang), n adalah jumlah tiang dalam satu baris sebanyak 3 buah dan m adalah jumlah baris sebanyak 3 baris.

$$= 1 - \frac{\theta \text{ atan} \left(\frac{600}{1650} \right)}{90} \left(\frac{(4 - 1)3 + (3 - 1)4}{4 \times 3} \right) = 0.995$$

sehingga didapatkan besar daya dukung tiang grup sebagai berikut:

$Q_{\text{grup}} = Q_{\text{ijin tekan}} \times n \times \text{eff} = 44.35 \times 12 \times 0.995 = 529.567 \text{ ton}$
 Beban perencanaan aksial pada pondasi sebesar $P = 331 \text{ ton}$
 sehingga nilai $Q_{\text{group}} > P$, hal ini berarti tiang grup dapat menahan gaya aksial yang dibebankan ke pondasi

6.4.3 Kontrol Ketahanan Tiang Pancang Terhadap Gaya Lateral

Setelah direncanakan untuk dapat menahan gaya-gaya reaksi perletakan, pondasi tiang pancang juga perlu dikontrol terhadap gaya horizontal. Defleksi dan momen yang terjadi pada tiang pancang tidak boleh melebihi batas yang diijinkan. Berikut ini adalah perhitungan kontrol terhadap pondasi.

- Mencari Harga f
 Harga f didapatkan dari grafik NAVFAC DM-7, dengan
 $D_d (\%) = \text{medium} = 35$
 $F = 5 \text{ t/ft}^3 = 0.16 \text{ kg/cm}^3$
 $n_h = 350 \text{ kN/m}^3$
- Mencari Nilai T dan Z_f

$$T = \left(\frac{EI}{f} \right)^{\frac{1}{5}} = 1.89 \text{ m}$$

$$Z_f = 1.8T = 3.41 \approx 3.5 \text{ m}$$

- Mencari Nilai F_δ dan F_M
Untuk mencari nilai F_δ dan F_M digunakan kurva NAVFAC yang dapat dilihat pada Gambar 2.19. Parameter yang diperlukan adalah nilai L/T . Dimana L = panjang tiang pancang yang digunakan. $L/T = 23 \text{ m} / 2.8 \text{ m} = 14.4$. Dari kurva NAVFAC DM. 7 didapatkan; $F_\delta = -0.02$ dan $F_M = 0.14$

- Perhitungan Geser Lateral
Geser lateral dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\delta = F_\delta \left(\frac{PT^3}{EI} \right)$$

Dimana :

$$P = \frac{H_{maks}}{n} = \frac{105}{12} = 8.75 \text{ ton}$$

$$N = \text{Jumlah tiang pancang}$$

$$\delta \leq 1 \text{ inch (2.54 cm)}$$

$$\text{Didapatkan} = -0.5 \text{ cm} \leq 2.54 \text{ cm OK}$$

δ

- Perhitungan Momen Maksimum
Momen maksimum dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$M_{pmax} = fm \times P \times T$$

Dimana :

$$P = 8.75 \text{ ton}$$

$$M_{pmax} \leq \text{Momen Crack Bahan}$$

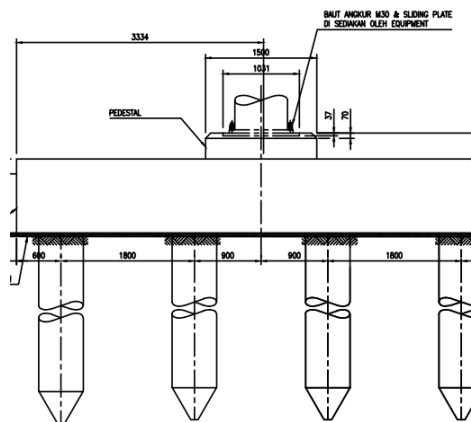
$$M_{\text{crack bahan}} = 19 \text{ tm (Brosur diameter)}$$

$$\text{Didapatkan } M_{pmax} = \frac{60\text{cm}}{2.324 \text{ tm}} \leq 19 \text{ tm}$$

Hasil semua perhitungan kontrol untuk tiang pancang D60 yang direncanakan memenuhi seluruh persyaratan, maka perencanaan tiang dengan D60 dengan kedalaman 22 m dapat digunakan.

6.4.4 Perencanaan Poer Tangki

Berikut perencanaan Poer tangki yang dapat dilihat pada gambar 6.3:



Gambar 6. 3 Poer Tangki LPG
(Sumber : Penulis , 2019)

Data-data perencanaan :

Dimensi poer	=	6.6 m x 4.8 m
Tebal poer	=	1000 mm
f'_c	=	30 Mpa
BJ	=	41
F_u	=	410 Mpa
F_y	=	250 mPa
D tulangan utama	=	D19
Tebal selimut	=	50 mm

Tinggi Efektif

$$\begin{aligned} \text{Arah x (dx)} &= 1000 - 50 - 19/2 \\ &= 940.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Arah y (dy)} &= 1000 - 50 - 19 - 19/2 \\ &= 921.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

4) Penulangan Longitudinal Arah X

$$B = 1000 \text{ mm}$$

$$Mu = 239000 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned} \beta_i &= 0.85 - \frac{0.05 \times (f'_c - 30)}{7} \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

$$\text{SNI 2847:2013 ps : } 0.85 > 0.65 \text{ (OK)}$$

10.2.7.3

Persyaratan rasio tulangan dan faktor momen pemikul maksimum sesuai SNI 2847:2013 pasal 9.3.2.1:

$$\rho_b = \frac{0.85 \times \beta_1 \times f'_c}{f_y} - \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$= 0.0612$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_b$$

$$= 0.0459$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f'_c}$$

$$= 9.804$$

Faktor reduksi lentur $\phi = 0.9$ (SNI 2847:2013 psl 9.3.3)

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{Mu}{0.9}$$

$$= 695555.56 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b d^2}$$

$$= 0.000789$$

$$\rho_{perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 m Rn}{f_y}} \right)$$

$$= 0.00000315$$

$$As_{perlu} = \rho \times b \times d$$

$$= 0.00000315 \times 1000 \times 940.5$$

$$\begin{aligned}
 &= 2.959 \text{ mm}^2 \\
 \text{Asmin} &= \frac{0.25 \sqrt{f'c} b d}{f_y} \\
 &= 5151.33 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Karena Asperlu kurang dari Asmin, maka digunakan Asmin.

$$\begin{aligned}
 n \text{ tulangan} &= \frac{\text{Asmin}}{\frac{\pi D^2}{4}} \\
 &= 18.17 \\
 &\approx 19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan} &= \frac{b}{\text{jumlah tulangan}} = \frac{1000}{19} \\
 &= 52.63 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Digunakan, S = 50 mm < 3 Tebal Pelat dan <450 mm
 Sehingga Tulangan Arah X : D19-50

5) Penulangan Longitudinal Arah Y

$$\begin{aligned}
 B &= 1000 \text{ mm} \\
 \text{Mu} &= 239000 \text{ Nmm} \\
 \beta_i &= 0.85 - \frac{0.05 x (f'c - 30)}{7} \\
 &= 0.85
 \end{aligned}$$

SNI 2847:2013 ps : 0.85 > 0.65 (OK)

10.2.7.3

Persyaratan rasio tulangan dan faktor momen pemikul maksimum sesuai SNI 2847:2013 pasal 9.3.2.1:

$$\begin{aligned}
 \rho_b &= \frac{0.85 x \beta_1 f'c}{f_y} - \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \\
 &= 0.0612 \\
 \rho_{max} &= 0.75 \rho_b \\
 &= 0.0459 \\
 m &= \frac{f_y}{0.85 f'c} \\
 &= 9.804
 \end{aligned}$$

Faktor reduksi lentur $\phi = 0.9$ (SNI 2847:2013 psl 9.3.3)

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{Mu}{0.9}$$

$$\begin{aligned}
 Rn &= 265555.56 \text{ Nmm} \\
 &= \frac{Mn}{bd^2} \\
 &= 0.000312 \\
 \rho_{\text{perlu}} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 m Rn}{fy}} \right) \\
 &= 0.00000125 \\
 A_{\text{perlu}} &= \rho \times b \times d \\
 &= 1.152 \text{ mm}^2 \\
 A_{\text{min}} &= \frac{0.25 \sqrt{f'_c} b d}{fy} \\
 &= 5047.26 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Karena A_{perlu} kurang dari A_{min} , maka digunakan A_{min} .

$$\begin{aligned}
 n \text{ tulangan} &= \frac{A_{\text{min}}}{\frac{1}{4} \pi D^2} \\
 &= 17.8 \\
 &\approx 18 \\
 \text{Jarak tulangan} &= \frac{b}{\text{jumlah tulangan}} = \frac{1000}{18} \\
 &= 55.56 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Digunakan, $S = 50 \text{ mm} < 3 \text{ Tebal Pelat dan } < 450 \text{ mm}$

Sehingga Tulangan Arah Y : D19-50

6) Penulangan Geser Arah X dan Y

Perhitungan penulangan geser arah X dan Y sama karena perhitungan per meter.

$$\begin{aligned}
 Vu \text{ maks} &= 1379.155 \text{ kN/m} \\
 &= 1379155 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Geser Ultimate Rencana Poer

$$Vu \text{ max} = 0.5 \phi \sqrt{f'_c} b d$$

Faktor Reduksi = 0.6 (SNI 2843:2013 ps.

Geser 9.3.3)

$$Vu \text{ maks} = 1545399 \text{ N}$$

$Vu < Vu \text{ max}$, maka tidak perlu tulangan geser.

Namun, tetap digunakan Asmin : D19-50

7) Kontrol Geser Pons

Dalam merencanakan tebal poer, harus memenuhi persyaratan bahwa kekuatan gaya geser nominal harus lebih besar dari geser pons yang terjadi. Kuat geser yang terjadi diambil yang terkecil dari:

$$\begin{aligned} \text{a) } V_c &= \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) \frac{\sqrt{f'_c} b_o x d}{6} \\ \text{b) } V_c &= \left(\frac{\alpha_o x d}{b_o} + 2\right) \frac{\sqrt{f'_c} b_o x d}{6} \\ \text{c) } V_c &= \frac{1}{3} x \sqrt{f'_c} x b_o x d \end{aligned}$$

Dimana:

- β_c = Rasio dari sisi panjang terhadap sisi pendek pada kolom
 b_o = Keliling dari penampang kritis pada poer
 α_o = Kolom interior

Data perencanaan:

Dimensi poer (BxL)	=	6.6 m x 4.8 m
Tebal poer (t)	=	1000 mm
Diameter tulangan utama	=	D19
Tebal selimut beton	=	50 mm
Tinggi efektif balok poer	=	1000-50-0.5*19
	=	940.5 mm
f'_c	=	30 MPa
β_c	=	6600/4800 = 1.375
b_o	=	$\pi (D + d)$
	=	$\pi (6600 + 940.5)$
	=	23689.18 mm

$$\begin{aligned}
 V_c &= \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) \frac{\sqrt{f'_c} b_0 x d}{6} \\
 &= 53079946.07 \text{ N} \\
 V_c &= \left(\frac{a_0 x d}{b_0} + 2\right) \frac{\sqrt{f'_c} b_0 x d}{6} \\
 &= 1412556685 \text{ N} \\
 V_c &= \frac{1}{3} x \sqrt{f'_c} x b_0 x d \\
 &= 7208387.737 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Diambil nilai V_c yang terkecil, sehingga

$$\begin{aligned}
 \phi V_c &= 0.75 x 7208387.737 \text{ N} \\
 &= 5406.290803 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\text{Pu max} = 3310 \text{ kN}$$

Dari hasil tersebut didapatkan nilai $\phi V_c > P_{u \text{ tangki}}$, sehingga poer mampu menahan gaya geser akibat beban aksial kolom.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VII

KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

- 1) Berdasarkan hasil analisis, didapatkan kondisi tanah pada kawasan Proyek Depo Mini LPG, Sekotong, Lombok memiliki konsistensi tanah *Sandy Clay* dan merupakan tanah lunak hingga kedalaman 12 meter untuk titik BH.03 dan kedalaman 18 meter untuk titik BH.04. Pada tugas akhir ini, digunakan data tanah hasil laboratorium dalam menganalisa kekuatan tanah karena hasil laboratorium lebih kritis di bandingkan dengan hasil korelasi.
- 2) Tanah di bawah kolam penampung air memiliki $Q_{ijin} = 8.46 \text{ t/m}^2$ mampu menahan beban dari kolam air dan beban operasional yaitu sebesar 2.74 t/m^2 . Kegagalan pada struktur kolam penampung air diakibatkan oleh differential settlement dan settlement yang melebihi settlement ijin, yang ditunjukkan sebagai berikut:

penurunan ijin	=15.83375 cm
penurunan ditengah kolam	=56.04901 cm
penurunan di tepi kolam	=11.57751 cm

- 3) Tinggi timbunan *preloading* awal yang didapatkan sebesar 2.1 meter. Waktu pemampatan konsolidasi tanpa PVD untuk mencapai derajat konsolidasi (U) 85% ditempuh dalam waktu 976.76 tahun. Apabila digunakan PVD dengan pola pemasangan segiempat jarak 0.8 m dan Hdr 25 meter maka waktu yang di butuhkan adalah 23 minggu. *Vaccum Preloading* dibatalkan penggunaannya karena perhitungan beban *vaccum* terlalu besar yaitu 8.106 t/m^2 jika dibandingkan dengan beban operasional yang terjadi yaitu

2.74 t/m^2 sehingga dinilai tidak efektif. Perkuatan daya dukung dengan *Minipile* digunakan tiang D45 dengan kedalaman 23 meter sebanyak 100 buah pada tengah bentang kolam dan D30 dengan kedalaman 22m sebanyak 10 buah pada bawah dinding kolam. Penurunan pada tiang kelompok memenuhi penurunan ijin yaitu $3.7 \text{ cm} < 10 \text{ cm}$.

- 4) Kegagalan struktur bawah tangki LPG terjadi karena $P_{\max} = 84.23 \text{ ton}$ dan $Q_{\text{ijin tekan}} = 44.37 \text{ ton}$. Maka kontrol terhadap beban maksimum tidak memenuhi kontrol beban maksimum 1 tiang adalah $P_{\max} = 84.23 \text{ ton} > Q_{\text{ijin tekan}} = 44.37 \text{ ton}$, serta beban perencanaan aksial pada pondasi sebesar $P = 331 \text{ ton}$ sehingga nilai $Q_{\text{group}} = 265.03 \text{ ton} < P = 331 \text{ ton}$.
- 5) Solusi perbaikan struktur bawah tangki LPG yang mungkin adalah dengan menambah tiang dibawah poer masing-masing 3 buah pada sisi luar dan dalam dengan kedalaman 22 meter.

7.2 Saran

Setelah dilakukan analisis dan perhitungan, penulis memberikan saran yaitu:

- 1) Perlunya membandingkan parameter tanah hasil laboratorium dan korelasi untuk mendapatkan parameter tanah yang lebih kritis sehingga lebih aman.
- 2) Perlunya identifikasi perbedaan penurunan selain identifikasi daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional, 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2012)*. Bandung: BSN.

Badan Standarisasi Nasional. (2017). SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.



Das, B. M., 1990. *Principles of Foundation Engineering*. Carbondale: Southern Illinois University

Mochtar, N. E., 2013. *Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Wahyudi, H., 2013. *Daya Dukung Pondasi Dalam*. Surabaya: ITS Press.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN I : DATA N-SPT DAN BORLOG BH.03

 PT. BUMI INDONESIA Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Soil Testing - Mining Consultants- Civil Engineering & Constructions Jl. Tantina I No.26, RT.18, (Jl. A.M.Sangaji) SAMARINDA, Telp. (0541) 745244; FAX. (0541) 745244 Email : soltest@ptbumiindonesia.co.id; marketing@tokosurvey.com; coalbaru@gmail.com website : www.ptbumiindonesia.co.id & www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training		No. BH	BH.03												
BOR LOG EXPLORATION		No. BH	BH.03												
PROJEKTY Pembangunan Fasilitas PT. Abadi Cumi Bersama		DATE COMMENCED	25 Februari 2017												
LOKASI / ON COORDINATES Desa Sekotong Barat, Nasa Tenggara Barat X = 994167 ; Y = 9032780		DATE COMPLETED	26 Februari 2017												
GROUND ELEVATION -		BOE MASTER/DRILLER	Agus												
BORING METHODE Rotary Core Drilling		SHEET No	1 of 2												
TOTAL DEPTH (- m) 40															
DEPTH (m)	SYMBOL	VISUAL DESCRIPTION		COLOR	UNDISTURBED SAMPLES	SPT No.	STANDARD PENETRATION TEST (ASTM - D.1586)								
		Consistency	Soil Type				N VALUE			NUMBER OF BLOWS					
							N	N	N	N	0	20	40	60	80
							Cm	Cm	Cm	Cm					
1		Very soft/Sangat lunak	Lempung berpasir	Abu-abu											
2		s.d.a	s.d.a	s.d.a		1	1	1	1	2					
3		Very soft/Sangat lunak	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1					
4		s.d.a	s.d.a	s.d.a		2	1	2	2	4					
5		Very soft/Sangat lunak	Lempung berpasir	Abu-abu		U15.01	1	1	1	1					
6		s.d.a	s.d.a	s.d.a		3	2	1	2	3					
7		Soft/lunak	Lempung berpasir	Abu-abu			1	2	3	5					
8		s.d.a	s.d.a	s.d.a		4	1	2	3	5					
9		Soft/Lunak	Lempung	Abu-abu			1	1	1	1					
10		s.d.a	s.d.a	s.d.a		U15.02	2	2	3	5					
11		Soft/lunak	Lempung	Abu-abu			1	1	1	1					
13		s.d.a	s.d.a	s.d.a		6	3	3	3	7					
14		Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1					
15		s.d.a	s.d.a	s.d.a		7	3	5	6	11					
16		Soft/Kaka	Lempung berpasir	Abu-abu		U15.03	1	1	1	1					
17	s.d.a	s.d.a	s.d.a		8	5	8	25	33						
18	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1						
19	s.d.a	s.d.a	s.d.a		9	6	7	11	18						
20	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1						
21	s.d.a	s.d.a	s.d.a		U15.04	6	6	9	15						
22	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1						
23	s.d.a	s.d.a	s.d.a		11	5	5	5	10						
24	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1						
25	s.d.a	s.d.a	s.d.a		12	5	5	7	12						
26	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu		U15.05	1	1	1	1						
27	s.d.a	s.d.a	s.d.a		13	6	9	9	18						
28	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1						
29	s.d.a	s.d.a	s.d.a		14	7	8	10	18						
30	Medium/Sedang	Lempung berpasir	Abu-abu			1	1	1	1						
		s.d.a	s.d.a		U15.06	7	9	13	22						

LAMPIRAN I : DATA N-SPT DAN BORLOG BH.04

DEPTH (cm)		SYMBOL	VISUAL DESCRIPTION		COLOR	UNDISTURBED SAMPLES	SPT No.	STANDARD PENETRATION TEST (ASTM - D.1586)				
Thickness (mm)	G.W.L. (m)		Consistency	Soil Type				N VALUE			NUMBER OF BLOWS	
								N	N	N	N	
								Cm	Cm	Cm	Cm	
1			Very soft/Sangat lunak	Lempung berpasir	Abu-abu							0
2			s.d.a	s.d.a	s.d.a		1	1	1	1	2	-1
3			Very soft/Sangat lunak	Lempung berpasir	Abu-abu		2	1	1	1	2	-2
4			s.d.a	s.d.a	s.d.a		3	1	2	2	3	-3
5			Very soft/Sangat lunak	Lempung berpasir	Abu-abu	UDS.01	4	1	2	2	4	-4
6			s.d.a	s.d.a	s.d.a		5	1	2	2	4	-5
7			Soft/Lunak	Lempung	Abu-abu		6	1	1	1	4	-6
8			s.d.a	s.d.a	s.d.a		7	1	2	2	4	-7
9			Soft/Lunak	Lempung	Abu-abu		8	1	1	1	4	-8
10			s.d.a	s.d.a	s.d.a	UDS.02	9	2	2	2	4	-9
11			Soft/Lunak	Lempung	Abu-abu		10	2	2	2	4	-10
12			s.d.a	s.d.a	s.d.a		11	2	2	2	4	-11
13			Medium/Sejang	Lempung	Abu-abu		12	2	3	3	6	-12
14			s.d.a	s.d.a	s.d.a		13	2	3	3	6	-13
15			Soft/Kaku	Lempung	Abu-abu	UDS.03	14	2	3	4	7	-14
16		s.d.a	s.d.a	s.d.a		15	2	3	4	7	-15	
17		Medium/Sejang	Lempung	Abu-abu		16	2	2	4	6	-16	
18		s.d.a	s.d.a	s.d.a		17	2	2	4	6	-17	
19		Medium/Sejang	Lempung	Abu-abu		18	3	4	4	8	-18	
20		s.d.a	s.d.a	s.d.a	UDS.04	19	3	4	4	8	-19	
21		Medium/Sejang	Lempung	Abu-abu		20	3	4	5	9	-20	
22		s.d.a	s.d.a	s.d.a		21	3	4	5	9	-21	
23		Medium/Sejang	Lempung berpasir	Abu-abu		22	5	6	8	14	-22	
24		s.d.a	s.d.a	s.d.a		23	5	6	8	14	-23	
25		Medium/Sejang	Lempung berpasir	Abu-abu	UDS.05	24	5	7	8	15	-24	
26		s.d.a	s.d.a	s.d.a		25	5	7	8	15	-25	
27		Medium/Sejang	Lempung berpasir	Abu-abu		26	7	9	10	19	-26	
28		s.d.a	s.d.a	s.d.a		27	7	9	10	19	-27	
29		Medium/Sejang	Lempung berpasir	Abu-abu		28	9	11	13	24	-28	
30		s.d.a	s.d.a	s.d.a	UDS.06	29	9	11	13	24	-29	
						30	10	12	15	28	-30	
							15	15	15			

LAMPIRAN II : SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Pusat

Kedalaman			Tebal Lapisan	Z	e_s	C_c	C_u	σ_{av}	g'	s'_a	s'_c	m	n	I	1/4 Ds	Ds	Ds	Ds+s'0	OCR	NCOC	Rumus pakai	Sc	Sc kum
m	-	m	m	m				t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	m	m					t/m ²			m	m	
0	-	1	1	0,5			0,11	1,54	0,54	0,270	1,807	40,00	40,00	0,25	0,68	2,74	2,74	3,01	6,70	OC Soil	Panjang	0,094	0,094
1	-	2	1	1,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	0,809	2,346	13,33	13,33	0,25	0,68	2,74	2,74	3,54	2,90	OC Soil	Panjang	0,049	0,143
2	-	3	1	2,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	1,348	2,885	8,00	8,00	0,25	0,68	2,74	2,74	4,08	2,14	OC Soil	Panjang	0,039	0,182
3	-	4	1	3,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	1,887	3,424	5,71	5,71	0,25	0,68	2,74	2,74	4,62	1,81	OC Soil	Panjang	0,033	0,215
4	-	5	1	4,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	2,426	3,963	4,44	4,44	0,25	0,68	2,73	2,73	5,15	1,63	OC Soil	Panjang	0,028	0,243
5	-	6	1	5,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	2,965	4,502	3,64	3,64	0,25	0,68	2,70	2,70	5,67	1,52	OC Soil	Panjang	0,024	0,267
6	-	7	1	6,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	3,504	5,041	3,08	3,08	0,25	0,67	2,68	2,68	6,18	1,44	OC Soil	Panjang	0,022	0,289
7	-	8	1	7,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	4,043	5,580	2,67	2,67	0,24	0,66	2,63	2,63	6,67	1,38	OC Soil	Panjang	0,019	0,308
8	-	9	1	8,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	4,582	6,119	2,35	2,35	0,24	0,65	2,60	2,60	7,39	1,34	OC Soil	Panjang	0,017	0,325
9	-	10	1	9,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	5,147	6,685	2,11	2,11	0,23	0,63	2,54	2,54	7,69	1,30	OC Soil	Panjang	0,014	0,339
10	-	11	1	10,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	5,739	7,277	1,90	1,90	0,23	0,63	2,52	2,52	8,26	1,27	OC Soil	Panjang	0,013	0,352
11	-	12	1	11,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	6,332	7,869	1,74	1,74	0,23	0,62	2,46	2,46	8,79	1,24	OC Soil	Panjang	0,011	0,363
12	-	13	1	12,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	6,924	8,461	1,60	1,60	0,22	0,61	2,45	2,45	9,38	1,22	OC Soil	Panjang	0,010	0,373
13	-	14	1	13,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	7,516	9,053	1,48	1,48	0,22	0,59	2,35	2,35	9,87	1,20	OC Soil	Panjang	0,009	0,382
14	-	15	1	14,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	8,161	9,699	1,38	1,38	0,22	0,59	2,35	2,35	10,51	1,19	OC Soil	Panjang	0,007	0,390
15	-	16	1	15,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	8,860	10,397	1,29	1,29	0,21	0,58	2,33	2,33	11,19	1,17	OC Soil	Panjang	0,007	0,396
16	-	17	1	16,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	9,558	11,095	1,21	1,21	0,20	0,55	2,19	2,19	11,75	1,16	OC Soil	Panjang	0,005	0,402
17	-	18	1	17,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	10,256	11,794	1,14	1,14	0,18	0,49	1,97	1,97	12,23	1,15	OC Soil	Panjang	0,004	0,405
18	-	19	1	18,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	10,955	12,492	1,08	1,08	0,18	0,49	1,97	1,97	12,92	1,14	OC Soil	Panjang	0,004	0,409
19	-	20	1	19,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	11,653	13,191	1,03	1,03	0,18	0,49	1,97	1,97	13,62	1,13	OC Soil	Panjang	0,004	0,413
20	-	21	1	20,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	12,352	13,889	0,98	0,98	0,18	0,49	1,97	1,97	14,32	1,12	OC Soil	Panjang	0,003	0,416
21	-	22	1	21,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	13,050	14,588	0,93	0,93	0,18	0,48	1,92	1,92	14,97	1,12	OC Soil	Panjang	0,003	0,419
22	-	23	1	22,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	13,748	15,286	0,89	0,89	0,18	0,48	1,92	1,92	15,66	1,11	OC Soil	Panjang	0,003	0,422
23	-	24	1	23,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	14,447	15,984	0,85	0,85	0,18	0,48	1,92	1,92	16,36	1,11	OC Soil	Panjang	0,003	0,425
24	-	25	1	24,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	15,145	16,683	0,82	0,82	0,15	0,41	1,64	1,64	16,79	1,10	OC Soil	Panjang	0,002	0,426
25	-	26	1	25,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	15,844	17,381	0,78	0,78	0,15	0,41	1,64	1,64	17,49	1,10	OC Soil	Panjang	0,002	0,428

cm
9,4118
14,296
18,197
21,47
24,283
26,732
28,896
30,791
32,498
33,899
35,168
36,297
37,339
38,24
38,956
39,611
40,15
40,547
40,922
41,276
41,612
41,909
42,192
42,463
42,621
42,773



SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Pusat LANJUTAN – $x = 20$ m; $y = 20$ m

Kedalaman			Tebal Lapisan	Z	e_s	C_c	C_u	σ_{int}	q'	s'_u	s'_c	m	n	I	$1/4 D_s$	D_s	D_s	$D_{s+5'0}$	OCR	NC/OC	Rumus pakai	S_c	S_c kam
m			M	m				tm^2	tm^2	tm^2	tm^2	m	m					tm^2				m	m
26	-	27	1	26,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	16,542	18,080	0,75	0,75	0,15	0,41	1,64	1,64	18,18	1,09	OC Soil	Panjang	0,001	0,429
27	-	28	1	27,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	17,240	18,778	0,73	0,73	0,13	0,36	1,42	1,42	18,66	1,09	OC Soil	Pendek	0,001	0,430
28	-	29	1	28,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	18,001	19,538	0,70	0,70	0,13	0,36	1,42	1,42	19,42	1,09	OC Soil	Pendek	0,001	0,431
29	-	30	1	29,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	18,823	20,361	0,68	0,68	0,13	0,36	1,42	1,42	20,25	1,08	OC Soil	Pendek	0,001	0,432
30	-	31	1	30,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	19,646	21,183	0,66	0,66	0,13	0,36	1,42	1,42	21,07	1,08	OC Soil	Pendek	0,001	0,432
31	-	32	1	31,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	20,468	22,006	0,63	0,63	0,11	0,30	1,20	1,20	21,67	1,08	OC Soil	Pendek	0,001	0,433
32	-	33	1	31,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	21,290	22,828	0,63	0,63	1,11	3,04	12,15	12,15	33,44	1,07	OC Soil	Panjang	0,020	0,453

cm
42,919
43,018
43,093
43,166
43,236
43,292
45,261

SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Tepi

Kedalaman			Tebal Lapisan		Z	σ_0	C _c	C _r	σ_{sm}	g'	s'_0	s'_1	m	n	I	D _s	D _s	D _s	D _{s+s'0}	OCR	NC/OC	Rumus Pakai	Sc	Sc kum	
m	-	m	m	m					tm ²	tm ²	tm ²	tm ²	m	m					tm ²			m	m		
0	-	1	1	0,5				0,11	1,54	0,54	0,270	1,807	80,00	80,00	0,25	0,68	0,68	0,68	0,95	6,70	OC Soil	Pendek	0,062	0,062	6,2498
1	-	2	1	1,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	0,809	2,346	26,67	26,67	0,25	0,68	0,68	0,68	1,49	2,90	OC Soil	Pendek	0,010	0,072	7,2068	
2	-	3	1	2,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	1,348	2,885	16,00	16,00	0,25	0,68	0,68	0,68	2,03	2,14	OC Soil	Pendek	0,006	0,078	7,8477	
3	-	4	1	3,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	1,887	3,424	11,43	11,43	0,25	0,68	0,68	0,68	2,57	1,81	OC Soil	Pendek	0,005	0,083	8,3307	
4	-	5	1	4,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	2,426	3,963	8,89	8,89	0,25	0,68	0,68	0,68	3,11	1,63	OC Soil	Pendek	0,004	0,087	8,7185	
5	-	6	1	5,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	2,965	4,502	7,27	7,27	0,25	0,68	0,68	0,68	3,65	1,52	OC Soil	Pendek	0,003	0,090	9,0426	
6	-	7	1	6,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	3,504	5,041	6,15	6,15	0,25	0,68	0,68	0,68	4,19	1,44	OC Soil	Pendek	0,003	0,093	9,321	
7	-	8	1	7,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	4,043	5,580	5,33	5,33	0,25	0,68	0,68	0,68	4,73	1,38	OC Soil	Pendek	0,002	0,096	9,5651	
8	-	9	1	8,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	4,582	6,119	4,71	4,71	0,25	0,68	0,68	0,68	5,26	1,34	OC Soil	Pendek	0,002	0,098	9,7815	
9	-	10	1	9,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	5,147	6,685	4,21	4,21	0,25	0,68	0,68	0,68	5,83	1,30	OC Soil	Pendek	0,002	0,100	9,9623	
10	-	11	1	10,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	5,739	7,277	3,81	3,81	0,25	0,68	0,68	0,68	6,42	1,27	OC Soil	Pendek	0,002	0,101	10,125	
11	-	12	1	11,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	6,332	7,869	3,48	3,48	0,25	0,67	0,67	0,67	7,00	1,24	OC Soil	Pendek	0,001	0,103	10,272	
12	-	13	1	12,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	6,924	8,461	3,20	3,20	0,25	0,67	0,67	0,67	7,59	1,22	OC Soil	Pendek	0,001	0,104	10,407	
13	-	14	1	13,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	7,516	9,053	2,96	2,96	0,25	0,67	0,67	0,67	8,19	1,20	OC Soil	Pendek	0,001	0,105	10,532	
14	-	15	1	14,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	8,161	9,699	2,76	2,76	0,25	0,67	0,67	0,67	8,83	1,19	OC Soil	Pendek	0,001	0,106	10,63	
15	-	16	1	15,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	8,860	10,397	2,58	2,58	0,25	0,67	0,67	0,67	9,53	1,17	OC Soil	Pendek	0,001	0,107	10,721	
16	-	17	1	16,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	9,558	11,095	2,42	2,42	0,24	0,67	0,67	0,67	10,23	1,16	OC Soil	Pendek	0,001	0,108	10,805	
17	-	18	1	17,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	10,256	11,794	2,29	2,29	0,24	0,66	0,66	0,66	10,92	1,15	OC Soil	Pendek	0,001	0,109	10,883	
18	-	19	1	18,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	10,955	12,492	2,16	2,16	0,24	0,66	0,66	0,66	11,62	1,14	OC Soil	Pendek	0,001	0,110	10,955	
19	-	20	1	19,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	11,653	13,191	2,05	2,05	0,24	0,66	0,66	0,66	12,31	1,13	OC Soil	Pendek	0,001	0,110	11,023	
20	-	21	1	20,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	12,352	13,889	1,95	1,95	0,24	0,66	0,66	0,66	13,01	1,12	OC Soil	Pendek	0,001	0,111	11,088	
21	-	22	1	21,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	13,050	14,588	1,86	1,86	0,24	0,65	0,65	0,65	13,70	1,12	OC Soil	Pendek	0,001	0,111	11,148	
22	-	23	1	22,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	13,748	15,286	1,78	1,78	0,24	0,64	0,64	0,64	14,39	1,11	OC Soil	Pendek	0,001	0,112	11,205	
23	-	24	1	23,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	14,447	15,984	1,70	1,70	0,23	0,63	0,63	0,63	15,08	1,11	OC Soil	Pendek	0,001	0,113	11,258	
24	-	25	1	24,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	15,145	16,683	1,63	1,63	0,23	0,62	0,62	0,62	15,76	1,10	OC Soil	Pendek	0,000	0,113	11,307	
25	-	26	1	25,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	15,844	17,381	1,57	1,57	0,22	0,59	0,59	0,59	16,43	1,10	OC Soil	Pendek	0,000	0,114	11,352	

SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Tepi LANJUTAN $x = 40$ m; $y = 40$ m

Kedalaman			Tebal Lapisan	Z	e_0	C_c	C_u	σ_{00}	g'	s'_0	s'_c	m	n	I	Ds	Ds	Ds	Ds $\neq 0$	OCR	NC/OC	Rumus pakai	Sc	Sc kum
m			M	m				t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	m	m					t/m ²				m	m
26	-	27	1	26,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	16,542	18,080	1,51	1,51	0,22	0,59	0,59	0,59	17,13	1,09	OC Soil	Pendek	0,000	0,114
27	-	28	1	27,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	17,240	18,778	1,45	1,45	0,22	0,59	0,59	0,59	17,83	1,09	OC Soil	Pendek	0,000	0,114
28	-	29	1	28,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	18,001	19,538	1,40	1,40	0,21	0,57	0,57	0,57	18,58	1,09	OC Soil	Pendek	0,000	0,115
29	-	30	1	29,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	18,823	20,361	1,36	1,36	0,21	0,57	0,57	0,57	19,40	1,08	OC Soil	Pendek	0,000	0,115
30	-	31	1	30,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	19,646	21,183	1,31	1,31	0,20	0,55	0,55	0,55	20,19	1,08	OC Soil	Pendek	0,000	0,115
31	-	32	1	31,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	20,468	22,006	1,27	1,27	0,20	0,55	0,55	0,55	21,02	1,08	OC Soil	Pendek	0,000	0,116
32	-	33	1	31,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	21,290	22,828	1,27	1,27	0,20	0,55	0,55	0,55	21,84	1,07	OC Soil	Pendek	0,000	0,116

SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Tepi

Ketalamannya			Tebal Lapisan	Z	σ_0	C_c	C_r	β_{em}	g'	s'_0	s'_c	m	n	I	1/4 Ds	Ds	Ds	Ds+ σ_0	OCR	NCO/C	Rumus Pakai	Sc	Sc Kum
m	-	m	m	m				tm	tm	tm	tm	m	m					tm			m	m	
0	-	1	1	0,5				0,11	1,54	0,54	0,270	1,807	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,27	6,70	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
1	-	2	1	1,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	0,809	2,346	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	2,90	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
2	-	3	1	2,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	1,348	2,885	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	2,14	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
3	-	4	1	3,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	1,887	3,424	0,00	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	1,81	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
4	-	5	1	4,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	2,426	3,963	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	1,63	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
5	-	6	1	5,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	2,965	4,502	0,00	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	2,96	1,52	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
6	-	7	1	6,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	3,504	5,041	0,00	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	1,44	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
7	-	8	1	7,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	4,043	5,580	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	4,04	1,38	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
8	-	9	1	8,5	2,17	0,57	0,11	1,54	0,54	4,582	6,119	0,00	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58	1,34	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
9	-	10	1	9,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	5,147	6,685	0,00	2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,15	1,30	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
10	-	11	1	10,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	5,739	7,277	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	5,74	1,27	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
11	-	12	1	11,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	6,332	7,869	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	6,33	1,24	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
12	-	13	1	12,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	6,924	8,461	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	6,92	1,22	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
13	-	14	1	13,5	1,89	0,49	0,10	1,59	0,59	7,516	9,053	0,00	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	7,52	1,20	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
14	-	15	1	14,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	8,161	9,699	0,00	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	8,16	1,19	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
15	-	16	1	15,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	8,860	10,397	0,00	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	8,86	1,17	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
16	-	17	1	16,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	9,558	11,095	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	9,56	1,16	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
17	-	18	1	17,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	10,256	11,794	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	10,26	1,15	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
18	-	19	1	18,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	10,955	12,492	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	10,95	1,14	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
19	-	20	1	19,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	11,653	13,191	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	11,65	1,13	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
20	-	21	1	20,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	12,352	13,889	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	12,35	1,12	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
21	-	22	1	21,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	13,050	14,588	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	13,05	1,12	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
22	-	23	1	22,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	13,748	15,286	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	13,75	1,11	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
23	-	24	1	23,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	14,447	15,984	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	14,45	1,11	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
24	-	25	1	24,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	15,145	16,683	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	15,15	1,10	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
25	-	26	1	25,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	15,844	17,381	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	15,84	1,10	OC Soil	Pendek	0,000	0,000

SETTLEMENT KOLAM - Settlement Akibat Beban Kolam Air di Tepi LANJUTAN $x = 0$ m; $y = 20$ m

Kedalaman			Tebal Lapisan	Z	e_0	C_c	C_r	σ_{ot}	σ'_v	s'_v	s'_c	m	n	i	1/4 Ds	Ds	Ds	Ds+s'0	OCR	NC/OC	Rumus pakai	Sc	Se kum
m			M	m				t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	m	m					t/m ²				m	m
26	-	27	1	26,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	16,542	18,080	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	16,54	1,09	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
27	-	28	1	27,5	1,43	0,35	0,07	1,70	0,70	17,240	18,778	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	17,24	1,09	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
28	-	29	1	28,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	18,001	19,538	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	1,09	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
29	-	30	1	29,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	18,823	20,361	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	18,82	1,08	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
30	-	31	1	30,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	19,646	21,183	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	19,65	1,08	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
31	-	32	1	31,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	20,468	22,006	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	20,47	1,08	OC Soil	Pendek	0,000	0,000
32	-	33	1	31,5	1,05	0,24	0,05	1,82	0,82	21,290	22,828	0,00	0,63	1,00	2,74	10,94	10,94	32,23	1,07	OC Soil	Panjang	0,018	0,018

cm

0

0

0

0

0

0

LAMPIRAN III : H INITIAL

$Q_{\text{TIMBUNAN}} = 4$

No	Kedalaman	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	ysat (t/m ³)	yw (t/m ³)	y' (t/m ³)	s'o (t/m ²)	h fluktuasi (m)	s'e (t/m ²)	qttotal (t/m ²)	a/z	b1/z	II	Ds1 (t/m ²)	b2/z
1	0-1	1	0,5	1,7438	1	0,7438	0,372	1,5	1,872	6,74	8,65	40,00	0,5	2,000	40,000
2	1-2	1	1,5	1,7438	1	0,7438	1,116	1,5	2,616	6,74	2,88	13,33	0,5	2,000	13,333
3	2-3	1	2,5	1,7438	1	0,7438	1,860	1,5	3,360	6,74	1,73	8,00	0,5	2,000	8,000
4	3-4	1	3,5	1,7438	1	0,7438	2,603	1,5	4,103	6,74	1,24	5,71	0,5	2,000	5,714
5	4-5	1	4,5	1,7438	1	0,7438	3,347	1,5	4,847	6,74	0,96	4,44	0,5	2,000	4,444
6	5-6	1	5,5	1,7438	1	0,7438	4,091	1,5	5,591	6,74	0,79	3,64	0,5	2,000	3,636
7	6-7	1	6,5	1,7438	1	0,7438	4,835	1,5	6,335	6,74	0,67	3,08	0,48	1,920	3,077
8	7-8	1	7,5	1,7438	1	0,7438	5,579	1,5	7,079	6,74	0,58	2,67	0,48	1,920	2,667
9	8-9	1	8,5	1,78	1	0,78	6,359	1,5	7,859	6,74	0,51	2,35	0,47	1,880	2,353
10	9-10	1	9,5	1,78	1	0,78	7,139	1,5	8,639	6,74	0,46	2,11	0,47	1,880	2,105
11	10-11	1	10,5	1,78	1	0,78	7,919	1,5	9,419	6,74	0,41	1,90	0,47	1,880	1,905
12	11-12	1	11,5	1,78	1	0,78	8,699	1,5	10,199	6,74	0,38	1,74	0,47	1,880	1,739
13	12-13	1	12,5	1,721	1	0,721	9,420	1,5	10,920	6,74	0,35	1,60	0,46	1,840	1,600
14	13-14	1	13,5	1,721	1	0,721	10,141	1,5	11,641	6,74	0,32	1,48	0,46	1,840	1,481
15	14-15	1	14,5	1,721	1	0,721	10,862	1,5	12,362	6,74	0,30	1,38	0,46	1,840	1,379
16	15-16	1	15,5	1,721	1	0,721	11,583	1,5	13,083	6,74	0,28	1,29	0,46	1,840	1,290
17	16-17	1	16,5	1,721	1	0,721	12,304	1,5	13,804	6,74	0,26	1,21	0,45	1,800	1,212
18	17-18	1	17,5	1,721	1	0,721	13,025	1,5	14,525	6,74	0,25	1,14	0,425	1,700	1,143
19	18-19	1	18,5	1,721	1	0,721	13,746	1,5	15,246	6,74	0,23	1,08	0,425	1,700	1,081
20	19-20	1	19,5	1,721	1	0,721	14,467	1,5	15,967	6,74	0,22	1,03	0,425	1,700	1,026
21	20-21	1	20,5	1,721	1	0,721	15,188	1,5	16,688	6,74	0,21	0,98	0,425	1,700	0,976
22	21-22	1	21,5	1,721	1	0,721	15,909	1,5	17,409	6,74	0,20	0,93	0,41	1,640	0,930
23	22-23	1	22,5	1,721	1	0,721	16,630	1,5	18,130	6,74	0,19	0,89	0,41	1,640	0,889
24	23-24	1	23,5	1,721	1	0,721	17,351	1,5	18,851	6,74	0,18	0,85	0,41	1,640	0,851
25	22-24	1	24,5	1,721	1	0,721	18,072	1,5	19,572	6,74	0,18	0,82	0,375	1,500	0,816
26	23-25	1	25,5	1,721	1	0,721	18,793	1,5	20,293	6,74	0,17	0,78	0,375	1,500	0,784

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 4 LANJUTAN

No	I2	Ds2 (t/m2)	Ds Total 1 (t/m2)	m	n	l	Ds1 (t/m2)	cek timbunan	cek pavement	wc (%)	LL (%)	Cs	eo	Cc	Se timb (m)	sc pavement (m)		
1	0,5	2,000	4,000	7,5	7,5	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,062	0,02266		
2	0,5	2,000	4,000	5,5	5,5	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,045	0,013228		
3	0,5	2,000	4,000	4,3	4,3	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,036	0,00966		
4	0,5	2,000	4,000	3,5	3,5	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,030	0,00767		
5	0,5	2,000	4,000	3,0	3,0	0,245	2,685	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,026	0,006283		
6	0,5	2,000	4,000	2,6	2,6	0,245	2,685	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,023	0,005383		
7	0,48	1,920	3,840	2,3	2,3	0,235	2,576	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,020	0,004555		
8	0,48	1,920	3,840	2,1	2,1	0,230	2,521	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,018	0,003977		
9	0,47	1,880	3,760	1,9	1,9	0,230	2,521	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,018	0,003973		
10	0,47	1,880	3,760	1,7	1,7	0,228	2,499	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,016	0,003571		
11	0,47	1,880	3,760	1,6	1,6	0,220	2,411	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,015	0,003163		
12	0,47	1,880	3,760	1,5	1,5	0,215	2,356	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,014	0,002852		
13	0,46	1,840	3,680	1,4	1,4	0,210	2,302	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,017	0,003555		
14	0,46	1,840	3,680	1,3	1,3	0,205	2,247	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,016	0,003255		
15	0,46	1,840	3,680	1,2	1,2	0,200	2,192	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,015	0,00299		
16	0,46	1,840	3,680	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,015	0,002689		
17	0,45	1,800	3,600	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,013	0,002543		
18	0,425	1,700	3,400	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,012	0,002294		
19	0,425	1,700	3,400	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,011	0,002181		
20	0,425	1,700	3,400	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,011	0,001916		
21	0,425	1,700	3,400	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,010	0,00183		
22	0,41	1,640	3,280	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001599		
23	0,41	1,640	3,280	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001533		
24	0,41	1,640	3,280	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001472		
25	0,375	1,500	3,000	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001416		
26	0,375	1,500	3,000	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001189		
															Se Total	0,602	0,485	0,117

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 6

No	Kedalaman	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	ysat (t/m ³)	yw (t/m ³)	y' (t/m ³)	s'o (t/m ²)	h fluikuasi (m)	s'c (t/m ²)	qtotal (t/m ²)	a/z	b1/z	l1	Ds1 (t/m ²)	b2/z
1	0-1	1	0,5	1,7438	1	0,7438	0,372	1,5	1,872	8,74	12,97	40,00	0,5	2,000	40,000
2	1-2	1	1,5	1,7438	1	0,7438	1,116	1,5	2,616	8,74	4,32	13,33	0,5	2,000	13,333
3	2-3	1	2,5	1,7438	1	0,7438	1,860	1,5	3,360	8,74	2,59	8,00	0,5	2,000	8,000
4	3-4	1	3,5	1,7438	1	0,7438	2,603	1,5	4,103	8,74	1,85	5,71	0,5	2,000	5,714
5	4-5	1	4,5	1,7438	1	0,7438	3,347	1,5	4,847	8,74	1,44	4,44	0,5	2,000	4,444
6	5-6	1	5,5	1,7438	1	0,7438	4,091	1,5	5,591	8,74	1,18	3,64	0,5	2,000	3,636
7	6-7	1	6,5	1,7438	1	0,7438	4,835	1,5	6,335	8,74	1,00	3,08	0,5	2,000	3,077
8	7-8	1	7,5	1,7438	1	0,7438	5,579	1,5	7,079	8,74	0,86	2,67	0,49	1,960	2,667
9	8-9	1	8,5	1,78	1	0,78	6,359	1,5	7,859	8,74	0,76	2,35	0,49	1,960	2,353
10	9-10	1	9,5	1,78	1	0,78	7,139	1,5	8,639	8,74	0,68	2,11	0,48	1,920	2,105
11	10-11	1	10,5	1,78	1	0,78	7,919	1,5	9,419	8,74	0,62	1,90	0,48	1,920	1,905
12	11-12	1	11,5	1,78	1	0,78	8,699	1,5	10,199	8,74	0,56	1,74	0,475	1,900	1,739
13	12-13	1	12,5	1,721	1	0,721	9,420	1,5	10,920	8,74	0,52	1,60	0,475	1,900	1,600
14	13-14	1	13,5	1,721	1	0,721	10,141	1,5	11,641	8,74	0,48	1,48	0,47	1,880	1,481
15	14-15	1	14,5	1,721	1	0,721	10,862	1,5	12,362	8,74	0,45	1,38	0,47	1,880	1,379
16	15-16	1	15,5	1,721	1	0,721	11,583	1,5	13,083	8,74	0,42	1,29	0,47	1,880	1,290
17	16-17	1	16,5	1,721	1	0,721	12,304	1,5	13,804	8,74	0,39	1,21	0,45	1,800	1,212
18	17-18	1	17,5	1,721	1	0,721	13,025	1,5	14,525	8,74	0,37	1,14	0,44	1,760	1,143
19	18-19	1	18,5	1,721	1	0,721	13,746	1,5	15,246	8,74	0,35	1,08	0,44	1,760	1,081
20	19-20	1	19,5	1,721	1	0,721	14,467	1,5	15,967	8,74	0,33	1,03	0,425	1,700	1,026
21	20-21	1	20,5	1,721	1	0,721	15,188	1,5	16,688	8,74	0,32	0,98	0,425	1,700	0,976
22	21-22	1	21,5	1,721	1	0,721	15,909	1,5	17,409	8,74	0,30	0,93	0,41	1,640	0,930
23	22-23	1	22,5	1,721	1	0,721	16,630	1,5	18,130	8,74	0,29	0,89	0,41	1,640	0,889
24	23-24	1	23,5	1,721	1	0,721	17,351	1,5	18,851	8,74	0,28	0,85	0,41	1,640	0,851
25	22-24	1	24,5	1,721	1	0,721	18,072	1,5	19,572	8,74	0,26	0,82	0,375	1,500	0,816
26	23-25	1	25,5	1,721	1	0,721	18,793	1,5	20,293	8,74	0,25	0,78	0,375	1,500	0,784

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 6 ; LANJUTAN

No	I2	Ds2 (t/m2)	Ds Total 1 (t/m2)	m	n	l	Ds1 (t/m2)	cek timbunan	cek pavement	wc (%)	LL (%)	Cs	eo	Cc	Sc timb (m)	sc pavement (m)
1	0,5	2,000	4,000	5,3	5,3	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,062	0,02266
2	0,5	2,000	4,000	4,2	4,2	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,045	0,013228
3	0,5	2,000	4,000	3,5	3,5	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,036	0,00966
4	0,5	2,000	4,000	3,0	3,0	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,030	0,00767
5	0,5	2,000	4,000	2,6	2,6	0,245	2,685	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,026	0,006283
6	0,5	2,000	4,000	2,3	2,3	0,243	2,663	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,023	0,005348
7	0,5	2,000	4,000	2,1	2,1	0,235	2,576	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,021	0,004555
8	0,49	1,960	3,920	1,9	1,9	0,230	2,521	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,018	0,003977
9	0,49	1,960	3,920	1,7	1,7	0,228	2,499	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,018	0,003944
10	0,48	1,920	3,840	1,6	1,6	0,220	2,411	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,017	0,003463
11	0,48	1,920	3,840	1,5	1,5	0,215	2,356	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,015	0,0031
12	0,475	1,900	3,800	1,4	1,4	0,210	2,302	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,014	0,002793
13	0,475	1,900	3,800	1,3	1,3	0,205	2,247	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,018	0,003479
14	0,47	1,880	3,760	1,2	1,2	0,200	2,192	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,017	0,003183
15	0,47	1,880	3,760	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,016	0,002853
16	0,47	1,880	3,760	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,015	0,002689
17	0,45	1,800	3,600	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,013	0,002419
18	0,44	1,760	3,520	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,012	0,002294
19	0,44	1,760	3,520	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,012	0,00201
20	0,425	1,700	3,400	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,011	0,001916
21	0,425	1,700	3,400	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,010	0,001671
22	0,41	1,640	3,280	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001599
23	0,41	1,640	3,280	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001533
24	0,41	1,640	3,280	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001283
25	0,375	1,500	3,000	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001234
26	0,375	1,500	3,000	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001189
													Sc Total	0,607	0,491	0,116

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 8

No	Kedalaman	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	ysat (t/m3)	yw (t/m3)	γ' (t/m3)	s'o (t/m2)	h fluktuasi (m)	s'c (t/m2)	qttotal (t/m2)	a/z	b1/z	II	Ds1 (t/m2)	b2/z
1	0-1	1	0,5	1,7438	1	0,7438	0,372	1,5	1,872	10,74	17,30	40,00	0,5	2,000	40,000
2	1-2	1	1,5	1,7438	1	0,7438	1,116	1,5	2,616	10,74	5,77	13,33	0,5	2,000	13,333
3	2-3	1	2,5	1,7438	1	0,7438	1,860	1,5	3,360	10,74	3,46	8,00	0,5	2,000	8,000
4	3-4	1	3,5	1,7438	1	0,7438	2,603	1,5	4,103	10,74	2,47	5,71	0,5	2,000	5,714
5	4-5	1	4,5	1,7438	1	0,7438	3,347	1,5	4,847	10,74	1,92	4,44	0,5	2,000	4,444
6	5-6	1	5,5	1,7438	1	0,7438	4,091	1,5	5,591	10,74	1,57	3,64	0,5	2,000	3,636
7	6-7	1	6,5	1,7438	1	0,7438	4,835	1,5	6,335	10,74	1,33	3,08	0,5	2,000	3,077
8	7-8	1	7,5	1,7438	1	0,7438	5,579	1,5	7,079	10,74	1,15	2,67	0,49	1,960	2,667
9	8-9	1	8,5	1,78	1	0,78	6,359	1,5	7,859	10,74	1,02	2,35	0,49	1,960	2,353
10	9-10	1	9,5	1,78	1	0,78	7,139	1,5	8,639	10,74	0,91	2,11	0,49	1,960	2,105
11	10-11	1	10,5	1,78	1	0,78	7,919	1,5	9,419	10,74	0,82	1,90	0,49	1,960	1,905
12	11-12	1	11,5	1,78	1	0,78	8,699	1,5	10,199	10,74	0,75	1,74	0,475	1,900	1,739
13	12-13	1	12,5	1,721	1	0,721	9,420	1,5	10,920	10,74	0,69	1,60	0,475	1,900	1,600
14	13-14	1	13,5	1,721	1	0,721	10,141	1,5	11,641	10,74	0,64	1,48	0,475	1,900	1,481
15	14-15	1	14,5	1,721	1	0,721	10,862	1,5	12,362	10,74	0,60	1,38	0,47	1,880	1,379
16	15-16	1	15,5	1,721	1	0,721	11,583	1,5	13,083	10,74	0,56	1,29	0,47	1,880	1,290
17	16-17	1	16,5	1,721	1	0,721	12,304	1,5	13,804	10,74	0,52	1,21	0,45	1,800	1,212
18	17-18	1	17,5	1,721	1	0,721	13,025	1,5	14,525	10,74	0,49	1,14	0,44	1,760	1,143
19	18-19	1	18,5	1,721	1	0,721	13,746	1,5	15,246	10,74	0,47	1,08	0,44	1,760	1,081
20	19-20	1	19,5	1,721	1	0,721	14,467	1,5	15,967	10,74	0,44	1,03	0,44	1,760	1,026
21	20-21	1	20,5	1,721	1	0,721	15,188	1,5	16,688	10,74	0,42	0,98	0,43	1,720	0,976
22	21-22	1	21,5	1,721	1	0,721	15,909	1,5	17,409	10,74	0,40	0,93	0,42	1,680	0,930
23	22-23	1	22,5	1,721	1	0,721	16,630	1,5	18,130	10,74	0,38	0,89	0,42	1,680	0,889
24	23-24	1	23,5	1,721	1	0,721	17,351	1,5	18,851	10,74	0,37	0,85	0,41	1,640	0,851
25	22-24	1	24,5	1,721	1	0,721	18,072	1,5	19,572	10,74	0,35	0,82	0,38	1,520	0,816
26	23-25	1	25,5	1,721	1	0,721	18,793	1,5	20,293	10,74	0,34	0,78	0,38	1,520	0,784

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 8 ; LANJUTAN

No	I ₂	Ds ₂ (t/m ²)	Ds Total 1 (t/m ²)	m	n	I	Ds ₁ (t/m ²)	cek timbunan	cek pavement	we (%)	LL (%)	Cs	eo	Cc	Sc timb (m)	sc pavement (m)		
1	0,5	2,000	4,000	4,1	4,1	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,062	0,02266		
2	0,5	2,000	4,000	3,4	3,4	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,045	0,013228		
3	0,5	2,000	4,000	2,9	2,9	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,036	0,00966		
4	0,5	2,000	4,000	2,6	2,6	0,245	2,685	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,030	0,00756		
5	0,5	2,000	4,000	2,3	2,3	0,240	2,630	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,026	0,006186		
6	0,5	2,000	4,000	2,0	2,0	0,235	2,576	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,023	0,005209		
7	0,5	2,000	4,000	1,8	1,8	0,230	2,521	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,021	0,004476		
8	0,49	1,960	3,920	1,7	1,7	0,228	2,499	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,018	0,003948		
9	0,49	1,960	3,920	1,6	1,6	0,220	2,411	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,018	0,003825		
10	0,49	1,960	3,920	1,4	1,4	0,210	2,302	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,017	0,003325		
11	0,49	1,960	3,920	1,3	1,3	0,205	2,247	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,016	0,002972		
12	0,475	1,900	3,800	1,3	1,3	0,205	2,247	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,014	0,002734		
13	0,475	1,900	3,800	1,2	1,2	0,200	2,192	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,018	0,003402		
14	0,475	1,900	3,800	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,017	0,003037		
15	0,47	1,880	3,760	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,016	0,002853		
16	0,47	1,880	3,760	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,015	0,002558		
17	0,45	1,800	3,600	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,013	0,002419		
18	0,44	1,760	3,520	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,012	0,002114		
19	0,44	1,760	3,520	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,012	0,00201		
20	0,44	1,760	3,520	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,011	0,00175		
21	0,43	1,720	3,440	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,010	0,001671		
22	0,42	1,680	3,360	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,010	0,001599		
23	0,42	1,680	3,360	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001337		
24	0,41	1,640	3,280	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001283		
25	0,38	1,520	3,040	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001234		
26	0,38	1,520	3,040	0,7	0,7	0,130	1,425	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001189		
															Sc Total	0,608	0,494	0,114

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 2

No	Kedalaman	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	ysat (t/m3)	yw (t/m3)	Y' (t/m3)	s'o (t/m2)	h fluktuasi (m)	s'c (t/m2)	qttotal (t/m2)	a/z	b1/z	II	Ds1 (t/m2)	b2/z
1	0-1	1	0,5	1,7438	1	0,7438	0,372	1,5	1,872	4,74	4,32	40,00	0,5	2,000	40,000
2	1-2	1	1,5	1,7438	1	0,7438	1,116	1,5	2,616	4,74	1,44	13,33	0,5	2,000	13,333
3	2-3	1	2,5	1,7438	1	0,7438	1,860	1,5	3,360	4,74	0,86	8,00	0,5	2,000	8,000
4	3-4	1	3,5	1,7438	1	0,7438	2,603	1,5	4,103	4,74	0,62	5,71	0,5	2,000	5,714
5	4-5	1	4,5	1,7438	1	0,7438	3,347	1,5	4,847	4,74	0,48	4,44	0,49	1,960	4,444
6	5-6	1	5,5	1,7438	1	0,7438	4,091	1,5	5,591	4,74	0,39	3,64	0,49	1,960	3,636
7	6-7	1	6,5	1,7438	1	0,7438	4,835	1,5	6,335	4,74	0,33	3,08	0,49	1,960	3,077
8	7-8	1	7,5	1,7438	1	0,7438	5,579	1,5	7,079	4,74	0,29	2,67	0,48	1,920	2,667
9	8-9	1	8,5	1,78	1	0,78	6,359	1,5	7,859	4,74	0,25	2,35	0,48	1,920	2,353
10	9-10	1	9,5	1,78	1	0,78	7,139	1,5	8,639	4,74	0,23	2,11	0,47	1,880	2,105
11	10-11	1	10,5	1,78	1	0,78	7,919	1,5	9,419	4,74	0,21	1,90	0,47	1,880	1,905
12	11-12	1	11,5	1,78	1	0,78	8,699	1,5	10,199	4,74	0,19	1,74	0,47	1,880	1,739
13	12-13	1	12,5	1,721	1	0,721	9,420	1,5	10,920	4,74	0,17	1,60	0,47	1,880	1,600
14	13-14	1	13,5	1,721	1	0,721	10,141	1,5	11,641	4,74	0,16	1,48	0,47	1,880	1,481
15	14-15	1	14,5	1,721	1	0,721	10,862	1,5	12,362	4,74	0,15	1,38	0,455	1,820	1,379
16	15-16	1	15,5	1,721	1	0,721	11,583	1,5	13,083	4,74	0,14	1,29	0,455	1,820	1,290
17	16-17	1	16,5	1,721	1	0,721	12,304	1,5	13,804	4,74	0,13	1,21	0,44	1,760	1,212
18	17-18	1	17,5	1,721	1	0,721	13,025	1,5	14,525	4,74	0,12	1,14	0,425	1,700	1,143
19	18-19	1	18,5	1,721	1	0,721	13,746	1,5	15,246	4,74	0,12	1,08	0,425	1,700	1,081
20	19-20	1	19,5	1,721	1	0,721	14,467	1,5	15,967	4,74	0,11	1,03	0,4	1,600	1,026
21	20-21	1	20,5	1,721	1	0,721	15,188	1,5	16,688	4,74	0,11	0,98	0,4	1,600	0,976
22	21-22	1	21,5	1,721	1	0,721	15,909	1,5	17,409	4,74	0,10	0,93	0,4	1,600	0,930
23	22-23	1	22,5	1,721	1	0,721	16,630	1,5	18,130	4,74	0,10	0,89	0,38	1,520	0,889
24	23-24	1	23,5	1,721	1	0,721	17,351	1,5	18,851	4,74	0,09	0,85	0,38	1,520	0,851
25	22-24	1	24,5	1,721	1	0,721	18,072	1,5	19,572	4,74	0,09	0,82	0,38	1,520	0,816
26	23-25	1	25,5	1,721	1	0,721	18,793	1,5	20,293	4,74	0,08	0,78	0,38	1,520	0,784

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 2 ; LANJUTAN

No	I2	Ds2 (t/m2)	Ds Total 1 (t/m2)	m	n	l	Ds1 (t/m2)	cek timbunan	cek pavement	wc (%)	LL (%)	Cs	eo	Cc	Sc timb (m)	sc pavement (m)
1	0,5	2,000	4,000	12,6	12,6	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,062	0,02266
2	0,5	2,000	4,000	7,7	7,7	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,045	0,013228
3	0,5	2,000	4,000	5,6	5,6	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,036	0,00966
4	0,5	2,000	4,000	4,4	4,4	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,030	0,00767
5	0,49	1,960	3,920	3,6	3,6	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,026	0,00638
6	0,49	1,960	3,920	3,0	3,0	0,250	2,740	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,023	0,005469
7	0,49	1,960	3,920	2,6	2,6	0,245	2,685	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,020	0,004712
8	0,48	1,920	3,840	2,3	2,3	0,245	2,685	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,018	0,004192
9	0,48	1,920	3,840	2,1	2,1	0,235	2,576	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,018	0,004046
10	0,47	1,880	3,760	1,9	1,9	0,230	2,521	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,016	0,003598
11	0,47	1,880	3,760	1,7	1,7	0,228	2,499	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,015	0,003263
12	0,47	1,880	3,760	1,6	1,6	0,220	2,411	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,014	0,002911
13	0,47	1,880	3,760	1,5	1,5	0,215	2,356	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,018	0,003631
14	0,47	1,880	3,760	1,4	1,4	0,210	2,302	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,017	0,003327
15	0,455	1,820	3,640	1,3	1,3	0,205	2,247	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,015	0,003058
16	0,455	1,820	3,640	1,2	1,2	0,200	2,192	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,014	0,002819
17	0,44	1,760	3,520	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,013	0,002543
18	0,425	1,700	3,400	1,1	1,1	0,190	2,082	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,012	0,002412
19	0,425	1,700	3,400	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,011	0,002181
20	0,4	1,600	3,200	1,0	1,0	0,180	1,973	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,010	0,002079
21	0,4	1,600	3,200	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,00183
22	0,4	1,600	3,200	0,9	0,9	0,165	1,808	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,009	0,001751
23	0,38	1,520	3,040	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,008	0,001533
24	0,38	1,520	3,040	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,008	0,001472
25	0,38	1,520	3,040	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001416
26	0,38	1,520	3,040	0,8	0,8	0,150	1,644	OC2	OC2	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,007	0,001364
													Sc Total	0,600	0,481	0,119

H INITIAL Q_{TIMBUNAN} = 12

No	Kedalaman	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	ysat (t/m3)	yw (t/m3)	y' (t/m3)	s'o (t/m2)	h fluktuasi (m)	s'c (t/m2)	qttotal (t/m2)	a/z	bl/z	Il	Ds1 (t/m2)	b2/z
1	0-1	1	0,5	1,7438	1	0,7438	0,372	1,5	1,872	13,21	8,65	40,00	0,5	6,000	40,000
2	1-2	1	1,5	1,7438	1	0,7438	1,116	1,5	2,616	13,21	2,88	13,33	0,5	6,000	13,333
3	2-3	1	2,5	1,7438	1	0,7438	1,860	1,5	3,360	13,21	1,73	8,00	0,5	6,000	8,000
4	3-4	1	3,5	1,7438	1	0,7438	2,603	1,5	4,103	13,21	1,24	5,71	0,5	6,000	5,714
5	4-5	1	4,5	1,7438	1	0,7438	3,347	1,5	4,847	13,21	0,96	4,44	0,485	5,820	4,444
6	5-6	1	5,5	1,78	1	0,78	4,109	1,5	5,609	13,21	0,79	3,64	0,485	5,820	3,636
7	6-7	1	6,5	1,78	1	0,78	4,889	1,5	6,389	13,21	0,67	3,08	0,475	5,700	3,077
8	7-8	1	7,5	1,78	1	0,78	5,669	1,5	7,169	13,21	0,58	2,67	0,47	5,640	2,667
9	8-9	1	8,5	1,78	1	0,78	6,449	1,5	7,949	13,21	0,51	2,35	0,475	5,700	2,353
10	9-10	1	9,5	1,78	1	0,78	7,229	1,5	8,729	13,21	0,46	2,11	0,45	5,400	2,105
11	10-11	1	10,5	1,78	1	0,78	8,009	1,5	9,509	13,21	0,41	1,90	0,455	5,460	1,905
12	11-12	1	11,5	1,78	1	0,78	8,789	1,5	10,289	13,21	0,38	1,74	0,45	5,400	1,739
13	12-13	1	12,5	1,78	1	0,78	9,569	1,5	11,069	13,21	0,35	1,60	0,4	4,800	1,600
14	13-14	1	13,5	1,78	1	0,78	10,349	1,5	11,849	13,21	0,32	1,48	0,435	5,220	1,481
15	14-15	1	14,5	1,78	1	0,78	11,129	1,5	12,629	13,21	0,30	1,38	0,435	5,220	1,379
16	15-16	1	15,5	1,78	1	0,78	11,909	1,5	13,409	13,21	0,28	1,29	0,415	4,980	1,290
17	16-17	1	16,5	1,721	1	0,721	12,660	1,5	14,160	13,21	0,26	1,21	0,415	4,980	1,212
18	17-18	1	17,5	1,721	1	0,721	13,381	1,5	14,881	13,21	0,25	1,14	0,4	4,800	1,143
19	18-19	1	18,5	1,721	1	0,721	14,102	1,5	15,602	13,21	0,23	1,08	0,395	4,740	1,081
20	19-20	1	19,5	1,721	1	0,721	14,823	1,5	16,323	13,21	0,22	1,03	0,37	4,440	1,026
21	20-21	1	20,5	1,721	1	0,721	15,544	1,5	17,044	13,21	0,21	0,98	0,375	4,500	0,976
22	21-22	1	21,5	1,721	1	0,721	16,265	1,5	17,765	13,21	0,20	0,93	0,335	4,020	0,930
23	22-23	1	22,5	1,721	1	0,721	16,986	1,5	18,486	13,21	0,19	0,89	0,335	4,020	0,889
24	23-24	1	23,5	1,721	1	0,721	17,707	1,5	19,207	13,21	0,18	0,85	0,34	4,080	0,851

H INITIAL $Q_{\text{TIMBUNAN}} = 12$; LANJUTAN

No	I2	Ds2 (t/m2)	Ds Total 1 (t/m2)	m	n		I	Ds1 (t/m2)	cek timbunan	cek pavement	wc (%)	LL (%)	Cs	eo	Cc	Sc timb (m)	sc pavement (m)		
1	0,500	6,000	12,000	2,9	-		0,220	2,411	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,118	0,021469		
2	0,500	6,000	12,000	2,5	-		0,210	2,302	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,095	0,01194		
3	0,500	6,000	12,000	2,2	-		0,205	2,247	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,082	0,00845		
4	0,500	6,000	12,000	2,0	-		0,195	2,137	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,073	0,006393		
5	0,495	5,940	11,760	1,8	-		0,185	2,028	OC2	OC2	70,63	28,4	0,06	1,28	0,280	0,065	0,005052		
6	0,485	5,820	11,640	1,7	-		0,175	1,918	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,065	0,004558		
7	0,485	5,820	11,520	1,5	-		0,175	1,918	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,059	0,003938		
8	0,480	5,760	11,400	1,4	-		0,155	1,699	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,054	0,003119		
9	0,480	5,760	11,460	1,3	-		0,155	1,699	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,051	0,002782		
10	0,475	5,700	11,100	1,3	-		0,140	1,534	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,046	0,00229		
11	0,470	5,640	11,100	1,2	-		0,140	1,534	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,044	0,002086		
12	0,470	5,640	11,040	1,1	-		0,140	1,534	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,041	0,001915		
13	0,455	5,460	10,260	1,1	-		0,140	1,534	OC2	OC2	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,036	0,00177		
14	0,455	5,460	10,680	1,0	-		0,115	1,260	OC2	OC1	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,036	0,001367		
15	0,445	5,340	10,560	1,0	-		0,115	1,260	OC2	OC1	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,034	0,001277		
16	0,430	5,160	10,140	0,9	-		0,115	1,260	OC2	OC1	68,58	27,74	0,06	1,19	0,30	0,031	0,001197		
17	0,425	5,100	10,080	0,9	-		0,115	1,260	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,040	0,001544		
18	0,413	4,956	9,756	0,8	-		0,115	1,260	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,038	0,001464		
19	0,405	4,860	9,600	0,8	-		0,090	0,986	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,036	0,0011		
20	0,394	4,728	9,168	0,8	-		0,090	0,986	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,033	0,001048		
21	0,389	4,668	9,168	0,7	-		0,090	0,986	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,032	0,001001		
22	0,380	4,560	8,580	0,7	-		0,090	0,986	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,029	0,000958		
23	0,370	4,440	8,460	0,7	-		0,090	0,986	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,027	0,000918		
24	0,367	4,404	8,484	0,7	-		0,090	0,986	OC2	OC1	50,24	28,11	0,09	1,35	0,44	0,027	0,000882		
																Sc Total	1,136	1,136	0,087

LAMPIRAN IV : PVD

No	Tebal Lapisan H (m)	z (m)	cv (cm ² /s)	cv (m ² /year)	ysat (t/m ³)	eo	Cc	Cs
1	1	0,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
2	1	1,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
3	1	2,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
4	1	3,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
5	1	4,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
6	1	5,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
7	1	6,5	0,000106	0,333651	1,76093	1,284048	0,2764	0,05528
8	1	7,5	0,000113	0,356357	1,788722	1,193422	0,298	0,0596
9	1	8,5	0,000113	0,356357	1,788722	1,193422	0,298	0,0596
10	1	9,5	0,000113	0,356357	1,788722	1,193422	0,298	0,0596
11	1	10,5	0,000113	0,356357	1,788722	1,193422	0,298	0,0596
12	1	11,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
13	1	12,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
14	1	13,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
15	1	14,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
16	1	15,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
17	1	16,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
18	1	17,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
19	1	18,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
20	1	19,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
21	1	20,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
22	1	21,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
23	1	22,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
24	1	23,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829
25	1	24,5	0,000209	0,659553	1,74123	1,351305	0,439143	0,087829

PVD LANJUTAN

	Sc	l	m	hdr	26	
t (year)	Cv (m ² /year)	Hdr (m)	Tv	Uv	Sc 90% (m)	Sc U% (m)
1	0,473384	26	0,0007	0,02986	0,9	0,026874
2	0,473384	26	0,001401	0,042228	0,9	0,038005
3	0,473384	26	0,002101	0,051719	0,9	0,046547
4	0,473384	26	0,002801	0,05972	0,9	0,053748
5	0,473384	26	0,003501	0,066769	0,9	0,060092
6	0,473384	26	0,004202	0,073142	0,9	0,065827
7	0,473384	26	0,004902	0,079002	0,9	0,071102
8	0,473384	26	0,005602	0,084457	0,9	0,076011
9	0,473384	26	0,006302	0,08958	0,9	0,080622
10	0,473384	26	0,007003	0,094425	0,9	0,084983
11	0,473384	26	0,007703	0,099034	0,9	0,089131
12	0,473384	26	0,008403	0,103438	0,9	0,093094
13	0,473384	26	0,009104	0,107661	0,9	0,096895
14	0,473384	26	0,009804	0,111726	0,9	0,100553
15	0,473384	26	0,010504	0,115647	0,9	0,104082
16	0,473384	26	0,011204	0,11944	0,9	0,107496
17	0,473384	26	0,011905	0,123116	0,9	0,110804
18	0,473384	26	0,012605	0,126685	0,9	0,114016
19	0,473384	26	0,013305	0,130156	0,9	0,117141
20	0,473384	26	0,014005	0,133538	0,9	0,120184
21	0,473384	26	0,014706	0,136835	0,9	0,123152
22	0,473384	26	0,015406	0,140055	0,9	0,12605
23	0,473384	26	0,016106	0,143203	0,9	0,128883
24	0,473384	26	0,016807	0,146283	0,9	0,131655
25	0,473384	26	0,017507	0,149299	0,9	0,13437
26	0,473384	26	0,018207	0,152256	0,9	0,137031
27	0,473384	26	0,018907	0,155157	0,9	0,139641
28	0,473384	26	0,019608	0,158004	0,9	0,142203
29	0,473384	26	0,020308	0,1608	0,9	0,14472
30	0,473384	26	0,021008	0,163549	0,9	0,147194

SPESIFIKASI BAHAN – PVD LANJUTAN

t (year)	Cv (m ² /year)	Hdr (m)	Tv	Uv	Sc 90% (m)	Sc U% (m)
31	0,473384	26	0,021708	0,166253	0,9	0,149628
32	0,473384	26	0,022409	0,168913	0,9	0,152022
33	0,473384	26	0,023109	0,171532	0,9	0,154379
34	0,473384	26	0,023809	0,174112	0,9	0,1567
35	0,473384	26	0,02451	0,176654	0,9	0,158988
36	0,473384	26	0,02521	0,179159	0,9	0,161243
37	0,473384	26	0,02591	0,181631	0,9	0,163468
38	0,473384	26	0,02661	0,184069	0,9	0,165662
39	0,473384	26	0,027311	0,186475	0,9	0,167827
40	0,473384	26	0,028011	0,188851	0,9	0,169966
41	0,473384	26	0,028711	0,191197	0,9	0,172077
42	0,473384	26	0,029411	0,193514	0,9	0,174163
43	0,473384	26	0,030112	0,195804	0,9	0,176224
44	0,473384	26	0,030812	0,198068	0,9	0,178261
45	0,473384	26	0,031512	0,200306	0,9	0,180276
46	0,473384	26	0,032212	0,20252	0,9	0,182268
47	0,473384	26	0,032913	0,204709	0,9	0,184238
48	0,473384	26	0,033613	0,206875	0,9	0,186188
49	0,473384	26	0,034313	0,209019	0,9	0,188117
50	0,473384	26	0,035014	0,211141	0,9	0,190027
51	0,473384	26	0,035714	0,213242	0,9	0,191918
52	0,473384	26	0,036414	0,215323	0,9	0,193791
53	0,473384	26	0,037114	0,217383	0,9	0,195645
54	0,473384	26	0,037815	0,219425	0,9	0,197482
55	0,473384	26	0,038515	0,221447	0,9	0,199302
56	0,473384	26	0,039215	0,223451	0,9	0,201106
57	0,473384	26	0,039915	0,225437	0,9	0,202894
58	0,473384	26	0,040616	0,227406	0,9	0,204666
59	0,473384	26	0,041316	0,229358	0,9	0,206422
60	0,473384	26	0,042016	0,231294	0,9	0,208164

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segitiga							
Jarak PVD S (m)	D (mm)	a (mm)	b (mm)	Dw dalam (mm)	Dw luar (mm)	n	F (n)
0,8	840	100	5	33,42254	66,84508	12,56637	1,790781
1	1050	100	5	33,42254	66,84508	15,70796	2,011306
1,25	1312,5	100	5	33,42254	66,84508	19,63495	2,232453
1,5	1575	100	5	33,42254	66,84508	23,56194	2,41353
Pola Pemasangan Segiempat							
Jarak PVD S (m)	D (mm)	a (mm)	b (mm)	Dw dalam (mm)	Dw luar (mm)	n	F (n)
0,8	904	100	5	33,42254	66,84508	13,52381	1,863273
1	1130	100	5	33,42254	66,84508	16,90476	2,084013
1,25	1412,5	100	5	33,42254	66,84508	21,13095	2,305342
1,5	1695	100	5	33,42254	66,84508	25,35714	2,486539

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segitiga

S	0,8	m
D	0,84	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	1,791	

S	1	m
D	1,05	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	2,011	

S	1,25	m
D	1,3125	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	2,232	

S	1,5	m
D	1,575	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	2,414	

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segitiga S= 0.8 m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,083	8,640
2	0,0000	0,006	0,158	16,331
3	0,0000	0,007	0,228	23,344
4	0,0001	0,008	0,292	29,755
5	0,0001	0,009	0,350	35,621
6	0,0001	0,010	0,404	40,992
7	0,0001	0,011	0,453	45,910
8	0,0001	0,012	0,498	50,416
9	0,0001	0,012	0,540	54,545
10	0,0001	0,013	0,578	58,328
11	0,0001	0,014	0,613	61,795
12	0,0002	0,014	0,645	64,973
13	0,0002	0,015	0,674	67,885
14	0,0002	0,015	0,701	70,555
15	0,0002	0,016	0,726	73,002
16	0,0002	0,017	0,748	75,246
17	0,0002	0,017	0,769	77,302
18	0,0002	0,018	0,788	79,188
19	0,0003	0,018	0,806	80,916
20	0,0003	0,018	0,822	82,501
21	0,0003	0,019	0,836	83,954
22	0,0003	0,019	0,850	85,286
23	0,0003	0,020	0,862	86,508
24	0,0003	0,020	0,874	87,628
25	0,0003	0,021	0,884	88,654

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segitiga S= 1 m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,048	5,188
2	0,0000	0,006	0,094	9,889
3	0,0000	0,007	0,137	14,322
4	0,0001	0,008	0,178	18,521
5	0,0001	0,009	0,218	22,503
6	0,0001	0,010	0,255	26,285
7	0,0001	0,011	0,291	29,876
8	0,0001	0,012	0,325	33,289
9	0,0001	0,012	0,357	36,533
10	0,0001	0,013	0,388	39,617
11	0,0001	0,014	0,417	42,549
12	0,0002	0,014	0,445	45,337
13	0,0002	0,015	0,472	47,989
14	0,0002	0,015	0,497	50,510
15	0,0002	0,016	0,521	52,909
16	0,0002	0,017	0,544	55,191
17	0,0002	0,017	0,566	57,361
18	0,0002	0,018	0,587	59,426
19	0,0003	0,018	0,607	61,390
20	0,0003	0,018	0,626	63,258
21	0,0003	0,019	0,644	65,036
22	0,0003	0,019	0,661	66,727
23	0,0003	0,020	0,677	68,337
24	0,0003	0,020	0,692	69,868
25	0,0003	0,021	0,707	71,325

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segitiga S= 1.25 m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,028	3,195
2	0,0000	0,006	0,055	6,061
3	0,0000	0,007	0,081	8,805
4	0,0001	0,008	0,107	11,451
5	0,0001	0,009	0,132	14,009
6	0,0001	0,010	0,156	16,485
7	0,0001	0,011	0,180	18,885
8	0,0001	0,012	0,203	21,210
9	0,0001	0,012	0,225	23,466
10	0,0001	0,013	0,247	25,654
11	0,0001	0,014	0,268	27,778
12	0,0002	0,014	0,288	29,838
13	0,0002	0,015	0,308	31,838
14	0,0002	0,015	0,327	33,780
15	0,0002	0,016	0,346	35,665
16	0,0002	0,017	0,364	37,495
17	0,0002	0,017	0,382	39,273
18	0,0002	0,018	0,399	40,998
19	0,0003	0,018	0,416	42,674
20	0,0003	0,018	0,433	44,302
21	0,0003	0,019	0,448	45,883
22	0,0003	0,019	0,464	47,419
23	0,0003	0,020	0,479	48,910
24	0,0003	0,020	0,493	50,358
25	0,0003	0,021	0,507	51,766

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segitiga S= 1.5 m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Uttotal (%)
1	0,0000	0,004	0,018	2,209
2	0,0000	0,006	0,036	4,138
3	0,0000	0,007	0,053	5,991
4	0,0001	0,008	0,070	7,789
5	0,0001	0,009	0,087	9,541
6	0,0001	0,010	0,103	11,251
7	0,0001	0,011	0,120	12,923
8	0,0001	0,012	0,135	14,558
9	0,0001	0,012	0,151	16,159
10	0,0001	0,013	0,166	17,727
11	0,0001	0,014	0,181	19,263
12	0,0002	0,014	0,196	20,768
13	0,0002	0,015	0,211	22,242
14	0,0002	0,015	0,225	23,688
15	0,0002	0,016	0,239	25,106
16	0,0002	0,017	0,253	26,495
17	0,0002	0,017	0,266	27,858
18	0,0002	0,018	0,279	29,195
19	0,0003	0,018	0,292	30,505
20	0,0003	0,018	0,305	31,791
21	0,0003	0,019	0,318	33,052
22	0,0003	0,019	0,330	34,289
23	0,0003	0,020	0,342	35,503
24	0,0003	0,020	0,354	36,693
25	0,0003	0,021	0,365	37,861

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Persegi

S	0,8	m
D	0,84	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	1,863	

S	1,25	m
D	1,4125	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	2,305	

S	1	m
D	1,13	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	2,084	

S	1,5	m
D	1,695	m
Cv	0,473	m ² /year
	0,009	m ² /minggu
Ch	0,027	m ² /minggu
Hdr	26	m
F(n)	2,487	

PVD LANJUTANPola Pemasangan Segiempat $S= 0.8 \text{ m}$

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,080	8,333
2	0,0000	0,006	0,153	15,768
3	0,0000	0,007	0,220	22,569
4	0,0001	0,008	0,282	28,806
5	0,0001	0,009	0,339	34,532
6	0,0001	0,010	0,392	39,792
7	0,0001	0,011	0,440	44,625
8	0,0001	0,012	0,485	49,068
9	0,0001	0,012	0,526	53,152
10	0,0001	0,013	0,563	56,907
11	0,0001	0,014	0,598	60,359
12	0,0002	0,014	0,630	63,534
13	0,0002	0,015	0,659	66,454
14	0,0002	0,015	0,687	69,139
15	0,0002	0,016	0,711	71,609
16	0,0002	0,017	0,734	73,881
17	0,0002	0,017	0,756	75,970
18	0,0002	0,018	0,775	77,892
19	0,0003	0,018	0,793	79,660
20	0,0003	0,018	0,809	81,287
21	0,0003	0,019	0,825	82,783
22	0,0003	0,019	0,838	84,159
23	0,0003	0,020	0,851	85,426
24	0,0003	0,020	0,863	86,590
25	0,0003	0,021	0,874	87,662

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segiempat S=1m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,040	4,408
2	0,0000	0,006	0,079	8,400
3	0,0000	0,007	0,116	12,191
4	0,0001	0,008	0,151	15,807
5	0,0001	0,009	0,185	19,264
6	0,0001	0,010	0,218	22,572
7	0,0001	0,011	0,249	25,738
8	0,0001	0,012	0,279	28,772
9	0,0001	0,012	0,308	31,678
10	0,0001	0,013	0,336	34,463
11	0,0001	0,014	0,363	37,133
12	0,0002	0,014	0,388	39,692
13	0,0002	0,015	0,413	42,145
14	0,0002	0,015	0,436	44,498
15	0,0002	0,016	0,459	46,753
16	0,0002	0,017	0,481	48,917
17	0,0002	0,017	0,501	50,991
18	0,0002	0,018	0,521	52,981
19	0,0003	0,018	0,541	54,889
20	0,0003	0,018	0,559	56,719
21	0,0003	0,019	0,577	58,474
22	0,0003	0,019	0,594	60,158
23	0,0003	0,020	0,610	61,773
24	0,0003	0,020	0,626	63,323
25	0,0003	0,021	0,641	64,809

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segiempat S= 1.25 m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,023	2,745
2	0,0000	0,006	0,046	5,184
3	0,0000	0,007	0,069	7,526
4	0,0001	0,008	0,090	9,792
5	0,0001	0,009	0,112	11,990
6	0,0001	0,010	0,132	14,127
7	0,0001	0,011	0,153	16,205
8	0,0001	0,012	0,173	18,229
9	0,0001	0,012	0,192	20,201
10	0,0001	0,013	0,211	22,122
11	0,0001	0,014	0,229	23,994
12	0,0002	0,014	0,247	25,819
13	0,0002	0,015	0,265	27,598
14	0,0002	0,015	0,282	29,333
15	0,0002	0,016	0,299	31,025
16	0,0002	0,017	0,315	32,676
17	0,0002	0,017	0,331	34,286
18	0,0002	0,018	0,347	35,856
19	0,0003	0,018	0,362	37,388
20	0,0003	0,018	0,377	38,883
21	0,0003	0,019	0,392	40,341
22	0,0003	0,019	0,406	41,764
23	0,0003	0,020	0,420	43,153
24	0,0003	0,020	0,434	44,508
25	0,0003	0,021	0,447	45,830

PVD LANJUTAN

Pola Pemasangan Segiempat S= 1.5 m

t (minggu)	Tv	Uv	Uh	Utotal (%)
1	0,0000	0,004	0,015	1,921
2	0,0000	0,006	0,030	3,571
3	0,0000	0,007	0,045	5,156
4	0,0001	0,008	0,059	6,696
5	0,0001	0,009	0,073	8,198
6	0,0001	0,010	0,087	9,668
7	0,0001	0,011	0,101	11,108
8	0,0001	0,012	0,115	12,520
9	0,0001	0,012	0,128	13,906
10	0,0001	0,013	0,141	15,267
11	0,0001	0,014	0,154	16,603
12	0,0002	0,014	0,167	17,916
13	0,0002	0,015	0,180	19,206
14	0,0002	0,015	0,192	20,474
15	0,0002	0,016	0,204	21,721
16	0,0002	0,017	0,217	22,947
17	0,0002	0,017	0,228	24,152
18	0,0002	0,018	0,240	25,338
19	0,0003	0,018	0,252	26,504
20	0,0003	0,018	0,263	27,651
21	0,0003	0,019	0,274	28,779
22	0,0003	0,019	0,285	29,888
23	0,0003	0,020	0,296	30,980
24	0,0003	0,020	0,306	32,054
25	0,0003	0,021	0,317	33,111

Penimbunan Bertahap

Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5
Minggu ke-	0				
	1	0			
	2	1	0		
	3	2	1	0	
	4	3	2	1	0
	5	4	3	2	1

Distribusi Tegangan Pertahap (DP)

Tahap	1
Htimb (m)	0.5
q (t/m ²)	0.925
b (m)	24
a (m)	1

No	z (m)	α_1 (rad)	α_2 (rad)	$\Delta\sigma_1$ (t/m ²)
1	0.5	0.001	1.550	0.925
2	1.5	0.002	1.508	0.925
3	2.5	0.004	1.467	0.925
4	3.5	0.006	1.426	0.924
5	4.5	0.007	1.385	0.923
6	5.5	0.009	1.346	0.921
7	6.5	0.010	1.306	0.918
8	7.5	0.011	1.268	0.915
9	8.5	0.013	1.230	0.911
10	9.5	0.014	1.194	0.906
11	10.5	0.015	1.158	0.900
12	11.5	0.016	1.124	0.893
13	12.5	0.017	1.091	0.886
14	13.5	0.017	1.058	0.877
15	14.5	0.018	1.027	0.868
16	15.5	0.018	0.997	0.859
17	16.5	0.019	0.969	0.849
18	17.5	0.019	0.941	0.838
19	18.5	0.020	0.914	0.827
20	19.5	0.020	0.888	0.816
21	20.5	0.020	0.864	0.804
22	21.5	0.020	0.840	0.793
23	22.5	0.020	0.818	0.781
24	23.5	0.020	0.796	0.769
25	24.5	0.020	0.775	0.757

Tahap	2
Htimb (m)	0.5
q (t/m ²)	0.925
b (m)	23
a (m)	1

No	z (m)	α_1 (rad)	α_2 (rad)	$\Delta\sigma'_2$ (t/m ²)
1	0.5	0.001	1.549	0.925
2	1.5	0.003	1.506	0.925
3	2.5	0.004	1.463	0.925
4	3.5	0.006	1.420	0.924
5	4.5	0.008	1.378	0.922
6	5.5	0.009	1.336	0.920
7	6.5	0.011	1.295	0.917
8	7.5	0.012	1.256	0.914
9	8.5	0.014	1.217	0.909
10	9.5	0.015	1.179	0.903
11	10.5	0.016	1.143	0.897
12	11.5	0.017	1.107	0.889
13	12.5	0.018	1.073	0.881
14	13.5	0.018	1.040	0.872
15	14.5	0.019	1.008	0.863
16	15.5	0.020	0.978	0.852
17	16.5	0.020	0.948	0.841
18	17.5	0.020	0.920	0.830
19	18.5	0.021	0.893	0.818
20	19.5	0.021	0.868	0.806
21	20.5	0.021	0.843	0.794
22	21.5	0.021	0.819	0.782
23	22.5	0.021	0.796	0.769
24	23.5	0.021	0.775	0.757
25	24.5	0.021	0.754	0.744

Tahap	3
Htimb (m)	0.5
q (t/m ²)	0.925
b (m)	22
a (m)	1

No	z (m)	α_1 (rad)	α_2 (rad)	$\Delta\sigma'_3$ (t/m ²)
1	0.5	0.001	1.548	0.925
2	1.5	0.003	1.503	0.925
3	2.5	0.005	1.458	0.924
4	3.5	0.007	1.413	0.924
5	4.5	0.009	1.369	0.922
6	5.5	0.010	1.326	0.920
7	6.5	0.012	1.284	0.916
8	7.5	0.013	1.242	0.912
9	8.5	0.015	1.202	0.907
10	9.5	0.016	1.163	0.901
11	10.5	0.017	1.125	0.894
12	11.5	0.018	1.089	0.885
13	12.5	0.019	1.054	0.876
14	13.5	0.020	1.020	0.867
15	14.5	0.020	0.988	0.856
16	15.5	0.021	0.957	0.845
17	16.5	0.021	0.927	0.833
18	17.5	0.022	0.899	0.821
19	18.5	0.022	0.872	0.809
20	19.5	0.022	0.846	0.796
21	20.5	0.022	0.821	0.783
22	21.5	0.022	0.797	0.770
23	22.5	0.022	0.774	0.757
24	23.5	0.022	0.752	0.744
25	24.5	0.022	0.732	0.731

	Tahap	4		
	Htimb (m)	0.5		
	q (t/m ²)	0.925		
	b (m)	21		
	a (m)	1		
No	z (m)	α_1 (rad)	α_2 (rad)	$\Delta\sigma^4$ (t/m ²)
1	0.5	0.001	1.547	0.925
2	1.5	0.003	1.499	0.925
3	2.5	0.005	1.452	0.924
4	3.5	0.007	1.406	0.923
5	4.5	0.009	1.360	0.922
6	5.5	0.011	1.315	0.919
7	6.5	0.013	1.271	0.915
8	7.5	0.014	1.228	0.910
9	8.5	0.016	1.186	0.905
10	9.5	0.017	1.146	0.898
11	10.5	0.018	1.107	0.890
12	11.5	0.019	1.070	0.881
13	12.5	0.020	1.034	0.871
14	13.5	0.021	0.999	0.860
15	14.5	0.022	0.966	0.849
16	15.5	0.022	0.935	0.836
17	16.5	0.022	0.905	0.824
18	17.5	0.023	0.876	0.811
19	18.5	0.023	0.849	0.798
20	19.5	0.023	0.822	0.784
21	20.5	0.023	0.797	0.771
22	21.5	0.023	0.774	0.757
23	22.5	0.023	0.751	0.743
24	23.5	0.023	0.729	0.730
25	24.5	0.023	0.709	0.716

Tahap	5
H _{timb} (m)	0.5
q (t/m ²)	0.925
b (m)	20
a (m)	1

No	z (m)	α_1 (rad)	α_2 (rad)	$\Delta\sigma^{'5}$ (t/m ²)
1	0.5	0.001	1.546	0.928
2	1.5	0.004	1.496	0.933
3	2.5	0.006	1.446	0.938
4	3.5	0.008	1.398	0.942
5	4.5	0.010	1.349	0.945
6	5.5	0.012	1.302	0.947
7	6.5	0.014	1.257	0.947
8	7.5	0.016	1.212	0.946
9	8.5	0.017	1.169	0.943
10	9.5	0.019	1.127	0.938
11	10.5	0.020	1.087	0.932
12	11.5	0.021	1.049	0.924
13	12.5	0.022	1.012	0.915
14	13.5	0.022	0.977	0.905
15	14.5	0.023	0.943	0.894
16	15.5	0.023	0.911	0.882
17	16.5	0.024	0.881	0.870
18	17.5	0.024	0.852	0.856
19	18.5	0.024	0.824	0.843
20	19.5	0.024	0.798	0.829
21	20.5	0.024	0.773	0.814
22	21.5	0.024	0.749	0.800
23	22.5	0.024	0.727	0.785
24	23.5	0.024	0.705	0.771
25	24.5	0.024	0.685	0.757

**Rekap Distribusi Tegangan
PERTAHAP**

Rekap						
Tahap		1	2	3	4	5
No	z (m)	$\Delta\sigma'1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'5$ (t/m ²)
1	0.5	0.925	0.92	0.925	0.925	0.928
2	1.5	0.925	0.92	0.925	0.925	0.933
3	2.5	0.925	0.92	0.924	0.924	0.938
4	3.5	0.924	0.92	0.924	0.923	0.942
5	4.5	0.923	0.92	0.922	0.922	0.945
6	5.5	0.921	0.92	0.920	0.919	0.947
7	6.5	0.918	0.92	0.916	0.915	0.947
8	7.5	0.915	0.91	0.912	0.910	0.946
9	8.5	0.911	0.91	0.907	0.905	0.943
10	9.5	0.906	0.90	0.901	0.898	0.938
11	10.5	0.900	0.90	0.894	0.890	0.932
12	11.5	0.893	0.89	0.885	0.881	0.924
13	12.5	0.886	0.88	0.876	0.871	0.915
14	13.5	0.877	0.87	0.867	0.860	0.905
15	14.5	0.868	0.86	0.856	0.849	0.894
16	15.5	0.859	0.85	0.845	0.836	0.882
17	16.5	0.849	0.84	0.833	0.824	0.870
18	17.5	0.838	0.83	0.821	0.811	0.856
19	18.5	0.827	0.82	0.809	0.798	0.843
20	19.5	0.816	0.81	0.796	0.784	0.829
21	20.5	0.804	0.79	0.783	0.771	0.814
22	21.5	0.793	0.78	0.770	0.757	0.800
23	22.5	0.781	0.77	0.757	0.743	0.785
24	23.5	0.769	0.76	0.744	0.730	0.771

**Distribusi Tegangan
PERMINGGU**

Rekap						
Minggu		1	2	3	4	5
No	z (m)	$\Delta\sigma'1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'5$ (t/m ²)
1	0.5	0.925	1.850	2.775	3.700	4.628
2	1.5	0.925	1.850	2.775	3.700	4.633
3	2.5	0.925	1.849	2.774	3.698	4.636
4	3.5	0.924	1.848	2.771	3.695	4.637
5	4.5	0.923	1.845	2.767	3.689	4.634
6	5.5	0.921	1.841	2.761	3.680	4.626
7	6.5	0.918	1.836	2.752	3.667	4.614
8	7.5	0.915	1.829	2.741	3.651	4.597
9	8.5	0.911	1.820	2.727	3.631	4.574
10	9.5	0.906	1.809	2.710	3.607	4.545
11	10.5	0.900	1.797	2.690	3.580	4.512
12	11.5	0.893	1.783	2.668	3.549	4.473
13	12.5	0.886	1.767	2.643	3.514	4.429
14	13.5	0.877	1.750	2.616	3.476	4.381
15	14.5	0.868	1.731	2.587	3.435	4.330
16	15.5	0.859	1.711	2.556	3.392	4.275
17	16.5	0.849	1.690	2.523	3.347	4.217
18	17.5	0.838	1.668	2.489	3.300	4.157
19	18.5	0.827	1.646	2.454	3.252	4.095
20	19.5	0.816	1.622	2.418	3.203	4.031
21	20.5	0.804	1.599	2.382	3.152	3.967
22	21.5	0.793	1.575	2.345	3.101	3.901
23	22.5	0.781	1.550	2.307	3.050	3.836
24	23.5	0.769	1.526	2.270	2.999	3.770

Perubahan Tegangan

No	U	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Htimb (m)	0	0.925	0	0	0	0
	z (m)	σ_0 (t/m ²)	σ_1 (t/m ²)	σ_2 (t/m ²)	σ_3 (t/m ²)	σ_4 (t/m ²)	σ_5 (t/m ²)
1	0.5	0.372	1.296	2.221	3.146	4.071	4.999
2	1.5	1.115	2.039	2.964	3.889	4.814	5.747
3	2.5	1.858	2.782	3.707	4.631	5.555	6.494
4	3.5	2.601	3.524	4.448	5.372	6.295	7.237
5	4.5	3.344	4.266	5.189	6.111	7.032	7.977
6	5.5	4.096	5.017	5.937	6.857	7.776	8.722
7	6.5	4.858	5.776	6.694	7.610	8.525	9.472
8	7.5	5.620	6.535	7.449	8.361	9.271	10.217
9	8.5	6.382	7.293	8.202	9.109	10.013	10.956
10	9.5	7.144	8.050	8.953	9.854	10.751	11.689
11	10.5	7.906	8.806	9.703	10.596	11.486	12.418
12	11.5	8.668	9.561	10.451	11.336	12.217	13.141
13	12.5	9.430	10.316	11.197	12.073	12.944	13.859
14	13.5	10.192	11.069	11.942	12.808	13.668	14.573
15	14.5	10.954	11.822	12.685	13.541	14.389	15.284
16	15.5	11.716	12.575	13.427	14.272	15.108	15.991
17	16.5	12.496	13.345	14.186	15.019	15.843	16.713
18	17.5	13.294	14.132	14.962	15.783	16.594	17.451
19	18.5	14.092	14.919	15.738	16.546	17.344	18.187
20	19.5	14.890	15.706	16.512	17.308	18.093	18.921
21	20.5	15.688	16.492	17.287	18.070	18.840	19.655
22	21.5	16.486	17.279	18.061	18.831	19.587	20.387
23	22.5	17.284	18.065	18.834	19.591	20.334	21.120
24	23.5	18.082	18.851	19.608	20.352	21.081	21.852

Distribusi Tegangan sesuai dengan derajat konsolidasi DITINJAU MINGGU AKHIR (MINGGU 5) memakai $s=0.8$ pola persegi

Tahap			1	2	3	4	5
Umur Timb (minggu)			5	4	3	2	1
U (%)		100	37.133	34.463	31.678	28.772	25.738
No	z (m)	$\sigma'o$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'1$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'2$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'3$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'4$ (t/m ²)	$\Delta\sigma'5$ (t/m ²)
1	0.5	0.3715	0.219	0.264	0.259	0.242	0.221
2	1.5	1.1145	0.280	0.281	0.266	0.246	0.225
3	2.5	1.8575	0.301	0.289	0.271	0.249	0.228
4	3.5	2.6005	0.311	0.294	0.274	0.251	0.230
5	4.5	3.3435	0.317	0.298	0.276	0.252	0.232
6	5.5	4.096	0.320	0.300	0.277	0.253	0.233
7	6.5	4.858	0.323	0.301	0.278	0.253	0.234
8	7.5	5.62	0.324	0.301	0.278	0.252	0.235
9	8.5	6.382	0.324	0.301	0.277	0.252	0.235
10	9.5	7.144	0.324	0.301	0.276	0.250	0.234
11	10.5	7.906	0.323	0.299	0.275	0.249	0.233
12	11.5	8.668	0.321	0.298	0.273	0.247	0.231
13	12.5	9.43	0.320	0.296	0.270	0.244	0.230
14	13.5	10.192	0.317	0.293	0.268	0.242	0.227
15	14.5	10.954	0.315	0.290	0.265	0.239	0.225
16	15.5	11.716	0.312	0.287	0.262	0.236	0.222
17	16.5	12.496	0.309	0.284	0.259	0.233	0.219
18	17.5	13.294	0.305	0.281	0.255	0.229	0.216
19	18.5	14.092	0.302	0.277	0.252	0.226	0.213
20	19.5	14.89	0.298	0.273	0.248	0.222	0.210
21	20.5	15.688	0.294	0.270	0.244	0.218	0.206
22	21.5	16.486	0.290	0.266	0.240	0.215	0.203
23	22.5	17.284	0.286	0.262	0.237	0.211	0.199
24	23.5	18.082	0.282	0.257	0.233	0.207	0.196

Umur	5	4	3	2	1
No	$\sigma'p$ (t/m ²)	$\sigma'p$ (t/m ²)	$\sigma'p$ (t/m ²)	$\sigma'p$ (t/m ²)	$\sigma'p$ (t/m ²)
1	1.577382	1.35647	1.114288	0.85529854	0.590908
2	2.412507	2.187881	1.941678	1.67538606	1.394843
3	3.19478	2.967131	2.718174	2.44727492	2.158118
4	3.960511	3.73042	3.479587	3.20564749	2.911265
5	4.717817	4.485823	4.233798	3.95787474	3.660168
6	5.479316	5.245924	4.993273	4.71614754	4.416334
7	6.246296	6.012013	5.759249	5.4815736	5.18056
8	7.00988	6.775215	6.522827	6.245187	5.943726
9	7.770539	7.535988	7.28443	7.00734913	6.706072
10	8.528602	8.294639	8.044334	7.76828694	7.467745
11	9.284328	9.0514	8.802738	8.52815879	8.228843
12	10.03794	9.806466	9.559803	9.28708696	8.989438
13	10.78966	10.56001	10.31567	10.0451742	9.749589
14	11.5397	11.3122	11.07047	10.8025121	10.50934
15	12.28824	12.0632	11.82432	11.5591858	11.26875
16	13.03548	12.81315	12.57735	12.3152752	12.02785
17	13.79965	13.58024	13.34768	13.088873	12.80468
18	14.5809	14.36458	14.13541	13.8800447	13.59929
19	15.36137	15.14829	14.92262	14.6708407	14.3937
20	16.14122	15.93148	15.70941	15.461326	15.18794
21	16.92059	16.71427	16.49585	16.2515601	15.98204
22	17.6996	17.49676	17.28204	17.0415977	16.77603
23	18.47836	18.27904	18.06804	17.8314882	17.56994
24	19.257	19.06119	18.85391	18.621276	18.36379

			Umur	5	4	3	2	1
No	z (m)	PI	Cu lama	Cu baru (t/m ²)	Cu baru (t/m ²)	Cu baru (t/m ²)	Cu baru (t/m ²)	Cu baru (t/m ²)
1	0.5	17.94	3.01	0.328	0.292	0.253	0.212	0.169
2	1.5	17.94	3.01	0.463	0.426	0.387	0.344	0.299
3	2.5	17.94	3.01	0.589	0.552	0.512	0.468	0.422
4	3.5	17.94	3.01	0.712	0.675	0.635	0.590	0.543
5	4.5	17.94	3.01	0.834	0.797	0.756	0.712	0.664
6	5.5	17.94	3.01	0.957	0.919	0.879	0.834	0.786
7	6.5	17.94	3.01	1.081	1.043	1.002	0.957	0.909
8	7.5	17.94	3.01	1.204	1.166	1.125	1.080	1.032
9	8.5	17.94	3.01	1.326	1.288	1.248	1.203	1.155
10	9.5	17.94	3.01	1.448	1.411	1.370	1.326	1.277
11	10.5	17.94	3.01	1.570	1.533	1.493	1.448	1.400
12	11.5	17.94	3.01	1.692	1.654	1.615	1.571	1.523
13	12.5	16.32333	1.96	1.841	1.803	1.763	1.719	1.671
14	13.5	16.32333	1.96	1.964	1.926	1.887	1.843	1.795
15	14.5	16.32333	1.96	2.086	2.049	2.010	1.967	1.919
16	15.5	16.32333	1.96	2.209	2.172	2.134	2.091	2.044
17	16.5	16.32333	1.96	2.334	2.298	2.260	2.217	2.171
18	17.5	16.32333	1.96	2.462	2.426	2.389	2.347	2.301
19	18.5	16.32333	1.96	2.590	2.555	2.518	2.477	2.431
20	19.5	16.32333	1.96	2.717	2.683	2.647	2.606	2.561
21	20.5	16.32333	1.96	2.845	2.811	2.775	2.735	2.691
22	21.5	16.32333	1.96	2.973	2.939	2.904	2.865	2.821
23	22.5	16.32333	1.96	3.100	3.067	3.033	2.994	2.951
24	23.5	16.32333	1.96	3.228	3.196	3.162	3.124	3.081

Pemampatan akibab timbunan bertahap

No	H	r (m)	eo	Cx	Cc	Mingg	0			1			2			3			4		5	
						u	σ'_0 (t/m ²)	σ'_C (t/m ²)	σ'_{s1} (t/m ²)	σ'_{s2} (t/m ²)	σ'_{s3} (m)	σ'_{s2} (t/m ²)	σ'_{s2} (t/m ²)	σ'_{s2} (m)	σ'_{s3} (t/m ²)	σ'_{s3} (t/m ²)	σ'_{s3} (m)	σ'_{s4} (t/m ²)	σ'_{s4} (t/m ²)	σ'_{s4} (m)	σ'_{s5} (t/m ²)	σ'_{s5} (t/m ²)
1	1	0.5	1.284048	0.05528	0.276	0.372	1.871 5	0.925	1.296	0.013	1.850	2.221	0.013	2.775	3.146	0.018	3.700	4.071	0.014	4.628	4.999	0.011
2	1	1.5	1.284048	0.05528	0.276	1.115	2.654 5	0.925	2.089	0.006	1.850	2.964	0.009	2.775	3.889	0.014	3.700	4.814	0.011	4.633	5.747	0.009
3	1	2.5	1.284048	0.05528	0.276	1.858	3.367 5	0.925	2.782	0.004	1.849	3.707	0.007	2.774	4.631	0.012	3.698	5.555	0.010	4.636	6.494	0.008
4	1	3.5	1.284048	0.05528	0.276	2.601	4.100 5	0.924	3.524	0.003	1.848	4.448	0.006	2.771	5.372	0.010	3.695	6.295	0.008	4.637	7.237	0.007
5	1	4.5	1.284048	0.05528	0.276	3.344	4.843 5	0.923	4.266	0.003	1.845	5.189	0.005	2.767	6.111	0.009	3.689	7.032	0.007	4.634	7.977	0.007
6	1	5.5	1.284048	0.05528	0.276	4.096	5.596	0.921	5.017	0.002	1.841	5.937	0.004	2.764	6.897	0.008	3.680	7.776	0.007	4.629	8.722	0.006
7	1	6.5	1.284048	0.05528	0.276	4.858	6.338	0.918	5.776	0.002	1.836	6.694	0.004	2.752	7.610	0.007	3.667	8.525	0.006	4.614	9.472	0.006
8	1	7.5	1.193422	0.05996	0.299	5.620	7.12	0.915	6.535	0.002	1.829	7.449	0.004	2.741	8.351	0.007	3.651	9.271	0.006	4.597	10.217	0.006
9	1	8.5	1.193422	0.05996	0.299	6.392	7.862	0.911	7.289	0.002	1.820	8.204	0.003	2.727	9.109	0.006	3.631	10.013	0.006	4.574	10.956	0.005
10	1	9.5	1.193422	0.05996	0.299	7.164	8.594	0.906	8.050	0.001	1.809	8.953	0.003	2.709	9.854	0.006	3.607	10.753	0.005	4.545	11.699	0.005
11	1	10.5	1.193422	0.05996	0.299	7.956	9.306	0.900	8.806	0.001	1.797	9.703	0.003	2.690	10.596	0.005	3.580	11.496	0.005	4.512	12.438	0.005
12	1	11.5	1.351305	0.087829	0.439	8.668	10.16	0.893	9.561	0.002	1.783	10.45	0.003	2.668	11.336	0.007	3.549	12.217	0.006	4.473	13.141	0.006
13	1	12.5	1.351305	0.087829	0.439	9.430	10.93	0.886	10.31	0.001	1.767	11.19	0.003	2.643	12.073	0.006	3.514	12.944	0.006	4.429	13.859	0.006
14	1	13.5	1.351305	0.087829	0.439	10.19	11.69	0.877	11.06	0.001	1.750	11.94	0.003	2.616	12.898	0.006	3.476	13.688	0.005	4.381	14.573	0.005
15	1	14.5	1.351305	0.087829	0.439	10.95	12.45	0.868	11.82	0.001	1.731	12.68	0.002	2.587	13.741	0.005	3.435	14.389	0.005	4.330	15.284	0.005
16	1	15.5	1.351305	0.087829	0.439	11.71	13.21	0.859	12.57	0.001	1.711	13.42	0.002	2.556	14.572	0.005	3.392	15.108	0.005	4.275	15.991	0.005
17	1	16.5	1.351305	0.087829	0.439	12.49	13.99	0.849	13.34	0.001	1.690	14.18	0.002	2.523	15.019	0.005	3.347	15.843	0.004	4.217	16.713	0.004
18	1	17.5	1.351305	0.087829	0.439	13.25	14.79	0.838	14.13	0.001	1.668	14.96	0.002	2.489	15.783	0.004	3.300	16.594	0.004	4.157	17.451	0.004
19	1	18.5	1.351305	0.087829	0.439	14.09	15.59	0.827	14.91	0.001	1.646	15.73	0.001	2.454	16.546	0.004	3.252	17.344	0.004	4.095	18.187	0.004
20	1	19.5	1.351305	0.087829	0.439	14.89	16.39	0.816	15.70	0.001	1.622	16.51	0.002	2.419	17.309	0.004	3.203	18.093	0.004	4.032	18.921	0.004
21	1	20.5	1.351305	0.087829	0.439	15.68	17.18	0.804	16.48	0.001	1.599	17.28	0.001	2.382	18.070	0.004	3.152	18.840	0.003	3.967	19.655	0.003
22	1	21.5	1.351305	0.087829	0.439	16.48	17.98	0.793	17.27	0.001	1.575	18.06	0.001	2.345	18.831	0.003	3.101	19.587	0.003	3.901	20.387	0.003
23	1	22.5	1.351305	0.087829	0.439	17.28	18.78	0.781	18.06	0.001	1.550	18.83	0.001	2.307	19.591	0.003	3.050	20.334	0.003	3.836	21.120	0.003
24	1	23.5	1.351305	0.087829	0.439	18.08	19.58	0.769	18.85	0.001	1.526	19.60	0.001	2.270	20.352	0.003	2.999	21.081	0.003	3.776	21.852	0.003
											0.043			0.067			0.114			0.096		0.086

Tahap	Sc (U = 100%)	Kumulatif	Utotal (%)	Sc (Ui %)	Kumulatif	Umur (minggu)					
						0	1	2	3	4	5
						U (%)	4.408	8.400	12.191	15.807	19.264
1	0.043	0.043	4.408	0.002	0.002	0	0.002	0.004	0.005	0.007	0.008
2	0.067	0.109	8.400	0.006	0.007	0	0.005	0.009	0.013	0.017	0.021
3	0.114	0.223	12.191	0.014	0.021	0	0.010	0.019	0.027	0.035	0.043
4	0.096	0.319	15.807	0.015	0.036	0	0.014	0.027	0.039	0.050	0.061
5	0.086	0.405	19.264	0.017	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078
6	0.000	0.405	22.572	0.000	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078
7	0.000	0.405	25.738	0.000	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078
8	0.000	0.405	28.772	0.000	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078
9	0.000	0.405	31.678	0.000	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078
10	0.000	0.405	34.463	0.000	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078
11	0.000	0.405	37.133	0.000	0.053	0	0.018	0.034	0.049	0.064	0.078

LAMPIRAN V : DAYA DUKUNG PONDASI TIANG B= 0.3

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakal	\bar{N}_p	$K (t/m^2)$	$A_s (m^2)$	\bar{N}_s	$\bar{N}_s/3$	$A_s (m^2)$	Q_u (ton)	Q_u (ton)	Qult (ton)	Qijin (ton)	
														Sf=3	Sf=2
0	0	0	0	0	1.00	21	0.071	0.00	0.00	0.00	1.48	0.00	1.48	0.49	0.74
1	2	2	2	2	1.33	21	0.071	1.00	0.33	0.94	1.98	1.26	3.23	1.08	1.62
2	2	2	2	2	1.50	21	0.071	1.33	0.44	1.88	2.23	2.72	4.95	1.65	2.47
3	2	2	2	2	2.00	21	0.071	1.50	0.50	2.83	2.97	4.24	7.21	2.40	3.60
4	2	2	2	2	2.00	21	0.071	1.60	0.53	3.77	2.97	5.78	8.74	2.91	4.37
5	2	2	2	2	2.00	21	0.071	1.67	0.56	4.71	2.97	7.33	10.29	3.43	5.15
6	2	2	2	2	2.00	21	0.071	1.71	0.57	5.65	2.97	8.88	11.85	3.95	5.92
7	2	2	2	2	2.00	21	0.071	1.75	0.58	6.59	2.97	10.44	13.41	4.47	6.70
8	2	2	2	2	3.00	21	0.071	1.78	0.59	7.54	4.45	12.00	16.45	5.48	8.23
9	5	5	5	5	4.00	22	0.071	2.10	0.70	8.48	6.22	14.41	20.63	6.88	10.31
10	5	5	5	5	5.00	22	0.071	2.36	0.79	9.42	7.77	16.84	24.61	8.20	12.31
11	5	5	5	5	5.00	22	0.071	2.58	0.86	10.36	7.77	19.28	27.06	9.02	13.53
12	5	5	5	5	7.00	22	0.071	2.77	0.92	11.30	10.88	21.74	32.62	10.87	16.31
13	11	11	11	11	9.00	21	0.071	3.36	1.12	12.25	13.35	25.95	39.30	13.10	19.65
14	11	11	11	11	11.00	21	0.071	3.87	1.29	13.19	16.32	30.19	46.51	15.50	23.25
15	11	11	11	11	11.00	21	0.071	4.31	1.44	14.13	16.32	34.44	50.76	16.92	25.38
16	11	11	11	11	11.00	21	0.071	4.71	1.57	15.07	16.32	38.71	55.03	18.34	27.52
17	11	11	11	11	11.00	21	0.071	5.06	1.69	16.01	16.32	43.00	59.32	19.77	29.66
18	11	11	11	11	11.00	21	0.071	5.37	1.79	16.96	16.32	47.30	63.62	21.21	31.81
19	11	11	11	11	11.00	21	0.071	5.65	1.88	17.90	16.32	51.61	67.93	22.64	33.96
20	11	11	11	11	11.00	21	0.071	5.90	1.97	18.84	16.32	55.92	72.24	24.08	36.12
21	11	11	11	11	11.00	21	0.071	6.14	2.05	19.78	16.32	60.25	76.57	25.52	38.28
22	11	11	11	11	11.00	21	0.071	6.35	2.12	20.72	16.32	64.57	80.89	26.96	40.45
23	11	11	11	11	11.00	21	0.071	6.54	2.18	21.67	16.32	68.91	85.23	28.41	42.62
24	11	11	11	11	11.00	21	0.071	6.72	2.24	22.61	16.32	73.25	89.57	29.86	44.79
25	11	11	11	11	11.00	21	0.071	6.88	2.29	23.55	16.32	77.59	93.91	31.30	46.96
26	11	11	11	11	13.33	21	0.071	7.04	2.35	24.49	19.78	81.94	101.72	33.91	50.86
27	18	18	18	18	15.67	21	0.071	7.43	2.48	25.43	23.24	88.41	111.66	37.22	55.83
28	18	18	18	18	18.00	21	0.071	7.79	2.60	26.38	26.71	94.89	121.60	40.53	60.80
29	18	18	18	18	18.00	21	0.071	8.13	2.71	27.32	26.71	101.38	128.09	42.70	64.04
30	18	18	18	18	18.00	21	0.071	8.45	2.82	28.26	26.71	107.87	134.58	44.86	67.29
31	18	18	18	18	18.00	21	0.071	8.75	2.92	29.20	26.71	114.37	141.08	47.03	70.54
32	18	18	18	18	32.00	21	0.071	9.03	3.01	30.14	47.48	120.88	168.36	56.12	84.18
33	60	60	60	60	46.00	40	0.071	10.53	3.51	31.09	130.00	140.19	270.19	90.06	135.09
34	60	60	60	60.00	40	0.071	11.94	3.98	32.03	169.56	159.53	329.09	109.70	164.54	
35	60	60	60	60.00	40	0.071	13.28	4.43	32.97	169.56	178.89	348.45	116.15	174.23	
36	60	60	60	60.00	40	0.071	14.54	4.85	33.91	169.56	198.28	367.84	122.61	183.92	
37	60	60	60	60.00	40	0.071	15.74	5.25	34.85	169.56	217.68	387.24	129.08	193.62	
38	60	60	60	60.00	40	0.071	16.87	5.62	35.80	169.56	237.11	406.67	135.56	203.34	
39	60	60	60	60.00	40	0.071	17.95	5.98	36.74	169.56	256.55	426.11	142.04	213.06	
40	60	60	60	60.00	40	0.071	18.98	6.33	37.68	169.56	276.01	445.57	148.52	222.79	

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG B= 0.6

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	N _p	K (t/m ²)	A _p (m ²)	N _s	N _s /3	A _s (m ²)	Q _p (ton)	Q _s (ton)	Qult (ton)	Q ijin (ton)	
														SF=3	SF=2
0	0	0	0	0	1,33	21	0,283	0,00	0,00	0,00	7,91	0,00	7,91	2,64	3,96
1	2	2	2	2	1,50	21	0,283	1,00	0,33	1,88	8,90	2,51	11,41	3,80	5,71
2	2	2	2	2	1,80	21	0,283	1,33	0,44	3,77	10,68	5,44	16,12	5,37	8,06
3	2	2	2	2	2,00	21	0,283	1,50	0,50	5,65	11,87	8,48	20,35	6,78	10,17
4	3	3	3	3	2,67	21	0,283	1,80	0,60	7,54	15,83	12,06	27,88	9,29	13,94
5	3	3	3	3	3,00	21	0,283	2,00	0,67	9,42	17,80	15,70	33,50	11,17	16,75
6	4	4	4	4	3,33	21	0,283	2,29	0,76	11,30	19,78	19,92	39,70	13,23	19,85
7	4	4	4	4	3,67	12	0,283	2,50	0,83	13,19	12,43	24,18	36,61	12,20	18,31
8	4	4	4	4	3,83	12	0,283	2,67	0,89	13,07	13,00	28,47	41,47	13,82	20,73
9	4	4	4	4	4,00	12	0,283	2,80	0,93	16,96	13,56	32,78	46,35	15,45	23,17
10	4	4	4	4	4,33	12	0,283	2,91	0,97	18,84	14,70	37,11	51,80	17,27	25,90
11	4	4	4	4	4,67	12	0,283	3,00	1,00	20,72	15,83	41,45	57,27	19,09	28,64
12	6	6	6	6	5,17	12	0,283	3,23	1,08	22,61	17,52	46,96	64,48	21,49	32,24
13	6	6	6	6	5,67	12	0,283	3,43	1,14	24,49	19,22	52,48	71,70	23,90	35,85
14	7	7	7	7	6,00	12	0,283	3,67	1,22	26,38	20,35	58,61	78,96	26,32	39,48
15	7	7	7	7	6,33	12	0,283	3,88	1,29	28,26	21,48	64,76	86,24	28,75	43,12
16	6	6	6	6	6,67	12	0,283	4,00	1,33	30,14	22,61	70,34	92,94	30,98	46,47
17	6	6	6	6	7,00	12	0,283	4,11	1,37	32,03	23,74	75,92	99,66	33,22	49,83
18	8	8	8	8	7,33	12	0,283	4,32	1,44	33,91	24,87	82,70	107,57	35,86	53,78
19	8	8	8	8	7,67	21	0,283	4,50	1,50	35,80	45,50	89,49	134,99	45,00	67,49
20	9	9	9	9	9,00	21	0,283	4,71	1,57	37,68	53,41	96,89	150,30	50,10	75,15
21	9	9	9	9	10,33	21	0,283	4,91	1,64	39,56	61,32	104,31	165,63	55,21	82,81
22	14	14	14	14	11,50	21	0,283	5,30	1,77	41,45	68,25	114,73	182,98	60,99	91,49
23	14	14	14	14	12,67	21	0,283	5,67	1,89	43,33	75,17	125,18	200,35	66,78	100,18
24	15	15	15	15	13,07	21	0,283	6,04	2,01	45,22	77,55	136,25	213,80	71,27	106,90
25	15	15	15	15	13,47	21	0,283	6,38	2,13	47,10	79,92	147,34	227,26	75,75	113,63
26	19	17	11,4	11,4	13,53	21	0,283	6,57	2,19	48,98	80,31	156,27	236,58	78,86	118,29
27	19	17	11,4	11,4	13,60	21	0,283	6,74	2,25	50,87	80,71	165,20	245,91	81,97	122,96
28	24	19,5	14,4	14,4	13,90	21	0,283	7,01	2,34	52,75	82,49	175,96	258,45	86,15	129,23
29	24	19,5	14,4	14,4	14,20	21	0,283	7,25	2,42	54,64	84,27	186,73	271,01	90,34	135,50
30	28	21,5	16,8	16,8	15,50	21	0,283	7,56	2,52	56,52	91,99	198,97	290,96	96,99	145,48
31	28	21,5	16,8	16,8	16,80	24	0,283	7,85	2,62	58,40	113,94	211,23	325,17	108,39	162,59
32	32	23,5	19,2	19,2	17,30	24	0,283	8,19	2,73	60,29	117,34	224,95	342,29	114,10	171,14
33	32	23,5	19,2	19,2	17,80	24	0,283	8,52	2,84	62,17	120,73	238,69	359,42	119,81	179,71
34	29	22	17,4	17,4	18,10	24	0,283	8,77	2,92	64,06	122,76	251,34	374,10	124,70	187,05
35	29	22	17,4	17,4	18,40	24	0,283	9,01	3,00	65,94	124,80	264,00	388,80	129,60	194,40
36	31	23	18,6	18,6	18,50	24	0,283	9,27	3,09	67,82	125,47	277,41	402,88	134,29	201,44
37	31	23	18,6	18,6	18,60	24	0,283	9,52	3,17	69,71	126,15	290,82	416,97	138,99	208,48
38	33	24	19,8	19,8	19,30	24	0,283	9,78	3,26	71,59	130,90	304,97	435,87	145,29	217,94
39	33	24	19,8	19,8	19,68	24	0,283	10,03	3,34	73,48	133,48	319,13	452,61	150,87	226,30
40	36	25,5	21,6	21,6	19,95	24	0,283	10,31	3,44	75,36	135,31	334,40	469,71	156,57	234,86

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG B = 0.7

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	N _p	K (t/m ²)	A _p (m ²)	N _s	N _s /3	A _s (m ²)	Q _p (ton)	Q _s (ton)	Q _{ult} (ton)	Q ijin (ton)	
														SF= 3	SF=2
0	0	0	0	0	1,00	21	0,385	0,00	0,00	0,00	8,08	0,00	8,08	2,69	4,04
1	2	2	2	2	1,50	21	0,385	1,00	0,33	1,88	12,12	2,51	14,63	4,88	7,31
2	2	2	2	2	2,00	21	0,385	1,33	0,44	3,77	16,16	5,44	21,60	7,20	10,80
3	2	2	2	2	2,29	21	0,385	1,50	0,50	5,65	18,46	8,48	26,94	8,98	13,47
4	3	3	3	3	2,86	21	0,385	1,80	0,60	7,54	23,08	12,06	35,14	11,71	17,57
5	3	3	3	3	3,14	21	0,385	2,00	0,67	9,42	25,39	15,70	41,09	13,70	20,54
6	4	4	4	4	3,43	21	0,385	2,29	0,76	11,30	27,69	19,92	47,61	15,87	23,81
7	4	4	4	4	3,71	12	0,385	2,50	0,83	13,19	17,14	24,18	41,32	13,77	20,66
8	4	4	4	4	3,86	12	0,385	2,67	0,89	15,07	17,80	28,47	46,27	15,42	23,14
9	4	4	4	4	4,29	12	0,385	2,80	0,93	16,96	19,78	32,78	52,56	17,52	26,28
10	4	4	4	4	4,57	12	0,385	2,91	0,97	18,84	21,10	37,11	58,21	19,40	29,10
11	4	4	4	4	5,00	12	0,385	3,00	1,00	20,72	23,08	41,45	64,53	21,51	32,26
12	6	6	6	6	5,43	12	0,385	3,23	1,08	22,61	25,06	46,96	72,01	24,00	36,01
13	6	6	6	6	5,71	12	0,385	3,43	1,14	24,49	26,38	52,48	78,86	26,29	39,43
14	7	7	7	7	6,00	12	0,385	3,67	1,22	26,38	27,69	58,61	86,31	28,77	43,15
15	7	7	7	7	6,57	12	0,385	3,88	1,29	28,26	30,33	64,76	95,09	31,70	47,55
16	6	6	6	6	6,86	12	0,385	4,00	1,33	30,14	31,65	70,34	101,99	34,00	50,99
17	6	6	6	6	7,29	12	0,385	4,11	1,37	32,03	33,63	75,92	109,55	36,52	54,77
18	8	8	8	8	7,57	12	0,385	4,32	1,44	33,91	34,95	82,70	117,65	39,22	58,82
19	8	8	8	8	8,57	21	0,385	4,50	1,50	35,80	69,24	89,49	158,73	52,91	79,36
20	9	9	9	9	9,71	21	0,385	4,71	1,57	37,68	78,47	96,89	175,36	58,45	87,68
21	9	9	9	9	11,00	21	0,385	4,91	1,64	39,56	88,85	104,31	193,16	64,39	96,58
22	14	14	14	14	12,00	21	0,385	6,54	2,18	41,45	96,93	131,75	228,68	76,23	114,34
23	14	14	14	14	13,29	21	0,385	6,30	2,10	43,33	107,32	134,39	241,70	80,57	120,85
24	15	15	15	15	14,43	21	0,385	6,04	2,01	45,22	116,55	136,25	252,80	84,27	126,40
25	15	15	15	15	15,93	21	0,385	6,38	2,13	47,10	128,67	147,34	276,00	92,00	138,00
26	19	17	11,4	11,4	16,71	21	0,385	6,57	2,19	48,98	135,01	156,27	291,28	97,09	145,64
27	19	17	11,4	11,4	17,79	21	0,385	6,74	2,25	50,87	143,67	165,20	308,87	102,96	154,43
28	24	19,5	14,4	14,4	18,71	21	0,385	7,01	2,34	52,75	151,17	175,96	327,13	109,04	163,56
29	24	19,5	14,4	14,4	19,93	21	0,385	7,25	2,42	54,64	160,98	186,73	347,71	115,90	173,85
30	28	21,5	16,8	16,8	20,86	21	0,385	7,56	2,52	56,52	168,48	198,97	367,45	122,48	183,73
31	28	21,5	16,8	16,8	21,57	24	0,385	7,85	2,62	58,40	199,14	211,23	410,37	136,79	205,18
32	32	23,5	19,2	19,2	21,93	24	0,385	8,19	2,73	60,29	202,44	224,95	427,39	142,46	213,69
33	32	23,5	19,2	19,2	22,43	24	0,385	8,52	2,84	62,17	207,05	238,69	445,74	148,58	222,87
34	29	22	17,4	17,4	22,64	24	0,385	8,77	2,92	64,06	209,03	251,34	460,37	153,46	230,19
35	29	22	17,4	17,4	23,00	24	0,385	9,01	3,00	65,94	212,33	264,00	476,33	158,78	238,17
36	31	23	18,6	18,6	23,07	24	0,385	9,27	3,09	67,82	212,99	277,41	490,39	163,46	245,20
37	31	23	18,6	18,6	23,36	24	0,385	9,52	3,17	69,71	215,62	290,82	506,44	168,81	253,22
38	33	24	19,8	19,8	23,58	24	0,385	9,78	3,26	71,59	217,71	304,97	522,68	174,23	261,34
39	33	24	19,8	19,8	23,90	24	0,385	10,03	3,34	73,48	220,64	319,13	539,77	179,92	269,88
40	36	25,5	21,6	21,6	24,13	24	0,385	10,31	3,44	75,36	222,71	334,40	557,11	185,70	278,56

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG B = 0.8

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N paka i	N _p	K (t/m ²)	A _p (m ²)	N _s	N _{g/3}	A _s (m ²)	Q _p (ton)	Q _s (ton)	Qult (ton)	Q ijin (ton)	
														Sf= 3	SF=2
0	0	0	0	0	1,50	21	0,502	0,00	0,00	0,00	15,83	0,00	15,83	5,28	7,91
1	2	2	2	2	1,80	21	0,502	1,00	0,33	1,88	18,99	2,51	21,50	7,17	10,75
2	2	2	2	2	2,00	21	0,502	1,33	0,44	3,77	21,10	5,44	26,54	8,85	13,27
3	2	2	2	2	2,29	21	0,502	1,50	0,50	5,65	24,12	8,48	32,59	10,86	16,30
4	3	3	3	3	2,86	21	0,502	1,80	0,60	7,54	30,14	12,06	42,20	14,07	21,10
5	3	3	3	3	3,14	21	0,502	2,00	0,67	9,42	33,16	15,70	48,86	16,29	24,43
6	4	4	4	4	3,43	21	0,502	2,29	0,76	11,30	36,17	19,92	56,09	18,70	28,04
7	4	4	4	4	3,71	12	0,502	2,50	0,83	13,19	22,39	24,18	46,57	15,52	23,29
8	4	4	4	4	3,86	12	0,502	2,67	0,89	15,07	23,25	28,47	51,72	17,24	25,86
9	4	4	4	4	4,29	12	0,502	2,80	0,93	16,96	25,84	32,78	58,62	19,54	29,31
10	4	4	4	4	4,57	12	0,502	2,91	0,97	18,84	27,56	37,11	64,67	21,56	32,33
11	4	4	4	4	5,00	12	0,502	3,00	1,00	20,72	30,14	41,45	71,59	23,86	35,80
12	6	6	6	6	5,43	12	0,502	3,23	1,08	22,61	32,73	46,96	79,68	26,56	39,84
13	6	6	6	6	5,71	12	0,502	3,43	1,14	24,49	34,45	52,48	86,93	28,98	43,47
14	7	7	7	7	6,00	12	0,502	3,67	1,22	26,38	36,17	58,61	94,79	31,60	47,39
15	7	7	7	7	6,57	12	0,502	3,88	1,29	28,26	39,62	64,76	104,38	34,79	52,19
16	6	6	6	6	6,86	12	0,502	4,00	1,33	30,14	41,34	70,34	111,68	37,23	55,84
17	6	6	6	6	7,29	12	0,502	4,11	1,37	32,03	43,92	75,92	119,84	39,95	59,92
18	8	8	8	8	7,57	12	0,502	4,32	1,44	33,91	45,65	82,70	128,34	42,78	64,17
19	8	8	8	8	8,57	21	0,502	4,50	1,50	35,80	90,43	89,49	179,92	59,97	89,96
20	9	9	9	9	9,71	21	0,502	4,71	1,57	37,68	102,49	96,89	199,38	66,46	99,69
21	9	9	9	9	11,00	21	0,502	4,91	1,64	39,56	116,05	104,31	220,36	73,45	110,18
22	14	14	14	14	12,00	21	0,502	7,05	2,35	41,45	126,60	138,80	265,40	88,47	132,70
23	14	14	14	14	13,29	21	0,502	6,82	2,27	43,33	140,17	141,88	282,05	94,02	141,03
24	15	15	15	15	14,43	21	0,502	6,64	2,21	45,22	152,23	145,27	297,50	99,17	148,75
25	15	15	15	15	15,93	21	0,502	6,38	2,13	47,10	168,05	147,34	315,39	105,13	157,70
26	19	17	11,4	11,4	16,71	21	0,502	6,57	2,19	48,98	176,34	156,27	332,61	110,87	166,30
27	19	17	11,4	11,4	17,79	21	0,502	6,74	2,25	50,87	187,65	165,20	352,85	117,62	176,42
28	24	19,5	14,4	14,4	18,71	21	0,502	7,01	2,34	52,75	197,44	175,96	373,40	124,47	186,70
29	24	19,5	14,4	14,4	19,93	21	0,502	7,25	2,42	54,64	210,25	186,73	396,99	132,33	198,49
30	28	21,5	16,8	16,8	20,86	21	0,502	7,56	2,52	56,52	220,05	198,97	419,03	139,68	209,51
31	28	21,5	16,8	16,8	21,57	24	0,502	7,85	2,62	58,40	260,10	211,23	471,33	151,11	235,66
32	32	23,5	19,2	19,2	21,93	24	0,502	8,19	2,73	60,29	264,41	224,95	489,36	163,12	244,68
33	32	23,5	19,2	19,2	22,43	24	0,502	8,52	2,84	62,17	270,43	238,69	509,13	169,71	254,56
34	29	22	17,4	17,4	22,64	24	0,502	8,77	2,92	64,06	273,02	251,34	524,36	174,79	262,18
35	29	22	17,4	17,4	23,00	24	0,502	9,01	3,00	65,94	277,32	264,00	541,33	180,44	270,66
36	31	23	18,6	18,6	23,07	24	0,502	9,27	3,09	67,82	278,19	277,41	555,59	185,20	277,80
37	31	23	18,6	18,6	23,36	24	0,502	9,52	3,17	69,71	281,63	290,82	572,45	190,82	286,22
38	33	24	19,8	19,8	23,58	24	0,502	9,78	3,26	71,59	284,36	304,97	589,33	196,44	294,66
39	33	24	19,8	19,8	23,90	24	0,502	10,03	3,34	73,48	288,18	319,13	607,31	202,44	303,65
40	36	25,5	21,6	21,6	24,13	24	0,502	10,31	3,44	75,36	290,89	334,40	625,29	208,43	312,65

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG B = 0.9

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	N _p	K (t/m ²)	A _p (m ²)	N _s	N _s /3	A _s (m ²)	Q _p (ton)	Q _s (ton)	Q _{ult} (ton)	Q ijin (ton)	
														Sf= 3	Sf=2
0	0	0	0	0	1,80	21	0,636	0,00	0,00	0,00	24,04	0,00	24,04	8,01	12,02
1	2	2	2	2	2,00	21	0,636	1,00	0,33	1,88	26,71	2,51	29,22	9,74	14,61
2	2	2	2	2	2,29	21	0,636	1,33	0,44	3,77	30,52	5,44	35,96	11,99	17,98
3	2	2	2	2	2,50	21	0,636	1,50	0,50	5,65	33,38	8,48	41,86	13,95	20,93
4	3	3	3	3	2,67	21	0,636	1,80	0,60	7,54	35,61	12,06	47,67	15,89	23,83
5	3	3	3	3	3,11	21	0,636	2,00	0,67	9,42	41,54	15,70	57,24	19,08	28,62
6	4	4	4	4	3,33	21	0,636	2,29	0,76	11,30	44,51	19,92	64,43	21,48	32,21
7	4	4	4	4	3,56	12	0,636	2,50	0,83	13,19	27,13	24,18	51,31	17,10	25,65
8	4	4	4	4	4,00	12	0,636	2,67	0,89	15,07	30,52	28,47	58,99	19,66	29,50
9	4	4	4	4	4,33	12	0,636	2,80	0,93	16,96	33,06	32,78	65,85	21,95	32,92
10	4	4	4	4	4,78	12	0,636	2,91	0,97	18,84	36,46	37,11	73,56	24,52	36,78
11	4	4	4	4	5,11	12	0,636	3,00	1,00	20,72	39,00	41,45	80,45	26,82	40,22
12	6	6	6	6	5,33	12	0,636	3,23	1,08	22,61	40,69	46,96	87,65	29,22	43,82
13	6	6	6	6	5,56	12	0,636	3,43	1,14	24,49	42,39	52,48	94,87	31,62	47,44
14	7	7	7	7	6,00	12	0,636	3,67	1,22	26,38	45,78	58,61	104,39	34,80	52,20
15	7	7	7	7	6,44	12	0,636	3,88	1,29	28,26	49,17	64,76	113,93	37,98	56,97
16	6	6	6	6	7,00	12	0,636	4,00	1,33	30,14	53,41	70,34	123,75	41,25	61,87
17	6	6	6	6	7,33	12	0,636	4,11	1,37	32,03	55,95	75,92	131,87	43,96	65,94
18	8	8	8	8	8,22	12	0,636	4,32	1,44	33,91	62,74	82,70	145,43	48,48	72,72
19	8	8	8	8	9,00	21	0,636	4,50	1,50	35,80	120,18	89,49	209,67	69,89	104,83
20	9	9	9	9	9,89	21	0,636	4,71	1,57	37,68	132,04	96,89	228,94	76,31	114,47
21	9	9	9	9	10,89	21	0,636	4,91	1,64	39,56	145,40	104,31	249,70	83,23	124,85
22	14	14	14	14	12,11	21	0,636	7,47	2,49	41,45	161,72	144,71	306,43	102,14	153,21
23	14	14	14	14	13,11	21	0,636	7,30	2,43	43,33	175,07	148,83	323,90	107,97	161,95
24	15	15	15	15	14,39	21	0,636	7,13	2,38	45,22	192,13	152,62	344,75	114,92	172,38
25	15	15	15	15	15,56	21	0,636	6,95	2,32	47,10	207,71	156,19	363,90	121,30	181,95
26	19	17	11,4	11,4	16,94	21	0,636	6,57	2,19	48,98	226,26	156,27	382,52	127,51	191,26
27	19	17	11,4	11,4	17,78	21	0,636	6,74	2,25	50,87	237,38	165,20	402,58	134,19	201,29
28	24	19,5	14,4	14,4	18,83	21	0,636	7,01	2,34	52,75	251,48	175,96	427,44	142,48	213,72
29	24	19,5	14,4	14,4	19,78	21	0,636	7,25	2,42	54,64	264,09	186,73	450,82	150,27	225,41
30	28	21,5	16,8	16,8	20,56	21	0,636	7,56	2,52	56,52	274,48	198,97	473,45	157,82	236,72
31	28	21,5	16,8	16,8	21,11	24	0,636	7,85	2,62	58,40	322,16	211,23	533,39	177,80	266,70
32	32	23,5	19,2	19,2	21,78	24	0,636	8,19	2,73	60,29	332,34	224,95	557,29	185,76	278,65
33	32	23,5	19,2	19,2	22,17	24	0,636	8,52	2,84	62,17	338,27	238,69	576,96	192,32	288,48
34	29	22	17,4	17,4	22,67	24	0,636	8,77	2,92	64,06	345,90	251,34	597,25	199,08	298,62
35	29	22	17,4	17,4	22,94	24	0,636	9,01	3,00	65,94	350,14	264,00	614,15	204,72	307,07
36	31	23	18,6	18,6	23,39	24	0,636	9,27	3,09	67,82	356,92	277,41	634,33	211,44	317,17
37	31	23	18,6	18,6	23,38	24	0,636	9,52	3,17	69,71	356,71	290,82	647,53	215,84	323,76
38	33	24	19,8	19,8	23,36	24	0,636	9,78	3,26	71,59	356,44	304,97	661,41	220,47	330,70
39	33	24	19,8	19,8	23,58	24	0,636	10,03	3,34	73,48	359,89	319,13	679,02	226,34	339,51
40	36	25,5	21,6	21,6	23,90	24	0,636	10,31	3,44	75,36	364,72	334,40	699,13	233,04	349,56

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	\bar{N}_p	K (t/m ²)	A_p (m ²)	\bar{N}_s	$\bar{N}_s/3$	A_s (m ²)	Q_p (ton)	Q_s (ton)	Qult (ton)	Q ijin (ton)	
														SF=3	SF=2
0	0	0	0	0	0,48	21	0,283	0,00	0,00	0,00	2,88	0,00	2,88	0,96	1,44
0.2	0	0	0	0	0,61	21	0,283	0,00	0,00	0,38	3,65	0,38	4,02	1,34	2,01
0.4	0	0	0	0	0,73	21	0,283	0,00	0,00	0,75	4,35	0,75	5,11	1,70	2,55
0.6	0	0	0	0	0,84	21	0,283	0,00	0,00	1,13	5,01	1,13	6,14	2,05	3,07
0.8	0	0	0	0	0,95	21	0,283	0,00	0,00	1,51	5,62	1,51	7,13	2,38	3,56
1	0	0	0	0	1,04	21	0,283	0,00	0,00	1,88	6,20	1,88	8,08	2,69	4,04
1.2	0	0	0	0	1,14	21	0,283	0,00	0,00	2,26	6,75	2,26	9,01	3,00	4,50
1.4	0	0	0	0	1,23	21	0,283	0,00	0,00	2,64	7,27	2,64	9,91	3,30	4,95
1.6	0	0	0	0	1,31	21	0,283	0,00	0,00	3,01	7,77	3,01	10,79	3,60	5,39
1.8	0	0	0	0	1,39	21	0,283	0,00	0,00	3,39	8,25	3,39	11,65	3,88	5,82
2	2	2	2	2	1,47	21	0,283	0,18	0,06	3,77	8,72	4,00	12,72	4,24	6,36
2.2	2,1	2,1	2,1	2,1	1,55	21	0,283	0,34	0,11	4,14	9,17	4,62	13,79	4,60	6,90
2.4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,62	21	0,283	0,48	0,16	4,52	9,61	5,25	14,87	4,96	7,43
2.6	2,3	2,3	2,3	2,3	1,76	21	0,283	0,61	0,20	4,90	10,44	5,90	16,35	5,45	8,17
2.8	2,4	2,4	2,4	2,4	1,90	21	0,283	0,73	0,24	5,28	11,30	6,56	17,86	5,95	8,93
3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,05	21	0,283	0,84	0,28	5,65	12,18	7,24	19,42	6,47	9,71
3.2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,20	21	0,283	0,95	0,32	6,03	13,08	7,93	21,01	7,00	10,51
3.4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,36	21	0,283	1,04	0,35	6,41	14,01	8,64	22,64	7,55	11,32
3.6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,52	21	0,283	1,14	0,38	6,78	14,96	9,35	24,31	8,10	12,15
3.8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,68	21	0,283	1,23	0,41	7,16	15,90	10,08	25,99	8,66	12,99
4	3	3	3	3	2,84	21	0,283	1,31	0,44	7,54	16,85	10,83	27,68	9,23	13,84

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

4.2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,00	21	0,283	1,39	0,46	7,91	17,80	11,58	29,39	9,80	14,69
4.4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,16	21	0,283	1,47	0,49	8,29	18,75	12,35	31,10	10,37	15,55
4.6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,24	21	0,283	1,55	0,52	8,67	19,23	13,13	32,36	10,79	16,18
4.8	3,4	3,4	3,4	3,4	3,32	21	0,283	1,62	0,54	9,04	19,68	13,93	33,61	11,20	16,80
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,39	21	0,283	1,69	0,56	9,42	20,11	14,73	34,84	11,61	17,42
5.2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,46	21	0,283	1,76	0,59	9,80	20,51	15,55	36,06	12,02	18,03
5.4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,52	21	0,283	1,83	0,61	10,17	20,89	16,39	37,28	12,43	18,64
5.6	3,8	3,8	3,8	3,8	3,58	21	0,283	1,90	0,63	10,55	21,25	17,23	38,48	12,83	19,24
5.8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,64	21	0,283	1,97	0,66	10,93	21,58	18,09	39,67	13,22	19,83
6	4	4	4	4	3,69	21	0,283	2,03	0,68	11,30	21,89	18,96	40,85	13,62	20,42
6.2	4	4	4	4	3,74	12	0,283	2,09	0,70	11,68	12,67	19,83	32,50	10,83	16,25
6.4	4	4	4	4	3,78	12	0,283	2,15	0,72	12,06	12,82	20,70	33,52	11,17	16,76
6.6	4	4	4	4	3,82	12	0,283	2,21	0,74	12,43	12,95	21,58	34,53	11,51	17,27
6.8	4	4	4	4	3,86	12	0,283	2,26	0,75	12,81	13,08	22,45	35,53	11,84	17,76
7	4	4	4	4	3,89	12	0,283	2,31	0,77	13,19	13,18	23,32	36,51	12,17	18,25
7.2	4	4	4	4	3,92	12	0,283	2,35	0,78	13,56	13,28	24,20	37,48	12,49	18,74
7.4	4	4	4	4	3,94	12	0,283	2,39	0,80	13,94	13,36	25,07	38,43	12,81	19,22
7.6	4	4	4	4	3,96	12	0,283	2,44	0,81	14,32	13,43	25,94	39,37	13,12	19,69
7.8	4	4	4	4	3,98	12	0,283	2,48	0,83	14,70	13,51	26,82	40,33	13,44	20,16
8	4	4	4	4	4,01	12	0,283	2,51	0,84	15,07	13,61	27,69	41,30	13,77	20,65
8.2	4	4	4	4	4,04	12	0,283	2,55	0,85	15,45	13,71	28,57	42,28	14,09	21,14

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

8,4	4	4	4	4	4,08	12	0,283	2,58	0,86	15,83	13,84	29,44	43,28	14,43	21,64
8,6	4	4	4	4	4,12	12	0,283	2,61	0,87	16,20	13,97	30,32	44,29	14,76	22,14
8,8	4	4	4	4	4,17	12	0,283	2,64	0,88	16,58	14,13	31,19	45,33	15,11	22,66
9	4	4	4	4	4,22	12	0,283	2,67	0,89	16,96	14,32	32,07	46,39	15,46	23,20
9,2	4	4	4	4	4,29	12	0,283	2,70	0,90	17,33	14,54	32,94	47,49	15,83	23,74
9,4	4	4	4	4	4,36	12	0,283	2,73	0,91	17,71	14,79	33,82	48,61	16,20	24,30
9,6	4	4	4	4	4,44	12	0,283	2,76	0,92	18,09	15,06	34,70	49,75	16,58	24,88
9,8	4	4	4	4	4,52	12	0,283	2,78	0,93	18,46	15,34	35,57	50,91	16,97	25,46
10	4	4	4	4	4,61	12	0,283	2,80	0,93	18,84	15,64	36,45	52,09	17,36	26,04
10,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,70	12	0,283	2,83	0,94	19,22	15,95	37,35	53,30	17,77	26,65
10,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,80	12	0,283	2,86	0,95	19,59	16,28	38,28	54,55	18,18	27,28
10,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,90	12	0,283	2,89	0,96	19,97	16,62	39,23	55,84	18,61	27,92
10,8	4,8	4,8	4,8	4,8	5,00	12	0,283	2,93	0,98	20,35	16,97	40,20	57,17	19,06	28,59
11	5	5	5	5	5,11	12	0,283	2,96	0,99	20,72	17,34	41,20	58,54	19,51	29,27
11,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,22	12	0,283	3,00	1,00	21,10	17,72	42,23	59,94	19,98	29,97
11,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,34	12	0,283	3,04	1,01	21,48	18,11	43,28	61,39	20,46	30,69
11,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,46	12	0,283	3,09	1,03	21,85	18,52	44,35	62,87	20,96	31,43
11,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,58	12	0,283	3,13	1,04	22,23	18,91	45,45	64,36	21,45	32,18
12	6	6	6	6	5,69	12	0,283	3,18	1,06	22,61	19,29	46,57	65,86	21,95	32,93
12,2	6,1	6,1	6,1	6,1	5,80	12	0,283	3,23	1,08	22,98	19,66	47,71	67,37	22,46	33,68
12,4	6,2	6,2	6,2	6,2	5,90	12	0,283	3,27	1,09	23,36	20,01	48,86	68,87	22,96	34,43

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

12,6	6,3	6,3	6,3	6,3	6,00	12	0,283	3,32	1,11	23,74	20,35	50,02	70,37	23,46	35,19
12,8	6,4	6,4	6,4	6,4	6,09	12	0,283	3,37	1,12	24,12	20,65	51,20	71,84	23,95	35,92
13	6,5	6,5	6,5	6,5	6,16	12	0,283	3,42	1,14	24,49	20,90	52,39	73,29	24,43	36,64
13,2	6,6	6,6	6,6	6,6	6,23	12	0,283	3,46	1,15	24,87	21,12	53,59	74,71	24,90	37,35
13,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,28	12	0,283	3,51	1,17	25,25	21,30	54,80	76,09	25,36	38,05
13,6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,32	12	0,283	3,56	1,19	25,62	21,43	56,02	77,46	25,82	38,73
13,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,36	12	0,283	3,61	1,20	26,00	21,57	57,26	78,83	26,28	39,41
14	7	7	7	7	6,40	12	0,283	3,65	1,22	26,38	21,70	58,51	80,21	26,74	40,11
14,2	6,9	6,9	6,9	6,9	6,44	12	0,283	3,70	1,23	26,75	21,84	59,75	81,59	27,20	40,79
14,4	6,8	6,8	6,8	6,8	6,48	12	0,283	3,74	1,25	27,13	21,97	60,97	82,95	27,65	41,47
14,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,52	12	0,283	3,78	1,26	27,51	22,11	62,19	84,30	28,10	42,15
14,8	6,6	6,6	6,6	6,6	6,56	12	0,283	3,82	1,27	27,88	22,26	63,39	85,65	28,55	42,82
15	6,5	6,5	6,5	6,5	6,61	12	0,283	3,86	1,29	28,26	22,42	64,58	87,00	29,00	43,50
15,2	6,4	6,4	6,4	6,4	6,66	12	0,283	3,89	1,30	28,64	22,60	65,75	88,35	29,45	44,18
15,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,72	12	0,283	3,92	1,31	29,01	22,79	66,92	89,71	29,90	44,85
15,6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,78	12	0,283	3,95	1,32	29,39	22,99	68,07	91,06	30,35	45,53
15,8	6,1	6,1	6,1	6,1	6,84	12	0,283	3,98	1,33	29,77	23,20	69,21	92,40	30,80	46,20
16	6	6	6	6	6,90	12	0,283	4,00	1,33	30,14	23,40	70,34	93,74	31,25	46,87
16,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,96	12	0,283	4,03	1,34	30,52	23,60	71,49	95,09	31,70	47,55
16,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,89	12	0,283	4,06	1,35	30,90	23,35	72,67	96,02	32,01	48,01
16,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,81	12	0,283	4,09	1,36	31,27	23,09	73,87	96,96	32,32	48,48

**LAMPIRAN XII : DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6
LANJUTAN**

T	6,8	6,8	6,8	6,8	6,74	12	0,283	4,12	1,37	31,65	22,86	75,09	97,95	32,65	48,98
17	7	7	7	7	6,68	12	0,283	4,15	1,38	32,03	22,64	76,35	98,99	33,00	49,49
17,2	7,2	7,2	7,2	7,2	6,62	12	0,283	4,19	1,40	32,40	22,45	77,62	100,07	33,36	50,04
17,4	7,4	7,4	7,4	7,4	6,57	12	0,283	4,22	1,41	32,78	22,28	78,92	101,20	33,73	50,60
17,6	7,6	7,6	7,6	7,6	6,53	12	0,283	4,26	1,42	33,16	22,13	80,25	102,38	34,13	51,19
17,8	7,8	7,8	7,8	7,8	6,50	12	0,283	4,30	1,43	33,54	22,03	81,60	103,64	34,55	51,82
18	8	8	8	8	6,49	12	0,283	4,34	1,45	33,91	21,99	82,98	104,97	34,99	52,49
18,2	8,1	8,1	8,1	8,1	6,49	12	0,283	4,38	1,46	34,29	22,01	84,37	106,38	35,46	53,19
18,4	8,2	8,2	8,2	8,2	6,51	12	0,283	4,42	1,47	34,67	22,08	85,77	107,84	35,95	53,92
18,6	8,3	8,3	8,3	8,3	6,55	12	0,283	4,46	1,49	35,04	22,20	87,18	109,38	36,46	54,69
18,8	8,4	11,7	5,04	5,04	6,59	12	0,283	4,47	1,49	35,42	22,33	88,19	110,53	36,84	55,26
19	8,5	11,75	5,1	5,1	6,63	12	0,283	4,48	1,49	35,80	22,48	89,21	111,69	37,23	55,85
19,2	8,6	11,8	5,16	5,16	6,68	12	0,283	4,48	1,49	36,17	22,65	90,23	112,88	37,63	56,44
19,4	8,7	11,85	5,22	5,22	6,73	12	0,283	4,49	1,50	36,55	22,82	91,26	114,09	38,03	57,04
19,6	8,8	11,9	5,28	5,28	6,79	12	0,283	4,50	1,50	36,93	23,01	92,30	115,31	38,44	57,66
19,8	8,9	11,95	5,34	5,34	6,84	12	0,283	4,51	1,50	37,30	23,18	93,35	116,53	38,84	58,27
20	9	12	5,4	5,4	6,88	12	0,283	4,52	1,51	37,68	23,33	94,40	117,74	39,25	58,87
20,2	9,5	12,25	5,7	5,7	6,92	12	0,283	4,53	1,51	38,06	23,47	95,50	118,96	39,65	59,48
20,4	10	12,5	6	6	6,95	12	0,283	4,54	1,51	38,43	23,58	96,62	120,20	40,07	60,10
20,6	10,5	12,75	6,3	6,3	6,98	12	0,283	4,56	1,52	38,81	23,68	97,79	121,47	40,49	60,73
20,8	11	13	6,6	6,6	7,01	12	0,283	4,58	1,53	39,19	23,77	98,99	122,76	40,92	61,38

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

21	11,5	13,25	6,9	6,9	7,03	12	0,283	4,60	1,53	39,56	23,85	100,23	124,08	41,36	62,04
21,2	12	13,5	7,2	7,2	7,06	12	0,283	4,62	1,54	39,94	23,93	101,51	125,44	41,81	62,72
21,4	12,5	13,75	7,5	7,5	7,21	12	0,283	4,65	1,55	40,32	24,46	102,83	127,28	42,43	63,64
21,6	13	14	7,8	7,8	7,37	12	0,283	4,68	1,56	40,69	24,99	104,18	129,17	43,06	64,58
21,8	13,5	14,25	8,1	8,1	7,53	12	0,283	4,71	1,57	41,07	25,54	105,57	131,11	43,70	65,56
22	14	14,5	8,4	8,4	7,70	12	0,283	4,74	1,58	41,45	26,12	107,00	133,12	44,37	66,56
22,2	14,1	14,55	8,46	8,46	7,88	21	0,283	4,78	1,59	41,82	46,76	108,43	155,19	51,73	77,60
22,4	14,2	14,6	8,52	8,52	8,06	21	0,283	4,81	1,60	42,20	47,86	109,88	157,73	52,58	78,87
22,6	14,3	14,65	8,58	8,58	8,26	21	0,283	4,84	1,61	42,58	49,00	111,33	160,32	53,44	80,16
22,8	14,4	14,7	8,64	8,64	8,45	21	0,283	4,88	1,63	42,96	50,12	112,78	162,91	54,30	81,45
23	14,5	14,75	8,7	8,7	8,63	21	0,283	4,91	1,64	43,33	51,23	114,25	165,48	55,16	82,74
23,2	14,6	14,8	8,76	8,76	8,82	21	0,283	4,94	1,65	43,71	52,33	115,72	168,05	56,02	84,03
23,4	14,7	14,85	8,82	8,82	9,00	21	0,283	4,98	1,66	44,09	53,41	117,20	170,61	56,87	85,31
23,6	14,8	14,9	8,88	8,88	9,18	21	0,283	5,01	1,67	44,46	54,48	118,69	173,17	57,72	86,59
23,8	14,9	14,95	8,94	8,94	9,36	21	0,283	5,04	1,68	44,84	55,55	120,19	175,73	58,58	87,87
24	15	15	9	9	9,54	21	0,283	5,07	1,69	45,22	56,62	121,69	178,31	59,44	89,15
24,2	15,4	15,2	9,24	9,24	9,72	21	0,283	5,11	1,70	45,59	57,68	123,22	180,91	60,30	90,45
24,4	15,8	15,4	9,48	9,48	9,90	21	0,283	5,14	1,71	45,97	58,75	124,79	183,54	61,18	91,77
24,6	16,2	15,6	9,72	9,72	10,08	21	0,283	5,18	1,73	46,35	59,82	126,38	186,20	62,07	93,10
24,8	16,6	15,8	9,96	9,96	10,27	21	0,283	5,22	1,74	46,72	60,95	128,00	188,95	62,98	94,47
25	17	16	10,2	10,2	10,47	21	0,283	5,26	1,75	47,10	62,13	129,65	191,78	63,93	95,89

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

25,2	17,4	16,2	10,44	10,44	10,68	21	0,283	5,30	1,77	47,48	63,37	131,34	194,70	64,90	97,35
25,4	17,8	16,4	10,68	10,68	10,90	21	0,283	5,34	1,78	47,85	64,66	133,05	197,71	65,90	98,86
25,6	18,2	16,6	10,92	10,92	11,12	21	0,283	5,38	1,79	48,23	66,02	134,79	200,81	66,94	100,40
25,8	18,6	16,8	11,16	11,16	11,36	21	0,283	5,43	1,81	48,61	67,41	136,57	203,98	67,99	101,99
26	19	17	11,4	11,4	11,60	21	0,283	5,47	1,82	48,98	68,85	138,37	207,22	69,07	103,61
26,2	19,5	17,25	11,7	11,7	11,85	21	0,283	5,52	1,84	49,36	70,33	140,21	210,54	70,18	105,27
26,4	20	17,5	12	12	12,11	21	0,283	5,57	1,86	49,74	71,86	142,09	213,94	71,31	106,97
26,6	20,5	17,75	12,3	12,3	12,37	21	0,283	5,62	1,87	50,11	73,42	144,00	217,43	72,48	108,71
26,8	21	18	12,6	12,6	12,64	21	0,283	5,67	1,89	50,49	74,99	145,96	220,95	73,65	110,47
27	21,5	18,25	12,9	12,9	12,90	21	0,283	5,73	1,91	50,87	76,56	147,95	224,50	74,83	112,25
27,2	22	18,5	13,2	13,2	13,16	21	0,283	5,78	1,93	51,24	78,12	149,97	228,10	76,03	114,05
27,4	22,5	18,75	13,5	13,5	13,43	21	0,283	5,84	1,95	51,62	79,69	152,04	231,73	77,24	115,86
27,6	23	19	13,8	13,8	13,69	21	0,283	5,89	1,96	52,00	81,26	154,14	235,40	78,47	117,70
27,8	23,5	19,25	14,1	14,1	13,96	21	0,283	5,95	1,98	52,38	82,82	156,28	239,11	79,70	119,55
28	24	19,5	14,4	14,4	14,22	21	0,283	6,01	2,00	52,75	84,39	158,46	242,85	80,95	121,43
28,2	24,4	19,7	14,64	14,64	14,48	21	0,283	6,07	2,02	53,13	85,96	160,67	246,63	82,21	123,31
28,4	24,8	19,9	14,88	14,88	14,75	21	0,283	6,13	2,04	53,51	87,52	162,91	250,43	83,48	125,21
28,6	25,2	20,1	15,12	15,12	15,01	21	0,283	6,20	2,07	53,88	89,09	165,17	254,26	84,75	127,13
28,8	25,6	20,3	15,36	15,36	15,27	21	0,283	6,26	2,09	54,26	90,64	167,47	258,12	86,04	129,06
29	26	20,5	15,6	15,6	15,53	21	0,283	6,32	2,11	54,64	92,18	169,80	261,98	87,33	130,99
29,2	26,4	20,7	15,84	15,84	15,79	21	0,283	6,39	2,13	55,01	93,70	172,16	265,86	88,62	132,93

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

29,4	26,8	20,9	16,08	16,08	16,04	21	0,283	6,45	2,15	55,39	95,21	174,55	269,76	89,92	134,88
29,6	27,2	21,1	16,32	16,32	16,30	21	0,283	6,52	2,17	55,77	96,71	176,97	273,68	91,23	136,84
29,8	27,6	21,3	16,56	16,56	16,53	21	0,283	6,59	2,20	56,14	98,09	179,41	277,51	92,50	138,75
30	28	21,5	16,8	16,8	16,74	21	0,283	6,65	2,22	56,52	99,36	181,89	281,25	93,75	140,63
30,2	28,4	21,7	17,04	17,04	16,94	24	0,283	6,72	2,24	56,90	114,87	184,40	299,27	99,76	149,64
30,4	28,8	21,9	17,28	17,28	17,11	24	0,283	6,79	2,26	57,27	116,06	186,94	303,00	101,00	151,50
30,6	29,2	22,1	17,52	17,52	17,27	24	0,283	6,86	2,29	57,65	117,12	189,51	306,63	102,21	153,31
30,8	29,6	22,3	17,76	17,76	17,41	24	0,283	6,93	2,31	58,03	118,06	192,11	310,17	103,39	155,08
31	30	22,5	18	18	17,53	24	0,283	7,00	2,33	58,40	118,89	194,73	313,63	104,54	156,81
31,2	30,4	22,7	18,24	18,24	17,64	24	0,283	7,07	2,36	58,78	119,61	197,39	317,00	105,67	158,50
31,4	30,8	22,9	18,48	18,48	17,72	24	0,283	7,15	2,38	59,16	120,21	200,08	320,29	106,76	160,15
31,6	31,2	23,1	18,72	18,72	17,80	24	0,283	7,22	2,41	59,53	120,70	202,80	323,50	107,83	161,75
31,8	31,6	23,3	18,96	18,96	17,86	24	0,283	7,29	2,43	59,91	121,16	205,55	326,71	108,90	163,35
32	32	23,5	19,2	19,2	17,93	24	0,283	7,37	2,46	60,29	121,58	208,33	329,91	109,97	164,95
32,2	31,7	23,35	19,02	19,02	17,98	24	0,283	7,44	2,48	60,66	121,97	211,09	333,06	111,02	166,53
32,4	31,4	23,2	18,84	18,84	18,04	24	0,283	7,51	2,50	61,04	122,33	213,82	336,15	112,05	168,07
32,6	31,1	23,05	18,66	18,66	18,08	24	0,283	7,58	2,53	61,42	122,65	216,53	339,19	113,06	169,59
32,8	30,8	22,9	18,48	18,48	18,13	24	0,283	7,64	2,55	61,80	122,95	219,22	342,17	114,06	171,08
33	30,5	22,75	18,3	18,3	18,17	24	0,283	7,71	2,57	62,17	123,21	221,89	345,10	115,03	172,55
33,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,20	24	0,283	7,77	2,59	62,55	123,43	224,53	347,97	115,99	173,98
33,4	29,9	22,45	17,94	17,94	18,23	24	0,283	7,83	2,61	62,93	123,63	227,16	350,79	116,93	175,39

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

33,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,25	24	0,283	7,89	2,63	63,30	123,79	229,76	353,55	117,85	176,77
33,8	29,3	22,15	17,58	17,58	18,27	24	0,283	7,95	2,65	63,68	123,92	232,33	356,26	118,75	178,13
34	29	22	17,4	17,4	18,29	24	0,283	8,00	2,67	64,06	124,02	234,89	358,91	119,64	179,45
34,2	29,2	22,1	17,52	17,52	18,30	24	0,283	8,06	2,69	64,43	124,09	237,46	361,55	120,52	180,77
34,4	29,4	22,2	17,64	17,64	18,30	24	0,283	8,11	2,70	64,81	124,12	240,05	364,16	121,39	182,08
34,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,30	24	0,283	8,17	2,72	65,19	124,12	242,65	366,76	122,25	183,38
34,8	29,8	22,4	17,88	17,88	18,31	24	0,283	8,22	2,74	65,56	124,20	245,26	369,46	123,15	184,73
35	30	22,5	18	18	18,34	24	0,283	8,28	2,76	65,94	124,36	247,89	372,25	124,08	186,13
35,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,37	24	0,283	8,33	2,78	66,32	124,61	250,54	375,14	125,05	187,57
35,4	30,4	22,7	18,24	18,24	18,42	24	0,283	8,39	2,80	66,69	124,93	253,20	378,13	126,04	189,07
35,6	30,6	22,8	18,36	18,36	18,48	24	0,283	8,45	2,82	67,07	125,34	255,87	381,21	127,07	190,61
35,8	30,8	22,9	18,48	18,48	18,55	24	0,283	8,50	2,83	67,45	125,84	258,57	384,41	128,14	192,20
36	31	23	18,6	18,6	18,64	24	0,283	8,56	2,85	67,82	126,45	261,27	387,72	129,24	193,86
36,2	31,2	23,1	18,72	18,72	18,75	24	0,283	8,61	2,87	68,20	127,15	263,99	391,14	130,38	195,57
36,4	31,4	23,2	18,84	18,84	18,86	24	0,283	8,67	2,89	68,58	127,94	266,73	394,67	131,56	197,34
36,6	31,6	23,3	18,96	18,96	19,00	24	0,283	8,72	2,91	68,95	128,84	269,48	398,32	132,77	199,16
36,8	31,8	23,4	19,08	19,08	19,13	24	0,283	8,78	2,93	69,33	129,75	272,25	402,00	134,00	201,00
37	32	23,5	19,2	19,2	19,27	24	0,283	8,84	2,95	69,71	130,68	275,03	405,70	135,23	202,85
37,2	32,2	23,6	19,32	19,32	19,41	24	0,283	8,89	2,96	70,08	131,62	277,82	409,45	136,48	204,72
37,4	32,4	23,7	19,44	19,44	19,55	24	0,283	8,95	2,98	70,46	132,58	280,63	413,22	137,74	206,61
37,6	32,6	23,8	19,56	19,56	19,69	24	0,283	9,00	3,00	70,84	133,56	283,46	417,02	139,01	208,51

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.6 LANJUTAN

37,8	32,8	23,9	19,68	19,68	19,76	24	0,283	9,06	3,02	71,22	134,00	286,30	420,31	140,10	210,15
38	33	24	19,8	19,8	19,82	24	0,283	9,12	3,04	71,59	134,45	289,16	423,61	141,20	211,80
38,2	33,3	24,15	19,98	19,98	19,89	24	0,283	9,17	3,06	71,97	134,90	292,04	426,94	142,31	213,47
38,4	33,6	24,3	20,16	20,16	19,96	24	0,283	9,23	3,08	72,35	135,36	294,94	430,30	143,43	215,15
38,6	33,9	24,45	20,34	20,34	20,03	24	0,283	9,29	3,10	72,72	135,82	297,86	433,68	144,56	216,84
38,8	34,2	24,6	20,52	20,52	20,09	24	0,283	9,35	3,12	73,10	136,28	300,81	437,09	145,70	218,55
39	34,5	24,75	20,7	20,7	20,16	24	0,283	9,40	3,13	73,48	136,76	303,78	440,54	146,85	220,27
39,2	34,8	24,9	20,88	20,88	20,23	24	0,283	9,46	3,15	73,85	137,24	306,77	444,01	148,00	222,00
39,4	35,1	25,05	21,06	21,06	20,31	24	0,283	9,52	3,17	74,23	137,73	309,79	447,51	149,17	223,76
39,6	35,4	25,2	21,24	21,24	20,38	24	0,283	9,58	3,19	74,61	138,23	312,82	451,05	150,35	225,52
39,8	35,7	25,35	21,42	21,42	20,46	24	0,283	9,64	3,21	74,98	138,74	315,88	454,62	151,54	227,31
40	36	25,5	21,6	21,6	20,53	24	0,283	9,70	3,23	75,36	139,27	318,97	458,24	152,75	229,12

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	\dot{N}_p	K (t/m ²)	A _p (m ²)	\dot{N}_s	$\dot{N}_s/3$	A _s (m ²)	Q _p (ton)	Q _s (ton)	Q _{ult} (ton)	Q ijin (ton)	
														SF= 3	SF=2
0	0	0	0	0	0,73	21	0,283	0,00	0,00	0,00	4,35	0,00	4,35	1,45	2,18
0.2	0	0	0	0	0,84	21	0,283	0,00	0,00	0,38	5,01	0,38	5,38	1,79	2,69
0.4	0	0	0	0	0,95	21	0,283	0,00	0,00	0,75	5,62	0,75	6,37	2,12	3,19
0.6	0	0	0	0	1,04	21	0,283	0,00	0,00	1,13	6,20	1,13	7,33	2,44	3,66
0.8	0	0	0	0	1,14	21	0,283	0,00	0,00	1,51	6,75	1,51	8,25	2,75	4,13
1	0	0	0	0	1,23	21	0,283	0,00	0,00	1,88	7,27	1,88	9,15	3,05	4,58
1.2	0	0	0	0	1,31	21	0,283	0,00	0,00	2,26	7,77	2,26	10,03	3,34	5,02
1.4	0	0	0	0	1,39	21	0,283	0,00	0,00	2,64	8,25	2,64	10,89	3,63	5,45
1.6	0	0	0	0	1,47	21	0,283	0,00	0,00	3,01	8,72	3,01	11,74	3,91	5,87
1.8	0	0	0	0	1,55	21	0,283	0,00	0,00	3,39	9,17	3,39	12,57	4,19	6,28
2	2	2	2	2	1,62	21	0,283	0,18	0,06	3,77	9,61	4,00	13,61	4,54	6,81
2.2	2,1	2,1	2,1	2,1	1,69	21	0,283	0,34	0,11	4,14	10,04	4,62	14,66	4,89	7,33
2.4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,76	21	0,283	0,48	0,16	4,52	10,46	5,25	15,71	5,24	7,86
2.6	2,3	2,3	2,3	2,3	1,83	21	0,283	0,61	0,20	4,90	10,87	5,90	16,77	5,59	8,39
2.8	2,4	2,4	2,4	2,4	1,90	21	0,283	0,73	0,24	5,28	11,28	6,56	17,84	5,95	8,92
3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,03	21	0,283	0,84	0,28	5,65	12,07	7,24	19,32	6,44	9,66
3.2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,17	21	0,283	0,95	0,32	6,03	12,89	7,93	20,82	6,94	10,41
3.4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,31	21	0,283	1,04	0,35	6,41	13,71	8,64	22,35	7,45	11,17
3.6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,45	21	0,283	1,14	0,38	6,78	14,53	9,35	23,88	7,96	11,94
3.8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,59	21	0,283	1,23	0,41	7,16	15,35	10,08	25,43	8,48	12,72

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

4	3	3	3	3	2,72	21	0,283	1,31	0,44	7,54	16,17	10,83	26,99	9,00	13,50
4,2	3,1	3,1	3,1	3,1	2,86	21	0,283	1,39	0,46	7,91	16,99	11,58	28,57	9,52	14,28
4,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,00	21	0,283	1,47	0,49	8,29	17,80	12,35	30,15	10,05	15,08
4,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,14	21	0,283	1,55	0,52	8,67	18,62	13,13	31,75	10,58	15,88
4,8	3,4	3,4	3,4	3,4	3,28	21	0,283	1,62	0,54	9,04	19,44	13,93	33,37	11,12	16,68
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,34	21	0,283	1,69	0,56	9,42	19,85	14,73	34,58	11,53	17,29
5,2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,41	21	0,283	1,76	0,59	9,80	20,24	15,55	35,79	11,93	17,90
5,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,47	21	0,283	1,83	0,61	10,17	20,61	16,39	36,99	12,33	18,50
5,6	3,8	3,8	3,8	3,8	3,53	21	0,283	1,90	0,63	10,55	20,96	17,23	38,19	12,73	19,09
5,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,59	21	0,283	1,97	0,66	10,93	21,28	18,09	39,37	13,12	19,69
6	4	4	4	4	3,64	21	0,283	2,03	0,68	11,30	21,59	18,96	40,55	13,52	20,28
6,2	4	4	4	4	3,69	12	0,283	2,09	0,70	11,68	12,50	19,83	32,33	10,78	16,17
6,4	4	4	4	4	3,73	12	0,283	2,15	0,72	12,06	12,65	20,70	33,36	11,12	16,68
6,6	4	4	4	4	3,77	12	0,283	2,21	0,74	12,43	12,79	21,58	34,37	11,46	17,19
6,8	4	4	4	4	3,81	12	0,283	2,26	0,75	12,81	12,92	22,45	35,37	11,79	17,69
7	4	4	4	4	3,84	12	0,283	2,31	0,77	13,19	13,04	23,32	36,36	12,12	18,18
7,2	4	4	4	4	3,88	12	0,283	2,35	0,78	13,56	13,14	24,20	37,34	12,45	18,67
7,4	4	4	4	4	3,91	12	0,283	2,39	0,80	13,94	13,26	25,07	38,33	12,78	19,17
7,6	4	4	4	4	3,95	12	0,283	2,44	0,81	14,32	13,39	25,94	39,33	13,11	19,67
7,8	4	4	4	4	3,99	12	0,283	2,48	0,83	14,70	13,53	26,82	40,35	13,45	20,17
8	4	4	4	4	4,03	12	0,283	2,51	0,84	15,07	13,68	27,69	41,38	13,79	20,69

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

8,2	4	4	4	4	4,08	12	0,283	2,55	0,85	15,45	13,85	28,57	42,41	14,14	21,21
8,4	4	4	4	4	4,13	12	0,283	2,58	0,86	15,83	14,02	29,44	43,46	14,49	21,73
8,6	4	4	4	4	4,19	12	0,283	2,61	0,87	16,20	14,21	30,32	44,53	14,84	22,26
8,8	4	4	4	4	4,25	12	0,283	2,64	0,88	16,58	14,41	31,19	45,60	15,20	22,80
9	4	4	4	4	4,31	12	0,283	2,67	0,89	16,96	14,62	32,07	46,69	15,56	23,34
9,2	4	4	4	4	4,38	12	0,283	2,70	0,90	17,33	14,85	32,94	47,80	15,93	23,90
9,4	4	4	4	4	4,45	12	0,283	2,73	0,91	17,71	15,10	33,82	48,92	16,31	24,46
9,6	4	4	4	4	4,53	12	0,283	2,76	0,92	18,09	15,35	34,70	50,05	16,68	25,03
9,8	4	4	4	4	4,61	12	0,283	2,78	0,93	18,46	15,62	35,57	51,20	17,07	25,60
10	4	4	4	4	4,69	12	0,283	2,80	0,93	18,84	15,90	36,45	52,35	17,45	26,18
10,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,78	12	0,283	2,83	0,94	19,22	16,20	37,35	53,55	17,85	26,77
10,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,87	12	0,283	2,86	0,95	19,59	16,50	38,28	54,78	18,26	27,39
10,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,96	12	0,283	2,89	0,96	19,97	16,82	39,23	56,04	18,68	28,02
10,8	4,8	4,8	4,8	4,8	5,06	12	0,283	2,93	0,98	20,35	17,14	40,20	57,34	19,11	28,67
11	5	5	5	5	5,16	12	0,283	2,96	0,99	20,72	17,48	41,20	58,68	19,56	29,34
11,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,26	12	0,283	3,00	1,00	21,10	17,83	42,23	60,06	20,02	30,03
11,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,36	12	0,283	3,04	1,01	21,48	18,17	43,28	61,45	20,48	30,72
11,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,46	12	0,283	3,09	1,03	21,85	18,50	44,35	62,85	20,95	31,43
11,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,55	12	0,283	3,13	1,04	22,23	18,82	45,45	64,27	21,42	32,13
12	6	6	6	6	5,64	12	0,283	3,18	1,06	22,61	19,12	46,57	65,69	21,90	32,85
12,2	6,1	6,1	6,1	6,1	5,72	12	0,283	3,23	1,08	22,98	19,41	47,71	67,12	22,37	33,56

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

12,4	6,2	6,2	6,2	6,2	5,81	12	0,283	3,27	1,09	23,36	19,69	48,86	68,55	22,85	34,28
12,6	6,3	6,3	6,3	6,3	5,89	12	0,283	3,32	1,11	23,74	19,96	50,02	69,99	23,33	34,99
12,8	6,4	6,4	6,4	6,4	5,96	12	0,283	3,37	1,12	24,12	20,22	51,20	71,42	23,81	35,71
13	6,5	6,5	6,5	6,5	6,03	12	0,283	3,42	1,14	24,49	20,46	52,39	72,85	24,28	36,42
13,2	6,6	6,6	6,6	6,6	6,10	12	0,283	3,46	1,15	24,87	20,67	53,59	74,26	24,75	37,13
13,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,16	12	0,283	3,51	1,17	25,25	20,89	54,80	75,68	25,23	37,84
13,6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,22	12	0,283	3,56	1,19	25,62	21,10	56,02	77,12	25,71	38,56
13,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,28	12	0,283	3,61	1,20	26,00	21,31	57,26	78,57	26,19	39,28
14	7	7	7	7	6,34	12	0,283	3,65	1,22	26,38	21,52	58,51	80,03	26,68	40,01
14,2	6,9	6,9	6,9	6,9	6,41	12	0,283	3,70	1,23	26,75	21,73	59,75	81,47	27,16	40,74
14,4	6,8	6,8	6,8	6,8	6,47	12	0,283	3,74	1,25	27,13	21,94	60,97	82,91	27,64	41,46
14,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,53	12	0,283	3,78	1,26	27,51	22,15	62,19	84,33	28,11	42,17
14,8	6,6	6,6	6,6	6,6	6,59	12	0,283	3,82	1,27	27,88	22,36	63,39	85,75	28,58	42,87
15	6,5	6,5	6,5	6,5	6,66	12	0,283	3,86	1,29	28,26	22,57	64,58	87,15	29,05	43,57
15,2	6,4	6,4	6,4	6,4	6,72	12	0,283	3,89	1,30	28,64	22,79	65,75	88,54	29,51	44,27
15,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,79	12	0,283	3,92	1,31	29,01	23,01	66,92	89,93	29,98	44,97
15,6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,85	12	0,283	3,95	1,32	29,39	23,24	68,07	91,30	30,43	45,65
15,8	6,1	6,1	6,1	6,1	6,92	12	0,283	3,98	1,33	29,77	23,46	69,21	92,67	30,89	46,33
16	6	6	6	6	6,87	12	0,283	4,00	1,33	30,14	23,29	70,34	93,62	31,21	46,81
16,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,82	12	0,283	4,03	1,34	30,52	23,11	71,49	94,60	31,53	47,30
16,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,76	12	0,283	4,06	1,35	30,90	22,93	72,67	95,60	31,87	47,80

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

16.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.71	12	0,283	4,09	1,36	31,27	22,75	73,87	96,61	32,20	48,31
16.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.65	12	0,283	4,12	1,37	31,65	22,56	75,09	97,65	32,55	48,83
17	7	7	7	7	6.59	12	0,283	4,15	1,38	32,03	22,36	76,35	98,71	32,90	49,35
17.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.54	12	0,283	4,19	1,40	32,40	22,19	77,62	99,81	33,27	49,91
17.4	7.4	7.4	7.4	7.4	6.50	12	0,283	4,22	1,41	32,78	22,06	78,92	100,98	33,66	50,49
17.6	7.6	7.6	7.6	7.6	6.48	12	0,283	4,26	1,42	33,16	21,98	80,25	102,23	34,08	51,11
17.8	7.8	7.8	7.8	7.8	6.47	12	0,283	4,30	1,43	33,54	21,94	81,60	103,54	34,51	51,77
18	8	8	8	8	6.47	12	0,283	4,34	1,45	33,91	21,95	82,98	104,93	34,98	52,47
18.2	8.1	8.1	8.1	8.1	6.49	12	0,283	4,38	1,46	34,29	22,01	84,37	106,38	35,46	53,19
18.4	8.2	8.2	8.2	8.2	6.52	12	0,283	4,42	1,47	34,67	22,12	85,77	107,89	35,96	53,94
18.6	8.3	8.3	8.3	8.3	6.57	12	0,283	4,46	1,49	35,04	22,27	87,18	109,45	36,48	54,73
18.8	8.4	11,7	5,04	5,04	6.63	12	0,283	4,47	1,49	35,42	22,47	88,19	110,66	36,89	55,33
19	8.5	11,75	5,1	5,1	6.70	12	0,283	4,48	1,49	35,80	22,71	89,21	111,92	37,31	55,96
19.2	8.6	11,8	5,16	5,16	6.77	12	0,283	4,48	1,49	36,17	22,97	90,23	113,20	37,73	56,60
19.4	8.7	11,85	5,22	5,22	6.84	12	0,283	4,49	1,50	36,55	23,21	91,26	114,48	38,16	57,24
19.6	8.8	11,9	5,28	5,28	6.91	12	0,283	4,50	1,50	36,93	23,44	92,30	115,74	38,58	57,87
19.8	8.9	11,95	5,34	5,34	6.97	12	0,283	4,51	1,50	37,30	23,64	93,35	116,99	39,00	58,50
20	9	12	5,4	5,4	7.03	12	0,283	4,52	1,51	37,68	23,84	94,40	118,24	39,41	59,12
20.2	9.5	12,25	5,7	5,7	7.08	12	0,283	4,53	1,51	38,06	24,01	95,50	119,51	39,84	59,75
20.4	10	12,5	6	6	7.13	12	0,283	4,54	1,51	38,43	24,17	96,62	120,79	40,26	60,40
20.6	10.5	12,75	6,3	6,3	7.17	12	0,283	4,56	1,52	38,81	24,31	97,79	122,10	40,70	61,05

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

20,8	11	13	6,6	6,6	7,21	12	0,283	4,58	1,53	39,19	24,44	98,99	123,43	41,14	61,72
21	11,5	13,25	6,9	6,9	7,24	12	0,283	4,60	1,53	39,56	24,55	100,23	124,78	41,59	62,39
21,2	12	13,5	7,2	7,2	7,27	12	0,283	4,62	1,54	39,94	24,66	101,51	126,17	42,06	63,08
21,4	12,5	13,75	7,5	7,5	7,31	12	0,283	4,65	1,55	40,32	24,78	102,83	127,60	42,53	63,80
21,6	13	14	7,8	7,8	7,35	12	0,283	4,68	1,56	40,69	24,91	104,18	129,09	43,03	64,55
21,8	13,5	14,25	8,1	8,1	7,51	12	0,283	4,71	1,57	41,07	25,46	105,57	131,03	43,68	65,52
22	14	14,5	8,4	8,4	7,68	12	0,283	4,74	1,58	41,45	26,03	107,00	133,03	44,34	66,51
22,2	14,1	14,55	8,46	8,46	7,85	21	0,283	4,78	1,59	41,82	46,58	108,43	155,02	51,67	77,51
22,4	14,2	14,6	8,52	8,52	8,03	21	0,283	4,81	1,60	42,20	47,65	109,88	157,53	52,51	78,76
22,6	14,3	14,65	8,58	8,58	8,22	21	0,283	4,84	1,61	42,58	48,76	111,33	160,08	53,36	80,04
22,8	14,4	14,7	8,64	8,64	8,41	21	0,283	4,88	1,63	42,96	49,90	112,78	162,68	54,23	81,34
23	14,5	14,75	8,7	8,7	8,61	21	0,283	4,91	1,64	43,33	51,08	114,25	165,33	55,11	82,66
23,2	14,6	14,8	8,76	8,76	8,80	21	0,283	4,94	1,65	43,71	52,24	115,72	167,97	55,99	83,98
23,4	14,7	14,85	8,82	8,82	9,00	21	0,283	4,98	1,66	44,09	53,41	117,20	170,61	56,87	85,31
23,6	14,8	14,9	8,88	8,88	9,20	21	0,283	5,01	1,67	44,46	54,58	118,69	173,27	57,76	86,63
23,8	14,9	14,95	8,94	8,94	9,39	21	0,283	5,04	1,68	44,84	55,74	120,19	175,93	58,64	87,97
24	15	15	9	9	9,59	21	0,283	5,07	1,69	45,22	56,91	121,69	178,60	59,53	89,30
24,2	15,4	15,2	9,24	9,24	9,79	21	0,283	5,11	1,70	45,59	58,08	123,22	181,30	60,43	90,65
24,4	15,8	15,4	9,48	9,48	9,98	21	0,283	5,14	1,71	45,97	59,24	124,79	184,03	61,34	92,01
24,6	16,2	15,6	9,72	9,72	10,18	21	0,283	5,18	1,73	46,35	60,41	126,38	186,79	62,26	93,39
24,8	16,6	15,8	9,96	9,96	10,38	21	0,283	5,22	1,74	46,72	61,58	128,00	189,58	63,19	94,79

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

25	17	16	10,2	10,2	10,57	21	0,283	5,26	1,75	47,10	62,74	129,65	192,40	64,13	96,20
25,2	17,4	16,2	10,44	10,44	10,78	21	0,283	5,30	1,77	47,48	63,96	131,34	195,30	65,10	97,65
25,4	17,8	16,4	10,68	10,68	10,99	21	0,283	5,34	1,78	47,85	65,21	133,05	198,26	66,09	99,13
25,6	18,2	16,6	10,92	10,92	11,21	21	0,283	5,38	1,79	48,23	66,50	134,79	201,29	67,10	100,65
25,8	18,6	16,8	11,16	11,16	11,43	21	0,283	5,43	1,81	48,61	67,83	136,57	204,39	68,13	102,20
26	19	17	11,4	11,4	11,66	21	0,283	5,47	1,82	48,98	69,19	138,37	207,56	69,19	103,78
26,2	19,5	17,25	11,7	11,7	11,89	21	0,283	5,52	1,84	49,36	70,59	140,21	210,80	70,27	105,40
26,4	20	17,5	12	12	12,14	21	0,283	5,57	1,86	49,74	72,03	142,09	214,11	71,37	107,06
26,6	20,5	17,75	12,3	12,3	12,38	21	0,283	5,62	1,87	50,11	73,50	144,00	217,50	72,50	108,75
26,8	21	18	12,6	12,6	12,64	21	0,283	5,67	1,89	50,49	75,01	145,96	220,96	73,65	110,48
27	21,5	18,25	12,9	12,9	12,90	21	0,283	5,73	1,91	50,87	76,56	147,95	224,50	74,83	112,25
27,2	22	18,5	13,2	13,2	13,16	21	0,283	5,78	1,93	51,24	78,10	149,97	228,08	76,03	114,04
27,4	22,5	18,75	13,5	13,5	13,42	21	0,283	5,84	1,95	51,62	79,65	152,04	231,69	77,23	115,84
27,6	23	19	13,8	13,8	13,68	21	0,283	5,89	1,96	52,00	81,20	154,14	235,34	78,45	117,67
27,8	23,5	19,25	14,1	14,1	13,94	21	0,283	5,95	1,98	52,38	82,74	156,28	239,03	79,68	119,51
28	24	19,5	14,4	14,4	14,20	21	0,283	6,01	2,00	52,75	84,29	158,46	242,75	80,92	121,38
28,2	24,4	19,7	14,64	14,64	14,46	21	0,283	6,07	2,02	53,13	85,84	160,67	246,51	82,17	123,25
28,4	24,8	19,9	14,88	14,88	14,72	21	0,283	6,13	2,04	53,51	87,39	162,91	250,29	83,43	125,15
28,6	25,2	20,1	15,12	15,12	14,99	21	0,283	6,20	2,07	53,88	88,93	165,17	254,11	84,70	127,05
28,8	25,6	20,3	15,36	15,36	15,25	21	0,283	6,26	2,09	54,26	90,48	167,47	257,95	85,98	128,98
29	26	20,5	15,6	15,6	15,51	21	0,283	6,32	2,11	54,64	92,03	169,80	261,83	87,28	130,91

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

29,2	26,4	20,7	15,84	15,84	15,77	21	0,283	6,39	2,13	55,01	93,56	172,16	265,72	88,57	132,86
29,4	26,8	20,9	16,08	16,08	16,01	21	0,283	6,45	2,15	55,39	95,00	174,55	269,55	89,85	134,77
29,6	27,2	21,1	16,32	16,32	16,23	21	0,283	6,52	2,17	55,77	96,34	176,97	273,30	91,10	136,65
29,8	27,6	21,3	16,56	16,56	16,44	21	0,283	6,59	2,20	56,14	97,58	179,41	276,99	92,33	138,50
30	28	21,5	16,8	16,8	16,63	21	0,283	6,65	2,22	56,52	98,72	181,89	280,61	93,54	140,31
30,2	28,4	21,7	17,04	17,04	16,81	24	0,283	6,72	2,24	56,90	114,01	184,40	298,42	99,47	149,21
30,4	28,8	21,9	17,28	17,28	16,97	24	0,283	6,79	2,26	57,27	115,09	186,94	302,03	100,68	151,02
30,6	29,2	22,1	17,52	17,52	17,11	24	0,283	6,86	2,29	57,65	116,06	189,51	305,57	101,86	152,79
30,8	29,6	22,3	17,76	17,76	17,24	24	0,283	6,93	2,31	58,03	116,92	192,11	309,03	103,01	154,51
31	30	22,5	18	18	17,35	24	0,283	7,00	2,33	58,40	117,66	194,73	312,40	104,13	156,20
31,2	30,4	22,7	18,24	18,24	17,44	24	0,283	7,07	2,36	58,78	118,31	197,39	315,70	105,23	157,85
31,4	30,8	22,9	18,48	18,48	17,53	24	0,283	7,15	2,38	59,16	118,93	200,08	319,01	106,34	159,50
31,6	31,2	23,1	18,72	18,72	17,62	24	0,283	7,22	2,41	59,53	119,52	202,80	322,32	107,44	161,16
31,8	31,6	23,3	18,96	18,96	17,70	24	0,283	7,29	2,43	59,91	120,08	205,55	325,63	108,54	162,81
32	32	23,5	19,2	19,2	17,78	24	0,283	7,37	2,46	60,29	120,61	208,33	328,94	109,65	164,47
32,2	31,7	23,35	19,02	19,02	17,86	24	0,283	7,44	2,48	60,66	121,11	211,09	332,20	110,73	166,10
32,4	31,4	23,2	18,84	18,84	17,93	24	0,283	7,51	2,50	61,04	121,59	213,82	335,41	111,80	167,71
32,6	31,1	23,05	18,66	18,66	17,99	24	0,283	7,58	2,53	61,42	122,04	216,53	338,57	112,86	169,29
32,8	30,8	22,9	18,48	18,48	18,06	24	0,283	7,64	2,55	61,80	122,46	219,22	341,68	113,89	170,84
33	30,5	22,75	18,3	18,3	18,11	24	0,283	7,71	2,57	62,17	122,85	221,89	344,74	114,91	172,37
33,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,17	24	0,283	7,77	2,59	62,55	123,22	224,53	347,75	115,92	173,88

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

33,4	29,9	22,45	17,94	17,94	18,22	24	0,283	7,83	2,61	62,93	123,56	227,16	350,71	116,90	175,36
33,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,26	24	0,283	7,89	2,63	63,30	123,87	229,76	353,62	117,87	176,81
33,8	29,3	22,15	17,58	17,58	18,30	24	0,283	7,95	2,65	63,68	124,15	232,33	356,48	118,83	178,24
34	29	22	17,4	17,4	18,34	24	0,283	8,00	2,67	64,06	124,40	234,89	359,29	119,76	179,64
34,2	29,2	22,1	17,52	17,52	18,37	24	0,283	8,06	2,69	64,43	124,62	237,46	362,08	120,69	181,04
34,4	29,4	22,2	17,64	17,64	18,40	24	0,283	8,11	2,70	64,81	124,82	240,05	364,86	121,62	182,43
34,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,43	24	0,283	8,17	2,72	65,19	124,99	242,65	367,63	122,54	183,82
34,8	29,8	22,4	17,88	17,88	18,45	24	0,283	8,22	2,74	65,56	125,13	245,26	370,39	123,46	185,19
35	30	22,5	18	18	18,47	24	0,283	8,28	2,76	65,94	125,24	247,89	373,13	124,38	186,57
35,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,49	24	0,283	8,33	2,78	66,32	125,42	250,54	375,96	125,32	187,98
35,4	30,4	22,7	18,24	18,24	18,53	24	0,283	8,39	2,80	66,69	125,69	253,20	378,89	126,30	189,44
35,6	30,6	22,8	18,36	18,36	18,58	24	0,283	8,45	2,82	67,07	126,04	255,87	381,91	127,30	190,96
35,8	30,8	22,9	18,48	18,48	18,65	24	0,283	8,50	2,83	67,45	126,48	258,57	385,04	128,35	192,52
36	31	23	18,6	18,6	18,72	24	0,283	8,56	2,85	67,82	126,99	261,27	388,27	129,42	194,13
36,2	31,2	23,1	18,72	18,72	18,81	24	0,283	8,61	2,87	68,20	127,60	263,99	391,59	130,53	195,80
36,4	31,4	23,2	18,84	18,84	18,91	24	0,283	8,67	2,89	68,58	128,29	266,73	395,01	131,67	197,51
36,6	31,6	23,3	18,96	18,96	19,03	24	0,283	8,72	2,91	68,95	129,06	269,48	398,54	132,85	199,27
36,8	31,8	23,4	19,08	19,08	19,15	24	0,283	8,78	2,93	69,33	129,91	272,25	402,16	134,05	201,08
37	32	23,5	19,2	19,2	19,29	24	0,283	8,84	2,95	69,71	130,85	275,03	405,88	135,29	202,94
37,2	32,2	23,6	19,32	19,32	19,43	24	0,283	8,89	2,96	70,08	131,81	277,82	409,63	136,54	204,82
37,4	32,4	23,7	19,44	19,44	19,50	24	0,283	8,95	2,98	70,46	132,24	280,63	412,88	137,63	206,44

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.7 LANJUTAN

37,6	32,6	23,8	19,56	19,56	19,56	24	0,283	9,00	3,00	70,84	132,68	283,46	416,14	138,71	208,07
37,8	32,8	23,9	19,68	19,68	19,63	24	0,283	9,06	3,02	71,22	133,12	286,30	419,42	139,81	209,71
38	33	24	19,8	19,8	19,69	24	0,283	9,12	3,04	71,59	133,56	289,16	422,72	140,91	211,36
38,2	33,3	24,15	19,98	19,98	19,76	24	0,283	9,17	3,06	71,97	134,00	292,04	426,04	142,01	213,02
38,4	33,6	24,3	20,16	20,16	19,82	24	0,283	9,23	3,08	72,35	134,45	294,94	429,39	143,13	214,70
38,6	33,9	24,45	20,34	20,34	19,89	24	0,283	9,29	3,10	72,72	134,90	297,86	432,77	144,26	216,38
38,8	34,2	24,6	20,52	20,52	19,96	24	0,283	9,35	3,12	73,10	135,36	300,81	436,17	145,39	218,08
39	34,5	24,75	20,7	20,7	20,03	24	0,283	9,40	3,13	73,48	135,82	303,78	439,60	146,53	219,80
39,2	34,8	24,9	20,88	20,88	20,09	24	0,283	9,46	3,15	73,85	136,28	306,77	443,06	147,69	221,53
39,4	35,1	25,05	21,06	21,06	20,16	24	0,283	9,52	3,17	74,23	136,76	309,79	446,54	148,85	223,27
39,6	35,4	25,2	21,24	21,24	20,23	24	0,283	9,58	3,19	74,61	137,24	312,82	450,06	150,02	225,03
39,8	35,7	25,35	21,42	21,42	20,31	24	0,283	9,64	3,21	74,98	137,73	315,88	453,61	151,20	226,80
40	36	25,5	21,6	21,6	20,38	24	0,283	9,70	3,23	75,36	138,23	318,97	457,19	152,40	228,60

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	\bar{N}_p	K (t/m ²)	A _p (m ²)	\bar{N}_s	$\bar{N}_s/3$	A _s (m ²)	Q _p (ton)	Q _s (ton)	Qult (ton)	Q ijin (ton)	
														SF= 3	SF=2
0	0	0	0	0	0,95	21	0,283	0,00	0,00	0,00	5,62	0,00	5,62	1,87	2,81
0.2	0	0	0	0	1,04	21	0,283	0,00	0,00	0,38	6,20	0,38	6,58	2,19	3,29
0.4	0	0	0	0	1,14	21	0,283	0,00	0,00	0,75	6,75	0,75	7,50	2,50	3,75
0.6	0	0	0	0	1,23	21	0,283	0,00	0,00	1,13	7,27	1,13	8,40	2,80	4,20
0.8	0	0	0	0	1,31	21	0,283	0,00	0,00	1,51	7,77	1,51	9,28	3,09	4,64
1	0	0	0	0	1,39	21	0,283	0,00	0,00	1,88	8,25	1,88	10,14	3,38	5,07
1.2	0	0	0	0	1,47	21	0,283	0,00	0,00	2,26	8,72	2,26	10,98	3,66	5,49
1.4	0	0	0	0	1,55	21	0,283	0,00	0,00	2,64	9,17	2,64	11,81	3,94	5,91
1.6	0	0	0	0	1,62	21	0,283	0,00	0,00	3,01	9,61	3,01	12,63	4,21	6,31
1.8	0	0	0	0	1,69	21	0,283	0,00	0,00	3,39	10,04	3,39	13,43	4,48	6,72
2	2	2	2	2	1,76	21	0,283	0,18	0,06	3,77	10,46	4,00	14,46	4,82	7,23
2.2	2,1	2,1	2,1	2,1	1,83	21	0,283	0,34	0,11	4,14	10,87	4,62	15,49	5,16	7,74
2.4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,90	21	0,283	0,48	0,16	4,52	11,28	5,25	16,53	5,51	8,26
2.6	2,3	2,3	2,3	2,3	1,97	21	0,283	0,61	0,20	4,90	11,67	5,90	17,57	5,86	8,79
2.8	2,4	2,4	2,4	2,4	2,03	21	0,283	0,73	0,24	5,28	12,06	6,56	18,63	6,21	9,31
3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,09	21	0,283	0,84	0,28	5,65	12,43	7,24	19,67	6,56	9,83
3.2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,15	21	0,283	0,95	0,32	6,03	12,77	7,93	20,70	6,90	10,35
3.4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,27	21	0,283	1,04	0,35	6,41	13,49	8,64	22,12	7,37	11,06
3.6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,39	21	0,283	1,14	0,38	6,78	14,21	9,35	23,56	7,85	11,78
3.8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,52	21	0,283	1,23	0,41	7,16	14,93	10,08	25,01	8,34	12,50

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

4	3	3	3	3	2,64	21	0,283	1,31	0,44	7,54	15,65	10,83	26,47	8,82	13,24
4,2	3,1	3,1	3,1	3,1	2,76	21	0,283	1,39	0,46	7,91	16,37	11,58	27,95	9,32	13,97
4,4	3,2	3,2	3,2	3,2	2,88	21	0,283	1,47	0,49	8,29	17,08	12,35	29,43	9,81	14,72
4,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,00	21	0,283	1,55	0,52	8,67	17,80	13,13	30,94	10,31	15,47
4,8	3,4	3,4	3,4	3,4	3,12	21	0,283	1,62	0,54	9,04	18,52	13,93	32,45	10,82	16,22
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,24	21	0,283	1,69	0,56	9,42	19,24	14,73	33,98	11,33	16,99
5,2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,36	21	0,283	1,76	0,59	9,80	19,96	15,55	35,52	11,84	17,76
5,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,42	21	0,283	1,83	0,61	10,17	20,32	16,39	36,71	12,24	18,35
5,6	3,8	3,8	3,8	3,8	3,48	21	0,283	1,90	0,63	10,55	20,66	17,23	37,90	12,63	18,95
5,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,54	21	0,283	1,97	0,66	10,93	20,99	18,09	39,08	13,03	19,54
6	4	4	4	4	3,59	21	0,283	2,03	0,68	11,30	21,29	18,96	40,25	13,42	20,13
6,2	4	4	4	4	3,64	12	0,283	2,09	0,70	11,68	12,33	19,83	32,16	10,72	16,08
6,4	4	4	4	4	3,68	12	0,283	2,15	0,72	12,06	12,49	20,70	33,19	11,06	16,60
6,6	4	4	4	4	3,72	12	0,283	2,21	0,74	12,43	12,63	21,58	34,21	11,40	17,10
6,8	4	4	4	4	3,76	12	0,283	2,26	0,75	12,81	12,76	22,45	35,21	11,74	17,61
7	4	4	4	4	3,81	12	0,283	2,31	0,77	13,19	12,91	23,32	36,23	12,08	18,12
7,2	4	4	4	4	3,85	12	0,283	2,35	0,78	13,56	13,06	24,20	37,26	12,42	18,63
7,4	4	4	4	4	3,90	12	0,283	2,39	0,80	13,94	13,23	25,07	38,30	12,77	19,15
7,6	4	4	4	4	3,95	12	0,283	2,44	0,81	14,32	13,40	25,94	39,34	13,11	19,67
7,8	4	4	4	4	4,01	12	0,283	2,48	0,83	14,70	13,59	26,82	40,40	13,47	20,20
8	4	4	4	4	4,06	12	0,283	2,51	0,84	15,07	13,78	27,69	41,47	13,82	20,74

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

8,2	4	4	4	4	4,12	12	0,283	2,55	0,85	15,45	13,99	28,57	42,55	14,18	21,28
8,4	4	4	4	4	4,19	12	0,283	2,58	0,86	15,83	14,20	29,44	43,64	14,55	21,82
8,6	4	4	4	4	4,25	12	0,283	2,61	0,87	16,20	14,43	30,32	44,75	14,92	22,37
8,8	4	4	4	4	4,32	12	0,283	2,64	0,88	16,58	14,66	31,19	45,86	15,29	22,93
9	4	4	4	4	4,39	12	0,283	2,67	0,89	16,96	14,90	32,07	46,97	15,66	23,48
9,2	4	4	4	4	4,46	12	0,283	2,70	0,90	17,33	15,14	32,94	48,08	16,03	24,04
9,4	4	4	4	4	4,53	12	0,283	2,73	0,91	17,71	15,37	33,82	49,19	16,40	24,60
9,6	4	4	4	4	4,61	12	0,283	2,76	0,92	18,09	15,62	34,70	50,32	16,77	25,16
9,8	4	4	4	4	4,68	12	0,283	2,78	0,93	18,46	15,88	35,57	51,45	17,15	25,72
10	4	4	4	4	4,76	12	0,283	2,80	0,93	18,84	16,14	36,45	52,59	17,53	26,30
10,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,84	12	0,283	2,83	0,94	19,22	16,42	37,35	53,77	17,92	26,89
10,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,93	12	0,283	2,86	0,95	19,59	16,71	38,28	54,98	18,33	27,49
10,6	4,6	4,6	4,6	4,6	5,02	12	0,283	2,89	0,96	19,97	17,01	39,23	56,23	18,74	28,12
10,8	4,8	4,8	4,8	4,8	5,11	12	0,283	2,93	0,98	20,35	17,32	40,20	57,52	19,17	28,76
11	5	5	5	5	5,19	12	0,283	2,96	0,99	20,72	17,61	41,20	58,81	19,60	29,41
11,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,28	12	0,283	3,00	1,00	21,10	17,90	42,23	60,13	20,04	30,06
11,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,36	12	0,283	3,04	1,01	21,48	18,18	43,28	61,46	20,49	30,73
11,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,44	12	0,283	3,09	1,03	21,85	18,45	44,35	62,80	20,93	31,40
11,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,52	12	0,283	3,13	1,04	22,23	18,70	45,45	64,15	21,38	32,08
12	6	6	6	6	5,59	12	0,283	3,18	1,06	22,61	18,95	46,57	65,52	21,84	32,76
12,2	6,1	6,1	6,1	6,1	5,66	12	0,283	3,23	1,08	22,98	19,19	47,71	66,90	22,30	33,45

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

12,4	6,2	6,2	6,2	6,2	5,72	12	0,283	3,27	1,09	23,36	19,41	48,86	68,27	22,76	34,14
12,6	6,3	6,3	6,3	6,3	5,79	12	0,283	3,32	1,11	23,74	19,63	50,02	69,65	23,22	34,83
12,8	6,4	6,4	6,4	6,4	5,85	12	0,283	3,37	1,12	24,12	19,83	51,20	71,03	23,68	35,52
13	6,5	6,5	6,5	6,5	5,92	12	0,283	3,42	1,14	24,49	20,06	52,39	72,45	24,15	36,22
13,2	6,6	6,6	6,6	6,6	5,99	12	0,283	3,46	1,15	24,87	20,31	53,59	73,89	24,63	36,95
13,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,07	12	0,283	3,51	1,17	25,25	20,57	54,80	75,37	25,12	37,69
13,6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,15	12	0,283	3,56	1,19	25,62	20,84	56,02	76,86	25,62	38,43
13,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,22	12	0,283	3,61	1,20	26,00	21,11	57,26	78,37	26,12	39,18
14	7	7	7	7	6,30	12	0,283	3,65	1,22	26,38	21,37	58,51	79,88	26,63	39,94
14,2	6,9	6,9	6,9	6,9	6,38	12	0,283	3,70	1,23	26,75	21,64	59,75	81,39	27,13	40,69
14,4	6,8	6,8	6,8	6,8	6,46	12	0,283	3,74	1,25	27,13	21,91	60,97	82,88	27,63	41,44
14,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,54	12	0,283	3,78	1,26	27,51	22,18	62,19	84,36	28,12	42,18
14,8	6,6	6,6	6,6	6,6	6,62	12	0,283	3,82	1,27	27,88	22,44	63,39	85,83	28,61	42,92
15	6,5	6,5	6,5	6,5	6,69	12	0,283	3,86	1,29	28,26	22,70	64,58	87,28	29,09	43,64
15,2	6,4	6,4	6,4	6,4	6,77	12	0,283	3,89	1,30	28,64	22,95	65,75	88,70	29,57	44,35
15,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,84	12	0,283	3,92	1,31	29,01	23,18	66,92	90,10	30,03	45,05
15,6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,80	12	0,283	3,95	1,32	29,39	23,07	68,07	91,14	30,38	45,57
15,8	6,1	6,1	6,1	6,1	6,77	12	0,283	3,98	1,33	29,77	22,96	69,21	92,17	30,72	46,09
16	6	6	6	6	6,74	12	0,283	4,00	1,33	30,14	22,84	70,34	93,18	31,06	46,59
16,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,70	12	0,283	4,03	1,34	30,52	22,72	71,49	94,21	31,40	47,11
16,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,66	12	0,283	4,06	1,35	30,90	22,60	72,67	95,26	31,75	47,63

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

16,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,63	12	0,283	4,09	1,36	31,27	22,47	73,87	96,34	32,11	48,17
16,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,59	12	0,283	4,12	1,37	31,65	22,33	75,09	97,43	32,48	48,71
17	7	7	7	7	6,55	12	0,283	4,15	1,38	32,03	22,22	76,35	98,57	32,86	49,28
17,2	7,2	7,2	7,2	7,2	6,53	12	0,283	4,19	1,40	32,40	22,13	77,62	99,75	33,25	49,88
17,4	7,4	7,4	7,4	7,4	6,50	12	0,283	4,22	1,41	32,78	22,06	78,92	100,98	33,66	50,49
17,6	7,6	7,6	7,6	7,6	6,50	12	0,283	4,26	1,42	33,16	22,03	80,25	102,28	34,09	51,14
17,8	7,8	7,8	7,8	7,8	6,50	12	0,283	4,30	1,43	33,54	22,04	81,60	103,64	34,55	51,82
18	8	8	8	8	6,51	12	0,283	4,34	1,45	33,91	22,09	82,98	105,07	35,02	52,53
18,2	8,1	8,1	8,1	8,1	6,54	12	0,283	4,38	1,46	34,29	22,18	84,37	106,55	35,52	53,27
18,4	8,2	8,2	8,2	8,2	6,58	12	0,283	4,42	1,47	34,67	22,31	85,77	108,08	36,03	54,04
18,6	8,3	8,3	8,3	8,3	6,63	12	0,283	4,46	1,49	35,04	22,49	87,18	109,67	36,56	54,84
18,8	8,4	11,7	5,04	5,04	6,70	12	0,283	4,47	1,49	35,42	22,70	88,19	110,90	36,97	55,45
19	8,5	11,75	5,1	5,1	6,76	12	0,283	4,48	1,49	35,80	22,94	89,21	112,15	37,38	56,07
19,2	8,6	11,8	5,16	5,16	6,84	12	0,283	4,48	1,49	36,17	23,19	90,23	113,42	37,81	56,71
19,4	8,7	11,85	5,22	5,22	6,92	12	0,283	4,49	1,50	36,55	23,45	91,26	114,72	38,24	57,36
19,6	8,8	11,9	5,28	5,28	6,99	12	0,283	4,50	1,50	36,93	23,70	92,30	116,00	38,67	58,00
19,8	8,9	11,95	5,34	5,34	7,06	12	0,283	4,51	1,50	37,30	23,94	93,35	117,29	39,10	58,64
20	9	12	5,4	5,4	7,12	12	0,283	4,52	1,51	37,68	24,16	94,40	118,56	39,52	59,28
20,2	9,5	12,25	5,7	5,7	7,19	12	0,283	4,53	1,51	38,06	24,37	95,50	119,86	39,95	59,93
20,4	10	12,5	6	6	7,24	12	0,283	4,54	1,51	38,43	24,56	96,62	121,18	40,39	60,59
20,6	10,5	12,75	6,3	6,3	7,30	12	0,283	4,56	1,52	38,81	24,74	97,79	122,53	40,84	61,26

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

20,8	11	13	6,6	6,6	7,34	12	0,283	4,58	1,53	39,19	24,90	98,99	123,90	41,30	61,95
21	11,5	13,25	6,9	6,9	7,39	12	0,283	4,60	1,53	39,56	25,07	100,23	125,31	41,77	62,65
21,2	12	13,5	7,2	7,2	7,44	12	0,283	4,62	1,54	39,94	25,24	101,51	126,76	42,25	63,38
21,4	12,5	13,75	7,5	7,5	7,50	12	0,283	4,65	1,55	40,32	25,42	102,83	128,25	42,75	64,12
21,6	13	14	7,8	7,8	7,55	12	0,283	4,68	1,56	40,69	25,61	104,18	129,79	43,26	64,90
21,8	13,5	14,25	8,1	8,1	7,61	12	0,283	4,71	1,57	41,07	25,82	105,57	131,39	43,80	65,69
22	14	14,5	8,4	8,4	7,68	12	0,283	4,74	1,58	41,45	26,04	107,00	133,04	44,35	66,52
22,2	14,1	14,55	8,46	8,46	7,85	21	0,283	4,78	1,59	41,82	46,58	108,43	155,01	51,67	77,51
22,4	14,2	14,6	8,52	8,52	8,03	21	0,283	4,81	1,60	42,20	47,63	109,88	157,50	52,50	78,75
22,6	14,3	14,65	8,58	8,58	8,21	21	0,283	4,84	1,61	42,58	48,71	111,33	160,03	53,34	80,02
22,8	14,4	14,7	8,64	8,64	8,39	21	0,283	4,88	1,63	42,96	49,82	112,78	162,60	54,20	81,30
23	14,5	14,75	8,7	8,7	8,59	21	0,283	4,91	1,64	43,33	50,97	114,25	165,22	55,07	82,61
23,2	14,6	14,8	8,76	8,76	8,79	21	0,283	4,94	1,65	43,71	52,17	115,72	167,89	55,96	83,95
23,4	14,7	14,85	8,82	8,82	9,00	21	0,283	4,98	1,66	44,09	53,41	117,20	170,61	56,87	85,31
23,6	14,8	14,9	8,88	8,88	9,21	21	0,283	5,01	1,67	44,46	54,65	118,69	173,34	57,78	86,67
23,8	14,9	14,95	8,94	8,94	9,42	21	0,283	5,04	1,68	44,84	55,89	120,19	176,08	58,69	88,04
24	15	15	9	9	9,63	21	0,283	5,07	1,69	45,22	57,13	121,69	178,82	59,61	89,41
24,2	15,4	15,2	9,24	9,24	9,84	21	0,283	5,11	1,70	45,59	58,37	123,22	181,60	60,53	90,80
24,4	15,8	15,4	9,48	9,48	10,05	21	0,283	5,14	1,71	45,97	59,62	124,79	184,40	61,47	92,20
24,6	16,2	15,6	9,72	9,72	10,25	21	0,283	5,18	1,73	46,35	60,86	126,38	187,24	62,41	93,62
24,8	16,6	15,8	9,96	9,96	10,46	21	0,283	5,22	1,74	46,72	62,10	128,00	190,10	63,37	95,05

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

25	17	16	10,2	10,2	10,67	21	0,283	5,26	1,75	47,10	63,33	129,65	192,98	64,33	96,49
25,2	17,4	16,2	10,44	10,44	10,88	21	0,283	5,30	1,77	47,48	64,55	131,34	195,88	65,29	97,94
25,4	17,8	16,4	10,68	10,68	11,08	21	0,283	5,34	1,78	47,85	65,76	133,05	198,81	66,27	99,40
25,6	18,2	16,6	10,92	10,92	11,29	21	0,283	5,38	1,79	48,23	67,00	134,79	201,79	67,26	100,89
25,8	18,6	16,8	11,16	11,16	11,50	21	0,283	5,43	1,81	48,61	68,27	136,57	204,84	68,28	102,42
26	19	17	11,4	11,4	11,72	21	0,283	5,47	1,82	48,98	69,58	138,37	207,94	69,31	103,97
26,2	19,5	17,25	11,7	11,7	11,95	21	0,283	5,52	1,84	49,36	70,91	140,21	211,12	70,37	105,56
26,4	20	17,5	12	12	12,18	21	0,283	5,57	1,86	49,74	72,28	142,09	214,37	71,46	107,19
26,6	20,5	17,75	12,3	12,3	12,42	21	0,283	5,62	1,87	50,11	73,69	144,00	217,69	72,56	108,84
26,8	21	18	12,6	12,6	12,66	21	0,283	5,67	1,89	50,49	75,12	145,96	221,08	73,69	110,54
27	21,5	18,25	12,9	12,9	12,91	21	0,283	5,73	1,91	50,87	76,59	147,95	224,53	74,84	112,27
27,2	22	18,5	13,2	13,2	13,16	21	0,283	5,78	1,93	51,24	78,09	149,97	228,06	76,02	114,03
27,4	22,5	18,75	13,5	13,5	13,42	21	0,283	5,84	1,95	51,62	79,62	152,04	231,66	77,22	115,83
27,6	23	19	13,8	13,8	13,67	21	0,283	5,89	1,96	52,00	81,15	154,14	235,30	78,43	117,65
27,8	23,5	19,25	14,1	14,1	13,93	21	0,283	5,95	1,98	52,38	82,69	156,28	238,97	79,66	119,48
28	24	19,5	14,4	14,4	14,19	21	0,283	6,01	2,00	52,75	84,22	158,46	242,68	80,89	121,34
28,2	24,4	19,7	14,64	14,64	14,45	21	0,283	6,07	2,02	53,13	85,75	160,67	246,42	82,14	123,21
28,4	24,8	19,9	14,88	14,88	14,71	21	0,283	6,13	2,04	53,51	87,28	162,91	250,19	83,40	125,09
28,6	25,2	20,1	15,12	15,12	14,97	21	0,283	6,20	2,07	53,88	88,81	165,17	253,99	84,66	126,99
28,8	25,6	20,3	15,36	15,36	15,22	21	0,283	6,26	2,09	54,26	90,35	167,47	257,82	85,94	128,91
29	26	20,5	15,6	15,6	15,47	21	0,283	6,32	2,11	54,64	91,80	169,80	261,60	87,20	130,80

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

29,2	26,4	20,7	15,84	15,84	15,70	21	0,283	6,39	2,13	55,01	93,18	172,16	265,34	88,45	132,67
29,4	26,8	20,9	16,08	16,08	15,92	21	0,283	6,45	2,15	55,39	94,49	174,55	269,04	89,68	134,52
29,6	27,2	21,1	16,32	16,32	16,13	21	0,283	6,52	2,17	55,77	95,71	176,97	272,67	90,89	136,34
29,8	27,6	21,3	16,56	16,56	16,32	21	0,283	6,59	2,20	56,14	96,84	179,41	276,26	92,09	138,13
30	28	21,5	16,8	16,8	16,49	21	0,283	6,65	2,22	56,52	97,89	181,89	279,78	93,26	139,89
30,2	28,4	21,7	17,04	17,04	16,66	24	0,283	6,72	2,24	56,90	112,97	184,40	297,37	99,12	148,69
30,4	28,8	21,9	17,28	17,28	16,80	24	0,283	6,79	2,26	57,27	113,97	186,94	300,91	100,30	150,45
30,6	29,2	22,1	17,52	17,52	16,94	24	0,283	6,86	2,29	57,65	114,87	189,51	304,38	101,46	152,19
30,8	29,6	22,3	17,76	17,76	17,05	24	0,283	6,93	2,31	58,03	115,67	192,11	307,78	102,59	153,89
31	30	22,5	18	18	17,17	24	0,283	7,00	2,33	58,40	116,44	194,73	311,17	103,72	155,59
31,2	30,4	22,7	18,24	18,24	17,27	24	0,283	7,07	2,36	58,78	117,16	197,39	314,56	104,85	157,28
31,4	30,8	22,9	18,48	18,48	17,38	24	0,283	7,15	2,38	59,16	117,85	200,08	317,94	105,98	158,97
31,6	31,2	23,1	18,72	18,72	17,47	24	0,283	7,22	2,41	59,53	118,52	202,80	321,32	107,11	160,66
31,8	31,6	23,3	18,96	18,96	17,57	24	0,283	7,29	2,43	59,91	119,16	205,55	324,71	108,24	162,36
32	32	23,5	19,2	19,2	17,66	24	0,283	7,37	2,46	60,29	119,78	208,33	328,11	109,37	164,05
32,2	31,7	23,35	19,02	19,02	17,75	24	0,283	7,44	2,48	60,66	120,37	211,09	331,46	110,49	165,73
32,4	31,4	23,2	18,84	18,84	17,83	24	0,283	7,51	2,50	61,04	120,94	213,82	334,76	111,59	167,38
32,6	31,1	23,05	18,66	18,66	17,91	24	0,283	7,58	2,53	61,42	121,48	216,53	338,01	112,67	169,01
32,8	30,8	22,9	18,48	18,48	17,99	24	0,283	7,64	2,55	61,80	122,00	219,22	341,22	113,74	170,61
33	30,5	22,75	18,3	18,3	18,06	24	0,283	7,71	2,57	62,17	122,49	221,89	344,38	114,79	172,19
33,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,13	24	0,283	7,77	2,59	62,55	122,96	224,53	347,49	115,83	173,75

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

33,4	29,9	22,45	17,94	17,94	18,19	24	0,283	7,83	2,61	62,93	123,40	227,16	350,56	116,85	175,28
33,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,26	24	0,283	7,89	2,63	63,30	123,82	229,76	353,58	117,86	176,79
33,8	29,3	22,15	17,58	17,58	18,31	24	0,283	7,95	2,65	63,68	124,22	232,33	356,55	118,85	178,28
34	29	22	17,4	17,4	18,37	24	0,283	8,00	2,67	64,06	124,59	234,89	359,48	119,83	179,74
34,2	29,2	22,1	17,52	17,52	18,42	24	0,283	8,06	2,69	64,43	124,93	237,46	362,39	120,80	181,20
34,4	29,4	22,2	17,64	17,64	18,47	24	0,283	8,11	2,70	64,81	125,25	240,05	365,30	121,77	182,65
34,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,51	24	0,283	8,17	2,72	65,19	125,55	242,65	368,19	122,73	184,10
34,8	29,8	22,4	17,88	17,88	18,55	24	0,283	8,22	2,74	65,56	125,82	245,26	371,08	123,69	185,54
35	30	22,5	18	18	18,59	24	0,283	8,28	2,76	65,94	126,08	247,89	373,97	124,66	186,99
35,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,63	24	0,283	8,33	2,78	66,32	126,33	250,54	376,86	125,62	188,43
35,4	30,4	22,7	18,24	18,24	18,66	24	0,283	8,39	2,80	66,69	126,56	253,20	379,76	126,59	189,88
35,6	30,6	22,8	18,36	18,36	18,71	24	0,283	8,45	2,82	67,07	126,87	255,87	382,74	127,58	191,37
35,8	30,8	22,9	18,48	18,48	18,76	24	0,283	8,50	2,83	67,45	127,25	258,57	385,82	128,61	192,91
36	31	23	18,6	18,6	18,83	24	0,283	8,56	2,85	67,82	127,71	261,27	388,98	129,66	194,49
36,2	31,2	23,1	18,72	18,72	18,91	24	0,283	8,61	2,87	68,20	128,24	263,99	392,23	130,74	196,11
36,4	31,4	23,2	18,84	18,84	19,00	24	0,283	8,67	2,89	68,58	128,84	266,73	395,57	131,86	197,78
36,6	31,6	23,3	18,96	18,96	19,10	24	0,283	8,72	2,91	68,95	129,52	269,48	399,00	133,00	199,50
36,8	31,8	23,4	19,08	19,08	19,21	24	0,283	8,78	2,93	69,33	130,27	272,25	402,52	134,17	201,26
37	32	23,5	19,2	19,2	19,25	24	0,283	8,84	2,95	69,71	130,58	275,03	405,60	135,20	202,80
37,2	32,2	23,6	19,32	19,32	19,31	24	0,283	8,89	2,96	70,08	130,94	277,82	408,77	136,26	204,38
37,4	32,4	23,7	19,44	19,44	19,37	24	0,283	8,95	2,98	70,46	131,38	280,63	412,01	137,34	206,00

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.8 LANJUTAN

37,6	32,6	23,8	19,56	19,56	19,43	24	0,283	9,00	3,00	70,84	131,81	283,46	415,27	138,42	207,63
37,8	32,8	23,9	19,68	19,68	19,50	24	0,283	9,06	3,02	71,22	132,24	286,30	418,54	139,51	209,27
38	33	24	19,8	19,8	19,56	24	0,283	9,12	3,04	71,59	132,68	289,16	421,84	140,61	210,92
38,2	33,3	24,15	19,98	19,98	19,63	24	0,283	9,17	3,06	71,97	133,12	292,04	425,16	141,72	212,58
38,4	33,6	24,3	20,16	20,16	19,69	24	0,283	9,23	3,08	72,35	133,56	294,94	428,50	142,83	214,25
38,6	33,9	24,45	20,34	20,34	19,76	24	0,283	9,29	3,10	72,72	134,00	297,86	431,87	143,96	215,93
38,8	34,2	24,6	20,52	20,52	19,82	24	0,283	9,35	3,12	73,10	134,45	300,81	435,26	145,09	217,63
39	34,5	24,75	20,7	20,7	19,89	24	0,283	9,40	3,13	73,48	134,90	303,78	438,68	146,23	219,34
39,2	34,8	24,9	20,88	20,88	19,96	24	0,283	9,46	3,15	73,85	135,36	306,77	442,13	147,38	221,07
39,4	35,1	25,05	21,06	21,06	20,03	24	0,283	9,52	3,17	74,23	135,82	309,79	445,60	148,53	222,80
39,6	35,4	25,2	21,24	21,24	20,09	24	0,283	9,58	3,19	74,61	136,28	312,82	449,11	149,70	224,55
39,8	35,7	25,35	21,42	21,42	20,16	24	0,283	9,64	3,21	74,98	136,76	315,88	452,64	150,88	226,32
40	36	25,5	21,6	21,6	20,23	24	0,283	9,70	3,23	75,36	137,24	318,97	456,20	152,07	228,10

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9

Depth (m)	N	N koreksi	N koreksi	N pakai	\bar{N}_p	K (t/m ²)	A_p (m ²)	\bar{N}_s	$\bar{N}_s/3$	A_s (m ²)	Q_p (ton)	Q_s (ton)	Qult (ton)	Q ijin (ton)	
														SF= 3	SF=2
0	0	0	0	0	1,14	21	0,283	0,00	0,00	0,00	6,75	0,00	6,75	2,25	3,37
0,2	0	0	0	0	1,23	21	0,283	0,00	0,00	0,38	7,27	0,38	7,65	2,55	3,82
0,4	0	0	0	0	1,31	21	0,283	0,00	0,00	0,75	7,77	0,75	8,53	2,84	4,26
0,6	0	0	0	0	1,39	21	0,283	0,00	0,00	1,13	8,25	1,13	9,38	3,13	4,69
0,8	0	0	0	0	1,47	21	0,283	0,00	0,00	1,51	8,72	1,51	10,23	3,41	5,11
1	0	0	0	0	1,55	21	0,283	0,00	0,00	1,88	9,17	1,88	11,06	3,69	5,53
1,2	0	0	0	0	1,62	21	0,283	0,00	0,00	2,26	9,61	2,26	11,87	3,96	5,94
1,4	0	0	0	0	1,69	21	0,283	0,00	0,00	2,64	10,04	2,64	12,68	4,23	6,34
1,6	0	0	0	0	1,76	21	0,283	0,00	0,00	3,01	10,46	3,01	13,48	4,49	6,74
1,8	0	0	0	0	1,83	21	0,283	0,00	0,00	3,39	10,87	3,39	14,26	4,75	7,13
2	2	2	2	2	1,90	21	0,283	0,18	0,06	3,77	11,28	4,00	15,27	5,09	7,64
2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	1,97	21	0,283	0,34	0,11	4,14	11,67	4,62	16,29	5,43	8,14
2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,03	21	0,283	0,48	0,16	4,52	12,06	5,25	17,31	5,77	8,66
2,6	2,3	2,3	2,3	2,3	2,09	21	0,283	0,61	0,20	4,90	12,43	5,90	18,33	6,11	9,16
2,8	2,4	2,4	2,4	2,4	2,15	21	0,283	0,73	0,24	5,28	12,77	6,56	19,33	6,44	9,67
3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,21	21	0,283	0,84	0,28	5,65	13,09	7,24	20,33	6,78	10,17
3,2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,26	21	0,283	0,95	0,32	6,03	13,40	7,93	21,33	7,11	10,66
3,4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,31	21	0,283	1,04	0,35	6,41	13,68	8,64	22,32	7,44	11,16
3,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,35	21	0,283	1,14	0,38	6,78	13,95	9,35	23,31	7,77	11,65
3,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,46	21	0,283	1,23	0,41	7,16	14,60	10,08	24,68	8,23	12,34
4	3	3	3	3	2,57	21	0,283	1,31	0,44	7,54	15,24	10,83	26,06	8,69	13,03

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

4,2	3,1	3,1	3,1	3,1	2,68	21	0,283	1,39	0,46	7,91	15,88	11,58	27,46	9,15	13,73
4,4	3,2	3,2	3,2	3,2	2,78	21	0,283	1,47	0,49	8,29	16,52	12,35	28,87	9,62	14,44
4,6	3,3	3,3	3,3	3,3	2,89	21	0,283	1,55	0,52	8,67	17,16	13,13	30,29	10,10	15,15
4,8	3,4	3,4	3,4	3,4	3,00	21	0,283	1,62	0,54	9,04	17,80	13,93	31,73	10,58	15,87
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,11	21	0,283	1,69	0,56	9,42	18,45	14,73	33,18	11,06	16,59
5,2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,22	21	0,283	1,76	0,59	9,80	19,09	15,55	34,64	11,55	17,32
5,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,32	21	0,283	1,83	0,61	10,17	19,73	16,39	36,12	12,04	18,06
5,6	3,8	3,8	3,8	3,8	3,43	21	0,283	1,90	0,63	10,55	20,37	17,23	37,60	12,53	18,80
5,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,49	21	0,283	1,97	0,66	10,93	20,69	18,09	38,78	12,93	19,39
6	4	4	4	4	3,54	21	0,283	2,03	0,68	11,30	21,00	18,96	39,96	13,32	19,98
6,2	4	4	4	4	3,59	12	0,283	2,09	0,70	11,68	12,16	19,83	32,00	10,67	16,00
6,4	4	4	4	4	3,63	12	0,283	2,15	0,72	12,06	12,32	20,70	33,02	11,01	16,51
6,6	4	4	4	4	3,68	12	0,283	2,21	0,74	12,43	12,48	21,58	34,06	11,35	17,03
6,8	4	4	4	4	3,73	12	0,283	2,26	0,75	12,81	12,66	22,45	35,11	11,70	17,55
7	4	4	4	4	3,79	12	0,283	2,31	0,77	13,19	12,84	23,32	36,16	12,05	18,08
7,2	4	4	4	4	3,84	12	0,283	2,35	0,78	13,56	13,03	24,20	37,23	12,41	18,61
7,4	4	4	4	4	3,90	12	0,283	2,39	0,80	13,94	13,23	25,07	38,31	12,77	19,15
7,6	4	4	4	4	3,96	12	0,283	2,44	0,81	14,32	13,45	25,94	39,39	13,13	19,70
7,8	4	4	4	4	4,03	12	0,283	2,48	0,83	14,70	13,67	26,82	40,48	13,49	20,24
8	4	4	4	4	4,10	12	0,283	2,51	0,84	15,07	13,89	27,69	41,59	13,86	20,79
8,2	4	4	4	4	4,17	12	0,283	2,55	0,85	15,45	14,13	28,57	42,70	14,23	21,35

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

8,4	4	4	4	4	4,24	12	0,283	2,58	0,86	15,83	14,38	29,44	43,82	14,61	21,91
8,6	4	4	4	4	4,31	12	0,283	2,61	0,87	16,20	14,63	30,32	44,95	14,98	22,47
8,8	4	4	4	4	4,39	12	0,283	2,64	0,88	16,58	14,88	31,19	46,07	15,36	23,03
9	4	4	4	4	4,46	12	0,283	2,67	0,89	16,96	15,12	32,07	47,19	15,73	23,60
9,2	4	4	4	4	4,53	12	0,283	2,70	0,90	17,33	15,37	32,94	48,31	16,10	24,16
9,4	4	4	4	4	4,61	12	0,283	2,73	0,91	17,71	15,62	33,82	49,44	16,48	24,72
9,6	4	4	4	4	4,68	12	0,283	2,76	0,92	18,09	15,87	34,70	50,56	16,85	25,28
9,8	4	4	4	4	4,75	12	0,283	2,78	0,93	18,46	16,11	35,57	51,69	17,23	25,84
10	4	4	4	4	4,83	12	0,283	2,80	0,93	18,84	16,37	36,45	52,82	17,61	26,41
10,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,91	12	0,283	2,83	0,94	19,22	16,64	37,35	53,98	17,99	26,99
10,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,99	12	0,283	2,86	0,95	19,59	16,91	38,28	55,19	18,40	27,59
10,6	4,6	4,6	4,6	4,6	5,06	12	0,283	2,89	0,96	19,97	17,18	39,23	56,40	18,80	28,20
10,8	4,8	4,8	4,8	4,8	5,14	12	0,283	2,93	0,98	20,35	17,43	40,20	57,63	19,21	28,82
11	5	5	5	5	5,21	12	0,283	2,96	0,99	20,72	17,68	41,20	58,88	19,63	29,44
11,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,28	12	0,283	3,00	1,00	21,10	17,92	42,23	60,14	20,05	30,07
11,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,35	12	0,283	3,04	1,01	21,48	18,15	43,28	61,42	20,47	30,71
11,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,42	12	0,283	3,09	1,03	21,85	18,37	44,35	62,72	20,91	31,36
11,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,48	12	0,283	3,13	1,04	22,23	18,58	45,45	64,03	21,34	32,01
12	6	6	6	6	5,54	12	0,283	3,18	1,06	22,61	18,78	46,57	65,35	21,78	32,68
12,2	6,1	6,1	6,1	6,1	5,59	12	0,283	3,23	1,08	22,98	18,97	47,71	66,68	22,23	33,34
12,4	6,2	6,2	6,2	6,2	5,65	12	0,283	3,27	1,09	23,36	19,16	48,86	68,02	22,67	34,01

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

12,6	6,3	6,3	6,3	6,3	5,71	12	0,283	3,32	1,11	23,74	19,36	50,02	69,38	23,13	34,69
12,8	6,4	6,4	6,4	6,4	5,77	12	0,283	3,37	1,12	24,12	19,58	51,20	70,78	23,59	35,39
13	6,5	6,5	6,5	6,5	5,84	12	0,283	3,42	1,14	24,49	19,82	52,39	72,20	24,07	36,10
13,2	6,6	6,6	6,6	6,6	5,92	12	0,283	3,46	1,15	24,87	20,07	53,59	73,66	24,55	36,83
13,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,00	12	0,283	3,51	1,17	25,25	20,35	54,80	75,15	25,05	37,57
13,6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,09	12	0,283	3,56	1,19	25,62	20,64	56,02	76,66	25,55	38,33
13,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,18	12	0,283	3,61	1,20	26,00	20,95	57,26	78,21	26,07	39,11
14	7	7	7	7	6,27	12	0,283	3,65	1,22	26,38	21,26	58,51	79,77	26,59	39,89
14,2	6,9	6,9	6,9	6,9	6,36	12	0,283	3,70	1,23	26,75	21,58	59,75	81,32	27,11	40,66
14,4	6,8	6,8	6,8	6,8	6,45	12	0,283	3,74	1,25	27,13	21,89	60,97	82,86	27,62	41,43
14,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,54	12	0,283	3,78	1,26	27,51	22,19	62,19	84,38	28,13	42,19
14,8	6,6	6,6	6,6	6,6	6,63	12	0,283	3,82	1,27	27,88	22,48	63,39	85,87	28,62	42,94
15	6,5	6,5	6,5	6,5	6,71	12	0,283	3,86	1,29	28,26	22,77	64,58	87,34	29,11	43,67
15,2	6,4	6,4	6,4	6,4	6,70	12	0,283	3,89	1,30	28,64	22,73	65,75	88,49	29,50	44,24
15,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,69	12	0,283	3,92	1,31	29,01	22,69	66,92	89,61	29,87	44,80
15,6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,67	12	0,283	3,95	1,32	29,39	22,63	68,07	90,70	30,23	45,35
15,8	6,1	6,1	6,1	6,1	6,65	12	0,283	3,98	1,33	29,77	22,56	69,21	91,77	30,59	45,88
16	6	6	6	6	6,63	12	0,283	4,00	1,33	30,14	22,48	70,34	92,82	30,94	46,41
16,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,61	12	0,283	4,03	1,34	30,52	22,40	71,49	93,89	31,30	46,95
16,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,58	12	0,283	4,06	1,35	30,90	22,32	72,67	94,99	31,66	47,49
16,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,56	12	0,283	4,09	1,36	31,27	22,26	73,87	96,12	32,04	48,06

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

16.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.55	12	0.283	4.12	1.37	31.65	22.21	75.09	97.31	32.44	48.65
17	7	7	7	7	6.54	12	0.283	4.15	1.38	32.03	22.18	76.35	98.53	32.84	49.26
17.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.54	12	0.283	4.19	1.40	32.40	22.17	77.62	99.80	33.27	49.90
17.4	7.4	7.4	7.4	7.4	6.54	12	0.283	4.22	1.41	32.78	22.18	78.92	101.11	33.70	50.55
17.6	7.6	7.6	7.6	7.6	6.55	12	0.283	4.26	1.42	33.16	22.21	80.25	102.46	34.15	51.23
17.8	7.8	7.8	7.8	7.8	6.56	12	0.283	4.30	1.43	33.54	22.26	81.60	103.86	34.62	51.93
18	8	8	8	8	6.59	12	0.283	4.34	1.45	33.91	22.34	82.98	105.32	35.11	52.66
18.2	8.1	8.1	8.1	8.1	6.62	12	0.283	4.38	1.46	34.29	22.46	84.37	106.83	35.61	53.41
18.4	8.2	8.2	8.2	8.2	6.67	12	0.283	4.42	1.47	34.67	22.61	85.77	108.38	36.13	54.19
18.6	8.3	8.3	8.3	8.3	6.72	12	0.283	4.46	1.49	35.04	22.79	87.18	109.97	36.66	54.98
18.8	8.4	11.7	5.04	5.04	6.77	12	0.283	4.47	1.49	35.42	22.97	88.19	111.16	37.05	55.58
19	8.5	11.75	5.1	5.1	6.83	12	0.283	4.48	1.49	35.80	23.17	89.21	112.38	37.46	56.19
19.2	8.6	11.8	5.16	5.16	6.90	12	0.283	4.48	1.49	36.17	23.38	90.23	113.62	37.87	56.81
19.4	8.7	11.85	5.22	5.22	6.96	12	0.283	4.49	1.50	36.55	23.61	91.26	114.88	38.29	57.44
19.6	8.8	11.9	5.28	5.28	7.04	12	0.283	4.50	1.50	36.93	23.86	92.30	116.16	38.72	58.08
19.8	8.9	11.95	5.34	5.34	7.11	12	0.283	4.51	1.50	37.30	24.12	93.35	117.47	39.16	58.73
20	9	12	5.4	5.4	7.18	12	0.283	4.52	1.51	37.68	24.36	94.40	118.77	39.59	59.38
20.2	9.5	12.25	5.7	5.7	7.25	12	0.283	4.53	1.51	38.06	24.59	95.50	120.09	40.03	60.04
20.4	10	12.5	6	6	7.32	12	0.283	4.54	1.51	38.43	24.81	96.62	121.44	40.48	60.72
20.6	10.5	12.75	6.3	6.3	7.38	12	0.283	4.56	1.52	38.81	25.04	97.79	122.83	40.94	61.41
20.8	11	13	6.6	6.6	7.45	12	0.283	4.58	1.53	39.19	25.27	98.99	124.26	41.42	62.13

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

21	11,5	13,25	6,9	6,9	7,52	12	0,283	4,60	1,53	39,56	25,50	100,23	125,73	41,91	62,87
21,2	12	13,5	7,2	7,2	7,59	12	0,283	4,62	1,54	39,94	25,73	101,51	127,24	42,41	63,62
21,4	12,5	13,75	7,5	7,5	7,66	12	0,283	4,65	1,55	40,32	25,97	102,83	128,80	42,93	64,40
21,6	13	14	7,8	7,8	7,73	12	0,283	4,68	1,56	40,69	26,21	104,18	130,39	43,46	65,20
21,8	13,5	14,25	8,1	8,1	7,80	12	0,283	4,71	1,57	41,07	26,46	105,57	132,03	44,01	66,01
22	14	14,5	8,4	8,4	7,88	12	0,283	4,74	1,58	41,45	26,72	107,00	133,71	44,57	66,86
22,2	14,1	14,55	8,46	8,46	7,96	21	0,283	4,78	1,59	41,82	47,23	108,43	155,66	51,89	77,83
22,4	14,2	14,6	8,52	8,52	8,04	21	0,283	4,81	1,60	42,20	47,72	109,88	157,60	52,53	78,80
22,6	14,3	14,65	8,58	8,58	8,22	21	0,283	4,84	1,61	42,58	48,79	111,33	160,12	53,37	80,06
22,8	14,4	14,7	8,64	8,64	8,41	21	0,283	4,88	1,63	42,96	49,90	112,78	162,68	54,23	81,34
23	14,5	14,75	8,7	8,7	8,60	21	0,283	4,91	1,64	43,33	51,04	114,25	165,29	55,10	82,65
23,2	14,6	14,8	8,76	8,76	8,80	21	0,283	4,94	1,65	43,71	52,23	115,72	167,95	55,98	83,98
23,4	14,7	14,85	8,82	8,82	9,01	21	0,283	4,98	1,66	44,09	53,45	117,20	170,65	56,88	85,33
23,6	14,8	14,9	8,88	8,88	9,22	21	0,283	5,01	1,67	44,46	54,71	118,69	173,40	57,80	86,70
23,8	14,9	14,95	8,94	8,94	9,44	21	0,283	5,04	1,68	44,84	56,01	120,19	176,20	58,73	88,10
24	15	15	9	9	9,66	21	0,283	5,07	1,69	45,22	57,31	121,69	179,00	59,67	89,50
24,2	15,4	15,2	9,24	9,24	9,88	21	0,283	5,11	1,70	45,59	58,61	123,22	181,83	60,61	90,92
24,4	15,8	15,4	9,48	9,48	10,09	21	0,283	5,14	1,71	45,97	59,91	124,79	184,69	61,56	92,35
24,6	16,2	15,6	9,72	9,72	10,31	21	0,283	5,18	1,73	46,35	61,20	126,38	187,58	62,53	93,79
24,8	16,6	15,8	9,96	9,96	10,53	21	0,283	5,22	1,74	46,72	62,48	128,00	190,48	63,49	95,24
25	17	16	10,2	10,2	10,74	21	0,283	5,26	1,75	47,10	63,75	129,65	193,40	64,47	96,70

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

25,2	17,4	16,2	10,44	10,44	10,95	21	0,283	5,30	1,77	47,48	65,01	131,34	196,35	65,45	98,17
25,4	17,8	16,4	10,68	10,68	11,16	21	0,283	5,34	1,78	47,85	66,26	133,05	199,31	66,44	99,65
25,6	18,2	16,6	10,92	10,92	11,37	21	0,283	5,38	1,79	48,23	67,50	134,79	202,29	67,43	101,15
25,8	18,6	16,8	11,16	11,16	11,58	21	0,283	5,43	1,81	48,61	68,73	136,57	205,30	68,43	102,65
26	19	17	11,4	11,4	11,79	21	0,283	5,47	1,82	48,98	69,99	138,37	208,36	69,45	104,18
26,2	19,5	17,25	11,7	11,7	12,01	21	0,283	5,52	1,84	49,36	71,28	140,21	211,49	70,50	105,75
26,4	20	17,5	12	12	12,23	21	0,283	5,57	1,86	49,74	72,60	142,09	214,69	71,56	107,34
26,6	20,5	17,75	12,3	12,3	12,46	21	0,283	5,62	1,87	50,11	73,95	144,00	217,95	72,65	108,98
26,8	21	18	12,6	12,6	12,69	21	0,283	5,67	1,89	50,49	75,32	145,96	221,28	73,76	110,64
27	21,5	18,25	12,9	12,9	12,93	21	0,283	5,73	1,91	50,87	76,73	147,95	224,68	74,89	112,34
27,2	22	18,5	13,2	13,2	13,17	21	0,283	5,78	1,93	51,24	78,16	149,97	228,14	76,05	114,07
27,4	22,5	18,75	13,5	13,5	13,42	21	0,283	5,84	1,95	51,62	79,63	152,04	231,67	77,22	115,83
27,6	23	19	13,8	13,8	13,67	21	0,283	5,89	1,96	52,00	81,12	154,14	235,26	78,42	117,63
27,8	23,5	19,25	14,1	14,1	13,92	21	0,283	5,95	1,98	52,38	82,64	156,28	238,92	79,64	119,46
28	24	19,5	14,4	14,4	14,18	21	0,283	6,01	2,00	52,75	84,16	158,46	242,62	80,87	121,31
28,2	24,4	19,7	14,64	14,64	14,44	21	0,283	6,07	2,02	53,13	85,68	160,67	246,35	82,12	123,17
28,4	24,8	19,9	14,88	14,88	14,69	21	0,283	6,13	2,04	53,51	87,20	162,91	250,11	83,37	125,05
28,6	25,2	20,1	15,12	15,12	14,94	21	0,283	6,20	2,07	53,88	88,65	165,17	253,83	84,61	126,91
28,8	25,6	20,3	15,36	15,36	15,17	21	0,283	6,26	2,09	54,26	90,04	167,47	257,51	85,84	128,76
29	26	20,5	15,6	15,6	15,39	21	0,283	6,32	2,11	54,64	91,36	169,80	261,16	87,05	130,58
29,2	26,4	20,7	15,84	15,84	15,60	21	0,283	6,39	2,13	55,01	92,61	172,16	264,77	88,26	132,38

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

29,4	26,8	20,9	16,08	16,08	15,80	21	0,283	6,45	2,15	55,39	93,79	174,55	268,34	89,45	134,17
29,6	27,2	21,1	16,32	16,32	15,99	21	0,283	6,52	2,17	55,77	94,91	176,97	271,87	90,62	135,94
29,8	27,6	21,3	16,56	16,56	16,17	21	0,283	6,59	2,20	56,14	95,96	179,41	275,37	91,79	137,69
30	28	21,5	16,8	16,8	16,33	21	0,283	6,65	2,22	56,52	96,93	181,89	278,82	92,94	139,41
30,2	28,4	21,7	17,04	17,04	16,48	24	0,283	6,72	2,24	56,90	111,80	184,40	296,20	98,73	148,10
30,4	28,8	21,9	17,28	17,28	16,62	24	0,283	6,79	2,26	57,27	112,73	186,94	299,67	99,89	149,84
30,6	29,2	22,1	17,52	17,52	16,75	24	0,283	6,86	2,29	57,65	113,64	189,51	303,14	101,05	151,57
30,8	29,6	22,3	17,76	17,76	16,88	24	0,283	6,93	2,31	58,03	114,51	192,11	306,61	102,20	153,31
31	30	22,5	18	18	17,01	24	0,283	7,00	2,33	58,40	115,34	194,73	310,08	103,36	155,04
31,2	30,4	22,7	18,24	18,24	17,12	24	0,283	7,07	2,36	58,78	116,14	197,39	313,54	104,51	156,77
31,4	30,8	22,9	18,48	18,48	17,24	24	0,283	7,15	2,38	59,16	116,91	200,08	317,00	105,67	158,50
31,6	31,2	23,1	18,72	18,72	17,35	24	0,283	7,22	2,41	59,53	117,65	202,80	320,45	106,82	160,23
31,8	31,6	23,3	18,96	18,96	17,45	24	0,283	7,29	2,43	59,91	118,35	205,55	323,91	107,97	161,95
32	32	23,5	19,2	19,2	17,55	24	0,283	7,37	2,46	60,29	119,04	208,33	327,37	109,12	163,68
32,2	31,7	23,35	19,02	19,02	17,65	24	0,283	7,44	2,48	60,66	119,70	211,09	330,78	110,26	165,39
32,4	31,4	23,2	18,84	18,84	17,74	24	0,283	7,51	2,50	61,04	120,33	213,82	334,15	111,38	167,08
32,6	31,1	23,05	18,66	18,66	17,83	24	0,283	7,58	2,53	61,42	120,95	216,53	337,48	112,49	168,74
32,8	30,8	22,9	18,48	18,48	17,92	24	0,283	7,64	2,55	61,80	121,54	219,22	340,77	113,59	170,38
33	30,5	22,75	18,3	18,3	18,00	24	0,283	7,71	2,57	62,17	122,12	221,89	344,01	114,67	172,00
33,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,09	24	0,283	7,77	2,59	62,55	122,67	224,53	347,20	115,73	173,60
33,4	29,9	22,45	17,94	17,94	18,16	24	0,283	7,83	2,61	62,93	123,19	227,16	350,35	116,78	175,18

DAYA DUKUNG PONDASI TIANG INTERVAL 0.2 M ; B = 0.9 LANJUTAN

33,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,24	24	0,283	7,89	2,63	63,30	123,70	229,76	353,46	117,82	176,73
33,8	29,3	22,15	17,58	17,58	18,31	24	0,283	7,95	2,65	63,68	124,18	232,33	356,52	118,84	178,26
34	29	22	17,4	17,4	18,38	24	0,283	8,00	2,67	64,06	124,65	234,89	359,54	119,85	179,77
34,2	29,2	22,1	17,52	17,52	18,44	24	0,283	8,06	2,69	64,43	125,09	237,46	362,55	120,85	181,27
34,4	29,4	22,2	17,64	17,64	18,50	24	0,283	8,11	2,70	64,81	125,50	240,05	365,55	121,85	182,77
34,6	29,6	22,3	17,76	17,76	18,56	24	0,283	8,17	2,72	65,19	125,91	242,65	368,56	122,85	184,28
34,8	29,8	22,4	17,88	17,88	18,62	24	0,283	8,22	2,74	65,56	126,31	245,26	371,57	123,86	185,78
35	30	22,5	18	18	18,68	24	0,283	8,28	2,76	65,94	126,69	247,89	374,58	124,86	187,29
35,2	30,2	22,6	18,12	18,12	18,73	24	0,283	8,33	2,78	66,32	127,07	250,54	377,60	125,87	188,80
35,4	30,4	22,7	18,24	18,24	18,79	24	0,283	8,39	2,80	66,69	127,43	253,20	380,63	126,88	190,31
35,6	30,6	22,8	18,36	18,36	18,84	24	0,283	8,45	2,82	67,07	127,78	255,87	383,65	127,88	191,83
35,8	30,8	22,9	18,48	18,48	18,89	24	0,283	8,50	2,83	67,45	128,12	258,57	386,69	128,90	193,34
36	31	23	18,6	18,6	18,95	24	0,283	8,56	2,85	67,82	128,53	261,27	389,80	129,93	194,90
36,2	31,2	23,1	18,72	18,72	19,02	24	0,283	8,61	2,87	68,20	129,00	263,99	392,99	131,00	196,50
36,4	31,4	23,2	18,84	18,84	19,10	24	0,283	8,67	2,89	68,58	129,54	266,73	396,27	132,09	198,13
36,6	31,6	23,3	18,96	18,96	19,12	24	0,283	8,72	2,91	68,95	129,66	269,48	399,14	133,05	199,57
36,8	31,8	23,4	19,08	19,08	19,14	24	0,283	8,78	2,93	69,33	129,82	272,25	402,06	134,02	201,03
37	32	23,5	19,2	19,2	19,17	24	0,283	8,84	2,95	69,71	130,02	275,03	405,05	135,02	202,52
37,2	32,2	23,6	19,32	19,32	19,21	24	0,283	8,89	2,96	70,08	130,27	277,82	408,09	136,03	204,05
37,4	32,4	23,7	19,44	19,44	19,25	24	0,283	8,95	2,98	70,46	130,58	280,63	411,21	137,07	205,61
37,6	32,6	23,8	19,56	19,56	19,31	24	0,283	9,00	3,00	70,84	130,94	283,46	414,41	138,14	207,20

LAMPIRAN VI SPESIFIKASI BAHAN

PRESTRESSED CONCRETE SPUN PILES SPECIFICATION										
Concrete Compressive Strength $f_c' = 52 \text{ MPa}$ (Cube 600 kg/cm ²)										
Size (mm)	Thickness Wall (t)	Cross Section (cm ²)	Section Inertia (cm ⁴)	Unit Weight (kg/m)	Class	Bending Moment		Allowable Compression (ton)	Decompression Tension (ton)	Length of Pile** (m)
						Crack* (ton.m)	Break (ton.m)			
300	60	452.39	34,607.78	113	A2	2.50	3.75	72.60	23.11	6- 12
					A3	3.00	4.50	70.75	29.86	6- 13
					B	3.50	6.30	67.50	41.96	6- 14
					C	4.00	8.00	65.40	49.66	6- 15
350	65	581.98	62,162.74	145	A1	3.50	5.25	93.10	30.74	6- 13
					A3	4.20	6.30	89.50	37.50	6- 14
					B	5.00	9.00	86.40	49.93	6- 15
					C	6.00	12.00	85.00	60.87	6- 16
400	75	765.76	106,488.95	191	A2	5.50	8.25	121.10	38.62	6- 14
					A3	6.50	9.75	117.60	45.51	6- 15
					B	7.50	13.50	114.40	70.27	6- 16
					C	9.00	18.00	111.50	80.94	6- 17
450	80	929.91	166,570.38	232	A1	7.50	11.25	149.50	39.28	6- 14
					A2	8.50	12.75	145.80	53.39	6- 15
					A3	10.00	15.00	143.80	66.57	6- 16
					B	11.00	19.80	139.10	78.84	6- 17
C	12.50	25.00	134.90	100.45	6- 18					
500	90	1,159.25	255,324.30	290	A1	10.50	15.75	185.30	54.56	6- 15
					A2	12.50	18.75	181.70	68.49	6- 16
					A3	14.00	21.00	178.20	88.00	6- 17
					B	15.00	27.00	174.90	94.13	6- 18
C	17.00	34.00	169.00	122.04	6- 19					
600	100	1,570.80	510,508.81	393	A1	17.00	25.50	252.70	70.52	6- 16
					A2	19.00	28.50	249.00	77.68	6- 17
					A3	22.00	33.00	243.20	104.94	6- 18
					B	25.00	45.00	238.30	131.10	6- 19
C	29.00	58.00	229.50	163.67	6- 20					
800	120	2,563.54	1,527,869.60	641	A1	40.00	60.00	415.00	119.34	6- 20
					A2	46.00	69.00	406.10	151.02	6- 21
					A3	51.00	76.50	399.17	171.18	6- 22
					B	55.00	99.00	388.61	215.80	6- 23
C	65.00	130.00	368.17	290.82	6- 24					
1000***	140	3,782.48	3,589,571.20	946	A1	75.00	112.50	613.52	169.81	6- 22
					A2	82.00	123.00	601.27	215.16	6- 23
					A3	93.00	139.50	589.66	258.19	6- 24
					B	105.00	189.00	575.33	311.26	6- 24
C	120.00	240.00	555.23	385.70	6- 24					
1200***	150	4,948.01	6,958,136.85	1,237	A1	120.00	180.00	802.80	221.30	6- 24
					A2	130.00	195.00	794.50	252.10	6- 24
					A3	145.00	217.50	778.60	311.00	6- 24
					B	170.00	306.00	751.90	409.60	6- 24
C	200.00	400.00	721.50	522.20	6- 24					

Sec.Nam	L.Comb.	Mu (kN-m)	Rn	ρ-Req
S1	111 top	-	-	-
	111 bottom	0.239	0.000	0.0000

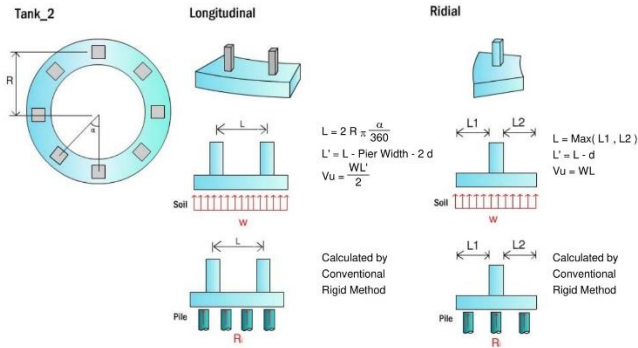
Sec.Nam	L.Comb.	As _s (mm ²)	As _s (mm ²)	As _s (mm ²)	As _s (mm ²)	As _s (mm ²)	As _{smax} (mm ²)
S1	111 top	900.000	-	-	3225.250	2879.688	18725.170
	111 bottom	900.000	0.809	1.078	2875.250	2567.188	16693.140

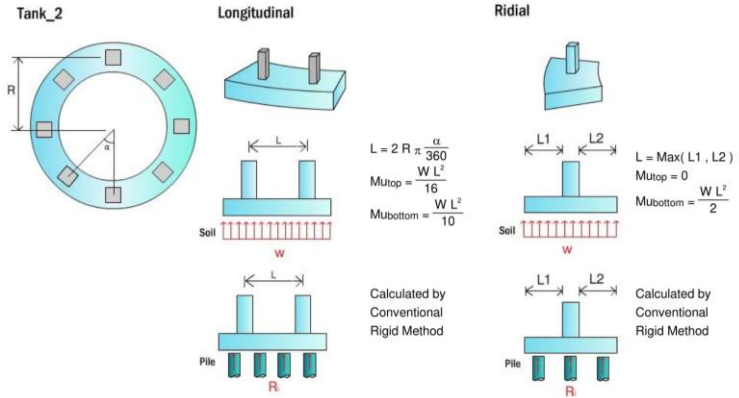
Sec.Nam	L.Comb.	Using As(mm ²)	Select As(mm ²)	Result
S1	111 top	1417.644	900.000	OK
	111 bottom	1417.644	900.000	OK

5.3 ONE WAY SHEAR FORCE

5.3.1 One-Way Shear Formula

- $\psi V_c = 0.75 \cdot 1/6 \sqrt{f_{ck}} \cdot B \cdot w \cdot d$
- $V_u < \psi V_c$, then OK!!





5.2.2 Check of Footing Reinforcement

⊙ Footing Name : F1 GroupType : Tank_2
 - Longitudinal direction

Sec.Nam	L.Comb.	Using Bar (mm)	q _{max} (kN/m ²)	Width b (m)	d (mm)	As (mm ²)
S1	111 top	16 - 19M @ 200	287.326	3.000	940.500	4536.460
	111 botom	16 - 19M @ 200	287.326	3.000	840.500	4536.460

Sec.Nam	L.Comb.	Mu (kN-m)	Rn	ρ-Req
S1	111 top	-	-	-
	111 bottom	0.626	0.000	0.0000

Sec.Nam	L.Comb.	As ₁ (mm ²)	As ₂ (mm ²)	As ₃ (mm ²)	As ₄ (mm ²)	As ₅ (mm ²)	As _{max} (mm ²)
S1	111 top	2700.000	-	-	9875.252	8817.189	57333.780
	111 bottom	2700.000	2.068	2.757	8825.251	7879.689	51237.680

Sec.Nam	L.Comb.	Using As(mm ²)	Select As(mm ²)	Result
S1	111 top	4536.460	2700.000	OK
	111 bottom	4536.460	2700.000	OK

- Radial direction

Sec.Nam	L.Comb.	Using Bar (mm)	q _{max} (kN/m ²)	Width b (m)	d (mm)	As (mm ²)
S1	111 top	5 - 19M @ 200	301.233	1.000	921.500	1417.644
	111 botom	5 - 19M @ 200	301.233	1.000	821.500	1417.644

5.1.2 Design Parameters

Yield Strength - 10M ~ 16M : f_{y1} , 19M ~ : f_{y2}

f_{cl} : Clear Cover for edge of footing reinforcement

f_{clt} : Clear Cover for top of footing reinforcement

f_{p_clb} : Clear Cover for bottom of footing reinforcement (Pile Foundation)

Loc. : Location of Critical Point from left side of footing

Unit(N/mm²,mm)

ϕ (Flexure)	ϕ (Shear)	f'c	fy1	fy2	f_cl	f_clt	f_p_clb
0.9	0.75	25.00	400.00	400.00	50.0	50.0	150.0

5.2 REQUIRED REINFORCEMENT

5.2.1 Reinforcement Formula

- Shrinkage and temperature reinforcement

$A_s \geq \text{fac} \cdot b \cdot h$, fac = 0.002 ---- USD99 CODE 5.7.2(1)

- Required Reinforcement by Analysis

$A_s \geq A_{s2}$

- At every section of flexural members where tensile reinforcement is required

$A_s \geq A_{s3}$

$A_s \geq A_{s4}$

- The requirements of Eq (6.3.2) need not be applied, if every section A_s provided is at least one-third greater than that required by analysis

$A_{s2} = \rho_{req} \cdot b \cdot d$

$A_{s3} = 1.333 \rho_{req} \cdot b \cdot d$

$A_{s4} = \frac{1 \cdot d}{f_y} \cdot b \cdot d$

$A_{s5} = \frac{0.25 \sqrt{f'_{ck}}}{f_y} \cdot b \cdot d$

$A_{smax} = 0.75 \rho_{bc} \cdot b \cdot d$

$\rho_{bc} = 0.85 \times \beta_1 \times \frac{f_{ck}}{f_y} \times \frac{0.003 \times E_s}{0.003 \times E_s + f_y}$

Selected $A_s = \text{Max} (A_{s1} , A_{s2} , \text{Min} (A_{s3} , \text{Max} (A_{s4} , A_{s5})))$

If Selected $A_s < \text{Using } A_s < A_{smax}$, then OK!!

Note : The reinforcement is calculated bases on the maximum moment under the foundation in each direction.

But, the 'ISO' , 'OCT' , 'HEX' , 'COMB' , 'TANK1' foundations are calculated as face pier

Where,

$$R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2} , \phi = 0.9 , \rho_{req} = \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{f_y} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2R_n}{0.85 f_{ck}}} \right)$$

5. DESIGN OF FOOTING

5.1 DESIGN MOMENT AND SHEAR FORCE

Footing design is in accordance with ultimate strength method at footing bottom.
Calculated total pier load as

$$\Sigma Q = \Sigma Fz - \text{Self Weight Factor} \times (\text{Soil Weight} + \text{Footing Weight})$$

Ft.Name : Footing Name , Sec.Name : Strip Name for Footing Reinforcement Design

Dir. : Direction , L.Comb. : Load Combination Index , Sl or Sw : Strip X or Y width

5.1.1 Data

Unit(mm , kN , kN-m)

Ft.Name	Sec.Na	Dir.	L.Comb.	Fl or Fw	Sl or Sw	ΣFz	ΣM	ΣQ
F1 @	S1	Long	101	20644.00	20644.00	12395.810	351.00	6575.625
			102	20644.00	20644.00	12395.810	0.01	6575.625
			103	20644.00	20644.00	12395.810	351.00	6575.625
			104	20644.00	20644.00	12395.810	0.01	6575.625
			105	20644.00	20644.00	6095.810	0.01	275.625
			106	20644.00	20644.00	4789.565	432.00	216.562
			107	20644.00	20644.00	4789.565	0.00	216.562
			108	20644.00	20644.00	37889.570	14175.01	33316.560
			109	20644.00	20644.00	37889.570	0.01	33316.560
			110	20644.00	20644.00	17239.560	3375.00	12666.560
			111	20644.00	20644.00	17239.560	0.00	12666.560
	S1	Ridial	101	20644.00	20644.00	12395.810	351.00	6575.625
			102	20644.00	20644.00	12395.810	0.01	6575.625
			103	20644.00	20644.00	12395.810	351.00	6575.625
			104	20644.00	20644.00	12395.810	0.01	6575.625
			105	20644.00	20644.00	6095.810	0.01	275.625
			106	20644.00	20644.00	4789.565	432.00	216.562
			107	20644.00	20644.00	4789.565	0.00	216.562
			108	20644.00	20644.00	37889.570	14175.01	33316.560
			109	20644.00	20644.00	37889.570	0.01	33316.560
			110	20644.00	20644.00	17239.560	3375.00	12666.560
			111	20644.00	20644.00	17239.560	0.00	12666.560

4. CHECK OF STABILITY

4.1 CHECK OF PILE REACTION (Uni-Axial)

4.1.1 Formula

⚠ If footing is checked in Buoyancy ΣFz means $\Sigma Fz - Fb$

$$\text{- Uni Axial : } R_x = \frac{\Sigma Fz}{N_p} \pm \frac{\Sigma My \times X}{\Sigma X^2}, \quad R_y = \frac{\Sigma Fz}{N_p} \pm \frac{\Sigma Mx \times Y}{\Sigma Y^2}$$

$$\text{- } R_u = \text{Max}[R_{x_{\text{max}}}, R_{y_{\text{max}}}]$$

$$\text{- } U_f = \text{Min}[0, R_{x_{\text{min}}}, R_{y_{\text{min}}}]$$

$$\text{- } R_u < V_a \rightarrow \text{OK}$$

$$\text{b. Horizontal - } H_{\text{max}} = \frac{\text{Max}(\Sigma H_x, \Sigma H_y)}{N_p} < H_a \rightarrow \text{OK}$$

$$\text{c. Uplift - } U_f < U_a \rightarrow \text{OK}$$

Ver. / Uf. = Vertical / Uplift

4.1.2 Check of Vertical & Uplift Reaction

Ft.Name	Np(EA)	F1 (mm)	Fw (mm)	ΣXi^2 (m ²)	ΣYj^2 (m ²)
F1	60	20644	20644	2359.49	2359.49

Unit((kN)

Ft.Name	L.Comb.	Pile		R _{Max}	R _{Min}	Ru	Uf	Ra	Ua	Result
F1	9	PHC Pile	X-Dir	682.32	566.151	682.32	0	699.982	419.99	OK
			Y-Dir	624.239	624.233					

4.1.3 Check Of Horizontal Reaction

Ft.Name	L.Comb.	Pile	Hmax (kN)	Ha (kN)	Result
F1	9	PHC Pile	175	209.328	OK

→ Load Combination of Ultimate Condition

Ⓜ : PileType

- C.G. of Load is coordinate from left bottom. Unit : mm

Unit(kN , kN-m)

Fl.Name	Sec.Na	L.Comb.	ΣFx	ΣFy	ΣFz	ΣMx	ΣMy	C.G. of Loads
F1 Ⓜ	S1	101	260.000	0.000	-12395.810	-0.141	351.004	10322.0 , 10322.0
		102	0.000	260.000	-12395.810	-351.140	0.006	10322.0 , 10322.0
		103	260.000	0.000	-12395.810	-0.141	351.004	10322.0 , 10322.0
		104	0.000	160.000	-12395.810	-216.140	0.006	10322.0 , 10322.0
		105	0.000	0.000	-6095.810	-0.016	0.006	10322.0 , 10322.0
		106	320.000	0.000	-4789.565	-0.012	432.005	10322.0 , 10322.0
		107	0.000	320.000	-4789.565	-432.012	0.005	10322.0 , 10322.0
		108	10500.000	0.000	-37889.570	-0.668	14175.010	10322.0 , 10322.0
		109	0.000	1050.000	-37889.570	-1418.168	0.011	10322.0 , 10322.0
		110	2500.000	0.000	-17239.560	-0.261	3375.004	10322.0 , 10322.0
		111	0.000	2500.000	-17239.560	-3375.261	0.004	10322.0 , 10322.0

		3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
	10	101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000

3.4.3 Load Combination in Footing Bottom Center (With Pier & Footing SW)

■ Load Combination of Elastic Condition

Ⓢ : PileType

- C.G. of Load is coordinate from left bottom. Unit : mm

Unit(kN , kN-m)

Ft.Name	L.Comb.	ΣFx	ΣFy	ΣFz	ΣMx	ΣMy	C.G. of Loads
F1 Ⓢ	3	200.000	0.000	-8854.150	-0.101	270.004	10322.0 , 10322.0
	4	0.000	200.000	-8854.150	-270.101	0.004	10322.0 , 10322.0
	2	200.000	0.000	-7854.150	-0.081	270.004	10322.0 , 10322.0
	5	0.000	200.000	-7854.150	-270.081	0.004	10322.0 , 10322.0
	6	0.000	0.000	-4354.150	-0.011	0.004	10322.0 , 10322.0
	7	200.000	0.000	-4354.150	-0.011	270.004	10322.0 , 10322.0
	8	0.000	200.000	-4354.150	-270.011	0.004	10322.0 , 10322.0
	9	10500.000	0.000	-37454.150	-0.673	14175.010	10322.0 , 10322.0
	10	0.000	1050.000	-37454.150	-1418.173	0.008	10322.0 , 10322.0
	11	2500.000	0.000	-16354.150	-0.249	3375.003	10322.0 , 10322.0
	12	0.000	2500.000	-16354.150	-3375.249	0.003	10322.0 , 10322.0

		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
	8	3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
	102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000	
	103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100	
	104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000	
	105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000	
	106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200	
	107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000	
	108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500	
	109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000	
	110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500	
	111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000	
	9	3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
	102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000	
	103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100	
	104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000	
	105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000	
	106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200	
	107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000	
	108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500	
	109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000	
	110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500	
	111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000	

		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
	6	3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
	7	3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200

		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
		3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
		3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100

		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
		101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
		3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3329.688	0.000	1417.500
		10	0.000	105.000	-3329.688	-141.750	0.000
		11	250.000	0.000	-1219.688	0.000	337.500
		12	0.000	250.000	-1219.688	-337.500	0.000
	2	101	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		102	0.000	26.000	-657.562	-35.100	0.000
		103	26.000	0.000	-657.562	0.000	35.100
		104	0.000	16.000	-657.562	-21.600	0.000
		105	0.000	0.000	-27.562	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	-21.656	0.000	43.200
		107	0.000	32.000	-21.656	-43.200	0.000
		108	1050.000	0.000	-3331.656	0.000	1417.500
		109	0.000	105.000	-3331.656	-141.750	0.000
		110	250.000	0.000	-1266.656	0.000	337.500
		111	0.000	250.000	-1266.656	-337.500	0.000
		3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000
		2	20.000	0.000	-369.688	0.000	27.000
		5	0.000	20.000	-369.688	-27.000	0.000
		6	0.000	0.000	-19.688	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	-19.688	0.000	27.000
		8	0.000	20.000	-19.688	-27.000	0.000

		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
		101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
		108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
		111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	10	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
		101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
		108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
		111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000

3.4.2 Load Combination in Footing Bottom (With Pier SW)

Unit(kN , kN-m)

Ft.Name	Pr.Name	L.Comb.	ΣF_x	ΣF_y	ΣF_z	ΣM_x	ΣM_y
F1	1	3	20.000	0.000	-469.688	0.000	27.000
		4	0.000	20.000	-469.688	-27.000	0.000

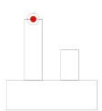
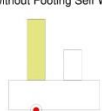
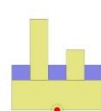
	108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
	109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
	110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
	111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
	4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
	2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
	5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
	9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
	10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
	11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
7	12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
	102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
	103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
	104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
	105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
	108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
	109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
	110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
	111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
	4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
	2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
	5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
	9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
	10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
	11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
8	12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
	102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
	103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
	104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
	105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
	108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
	109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
	110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
	111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
9	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000

		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
		108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
		111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	5	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	5	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
		108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
		111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	6	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	6	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000

		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
		101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
		108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
		111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	3	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	3	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000
		103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000
		105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000
		108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000
		111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000
	4	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	4	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000
		102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000

	12	0	0	0	0	0
	Footing SW	0.000	0.000	-4157.275	0.000	0.000

3.4 LOAD COMBINATION

<p>In Pier Top without Self Weight</p> 	<p>In Footing Bottom with Pier Self Weight, But without Footing Self Weight.</p> 	<p>In Footing Bottom Center with Pier & Footing Self Weight & Soil Weight.</p> 	<p>Case PileType in centroid of Pile Group Case NonPileType in centroid of Footing</p>
--	--	--	--

3.4.1 Load Combination in Pier Top (Without SW)

Unit(kN , kN-m)


Fl.Name	Pr.Name	L.Comb.	ΣFx	ΣFy	ΣFz	ΣMx	ΣMy
F1	1	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000
		4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000
		2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000
		5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000
		9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000
		10	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000
		11	250.000	0.000	-1200.000	0.000	0.000
		12	0.000	250.000	-1200.000	0.000	0.000
	101	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000	
	102	0.000	26.000	-630.000	0.000	0.000	
	103	26.000	0.000	-630.000	0.000	0.000	
	104	0.000	16.000	-630.000	0.000	0.000	
	105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	106	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	107	0.000	32.000	0.000	0.000	0.000	
	108	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000	
	109	0.000	105.000	-3310.000	0.000	0.000	
	110	250.000	0.000	-1245.000	0.000	0.000	
	111	0.000	250.000	-1245.000	0.000	0.000	
2	3	20.000	0.000	-450.000	0.000	0.000	
	4	0.000	20.000	-450.000	0.000	0.000	
	2	20.000	0.000	-350.000	0.000	0.000	
	5	0.000	20.000	-350.000	0.000	0.000	
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	7	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	8	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	
	9	1050.000	0.000	-3310.000	0.000	0.000	

		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	7	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	8	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	9	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	10	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
		1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0

		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	4	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	5	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	6	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0

9	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	-8390.221	2726.148
10	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	-5185.441	7137.148

3.3 LOAD CASE



Input the point loads in the global coordinate system direction. Positive directions of moments (shown in the sketch) are based on the right hand rule.

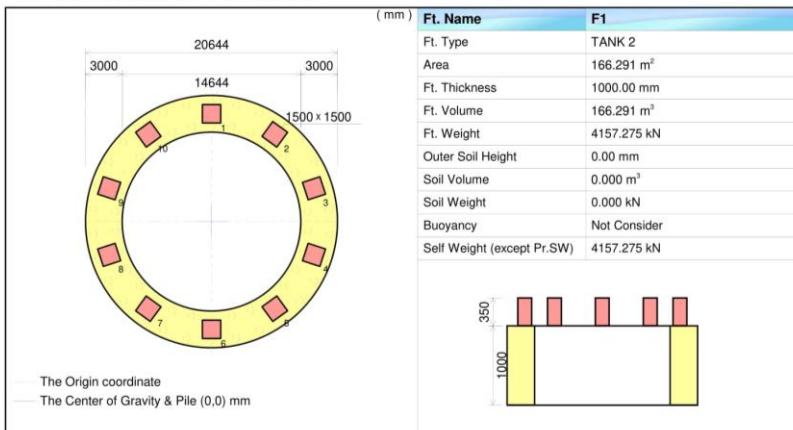
Index	Load Case Name	Load Case Description
1	SW	SELF WEIGHT
2	Empty	EMPTY LOAD
3	Operation	OPERATION LOAD
4	Test	TEST LOAD
5	Wlx	WIND LOAD X DIRECTION
6	Wly	WIND LOAD Y DIRECTION
7	Friction	FRICITION LOAD
8	Op EQx	OPERATING EARTHQUAKE LOAD X
9	Op EQy	OPERATING EARTHQUAKE LOAD Y
10	Er EQx	ERECTION EARTHQUAKE LOAD X
11	Er EQy	ERECTION EARTHQUAKE LOAD Y
12	TL	THERMAL LOAD

Unit(kN , kN-m)

Ft.Name	Pr.Name	Load Case	Fx	Fy	Fz	Mx	My
F1	1	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	1050	0	-3310	0	0
		9	0	105	-3310	0	0
		10	250	0	-750	0	0
		11	0	250	-750	0	0
		12	0	0	0	0	0
	2	1	0	0	-19.69	0	0
		2	0	0	-450	0	0
		3	0	0	0	0	0
		4	0	0	-350	0	0
		5	20	0	0	0	0
		6	0	20	0	0	0
7	0	0	0	0	0		
8	1050	0	-3310	0	0		
9	0	105	-3310	0	0		

3. FOUNDATION DATA

3.1 FOOTING AND SECTION DATA



Section Data

(mm)	Ft.Name	Direction	Ft. Volume	Soil Volume	Pier Wt
	F1	All Direct	166.291 m ³	0.000 m ³	196.875 kN
	Sec.Name	Section Area	Ft. Weight	Soil Weight	Total Weight
	S1	166.291 m ²	4157.275 kN	0.000 kN	4354.150 kN

3.2 PIER DATA

Off X , Off Y is offset position from the Center of the footing

If Pier Shape is Circle or Circle wall, PI is a Diameter, and Pw is a Inner Diameter

Area is pier concrete area

Weight is pier and inner soil weight in case circle wall except Tank1 Type(Circle Ring Footing Shape)

Unit(Length : mm , Weight : kN , Area : m²)

Ft.Name	Pr.Name	Shape	PI	Pw	Ph	Area	Weight	Off X	Off Y
F1	1	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	0.000	8822.000
	2	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	5185.441	7137.148
	3	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	8390.221	2726.148
	4	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	8390.221	-2726.148
	5	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	5185.441	-7137.148
	6	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	0.000	-8822.000
	7	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	-5185.441	-7137.148
	8	Rectangle	1500.000	1500.000	350.000	2.250	19.688	-8390.221	-2726.148

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Firda Zahra Aqidatul Izza, lahir di Banyuwangi, Jawa Timur pada tanggal 7 September 1996. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 1 Kademangan Blitar, SMPN 2 Blitar, kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Blitar. Setelah lulus dari jenjang SMA, penulis diterima di Departemen Teknik Sipil, FTSLK, Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui jalur SNMPTN pada tahun 2014. Penulis mengambil Tugas Akhir di Bidang Geoteknik. Selama perkuliahan, penulis aktif di organisasi bidang kemahasiswaan. Penulis pernah aktif menjadi Sekretaris Departemen Kesejahteraan Mahasiswa LE-HMS pada tahun kedua dan ketiga. Penulis juga aktif dalam tim SC Pengkaderan Departemen Teknik Sipil dan Konseptor Gerigi 2016. Penulis dapat dihubungi melalui *email*: firdazahra@gmail.com.