



TUGAS AKHIR – RC18 - 4803

**EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI MATERIAL
TIMBUNAN EKSISTING DAN SISTEM
PERKUATANNYA: STUDI KASUS OPRIT JEMBATAN
TABALONG, KALIMANTAN SELATAN**

HASYIM DHAFIROZI ANDI
NRP. 03111640000164

Dosen Pembimbing I
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II
Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

DEPARTMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



TUGAS AKHIR – RC18 - 4803

**EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI MATERIAL
TIMBUNAN EKSISTING DAN SISTEM
PERKUATANNYA: STUDI KASUS OPRIT JEMBATAN
TABALONG, KALIMANTAN SELATAN**

HASYIM DHAFIROZI ANDI
NRP. 03111640000164

Dosen Pembimbing I
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II
Putu Tantri Kumala Sari, ST., MT.

DEPARTMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT – RC18 - 4803

**EPS GEOFOAM AS MATERIAL REPLACEMENT OF
EXISTING EMBANKMENTS AND REINFORCEMENT
SYSTEM: CASE STUDY OF TABALONG BRIDGE'S
APPROACH, SOUTH BORNEO**

HASYIM DHAFIROZI ANDI
NRP. 03111640000164

Supervisor I
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

Supervisor II
Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty Of Civil Engineering, Planning and Earth Science
Institute of Technology Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI MATERIAL
TIMBUNAN EKSISTING DAN SISTEM
PERKUATANNYA: STUDI KASUS OPRIT JEMBATAN
TABALONG, KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

HASYIM DHAFIROZI ANDI

NRP. 03111640000164

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Prof. Ir.Noor Endah, M.Sc., Ph.D.....(Pembimbing 1)

2. Putu Tantri Kumala Sari, S.T.....(Pembimbing 2)



SURABAYA

AGUSTUS 2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN SISTEM PERKUATANNYA: STUDI KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG, KALIMANTAN SELATAN

Nama Mahasiswa : Hasyim Dhafirozi Andi
NRP : 03111640000164
Departemen : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Pembimbing 1 : Prof. Ir, Noor Endah, M.Sc., Ph.D.
Dosen Pembimbing 2 : Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

ABSTRAK

Jembatan Tabalong merupakan salah satu jembatan yang terletak pada Jl. Hauling (Batubara) PT. Adaro Tabalong - Klanis yang menghubungkan area Pertambangan Paringin, dengan Pelabuhan Khusus Batubara Klanis. Tujuan dari pembangunan Jembatan Tabalong untuk menambah jembatan baru dari dua unit jembatan yang ada karena kondisi jembatan tersebut tidak memiliki kemampuan untuk memikul beban angkutan hauling secara maksimal. Berdasarkan hasil analisis perencana dengan menggunakan Program Plaxis, spun pile diprediksi bergeser sebesar 0,263 meter pada kedalaman ± 18 meter. Jadi, pemancangan dilakukan ketika pemampatan oprit timbunan selesai. Untuk menghindari hal tersebut, dibutuhkan timbunan dengan densitas yang ringan, salah satunya adalah EPS Geofom. Dengan rendahnya densitas yang dimiliki EPS Geofom, maka pemampatan yang diakibatkan juga kecil, potensi pergeseran tanah di belakang abutment tidak terjadi. Dalam Tugas Akhir ini direncanakan alternatif oprit timbunan dengan menggunakan EPS Geofom yang tidak menyebabkan pergeseran spun pile.

Metodologi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah merencanakan ulang metode perbaikan tanah dengan preloading dan merencanakan alternatif dengan menggunakan EPS Geofom. Setelah itu, berdasarkan kebutuhan dan biaya material dari kedua

metode tersebut dibandingkan dengan harapan mendapatkan metode perbaikan yang paling efisien.

Berdasarkan hasil perhitungan pemampatan yang terjadi akibat oprit timbunan di belakang abutment sebesar 11,5 cm. Jadi proses pemancangan spun pile dapat dilakukan tanpa menunggu proses pemampatan oprit timbunan dengan EPS Geofom selesai. Tetapi berdasarkan perhitungan total biaya oprit timbunan dengan EPS Geofom membutuhkan biaya sebesar Rp11.322.457.442,52. Sedangkan total biaya untuk perencanaan eksistis dibutuhkan biaya sebesar Rp7.045.316.122,65. Jika dilihat dari waktu pengerjaan, metode timbunan EPS Geofom lebih unggul. Namun jika dilihat dari biaya dan material metode perencanaan dengan preloading yang membutuhkan biaya lebih ekonomis

Kata Kunci: Oprit Jembatan, Settlement, Stabilitas, EPS Geofom

EPS GEOFOAM AS MATERIAL REPLACEMENT OF EXISTING EMBANKMENTS AND REINFORCEMENT SYSTEM: CASE STUDY OF TABALONG BRIDGE'S APPROACH, SOUTH BORNEO

Name : Hasyim Dhafirozi Andi
NRP : 03111640000164
Departement : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Advisor 1 : Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.
Advisor 2 : Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T.

ABSTRACT

Tabalong bridge is one of bridge located at Hauling (Batubara) PT. Adaro Tabalong - Klanis street, which connecting Paringin' mining area with Klanis coal special port. Construction of Tabalong bridge is a program of PT. Adaro Energy Tbk. The purpose of construction Tabalong's bridge is to add a new bridge from the two existing bridge units because the condition of existing bridges does not have ability to bear loading of hauling transportation to the maximum. Based on analysis with PLAXIS's program, the spun pile is predicted shifted by 0,263 meters at a depth of ± 18 meters. So, the spun pile will not be planted after settlement is complete. To avoid that, low density is required, one of them is EPS Geofoam. The result of settlement is low because the low density of EPS Geofoam has. Therefore, in this final project the writer plans alternative method with EPS Geofoam which will not cause the spun pile shifted.

The methodology used in this final project are to review the existing methodology by preloading and to plan alternatifis using EPS Geofoam. After that, based on the material and cost from two methods compared hopefully getting the most efficient method.

Based on calculation, settlement due EPS Geofom is 11,5 cm. Therefore, the driving process of span pile can be carried out without waiting for construction of EPS Geofom embankment completed. But, based on calculation of total cost, embankments with EPS Geofom required a fee Rp11.322.457.442,52. While the total cost of existing planning required a fee Rp7.045.316.122,65. When viewed from the time of workmanship, the EPS Geofom method is superior. However, if viewed from the cost, existing method's that requires lower cost.

Key words: Bridge approach, Settlement, Stability, EPS Geofom

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T. karena atas Rahmat dan KaruniaNya-lah Penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “EPS Geofom Sebagai Pengganti Material Timbunan Eksisting Dan Sistem Perkuatannya: Studi Kasus Oprit Jembatan Tabalong, Kalimantan Selatan.”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Program Sarjana 1 Departemen Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Selama mengikuti pendidikan S1 Teknik Sipil sampai dengan proses penyelesaian Tugas Akhir, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, membantu, membina dan membimbing penulis khususnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral, materi, dan motivasi.
2. Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc, Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan penulisan tugas akhir ini.
3. Putu Tantri Kumala Sari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penyusunan penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak / Ibu dosen khususnya Departemen Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang telah membekali penulis dengan beberapa disiplin ilmu yang berguna.
5. Teman-teman Mahasiswa Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember khususnya angkatan S59, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis.

Penulis menyadari, Tugas Akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya. Karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis dan semua pihak yang terkait.

Surabaya, 2020
Hasyim Dhafirozi Andi

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Analisa Tanah	7
2.1.1 Parameter Tanah	7
2.2 Penurunan Konsolidasi Tanah.....	8
2.3 Waktu Konsolidasi.....	13
2.4 Metode <i>Preloading</i> Tanah Timbunan	14
2.4.1 Tinggi Timbunan Awal ($H_{inisial}$) dan Tinggi Timbunan Akhir (H_{akhir}).....	14
2.4.2 Metode Perbaikan Tanah PVD (<i>Prefabricated Vertical Drain</i>)	15
2.4.3 Pemampatan Akibat Timbunan Bertahap	20
2.5 Peningkatan Daya Dukung Tanah Akibat Pemampatan Tanah	22
2.6 Peningkatan Nilai Parameter Tanah e , W_c , dan V_{sat}	22
2.7 Tekanan Tanah Lateral.....	23
2.8 Kontrol Defleksi Lateral Tiang Pancang	24
2.9 Perbaikan Tanah Timbunan dengan Menggunakan <i>Geotextile</i>	27
2.9.1 Internal Stability	27
2.9.2 <i>Overall Stability</i>	28
2.9.3 Kebutuhan <i>Geotextile</i>	29
2.9.4 <i>Geotextile</i> Sebagai Dinding Penahan Tanah	31

2.10 Alternatif Perbaikan Tanah Timbunan dengan Menggunakan EPS Geofom	32
2.10.1 Bahan Baku EPS Geofom	32
2.10.2 Dimensi dan Densitas EPS Geofom	33
2.10.3 Bentuk – Bentuk Aplikasi EPS Geofom di Lapangan	33
2.10.4 Perencanaan Timbunan dengan EPS Geofom ...	35
BAB III METODOLOGI	45
3.1 Bagan Alir	45
3.2 Penjelasan Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir	48
BAB IV ANALISA DATA	51
4.1 Analisa Data Tanah	51
4.2 Data Tanah Timbunan	59
4.3 Data Spesifikasi Material	60
4.3.1 PVD	60
4.3.2 <i>Geotextile</i>	60
4.3.3 EPS Geofom	60
4.3.4 <i>Spun Pile</i>	61
BAB V ANALISA PERHITUNGAN	65
5.1 Perencanaan Tinggi Timbunan Awal (H Initial)	65
5.1.1 Pemisalan Beban Akibat Timbunan	65
5.1.2 Perhitungan Tegangan Overburden Efektif (p'_{o})	65
5.1.3 Penambahan Tegangan (Δp)	67
5.1.4 Perhitungan Pemampatan (S_c)	74
5.2 Waktu Pemampatan	79
5.3 Perencanaan <i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD)	81
5.3.1 Perhitungan Derajat Konsolidasi Vertikal (U_v) ..	82
5.3.2 Perhitungan Derajat Konsolidasi Horizontal (U_h)	82
5.3.3 Perhitungan Derajat Konsolidasi Rata – Rata (U)	84
5.4 Perhitungan Beban Bertahap	88
5.4.1 Perhitungan Tinggi Timbunan Kritis (H_{cr})	89
5.4.2 Perhitungan Peningkatan <i>Undrained Shear Strength</i> (C_u)	91

5.5	Kontrol Defleksi Lateral <i>Spun Pile</i> di Bawah <i>Abutment</i> di Depan Oprit Timbunan	106
5.5.1	Perhitungan Gaya Lateral yang Terjadi pada <i>Spun Pile</i>	106
5.5.2	Kontrol Defleksi Lateral	115
5.6	Stabilitas Timbunan	118
5.7	Perencanaan <i>Geotextile</i>	120
5.7.1	Perhitungan Kekuatan Tarik Ijin <i>Geotextile</i> (T_{allow})	121
5.7.2	Kebutuhan <i>Geotextille</i> Sebagai Perkuatan Timbunan Arah Melintang.....	121
5.7.3	Kebutuhan <i>Geotextile</i> Sebagai Perkuatan Timbunan Arah Memanjang	129
5.8	Perencanaan EPS Geofoam.....	131
5.8.1	Perencanaan Tinggi Timbunan Awal (H Inisial)	131
5.8.2	Kontrol <i>Overall Stability</i> Timbunan EPS Geofoam	151
5.8.3	Kontrol <i>Internal Stability</i> Timbunan EPS Geofoam	152
5.9	Perhitungan Volume	159
5.9.1	Perhitungan Volume Material Timbunan <i>Preloading</i>	159
5.9.2	Perhitungan Volume Perkerasan Jalan	160
5.9.3	Perhitungan Volume PVD	160
5.9.4	Perhitungan Volume <i>Geotextile</i>	162
5.9.5	Perhitungan Volume Timbunan EPS Geofoam	163
5.9.6	Perhitungan Volume <i>Soil Cover</i>	163
5.10	Perhitungan Biaya	164
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		167
6.1	Kesimpulan	167
6.2	Saran	168
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Area Jembatan Tabalong.....	1
Gambar 1.2	Detail Tipikal Potongan Melintang Oprit Jembatan Tabalong	2
Gambar 1.3	Pergeseran Spun Pile Akibat Preloading Timbunan.....	3
Gambar 2.1	Faktor Pengaruh Beban Akibat Timbunan Berbentuk Trapesium.....	10
Gambar 2.2	Grafik Faktor Pengaruh Beban Merata Berbentuk Segiempat	11
Gambar 2.3	Grafik Faktor Pengaruh Beban Timbunan Berbentuk Trapesium.....	12
Gambar 2.4	Timbunan Ketika Terjadi Pemampatan.....	15
Gambar 2.5	Pola Pemasangan PVD.....	16
Gambar 2.6	Diameter Ekuivalen dari PVD.....	17
Gambar 2.7	Proses Pengurugan Secara Bertahap	20
Gambar 2.8	Grafik Penambahan Tegangan Akibat Beban Bertahap.....	21
Gambar 2.9	Kurva untuk Menentukan Nilai f dari Berbagai Jenis Tanah	24
Gambar 2.10	Kurva untuk Menentukan Nilai Koefisien Defleksi pada Kondisi II	26
Gambar 2.11	Kondisi <i>Internal Stability</i>	28
Gambar 2.12	Gaya Tarik <i>Geotextile</i> pada <i>Overall Stability</i>	29
Gambar 2.13	Aplikasi Geofom untuk Timbunan	34
Gambar 2.14	Aplikasi Geofom untuk Dinding Penahan Tanah	34
Gambar 2.15	Aplikasi EPS Geofom untuk <i>Abutment</i> Jembatan	35
Gambar 2.16	Gaya Angkat Akibat Kedua Sisi Timbunan Terjadi Banjir.....	36

Gambar 2.17	Translasi Akibat Air Pada Salah Satu Sisi Timbunan.....	38
Gambar 2.18	Translasi Akibat Gaya Angin	41
Gambar 3.1	Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir	47
Gambar 4.1	Letak <i>Bor Hole</i> pada Area Oprit Kiri Jembatan Tabalong	51
Gambar 4.2	Stratigrafi Tanah BH-3A, BH-3, dan BH-1.....	52
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Kedalaman Terhadap Nilai SPT	53
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kedalaman dengan Berat Volume Jenuh Tanah dengan Keterangan N-SPT	54
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Kedalaman dengan Kadar Air dengan Keterangan N-SPT.....	55
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kedalaman dengan <i>Specific Gravity</i> dengan Keterangan N-SPT.....	55
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Kedalaman dengan Angka Pori	56
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Kedalaman dengan Sudut Geser Tanah dengan Keterangan N-SPT.....	56
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Kedalaman dengan <i>Liquid Limit</i> dengan Keterangan N-SPT	57
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Kedalaman dengan <i>Indeks Plastis</i> dengan Keterangan N-SPT	57
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Kedalaman dengan <i>Undrained Shear Strength</i> dengan Keterangan N-SPT	58
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Kedalaman dengan <i>Compression Index</i> dengan Keterangan N-SPT	58
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Kedalama dengan <i>Effective Cohesion</i> dengan Keterangan N-SPT.....	59
Gambar 4.14	Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275.....	62

Gambar 4.15	Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400.....	62
Gambar 4.16	Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	62
Gambar 4.17	Perubahan Sketsa Gambar Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	63
Gambar 5.1	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	66
Gambar 5.2	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan tanah Dasar Lapisan 1 di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	67
Gambar 5.3	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar Lapisan 1 Bagian Kanan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	68
Gambar 5.4	Potongan Melintang Sebelah Kanan Bagian 1 di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	68
Gambar 5.5	Potongan Melintang Sebelah Kanan Bagian 2 di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	70
Gambar 5.6	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar Lapisan 1 Bagian Kiri di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	71
Gambar 5.7	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar Lapisan 1 Seluruh Kiri di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	72
Gambar 5.8	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan tanah Dasar Lapisan 1 Sebagian Kiri dengan Bentuk Trapesium Siku - Siku di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	73
Gambar 5.9	Grafik Hubungan H Final dengan H Inisial di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	78
Gambar 5.10	Grafik Hubungan Kedalaman H final dengan Sc Timbunan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	78

Gambar 5.11	Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segitiga di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275	85
Gambar 5.12	Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segitiga di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400	85
Gambar 5.13	Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segitiga di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	86
Gambar 5.14	Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segiempat di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275	86
Gambar 5.15	Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segiempat di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400	87
Gambar 5.16	Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segiempat di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	87
Gambar 5.17	Hasil Analisa Tinggi Kritis 4,5 m Timbunan STA 0 + 475 dengan program XSTABL	90
Gambar 5.18	Penambahan Tegangan Akibat Timbunan Bertahap Pertama di STA 0 + 475	92
Gambar 5.19	Penambahan Tegangan Akibat Timbunan Bertahap Kedua di STA STA 0 + 475	93
Gambar 5.20	Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 475	105
Gambar 5.21	Grafik Tegangan Horizontal Aktif Sebelah Kiri dan Pasif di Sebelah Kanan	110
Gambar 5.22	Grafik Hubungan q_u vs f	116
Gambar 5.23	Grafik untuk Mendapatkan Nilai Koefisien Defleksi pada Kondisi II	117
Gambar 5.24	Hasil Analisa XSTABL pada Timbunan Kritis 4,5 m Setelah Peningkatan Nilai Parameter Tanah	118

Gambar 5.25	Hasil Analisa XSTABL di Timbunan STA 0 + 475 Bagian Kanan.....	120
Gambar 5.26	Sketsa Bidang Longsor pada Oprit Timbunan di STA 0 + 475 Bagian kanan	122
Gambar 5.27	Grafik Hubungan Tinggi Timbunan Terhadap Jumlah <i>Geotextile</i> untuk Tinggi Timbunan 2 m Hingga 5 m	126
Gambar 5.28	Grafik Hubungan Tinggi Timbunan Terhadap Jumlah <i>Geotextile</i> untuk Tinggi Timbunan 5 m sampai 8,5 m.....	126
Gambar 5.29	Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	133
Gambar 5.30	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	134
Gambar 5.31	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 1	135
Gambar 5.32	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 2	136
Gambar 5.33	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 3	137
Gambar 5.34	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 4	138
Gambar 5.35	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 5	140
Gambar 5.36	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 6.....	141

Gambar 5.37	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 7	143
Gambar 5.38	Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 8	144
Gambar 5.39	Grafik Hubungan H Final dengan H Inisial dengan EPS Geofoam di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	149
Gambar 5.40	Grafik Hubungan Kedalaman H Final dengan S_c Timbunan dengan EPS Geofoam di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	149
Gambar 5.41	Hasil Analisa XSTABL Timbunan EPS Geofoam di STA 0 + 475	151

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Densitas ESP Geofom.....	4
Tabel 2.1	Hubungan Antara Nilai SPT Untuk Tanah Pasir, Lempung, dan Lanau	7
Tabel 2.2	Nilai - Nilai Numerik Parameter Tanah untuk Gs 2,7. 8	
Tabel 2.3	Pengelompokkan Tanah Berdasarkan Konsistensinya	8
Tabel 2.4	Nilai Faktor Keamanan Berdasarkan Fungsinya.....	30
Tabel 2.5	Dimensi EPS Geofom.....	33
Tabel 2.6	Spesifikasi Densitas Geofom	33
Tabel 2.7	Nilai δ Berdasarkan Jenis Permukaan Geser.....	39
Tabel 4.1	Rekapitulasi Parameter di Setiap <i>Bor Hole</i>	54
Tabel 4.2	Rekapitulasi Parameter Tanah Lunak	59
Tabel 4.3	Data - Data Geometri Timbunan Tanah <i>Preloading</i>	.61
Tabel 4.4	Data - Data Geometri Timbunan dengan EPS Geofom.....	63
Tabel 5.1	Rekapitulasi Perhitungan Sc Timbunan, H Inisial, Dan H Final Dengan Beban Bervariasi di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	77
Tabel 5.2	Rekapitulasi H Final, H Inisial, dan Sc Timbunan Setiap Stasioner	79
Tabel 5.3	Parameter Tanah untuk Menghitung Lama Waktu Pemampatan	80
Tabel 5.4	Derajat Konsolidasi Rata- Rata dengan Menggunakan PVD Pola Segitiga dengan Spasi 1,5 m di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.....	84
Tabel 5.5	Rekapitulasi Jumlah Tahapan Penimbunan Setiap Stasioner.....	88
Tabel 5.6	Nilai Faktor Keamanan Setiap Tinggi Timbunan	90
Tabel 5.7	Hasil Analisa Stabilitas dengan Menggunakan Program XSTABL untuk Mencari Nilai H Kritis di STA 0 + 475	91
Tabel 5.8	Tahapan Penimbunan hingga h kritis di STA 0 + 475	91
Tabel 5.9	Penambahan Tegangan di Setiap Kedalaman Akibat Timbunan Bertahap di STA 0 + 475.....	95

Tabel 5.10 Komulatif Penambahan Tegangan Di Setiap Kedalaman Akibat Timbunan Derajat Konsolidasi 100% Bertahap di STA 0 + 475.....	96
Tabel 5.11 Penambahan Tegangan di Setiap Kedalaman dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 475.....	98
Tabel 5.12 Peningkatan Nilai C_u di Setiap Kedalaman di STA 0 + 475.....	100
Tabel 5.13 Rekapitulasi Besar Pemampatan Akibat Beban Bertahap di Setiap Kedalaman di STA 0 + 475	104
Tabel 5.14 Peningkatan Nilai Kadar Air dan Berat Jenis Jenuh Tanah di Setiap Kedalaman di STA 0 + 475.....	105
Tabel 5.15 Nilai Parameter untuk Menghitung Gaya Lateral pada <i>Spun Pile</i>	106
Tabel 5.16 Rekapitulasi Nilai Tegangan Vertikal dan Horizontal	109
Tabel 5.17 Rekapitulasi Nilai Tekanan Tanah Aktif dan Pasif .	111
Tabel 5.18 Rekapitulasi Nilai Momen Aktif di Kedua Ujung <i>Spun Pile</i>	113
Tabel 5.19 Rekapitulasi Nilai Momen Aktif di Kedua Ujung <i>Spun Pile</i>	114
Tabel 5.20 Rekapitulasi 10 Hasil Analisa XSTABL Terkritis pada Timbunan Kritis 4,5 m Setelah Peningkatan Nilai Parameter Tanah.....	119
Tabel 5.21 Hasil Analisa dengan Menggunakan Program XSTABL di Oprit Timbunan STA 0 + 475 Bagian Kanan	120
Tabel 5.22 Rekapitulasi Jumlah <i>Geotextile</i>	125
Tabel 5.23 Rekapitulasi Jumlah Lapisan <i>Geotextile</i> di Setiap Stasioner.....	127
Tabel 5.24 Rekapitulasi Jumlah Kebutuhan <i>Geotextile</i> pada Oprit Timbunan STA 0 + 475 Bagian Kanan.....	129
Tabel 5.25 Rekapitulasi Kebutuhan <i>Geotextile</i> di Setiap Lapisan pada Oprit Timbunan di Belakang <i>Abutment</i>	131

Tabel 5.26 Rekapitulasi Perhitungan Sc Timbunan, H Inisial, dan H Final dengan Beban Bervariasi EPS Geofom di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475	149
Tabel 5.27 Rekapitulasi H Final, H Inisial, Dan Sc Timbunan Dengan Eps Geofom Setiap Stasioner	150
Tabel 5.28 Rekapitulasi Hasil Analisa <i>Overall Stability</i> Timbunan EPS Geofom dengan	152
Tabel 5.29 Rekapitulasi Volume Material Oprit Timbunan Setiap Stasioner	159
Tabel 5.30 Rekapitulasi Volume Material Perkerasan Jalan.....	160
Tabel 5.31 Rekapitulasi Volume Material PVD Setiap Stasioner	161
Tabel 5.32 Rekapitulasi Volume Material <i>Geotextile</i> Setiap Stasioner	162
Tabel 5.33 Rekapitulasi Kebutuhan Material EPS Geofom Setiap Stasioner	163
Tabel 5.34 Rekapitulasi Volume Soil Cover Setiap Stasioner ..	164
Tabel 5.35 Harga Satuan Material	165
Tabel 5.36 Perhitungan Total Biaya dengan Metode <i>Preloading</i>	165
Tabel 5.37 Perhitungan Total Biaya untuk Metode EPS Geofom	166

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan Tabalong merupakan salah satu jembatan yang terletak pada Jl. Hauling (Batubara) PT. Adaro Tabalong - Klanis yang menghubungkan area Pertambangan Paringin, dengan Pelabuhan Khusus Batubara Klanis (**Gambar 1.1**). Pembangunan Jembatan Tabalong ini merupakan program dari PT. Adaro Energy Tbk. Jembatan tersebut terletak pada Desa Mantuil yang di kelilingi oleh sawah dan melintasi Sungai Tabalong, jalan nasional Jl. Kelua – Pamaringan, dan jalan desa. Tujuan dari pembangunan Jembatan Tabalong untuk menambah jembatan baru dari dua unit jembatan yang ada karena kondisi jembatan tersebut tidak memiliki kemampuan untuk memikul beban angkutan hauling secara maksimal. Kondisi oprit Jembatan Tabalong juga hanya dapat menahan truk dengan kecepatan 10 km/jam. Jembatan pertama hanya dapat menahan truk dengan muatan kosong, sedangkan jembatan kedua dapat menahan truk dengan muatan batubara, namun tidak dapat menahan dengan kondisi maksimal.

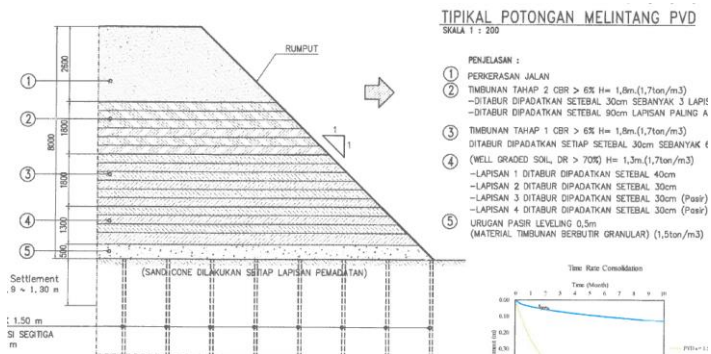


Gambar 1.1 Area Jembatan Tabalong
(Sumber: PT. Kaliraya Sari)

Untuk itu, Jembatan Tabalong yang baru tersebut direncanakan dengan menggunakan dua abutment dan satu pilar dengan panjang total jembatan 150 meter. Penyelidikan tanah pada area jembatan dilakukan sebanyak 3 kali, pada tahun 1995, 2013, dan 2019. Kondisi tanah di bawah oprit jembatan merupakan tanah lempung dominan dengan kedalaman ± 26 meter. Berdasarkan hasil *borlog*, lapisan tanah kedalaman 0 sampai 20 meter didominasi dengan nilai N-SPT kurang dari 30. Sedangkan timbunan tanah yang digunakan untuk oprit jembatan memiliki parameter sebagai berikut:

- Berat volume (γ) = 17 kN/m³
- Cohesion (c) = 30 kN/m²
- Friction angle (ϕ) = 20°

Karena tanah dasar yang lemah dipasang PVD untuk mempercepat proses pemampatan. Ketinggian oprit jembatan adalah 8 meter dengan menggunakan *geotextile* sebagai perkuatan tanah timbunan (**Gambar 1.2**).

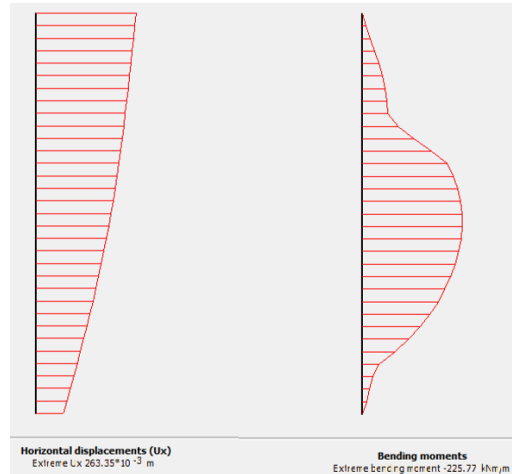


Gambar 1.2 Detail Tipikal Potongan Melintang Oprit Jembatan Tabalong

[Sumber: (PT. Maratama Cipta Mandiri, 2019)]

Namun pada saat proses perencanaan, perencana memprediksi pergeseran tanah di belakang abutment jembatan sebelah kiri. Pergeseran tanah tersebut terjadi akibat proses

pemampatan berlangsung sehingga jika *spun pile* dipancang ketika proses pemampatan dapat mengakibatkan *spun pile* bergeser sebesar 0,263 m (**Gambar 1.3**).



Gambar 1.3 Pergeseran Spun Pile Akibat Preloading Timbunan
[Sumber: (PT. Maratama Cipta Mandiri, 2019)]

Oleh karena itu, perencanaan merencanakan pemancang *spun pile* dapat dilaksanakan setelah proses pemampatan selesai. Untuk menghindari hal tersebut, dibutuhkan timbunan dengan densitas yang ringan, salah satunya adalah EPS Geofom. EPS Geofom memiliki densitas yang kecil sehingga pemampatan yang diakibatkan juga kecil (**Tabel 1.1**). Dengan kecilnya pemampatan yang diakibatkan oleh EPS Geofom, maka potensi pergeseran tanah di belakang *abutment* tidak terjadi. Dalam Tugas Akhir ini akan direncanakan alternatif timbunan dengan EPS Geofom dan merencanakan ulang perencanaan eksisting sehingga dari kedua perencanaan tersebut dapat dibandingkan kebutuhan material dan biayanya.

Tabel 1.1 Densitas ESP Geofom

Produk		EPS40	EPS50	EPS70	EPS300
Block density	lb/ft ³	1	1,25	1,5	2
	kg/m ³	16	20	24	32

[Sumber: (AFM Corporation, 2018)]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat dibahas dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Apakah perencanaan timbunan dengan metode *preloading* memenuhi persyaratan ?
2. Bagaimana metode perbaikan tanah dengan menggunakan EPS Geofom di bawah oprit timbunan ?
3. Berapa kebutuhan *geotextile* agar oprit timbunan tetap stabil?
4. Berapa kebutuhan EPS geofom agar oprit timbunan tetap stabil ?
5. Apakah biaya alternatif membutuhkan biaya material paling ekonomis dibandingkan dengan biaya perencanaan eksisting ?

1.3 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder
2. Hanya merencanakan oprit kiri jembatan
3. Tidak membahas perhitungan jembatan
4. Tidak merencanakan drainase jalan
5. Tidak membahas metode pelaksanaan

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah mereview perencanaan oprit timbunan dengan menggunakan metode *preloading* dan membandingkan dengan alternatif metode perbaikan dengan menggunakan EPS Geofom.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah diharapkan sebagai referensi pembangunan oprit jembatan yang tidak mengakibatkan

pergeseran *spun pile* sehingga kesalahan tersebut tidak terulang kembali dan mengetahui alternatif terbaik perkuatan lereng oprit timbunan jembatan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisa Tanah

Analisa tanah diperlukan untuk memudahkan dalam perencanaan perbaikan tanah. Data tanah dianalisa dengan beberapa metode sebagai berikut:

2.1.1 Parameter Tanah

Parameter tanah berfungsi untuk mengetahui kondisi tanah di lapangan. Untuk mengetahui parameter tanah dapat menggunakan **Tabel 2.1** hingga **Tabel 2.3**:

Tabel 2.1 Hubungan Antara Nilai SPT Untuk Tanah Pasir, Lempung, dan Lanau

Cohesionless Soil / Sol Pulverulent					
N (Blows)	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
State	Very Loose	Loose	Medium	Dense	Very Dense
Dr (%)	0 - 15	15 - 35	35 - 65	65 - 85	85 - 100
Cohesive Soil / Sol Coherent					
N (Blows)	< 4	4 - 6	6 - 15	16 - 25	> 25
γ (kN/m ³)	14 - 18	16 - 18	16 - 18	16 - 20	> 20
ϕ (°)	< 25	20 - 50	30 - 60	40 - 200	> 100
Consistency	Very Soft	Soft	Medium	Hard	Very Hard

[Sumber: (Bowles,1984) dalam (Wahyudi, 1999)]

Tabel 2.2 Nilai - Nilai Numerik Parameter Tanah untuk Gs 2,7
(Biarez dan Favre, 1976)

Sifat Tanah		Y _{sat}	C _v		Sifat Tanah		Y _{sat}	C _v	
		g/cm ³	cm ² /s	ft ² /year			g/cm ³	cm ² /s	ft ² /year
Silt Clay	Lunak	1,31	10 ⁻⁵		Gravel Sand	Sand	1,94	10 ⁻³	33,8 x 10 ¹
		1,38					2,04		
		1,44	1 x 10 ⁻⁴	3,4			2,07		
		1,5	2 x 10 ⁻⁴	6,8			2,13	10 ⁻²	33,8 x 10 ²
		1,57	3 x 10 ⁻⁴	10,1			2,2		
			4 x 10 ⁻⁴	11,1					
	Sedang	1,63	5 x 10 ⁻⁴	16,9		Gravel	2,26	10 ⁻¹	33,8 x 10 ³
		1,69	6 x 10 ⁻⁴	20,3			2,32		
		1,76	7 x 10 ⁻⁴	23,6			2,39		
		1,82	8 x 10 ⁻⁴	27			2,45		
		1,88	9 x 10 ⁻⁴	30,4			2,51		
							2,57		
						2,64			
						2,7			

[Sumber: (Biarez & Favre, 1976)]

Tabel 2.3 Pengelompokkan Tanah Berdasarkan Konsistensinya

Konsistensi Tanah	Cu	SPT,N	Sondir, qn
	kg/cm ²		kg/cm ²
Sangat lunak	< 0,125	< 2,5	< 7,5
Lunak	0,125 - 0,25	2,5 - 5	7,5 - 15
Sedang	0,25 - 0,5	5 - 10	15 - 30
Kaku	0,5 - 1,0	10 - 20	30 - 60
Sangat kaku	1,0 - 2,0	20 - 40	60 - 120
Keras	> 2,0	> 40	> 120

[Sumber: (Mochtar, 2000) dalam Presentasi Metode Perbaikan Tanah (Mochtar & K.S., 2018)]

2.2 Penurunan Konsolidasi Tanah

Penurunan konsolidasi tanah terjadi akibat keluarnya air dari pori – pori tanah dan berubahnya volume air jenuh. Perhitungan konsolidasi khusus tanah lempung dapat menggunakan teori Terzaghi (1925) dalam (Das, 1985) sebagai berikut:

1. Apabila $(p'_o + \Delta p1) \leq p'_c$:

$$S_{ci} = \left[\frac{c_s}{1 + e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p1}{p'_c} \right] H_i \quad (2.1)$$

2. Apabila $(p'_o + \Delta p1) < (p'_o + \Delta p1 + \Delta p2) > p'_c$:

$$S_{ci} = \left[\frac{c_s}{1 + e_o} \log \frac{p'_c}{p'_o + \Delta p1} + \frac{c_s}{1 + e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p1 + \Delta p2}{p'_c} \right] H_i \quad (2.2)$$

3. Apabila $(p'_o + \Delta p1 + \Delta p2 + \Delta p3) > (p'_o + \Delta p1 + \Delta p2)$

$$S_{ci} = \frac{c_c}{1 + e_o} H_i \log \left(\frac{p'_o + \Delta p1 + \Delta p2 + \Delta p3}{p'_o + \Delta p1 + \Delta p2} \right) \quad (2.3)$$

Dimana:

S_{ci} : pemampatan konsolidasi pada kedalaman yang ditinjau

H_i : kedalaman tanah ke-i

e_o : angka pori awal pada kedalaman tanah ke-i

C_c : indeks kompresi pada kedalaman tanah ke-i

C_s : indeks mengembang pada kedalaman tanah ke-i

p'_o : tegangan overburden efektif

p'_c : tegangan prakonsolidasi efektif

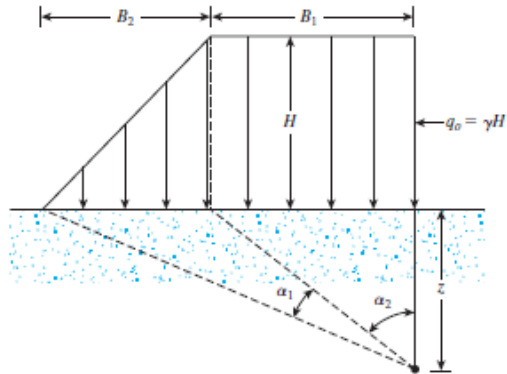
Δp : penambahan beban vertikal pada kedalaman tanah yang ditinjau beban dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta p = I \times q \quad (2.4)$$

Dimana:

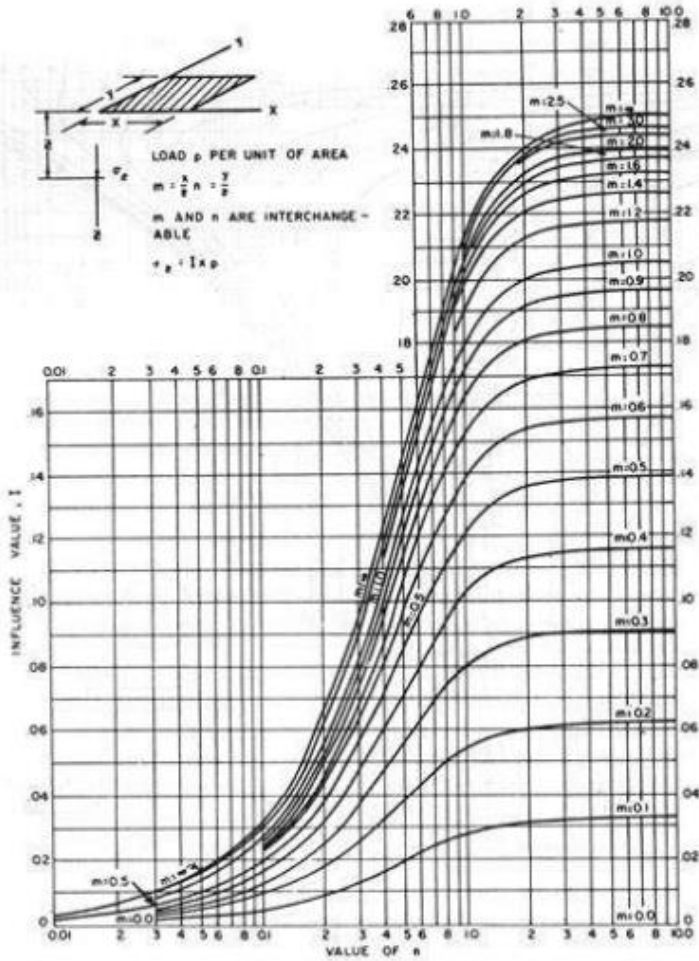
q : tegangan vertikal efektif di permukaan tanah akibat beban

I : faktor pengaruh beban berdasarkan **Persamaan (2.5)** atau grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 2.2** dan **Gambar 2.3**



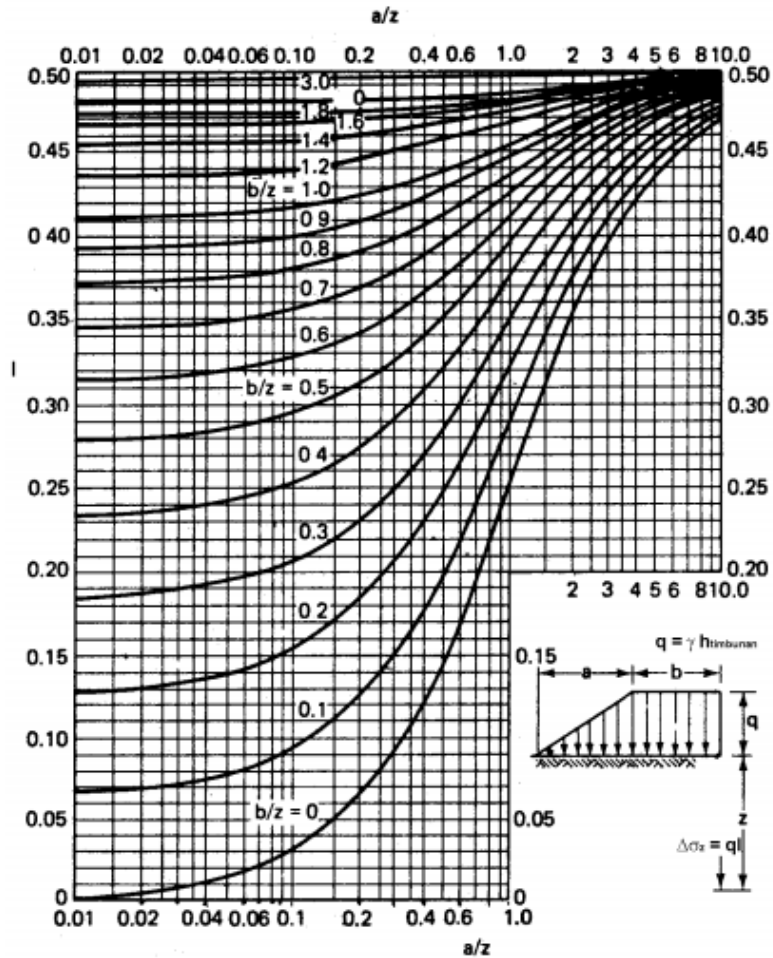
Gambar 2.1 Faktor Pengaruh Beban Akibat Timbunan Berbentuk Trapesium
 [Sumber: Osterberg (1957) dalam (Mochtar, 2012)]

$$I = \frac{q_0}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right] \quad (2.5)$$



Gambar 2.2 Grafik Faktor Pengaruh Beban Merata Berbentuk Segiempat

[Sumber: NAVFAC DM – 7(1970) dalam (Darwis, 2018)]



Gambar 2.3 Grafik Faktor Pengaruh Beban Timbunan Berbentuk Trapesium
 [Sumber: NAVFAC DM – 7(1970) dalam (PUPR, 2017)]

2.3 Waktu Konsolidasi

Waktu konsolidasi dapat dihitung dengan menggunakan Teori Terzaghi dan Das (1985) dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{T_v(H_{dr})^2}{C_v} \quad (2.6)$$

Dimana:

T_v : faktor waktu

H_{dr} : kedalaman yang mengalami konsolidasi

C_v : koefisien konsolidasi untuk aliran air arah vertikal

t : lamanya waktu konsolidasi

Jika tanah berlapis – lapis dengan masing – masing tanah memiliki nilai C_v yang berbeda – beda, maka dapat digunakan rumus sebagai berikut untuk mendapatkan nilai C_v gabungan.

$$C_v \text{ gabungan} = \frac{(H_1 + H_2 + \dots + H_n)^2}{\left[\frac{H_1}{\sqrt{C_{v1}}} + \frac{H_2}{\sqrt{C_{v2}}} + \dots + \frac{H_n}{\sqrt{C_{vn}}} \right]} \quad (2.7)$$

Dimana:

H_i : tebal lapisan tanah yang ditinjau

C_v : koefisien konsolidasi untuk aliran air arah vertikal

Untuk mendapatkan nilai derajat konsolidasi akibat aliran air secara vertikal, dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T_v = \frac{t \cdot C_v}{(H_{dr})^2} \quad (2.8)$$

Dimana:

H_{dr} : panjang PVD

C_v : koefisien konsolidasi untuk aliran air arah vertikal

t : waktu konsolidasi yang digunakan

Nilai U_v dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk U_v antar 0-60%:

$$U_v = \left(2 \sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right) \times 100\% \quad (2.9)$$

Untuk $U_v > 60\%$:

$$U_v = (100 - 10^a)\% \quad (2.10)$$

Dimana:

$$a = \frac{1,781 - Tv}{0,933} \quad (2.11)$$

2.4 Metode *Preloading* Tanah Timbunan

Metode *preloading* tanah timbunan adalah metode dengan meletakkan tanah timbunan secara bertahap untuk mempercepat pemampatan agar daya dukung tanah tersebut meningkat. Akibat adanya pemampatan tersebut menyebabkan air yang berada di dalam pori – pori tanah akan tertekan keluar.

2.4.1 Tinggi Timbunan Awal ($H_{inisial}$) dan Tinggi Timbunan Akhir (H_{akhir})

Pemampatan terjadi akibat adanya beban di atas tanah dasar yang dilakukan secara bertahap atau biasa yang disebut *preloading*. *Preloading* mengakibatkan tanah mengalami pemampatan, terisinya pori – pori dalam tanah, dan daya dukung tanah (C_u) mengalami peningkatan.

Oleh karena itu perlu direncanakan tinggi timbunan awal ($H_{inisial}$) yang akan sama tinggi dengan tinggi timbunan yang direncanakan setelah pemampatan selesai. Perhitungan $H_{inisial}$ dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} h_{akhir} &= h_{awal} - S_c \\ q_{akhir} &= h_{akhir} \times \gamma_{timb} + S_c(\gamma_{sat} - \gamma_{water}) \\ q_{akhir} &= (h_{awal} - S_c)\gamma_{timb} + S_c \times \gamma'_{timb} \\ q_{akhir} &= h_{awal} \times \gamma_{timb} - S_c \times \gamma_{timb} + S_c \times \gamma'_{timb} \\ q_{akhir} &= h_{awal} \times \gamma_{timb} - S_c(\gamma_{timb} + \gamma'_{timb}) \end{aligned}$$

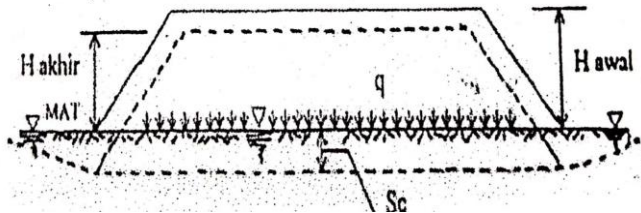
$$\text{Jadi, } h_{awal} = \frac{q_{akhir} + S_c(\gamma_{timb} + \gamma'_{timb})}{\gamma_{timb}} \quad (2.12)$$

Dimana:

q_{akhir} : beban akhir sebagai beban yang menyebabkan penurunan h_{awal} untuk mencapai h_{akhir}

$S_{Cy_{timb}}$: penurunan tanah di bawah timbunan akibat beban timbunan itu sendiri

Gambar perencanaan tinggi timbunan ketika mengalami pemampatan dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



Gambar 2.4 Timbunan Ketika Terjadi Pemampatan
[Sumber: Mochtar (2000) dalam (Mochtar, 2012)]

2.4.2 Metode Perbaikan Tanah PVD (*Prefabricated Vertical Drain*)

PVD merupakan metode perbaikan tanah dengan sistem drainase yang berbahan dasar dasar plastik yang dilapisi dengan *geotextile* dengan tujuan untuk mempercepat proses pemampatan dengan cara mengalirkan air secara vertikal ke permukaan pada jarak tertentu dengan bentuk susunan segitiga atau segiempat yang dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.

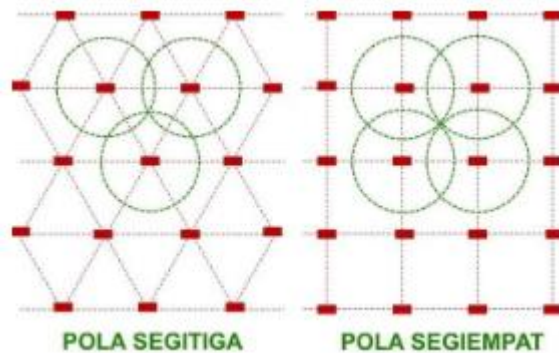
Waktu konsolidasi dapat ditentukan berdasarkan Teori Barron (1948) dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \left(\frac{D^2}{8Ch} \right) F(n) \ln \left(\frac{1}{1 - U_h} \right) \quad (2.13)$$

Dimana:

- t : waktu konsolidasi
- D : diameter ekuivalen dari lingkaran tanah yang terpengaruh akibat PVD
 - : 1,13 x S untuk pola formasi bujursangkar
 - : 1,15 x S untuk pola formasi segitiga
- F(n) : fungsi hambatan akibat jarak antar titik pusat PVD
- Ch : koefisien konsolidasi untuk aliran air tanah horizontal

- $(k_h/k_v) \times C_v$
 K_h/k_v : perbandingan antar koefisien permeabilitas tanah arah horizontal dan vertikal, untuk tanah lempung jenuh air, dengan nilai (k_h/k_v) berkisar 2-5
 U_h : derajat konsolidasi tanah arah horizontal



Gambar 2.5 Pola Pemasangan PVD
 [Sumber: (Kuswanda, 2016)]

Persamaan (2.8) milik Barron, dikembangkan lagi oleh Hansbo (1979)(Hansbo, 1975). Teori Hansbo memasukkan dimensi dan karakteristik dari PVD dengan mendefinisikan nilai $F(n)$. Teori Hansbo (1979) merumuskan nilai $F(n)$ sebagai berikut:

$$F(n) = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \left(\frac{3n^2 - 1}{4n^2} \right) \right] \quad (2.14)$$

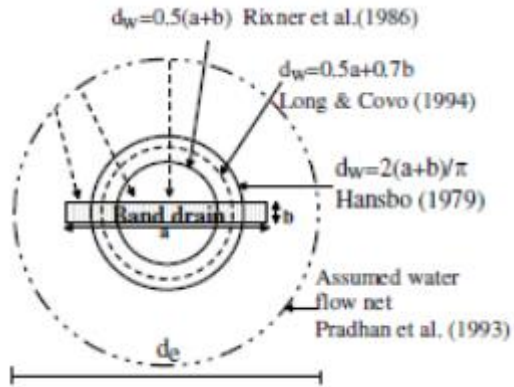
atau

$$F(n) = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \frac{3}{4} - \left(\frac{1}{4n^2} \right) \right] \quad (2.15)$$

Dimana:

n : D/dw

dw : diameter ekuivalen dari PVD (**Gambar 2.6**)



Gambar 2.6 Diameter Ekuivalen dari PVD

[Sumber: (Indraratna dkk, 2005) dalam (Saputro et al., 2013)]

Biasanya nilai $n > 20$ sehingga dapat diasumsikan $1/n = 0$ dan $\left[\frac{n^2}{(n^2-1)} \right] \approx 1$;

$$F(n) = \ln(n) - \frac{3}{4} ; \text{ atau}$$

$$F(n) = \ln\left(\frac{D}{dw}\right) - \frac{3}{4} \quad (2.16)$$

Hansbo (1979) mendefinisikan waktu konsolidasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$t = \left(\frac{D^2}{8Ch} \right) (F(n) + Fs + Fr) \ln\left(\frac{1}{1 - Uh} \right) \quad (2.17)$$

Dimana:

- t : waktu yang diperlukan untuk mencapai Uh
- D : diameter ekuivalen dari lingkaran tanah yang terpengaruh akibat PVD
 - : 1,13 x S untuk pola formasi bujursangkar
 - : 1,15 x S untuk pola formasi segitiga

- $F(n)$: fungsi hambatan akibat jarak antar titik pusat PVD
 Ch : koefisien konsolidasi untuk aliran air tanah horizontal
 Kh/kv : perbandingan antar koefisien permeabilitas tanah arah horizontal dan vertikal, untuk tanah lempung jenuh air, dengan nilai (kh/kv) berkisar 2-5
 Fs : faktor hambatan akibat tanah yang terganggu (*disturbed*)
 Fr : faktor hambatan akibat gangguan dari PVD sendiri
 Uh : derajat konsolidasi tanah arah horizontal
 Nilai Fr dirumuskan sebagai berikut:

$$Fr = \pi \cdot z(L - z) \left(\frac{kh}{qw} \right) \quad (2.18)$$

Dimana:

- z : kedalaman titik yang ditinjau pada PVD permukaan tanah
 L : panjang aliran
 kh : koefisien permeabilitas arah horizontal dalam tanah yang tidak terganggu
 qw : Kapasitas *discharge* dari jenis PVD-nya
 Nilai Fs dirumuskan sebagai berikut:

$$Fs = \left(\frac{kh}{ks} - 1 \right) \cdot \ln \left(\frac{ds}{dw} \right) \quad (2.19)$$

Dimana:

- ks : koefisien permeabilitas arah horizontal dalam tanah yang sudah terganggu
 D_s : diameter tanah yang terganggu di sekeliling PVD
 dw : diameter ekuivalen

Akibat adanya nilai Fs dan Fr yang mengakibatkan kecepatan konsolidasi menjadi lambat. Berdasarkan hasil penyelidikan bahwa faktor $F(n)$ adalah faktor paling penting, sedangkan nilai Fs dapat mendekati atau lebih besar dari nilai $F(n)$. Berdasarkan hasil penyelidikan di lapangan, nilai $Fs/F(n)$ berkisar antara 1-3. Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa nilai $F(n) = Fs$ dan nilai $Fr = 0$ sehingga persamaan (2.12) berubah menjadi persamaan sebagai berikut:

$$t = \left(\frac{D^2}{8Ch} \right) (2F(n)) \ln \left(\frac{1}{1 - Uh} \right) \quad (2.20)$$

Dimana:

t : waktu konsolidasi

D : diameter ekuivalen dari lingkaran tanah yang terpengaruh akibat PVD

: $1,13 \times S$ untuk pola formasi bujursangkar

: $1,05 \times S$ untuk pola formasi segitiga

$F(n)$: fungsi hambatan akibat jarak antar titik pusat PVD

C_h : koefisien konsolidasi untuk aliran air tanah horizontal

: $(k_h/k_v) \times C_v$

k_h/k_v : perbandingan antar koefisien permeabilitas tanah arah horizontal dan vertikal, untuk tanah lempung jenuh air, dengan nilai (k_h/k_v) berkisar 2-5

U_h : derajat konsolidasi tanah arah horizontal

Selain konsolidasi akibat aliran air arah horizontal, konsolidasi juga terjadi akibat arah vertikal dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Tv = \frac{t \cdot C_v}{(H_{dr})^2} \quad (2.21)$$

Dimana:

H_{dr} : panjang PVD

C_v : koefisien konsolidasi untuk aliran air arah vertikal

t : waktu konsolidasi yang digunakan

Nilai U_v dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk U_v antar 0-60%:

$$U_v = \left(2 \sqrt{\frac{Tv}{\pi}} \right) \times 100\% \quad (2.22)$$

Untuk $U_v > 60\%$:

$$U_v = (100 - 10^a)\% \quad (2.23)$$

Dimana:

$$a = \frac{1,781 - Tv}{0,933} \quad (2.24)$$

Sedangkan nilai U_h dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

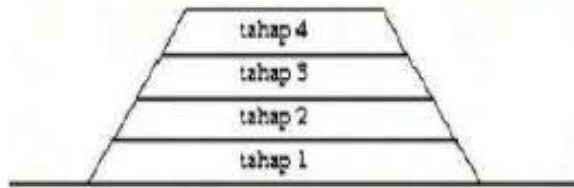
$$U_h = \left[1 - \left(\frac{1}{e^{\left(\frac{t \cdot 8 \cdot Ch}{D^2 \cdot 2 \cdot F(n)} \right)}} \right) \right] \quad (2.25)$$

Jadi, derajat konsolidasi rata – rata dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$U = [1 - (1 - U_h)(1 - U_v)]100\% \quad (2.26)$$

2.4.3 Pemampatan Akibat Timbunan Bertahap

Pada pelaksanaan, pengurugan tidak bisa dilakukan sesuai dengan tinggi timbunan yang direncanakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses pengurugan secara bertahap agar proses pemadatan dapat dilakukan secara maksimal. Pada **Gambar 2.7** menjelaskan proses pengurugan secara bertahap.



Gambar 2.7 Proses Pengurugan Secara Bertahap
[Sumber: (Mochtar, 2012)]

Ditinjauya tegangan tanah awal (p'_o) dan juga penambahan tegangan (Δp), maka digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta \sigma'_{U1} = \left(\frac{\sigma'1}{p'_o} \right)^{U1} \cdot p'_o - p'_o \quad (2.27)$$

Jadi, dengan adanya penambahan beban, tegangan tanah di lapisan yang ditinjau menjadi persamaan sebagai berikut (dalam t_1 dan U_1):

$$\sigma'_{baru} = p'_{o} + \left(\frac{\sigma'_{1}}{p'_{o}} \right)^{U1} \cdot p'_{o} - p'_{o} \quad (2.28)$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan penurunan yang diakibatkan oleh timbunan bertahap dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

- Apabila $(p'_{o} + \Delta p1) \leq p'_{c}$

$$S_{ci} = \frac{c_s \cdot H}{1+e_o} \log \left(\frac{p'_{o} + \Delta p1}{p'_{c}} \right) \quad (2.29)$$

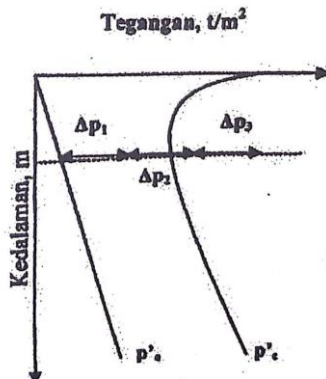
- Apabila $(p'_{o} + \Delta p1) < (p'_{o} + \Delta p1 + \Delta p2) > p'_{c}$

$$S_{ci} = \frac{c_s \cdot H}{1+e_o} \log \frac{p'_{c}}{p'_{o} + \Delta p1} + \frac{c_c \cdot H}{1+e_o} \log \left(\frac{p'_{o} + \Delta p1 + \Delta p2}{p'_{c}} \right) \quad (2.30)$$

- Apabila $(p'_{o} + \Delta p1 + \Delta p2 + \Delta p3) > (p'_{o} + \Delta p1 + \Delta p2)$

$$S_{ci} = \frac{c_c \cdot H}{1+e_o} \log \left(\frac{p'_{o} + \Delta p1 + \Delta p2 + \Delta p3}{p'_{o} + \Delta p1 + \Delta p2} \right) \quad (2.31)$$

Penjelasan untuk **Persamaan (2.29)**, **(2.30)**, dan **(2.31)** dapat dilihat pada **Gambar 2.8**.



Gambar 2.8 Grafik Penambahan Tegangan Akibat Beban Bertahap

[Sumber: (Mochtar, 2012)]

2.5 Peningkatan Daya Dukung Tanah Akibat Pemampatan Tanah

Konsolidasi yang terjadi pada lapisan tanah menyebabkan tanah tersebut menjadi lebih padat sehingga kekuatan tanah tersebut menjadi lebih besar akibat meningkatnya nilai C_u (*undrained shear strength*).

Untuk menghitung C_u baru, dapat menggunakan nilai σ'_{baru} sebagai pengukur kenaikan daya dukung tanah setelah terjadinya konsolidasi.

Untuk $PI > 120\%$:

$$C_u \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = 0,0737 + (0,1899 - 0,0016 \cdot PI) \cdot \sigma'_{baru} \quad (2.32)$$

Untuk $PI < 120\%$:

$$C_u \left(\frac{kg}{cm^2} \right) = 0,0737 + (0,0454 - 0,000064PI) \cdot \sigma'_{baru} \quad (2.33)$$

2.6 Peningkatan Nilai Parameter Tanah e , W_c , dan Y_{sat}

Selain peningkatan nilai C_u , konsolidasi tanah juga menyebabkan peningkatan nilai parameter tanah lainnya, yaitu: e_o , W_c , dan Y_t . Untuk menghitung nilai e_o baru, dibutuhkan nilai pemampatan yang dialami pada setiap lapisan tanah.

$$e_{baru} = e_o - \Delta e \quad (2.34)$$

Untuk mendapatkan nilai Δe digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta e = (1 + e) \frac{\Delta H}{H} \quad (2.35)$$

Dimana:

- e_o : nilai angka pori awal
- ΔH : besar pemampatan
- H : tebal lapisan tanah

Setelah mendapatkan nilai e_{baru} , maka nilai W_c baru dapat dihitung. Untuk menghitung nilai W_c baru dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$W_c \text{ baru} = \frac{e_{\text{baru}}}{G_s} \quad (2.36)$$

Dimana:

e_{baru} : nilai angka pori baru setelah pemampatan

G_s : *Spesific gravity* tanah

Kemudian nilai γ_{sat} baru juga dapat dihitung setelah didapatkan nilai W_c baru. Untuk menghitung nilai γ_{sat} baru dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\gamma_{\text{sat baru}} = \left[\frac{G_s(1 + W_c \text{ baru})}{1 + e_{\text{baru}}} \right] \times \gamma_w \quad (2.37)$$

Dimana:

$W_c \text{ baru}$: nilai kadar air baru setelah pemampatan

e_{baru} : nilai angka pori baru setelah pemampatan

G_s : nilai *spesific gravity* tanah

γ_w : nilai berat volume air

2.7 Tekanan Tanah Lateral

Tekanan tanah lateral merupakan tekanan tanah yang terjadi ke arah horizontal. Terdapat 2 jenis tekanan tanah lateral, yaitu tekanan tanah aktif dan pasif

- Tekanan Tanah Aktif

Untuk menghitung tekanan tanah aktif dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_a = \frac{1}{2} K_a \gamma H^2 \quad (2.38)$$

Dimana nilai K_a :

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\theta}{2} \right) \quad (2.39)$$

Jika tanah tersebut berkohesi, maka dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_a = K_a \gamma H^2 - 2c\sqrt{K_a} \quad (2.40)$$

- Tekanan Tanah Pasif

Untuk menghitung tekanan tanah pasif dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_p = \frac{1}{2} K_p \gamma H^2 \quad (2.41)$$

Dimana nilai K_p :

$$K_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad (2.42)$$

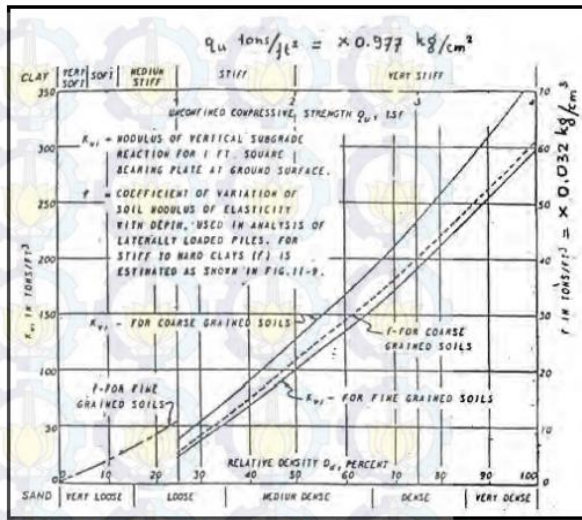
Jika tanah tersebut berkohesi, maka dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_p = K_a \gamma H^2 + 2c\sqrt{K_a} \quad (2.43)$$

2.8 Kontrol Defleksi Lateral Tiang Pancang

Selain mampu menahan beban di atasnya, pondasi tiang pancang dirancang juga mampu menahan akibat gaya lateral. Berikut langkah – langkah untuk mengecek ketahanan tiang pancang terhadap gaya lateral

- Menentukan nilai koefisien dari variasi modulus tanah (f)
Untuk menentukan nilai koefisien dari variasi modulus tanah dapat menggunakan grafik pada **Gambar 2.9**:



Gambar 2.9 Kurva untuk Menentukan Nilai f dari Berbagai Jenis Tanah

(Sumber: NAVFAC DM-7, 1971)

- Menghitung nilai faktor kekakuan relatif (T)
Setelah nilai f didapatkan, maka nilai faktor kekakuan relatif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$T = \left(\frac{EI}{f}\right)^{\frac{1}{5}} \quad (2.44)$$

Dimana:

E : modulus elastisitas tiang pancang

I : momen inersia tiang pancang

f : koefisien dari variasi modulus tanah

- Menghitung besar beban yang diterima 1 tiang (P1)
Untuk menghitung besar beban yang diterima 1 tiang dalam grup tiang pancang dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P1 = \frac{PT}{n} \quad (2.45)$$

Dimana:

P1 : besar beban yang diterima 1 tiang

P : besar beban total yang diterima dalam grup tiang

n : jumlah tiang pancang dalam grup tiang

- Menentukan nilai koefisien defleksi tiang pancang (F_{δ})
Untuk menentukan nilai koefisien defleksi tiang pancang dibutuhkan nilai perbandingan antara panjang tiang pancang terhadap nilai faktor kekakuan relatif

$$\frac{L}{T} \quad (2.46)$$

Dimana:

L : panjang tiang pancang

T : nilai faktor kekakuan relatif

Setelah nilai perbandingan tersebut didapatkan, maka nilai koefisien defleksi tiang pancang dapat dicari dengan menggunakan grafik pada **Gambar 2.10**.

- Menghitung besar defleksi tiang pancang (δ_p)
Setelah nilai koefisien defleksi tiang pancang didapatkan, maka besar defleksi yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\delta_p = F_\delta \left(\frac{PT^3}{EI} \right) \quad (2.47)$$

Dimana:

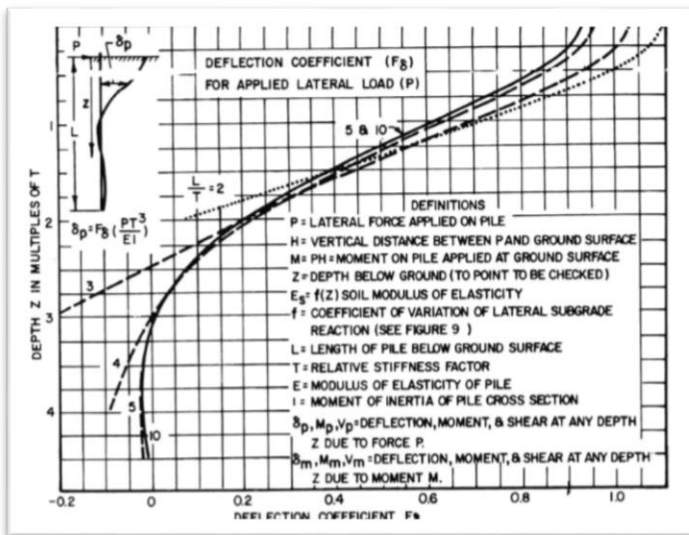
F_δ : koefisien defleksi tiang pancang

P : besar beban yang diterima 1 tiang pancang

T : nilai faktor kekakuan relatif

E : modulus elastisitas tiang pancang

I : momen inersia tiang pancang



Gambar 2.10 Kurva untuk Menentukan Nilai Koefisien Defleksi pada Kondisi II
(Sumber: NAVFAC DM-7, 1971)

- Menghitung besar defleksi tiang pancang (δ_p)
Setelah nilai koefisien defleksi tiang pancang didapatkan, maka besar defleksi yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\delta_p = F_\delta \left(\frac{PT^3}{EI} \right) \quad (2.48)$$

Dimana:

F_δ : koefisien defleksi tiang pancang

P : besar beban yang diterima 1 tiang pancang

T : nilai faktor kekakuan relatif

E : modulus elastisitas tiang pancang

I : momen inersia tiang pancang

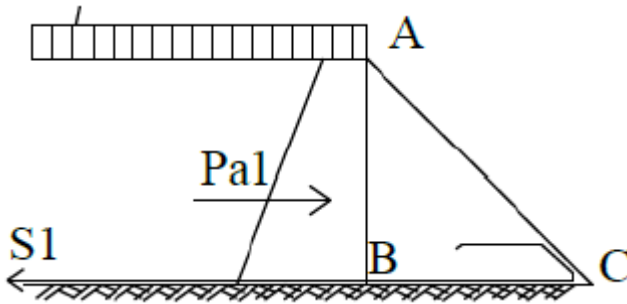
2.9 Perbaikan Tanah Timbunan dengan Menggunakan *Geotextile*

Geotextile merupakan salah satu penahanan timbunan yang berbahan *geosynthetics*. Perencanaan *geotextile* untuk timbunan, terdapat dua hal yang perlu ditinjau stabilitasnya, yaitu:

1. *Internal Stability*
2. *Overall Stability*

2.9.1 *Internal Stability*

Internal stability ditinjau berdasarkan kelongsoran yang terjadi akibat dari timbunan itu sendiri. Untuk mencapai terjadinya stabilitas internal, terdapat dua cara yang sering digunakan untuk mengatasi kelongsoran internal, yaitu *reinforced soil* dan *in-situ reinforcement*. *Reinforced soil* merupakan suatu metode dengan cara menambahkan material kekuatan ketika dilakukan pengurugan tanah, sedangkan *in-situ reinforcement* merupakan suatu sistem yang menambah kekuatan dengan cara memasukkannya ke dalam tanah. *Geotextile* merupakan salah satu metode *in-situ reinforcement*. Penjelasan kondisi *internal stability* dapat dilihat pada **Gambar 2.11**:



Gambar 2.11 Kondisi *Internal Stability*

Berdasarkan **Gambar 2.11** stabilitas internal dapat terjadi jika bidang ABC dapat menahan gaya Pa_1 . Terdapat dua persamaan agar bidang ABC tidak mengalami kegagalan:

Persamaan 1

$$Pa_1 \leq \frac{\text{Berat efektif } ABC \times \tan \delta}{SF} \quad (2.49)$$

Dimana :

δ : sudut geser antara tanah timbunan dengan *geotextile* \approx

\emptyset

SF : 1,25, untuk beban sementara

1.5, untuk beban tetap

Pa_1 : tekanan tanah aktif

Persamaan 2

$$Pa_1 \leq \frac{S_1}{SF} \quad (2.50)$$

Dimana :

S_1 : kekuatan tarik material *geotextile* yang diijinkan

2.9.2 Overall Stability

Overall stability dapat terpenuhi apabila momen penahan lebih besar dari momen pendorong. Untuk mendapatkan nilai momen penahan (M_r), dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

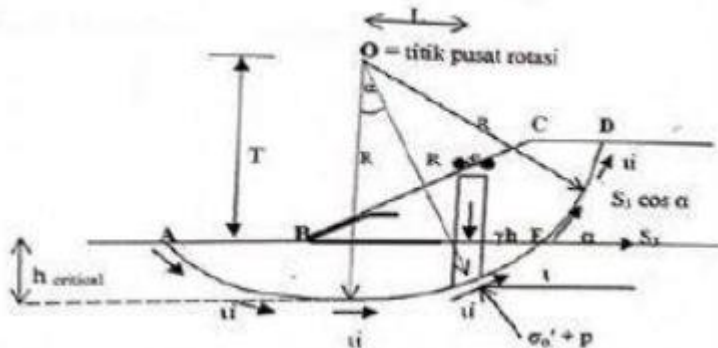
$$M_R = R \sum \tau_i \cdot l_i + T_i \cdot S_i = M_R + \Delta M_R \quad (2.51)$$

Dimana :

S_i : gaya tarik *geotextile*

T_i : jarak *geotextile* ke titik pusat kelongsor

Persamaan (2.51) dapat dijelaskan oleh **Gambar 2.12**



Gambar 2.12 Gaya Tarik *Geotextile* pada *Overall Stability*

Kemudian syarat stabilitas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SF = \frac{\text{Momen penahan}}{\text{Momen pendorong}} \quad (2.52)$$

SF = 1,25 , untuk beban sementara

SF = 1,5 , untuk beban tetap

2.9.3 Kebutuhan *Geotextile*

Kebutuhan *geotextile* memperhatikan kekuatan tarik ijin dari material *geotextile*, apakah material tersebut dapat menahan gaya pendorong. Untuk menentukan kekuatan ijin dari material *geotextile*, dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T_{allow} = \frac{T_{ultimate}}{FS_{ID} \times FS_{CR} \times FS_{CD} \times FS_{BD}} \quad (2.53)$$

Dimana :

T_{allow} : kekuatan *geotextile* yang tersedia

- $T_{ultimate}$: kekuatan *ultimate geotextile*
 FS_{ID} : faktor keamanan akibat kesalahan pemasangan
 FS_{CR} : faktor keamanan akibat rangkaiak
 FS_{CD} : faktor keamanan akibat pengaruh kimia
 FS_{BD} : faktor keamanan akibat pengaruh biologi

Nilai – nilai faktor keamanan dapat dilihat pada **Tabel 2.4**

Tabel 2.4 Nilai Faktor Keamanan Berdasarkan Fungsinya

Penggunaan	Faktor	Faktor	Faktor	Faktor
<i>Geotextile</i>	Pemasangan	Rangkaiak	Kimia	Biologi
	FS_{ID}	FS_{CR}	FS_{CD}	FS_{CD}
<i>Separation</i>	1,1 - 2,5	1,0 - 1,2	1,0 - 1,5	1,0 - 1,2
<i>Cushioning</i>	1,1 - 2,0	1,2 - 1,5	1,0 - 2,0	1,0 - 1,2
<i>Unpaved roads</i>	1,1 - 2,0	1,5 - 2,5	1,0 - 1,5	1,0 - 1,2
<i>Walls</i>	1,1 - 2,0	2,0 - 4,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
<i>Embankments</i>	1,1 - 2,0	2,0 - 3,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
<i>Bearing capacity</i>	1,1 - 2,0	2,0 - 4,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
<i>Slope stabilitation</i>	1,1 - 1,5	1,5 - 2,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
<i>Pavement overlays</i>	1,1 - 1,5	1,0 - 1,2	1,0 - 1,5	1,0 - 1,1
<i>Railoads</i>	1,5 - 3,0	1,0 - 1,5	1,5 - 2,0	1,0 - 1,2
<i>Flexible form</i>	1,1 - 1,5	1,5 - 3,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,1
<i>Silt fences</i>	1,1 - 1,5	1,5 - 2,5	1,0 - 1,5	1,0 - 1,1

[Sumber: (Mochtar, 2012)]

Kemudian panjang *geotextile* yang dibutuhkan untuk perkuatan lereng dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L_{total} = S_V + L_O + L_e + L_R \quad (2.54)$$

Dimana :

L_{total} : panjang total *geotextile*

- S_v : panjang lipatan *geotextile* setebal tanah timbunan bertahap
 L_o : panjang penyaluran setelah S_v
 L_e : panjang *geotextile* di belakang bidang longsor

$$: \frac{\tau_{allow} \times SF}{(\tau_1 + \tau_2) \times E}$$
 τ_1 : tegangan geser antara tanah asli dengan *geotextile*

$$: C_{u1} + \sigma_v \tan \phi_1$$
 τ_2 : tegangan geser antara tanah timbunan dengan *geotextile*

$$: C_{u2} + \sigma_v \tan \phi_2$$
 E : efisiensi (80%)
 FS : faktor keamanan
 L_r : panjang *geotextile* di bidang longsor

Untuk menghitung kekuatan momen *geotextile* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$M_{geotextile} = T_{allow} \times T_i \quad (2.55)$$

Oleh karena itu, maka kekuatan momen seluruh *geotextile* harus lebih besar dari kebutuhan momen tambahan (M_r), seperti persamaan berikut:

$$\Sigma M_{geotextile} < M_R \quad (2.56)$$

Dimana :

- $\Sigma M_{geotextile}$: total seluruh momen penahan *geotextile*
 ΔM_R : kebutuhan tambahan momen penahan

2.9.4 *Geotextile* Sebagai Dinding Penahan Tanah

Untuk menghitung kebutuhan *geotextile* sebagai dinding penahan tanah timbunan ada beberapa rumusa untuk setiap bagian dari *geotextile*

- Panjang *geotextile* yang berada di belakang bidang longsor (L_e)
 Untuk menghitung panjang *geotextile* yang berada di belakang bidang longsor dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L_e = \frac{S_v \cdot \sigma_h \cdot SF}{2[c + \sigma_v(\tan \phi)]} \quad (2.57)$$

Dimana:

- S_v : jarak antar *geotextile*

- σ_h : tegangan horizontal tanah
 SF : 1,5
 c : kohesi tanah timbunan
 σ_v : tegangan vertikal tanah
 δ : sudut geser tanah

- Panjang *geotextile* yang berada di depan bidang longsor (L_r)
 Untuk menghitung panjang *geotextile* yang berada di depan bidang longsor dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L_r = (H - Z) \left[\tan \left(45^\circ - \frac{\delta}{2} \right) \right] \quad (2.58)$$

Dimana:

- H : Tinggi timbunan
 z : kedalaman yang ditinjau
 δ : kemiringan tanah

- Panjang lipatan *geotextile* (L_o)
 Untuk menghitung panjang lipatan *geotextile* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L_o = \frac{S_v \cdot \sigma_h \cdot SF}{4[c + \sigma_v(\tan\delta)]} \quad (2.59)$$

Dimana:

- S_v : jarak antar *geotextile*
 σ_h : tegangan horizontal tanah
 SF : 1,5
 c : kohesi tanah timbunan
 σ_v : tegangan vertikal tanah
 δ : kemiringan tanah

2.10 Alternatif Perbaikan Tanah Timbunan dengan Menggunakan EPS Geofom

2.10.1 Bahan Baku EPS Geofom

Geofom merupakan bahan geosintetik dengan bahan dasar *polystyrene*. Ada dua jenis geofom, yaitu EPS (*Expanded Polystyrene*) dan XPS (*Extreuded Polystyrene*). Perbedaan di antara kedua jenis tersebut terdapat pada proses pembuatannya.

Karakteristik dari geofoam memiliki densitas yang sangat ringan, sekitar 1% dari densitas tanah.

2.10.2 Dimensi dan Densitas EPS Geofoam

Geofoam umumnya memiliki dimensi yang dijelaskan pada **Tabel 2.5**

Tabel 2.5 Dimensi EPS Geofoam

Dimensi	m
Lebar	1,2
Panjang	2,4 - 4,8
Tebal	0,075 - 0,76

[Sumber: (Arellano & Stark, 2004)]

Geofoam memiliki densitas sekitar 1% dari tanah. Berikut spesifikasi geofoam berdasarkan ASTM D6817:

Tabel 2.6 Spesifikasi Densitas Geofoam

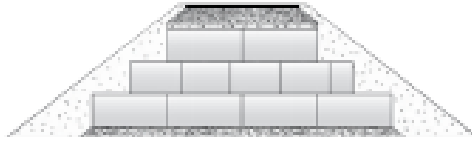
Produk		EPS40	EPS50	EPS70	EPS300
Block density	lb/ft ³	1	1,25	1,5	2
	kg/m ³	16	20	24	32
Elastic Limit Stress	psi	5,8	7,2	10,1	14,5
	kpa	40	50	70	100
Young's Modulus	psi	580	725	101	1450
	Mpa	4	5	7	10

[Sumber: (AFM Corporation, 2018)]

2.10.3 Bentuk – Bentuk Aplikasi EPS Geofoam di Lapangan

A. Timbunan

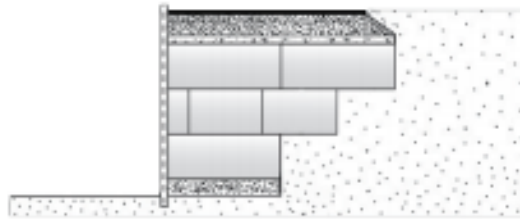
Geofoam memiliki densitas yang sangat ringan dibandingkan dengan tanah sehingga penurunan tanah akibat beban geofoam sangat kecil. Bentuk aplikasi EPS Geofoam sebagai timbunan dapat dilihat pada **Gambar 2.13**.



Gambar 2.13 Aplikasi Geofoam untuk Timbunan
[Sumber: (AFM Corporation, 2018)]

B. Dinding Penahan Tanah

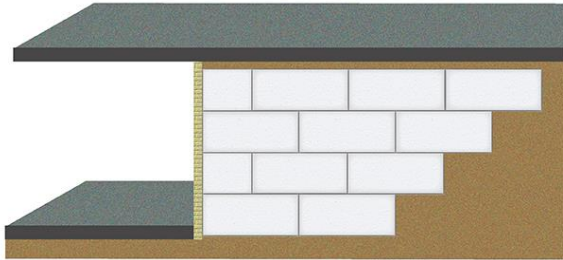
Digantinya tanah dengan geofoam dapat mengurangi beban akibat tekanan aktif horizontal sehingga risiko terjadinya kelongsoran semakin kecil. Bentuk aplikasi EPS Geofoam sebagai dinding penahan tanah dapat dilihat pada **Gambar 2.14**.



Gambar 2.14 Aplikasi Geofoam untuk Dinding Penahan
Tanah
[Sumber: (AFM Corporation, 2018)]

C. Abument Jembatan

Meskipun EPS Geofoam memiliki densitas yang rendah, EPS Geofoam juga didesain sebagai *abutment* pada jembatan. EPS Geofoam mampu menahan beban lalu lintas di atasnya tanpa membebani tanah dasar di bawah secara berlebihan dan mengurangi pergerakan yang berbeda. Bentuk aplikasi EPS Geofoam sebagai *abutment* jembatan dapat dilihat pada **Gambar 2.15**.



Gambar 2.15 Aplikasi EPS Geofoam untuk *Abutment* Jembatan

[Sumber: (AFM Corporation, 2018)]

2.10.4 Perencanaan Timbunan dengan EPS Geofoam

Berikut hal – hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan timbunan dengan menggunakan geofoam sehingga timbunan dapat digunakan dengan aman :

A. *Bearing Capacity*

Nilai *bearing capacity* dari EPS Geofoam berdasarkan perhitungan *undrained shear strenght* atau S_u . Nilai S_u geofoam harus lebih kecil dari pada nilai S_u tanah dasar. Nilai S_u yang memiliki nilai faktor keamanan 3 dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_u = \frac{3}{5} \left\{ \left[\frac{(\sigma_{n,pavement} + \sigma_{n,traffic}) \times T_W}{(T_W + T_{EPS})} \right] + \frac{(\gamma_{EPS} \times T_{EPS})}{2} \right\} \quad (2.60)$$

Dimana:

$\sigma_{n,pavement}$: tegangan normal akibat beban *pavement* (kN/m²)

$\sigma_{n,traffic}$: tegangan normal akibat beban lalu lintas (kN/m²)

T_W : lebar bagian atas timbunan (m)

T_{EPS} : tebal atau tinggi total geofoam (m)

γ_{EPS} : berat jenis geofoam (kN/m³)

B. *External Slope Stability*

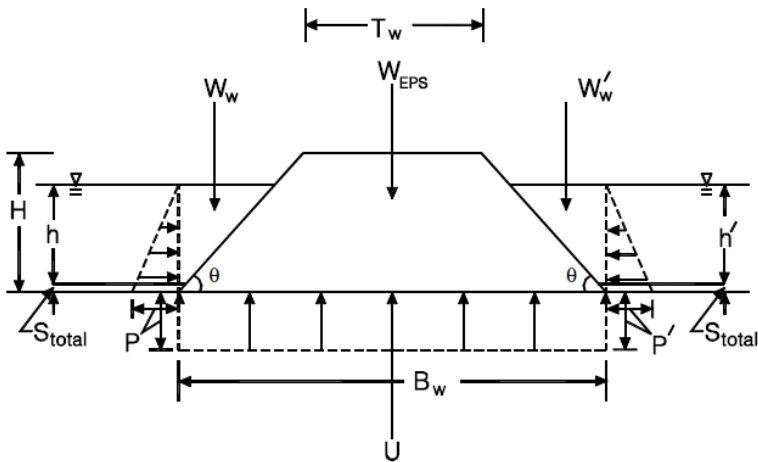
Kegagalan *external slope stability* terjadi apabila gaya momenendorong sama atau lebih besar dari gaya momen penahan

material. Persamaan umum yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai faktor keamanan dari *external slope stability* sebagai berikut:

$$FS = \frac{\text{Momen penahan}}{\text{Momen pendorong}} \quad (2.61)$$

C. Hydrostatic Uplift (Flotation)

EPS Geofom memiliki densitas yang rendah. Densitas yang rendah berpotensi terjadinya angkat atau gaya angkat terhadap timbunan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengecekan terhadap gaya angkat apabila terdapat banjir pada kedua atau salah satu sisi pada timbunan seperti pada **Gambar 2.16**.



Gambar 2.16 Gaya Angkat Akibat Kedua Sisi Timbunan Terjadi Banjir

[Sumber: (Arellano & Stark, 2004)]

Nilai faktor keamanan dari gaya angkat dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FS = \frac{\Sigma N}{\Sigma U} \quad (2.62)$$

$$\Sigma N = W_{EPS} + W_W + W'_W + Q_{REQ} \quad (2.63)$$

$$\Sigma U = \gamma_W \times B_W \times (h + S_{total}) \quad (2.64)$$

Dimana :

ΣN : total gaya normal

ΣU : total gaya angkat

W_{EPS} : beban EPS Geofom

$$: \frac{H(T_W+B_W)}{2} \times \gamma_{EPS}$$

W_W : beban air yang membebani sebelah kiri timbunan

$$: 0,5(h + S_{total}) \left[\frac{sh}{sv} (h + S_{total}) \right] \gamma_W$$

W'_W : beban air yang membebani sebelah kanan timbunan

Q_{REQ} : beban tambahan yang dibutuhkan di atas EPS

Geofom agar mendapatkan nilai *faktor keamanan* yang direncanakan

γ_W : berat air

B_W : lebar bawah timbunan

h : tinggi air banjir sebelah timbunan

S_{total} : total *settlement* yang terjadi pada timbunan

Jika perhitungan nilai faktor keamanan tidak memenuhi persyaratan, maka diperlukan beban tambahan atau Q_{REQ} . Nilai Q_{REQ} digunakan sebagai *soil cover* yang bertujuan sebagai beban tambahan dan melindungi EPS Geofom. Nilai Q_{REQ} didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{REQ} = [1,2 \times (\gamma_W \times (h + S_{total}) \times B_W)] - (W_{EPS} + W_W + W'_W) \quad (2.65)$$

Berat *cover soil* dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_{cover} = 2 \times \left(\gamma_{cover} \times \frac{T_{EPS}}{\sin\theta} \times \frac{T_{cover}}{\cos\theta} \right) \quad (2.66)$$

Perhitungan W_{EPS} diasumsikan berdasarkan EPS Geofom setara dengan tinggi timbunan. Oleh karena itu, berat EPS Geofom yang setara dengan tinggi *pavement* harus dikurangi seperti persamaan sebagai berikut:

$$Q_{REQ} < (\gamma_{pavement} \times t_{pavement} \times T_W) - (\gamma_{EPS} \times T_{pavement} + T_W) + W_{cover} \quad (2.67)$$

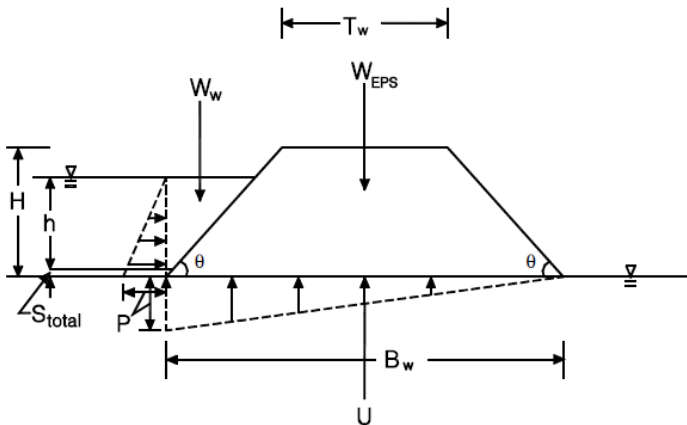
Dimana :

T_W : lebar atas timbunan

$T_{pavement}$: tebal *pavement*

D. Translasi Akibat Air

Translasi atau pergeseran horizontal terjadi akibat perbedaan muka air pada salah satu sisi timbunan dan rendahnya densitas yang dimiliki oleh EPS Geofoam. Ilustrasi tentang gaya translasi akibat air pada salah satu sisi timbunan dapat dilihat pada **Gambar 2.17**.



Gambar 2.17 Translasi Akibat Air Pada Salah Satu Sisi Timbunan

[Sumber: (Arellano & Stark, 2004)]

Nilai faktor keamanan untuk gaya translasi merupakan perbandingan antara gaya penahan horizontal dengan gaya pendorong horizontal. Nilai faktor keamanan dapat dilihat pada persamaan halaman berikutnya:

$$FS = \frac{\Sigma \text{Gaya horizontal penahan}}{\Sigma \text{Gaya horizontal pendorong}} \quad (2.68)$$

$$= \frac{\left[(W_{EPS} + W_W + Q_{REQ}) - \left(\frac{1}{2} ((h + S_{total}) \gamma_w) B_w \right) \right] \times \tan \delta}{\Sigma HF}$$

Dimana:

δ : sudut geser sepanjang permukaan geser (**Tabel 2.7**).

Tabel 2.7 Nilai δ Berdasarkan Jenis Permukaan Geser

Case Number	Description of Interface	Potential Type of Interface Materials	Estimated δ (degrees)
1	EPS-block geofoam placed directly on the soil fondation	EPS/Clay	27
2	Sand placed between the EPS blocks and soil fondation to serve as both a	EPS/Sand	30
		Sand/Clay	20
3	Sand over geotextile placed between the EPS blocks and soil fondation to serve as both a stable construction	EPS/Sand	30
		Sand/Geotextile	26
		Geotextile/Clay	26
4	Geotextile placed between the EPS blocks and soil fondation	EPS/Geotextile	25
		Geotextile/Clay	26

[Sumber: (Arellano & Stark, 2004)]

ΣHF : total gaya horizontal

W_{EPS} : beban EPS Geofoam

W_W : beban air yang membebani sebelah timbunan

Q_{REQ} : beban tambahan yang dibutuhkan di atas EPS Geofoam agar mendapatkan nilai *faktor keamanan* yang direncanakan

γ_w : berat air

B_w : lebar bawah timbunan

h : tinggi air banjir sebelah timbunan

S_{total} : total *settlement* yang terjadi pada timbunan

Jika perhitungan nilai faktor keamanan tidak memenuhi persyaratan, maka diperlukan beban tambahan atau Q_{REQ} . Nilai Q_{REQ} digunakan sebagai *soil cover* yang bertujuan sebagai beban tambahan dan melindungi EPS Geofoam. Nilai Q_{REQ} didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{REQ} = \frac{1,2 \times 0,5 [\gamma_W(h + S_{total})^2]}{\tan \delta} + [0,5\{(h + S_{total})\gamma_W \times B_W\}] - W_{EPS} - W_W \quad (2.69)$$

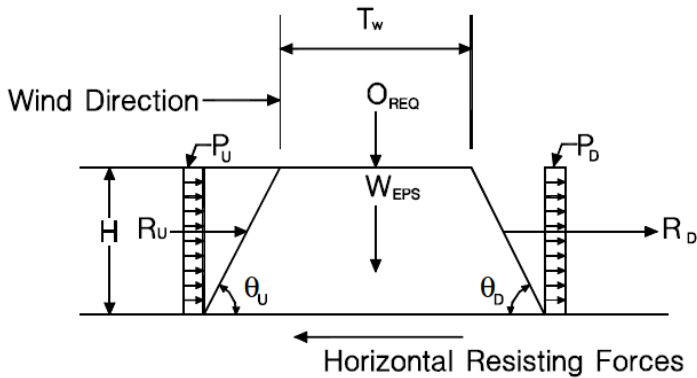
Perhitungan W_{EPS} diasumsikan berdasarkan EPS Geofom setara dengan tinggi timbunan. Oleh karena itu, berat EPS Geofom yang setara dengan tinggi *pavement* harus dikurangi seperti persamaan sebagai berikut:

$$Q_{REQ} < (\gamma_{pavement} \times t_{pavement} \times T_W) - (\gamma_{EPS} \times T_{pavement} + T_W) + W_{cover} \quad (2.70)$$

Dimana :
 T_W : lebar atas timbunan
 $T_{pavement}$: tebal *pavement*

E. Tranlasi Akibat Angin

Traslasi atau pergeseran horizontal juga terjadi akibat gaya angin. Kondisi letak timbunan yang berada di area terbuka dan rendahnya densitas EPS Geofom dapat menyebabkan terjadinya pergeseran secara horizontal akibat gaya angin. Oleh karena itu, perlu adanya pengecekan terhadap gaya angin yang bekerja pada timbunan. Ilustrasi tentang gaya translasi akibat air pada salah satu sisi timbunan dapat dilihat pada **Gambar 2.18**.



Gambar 2.18 Translasi Akibat Gaya Angin

[Sumber: (Arellano & Stark, 2004)]

Nilai faktor keamanan untuk gaya translasi merupakan perbandingan antara gaya penahan horizontal dengan gaya pendorong horizontal. Nilai faktor keamanan dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 FS &= \frac{\Sigma \text{Gaya horizontal penahan}}{\Sigma \text{Gaya horizontal pendorong}} & (2.71) \\
 &= \frac{(W_{EPS} + Q_{REQ}) \times \tan \delta}{R_U + R_D}
 \end{aligned}$$

Dimana:

δ : sudut geser sepanjang permukaan geser

ΣHF : total gaya horizontal

: $R_U + R_D$

R_U : gaya angin atas

: $p_U \times H$

R_D : gaya angin bawah

H : tinggi timbunan

: $p_D \times H$

W_{EPS} : beban EPS Geofom

Q_{REQ} : beban tambahan yang dibutuhkan di atas EPS

Geofom agar mendapatkan nilai *faktor keamanan* yang direncanakan

B_w : lebar bawah timbunan

h : tinggi air banjir sebelah timbunan

S_{total} : total *settlement* yang terjadi pada timbunan

Nilai p_U dan p_D merupakan gaya angin tekan yang bekerja pada sisi timbunan. Nilai p_U dan p_D dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Untuk gaya angin atas:

$$p_U = 0,75V^2 \sin\theta_U \quad (2.72)$$

Untuk gaya angin atas:

$$p_D = 0,75V^2 \sin\theta_D \quad (2.73)$$

Dimana:

V : kecepatan angin

θ : sudut timbunan arah gaya angin

Jika perhitungan nilai faktor keamanan tidak memenuhi persyaratan, maka diperlukan beban tambahan atau Q_{REQ} . Nilai Q_{REQ} digunakan sebagai *soil cover* yang bertujuan sebagai beban tambahan dan melindungi EPS Geofom. Nilai Q_{REQ} didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{REQ} = \frac{1,2 (R_U + R_D)}{\tan\delta} - W_{EPS} \quad (2.74)$$

Perhitungan W_{EPS} diasumsikan berdasarkan EPS Geofom setara dengan tinggi timbunan. Oleh karena itu, berat EPS Geofom yang setara dengan tinggi *pavement* harus dikurangi seperti persamaan sebagai berikut:

$$Q_{REQ} < (\gamma_{pavement} \times t_{pavement} \times T_W) - (\gamma_{EPS} \times T_{pavement} + T_W) + W_{cover} \quad (2.75)$$

Dimana : z

T_W : lebar atas timbunan

$T_{pavement}$: tebal *pavement*

F. Kelenturan Bahan EPS Geofom Terhadap Beban di Atasnya

Bahan EPS Geofom yang ringan perlu dicek kekuatan lenturnya, apakah EPS Geofom dapat menerima beban di atasnya. Beban yang akan diterima oleh EPS Geofom yaitu beban mati akitat beban *pavement* dan beban hidup akibat beban truk rencana. Apabila beban yang terjadi lebih kecil dari kuat lentur EPS Geofom, maka EPS Geofom dapat digunakan.

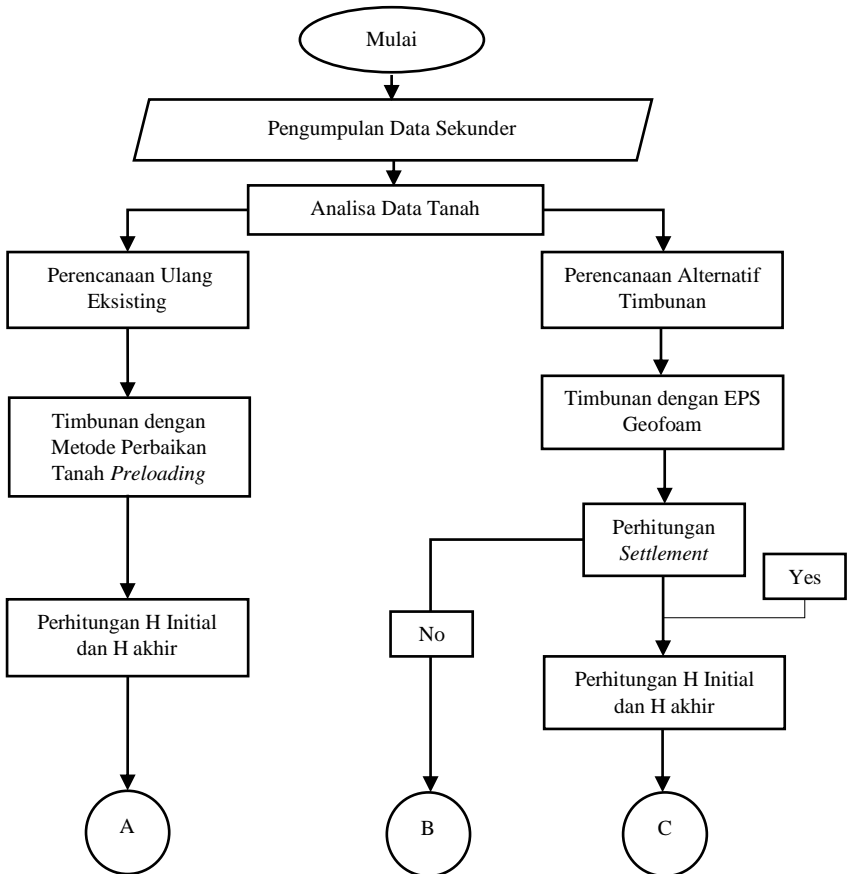
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

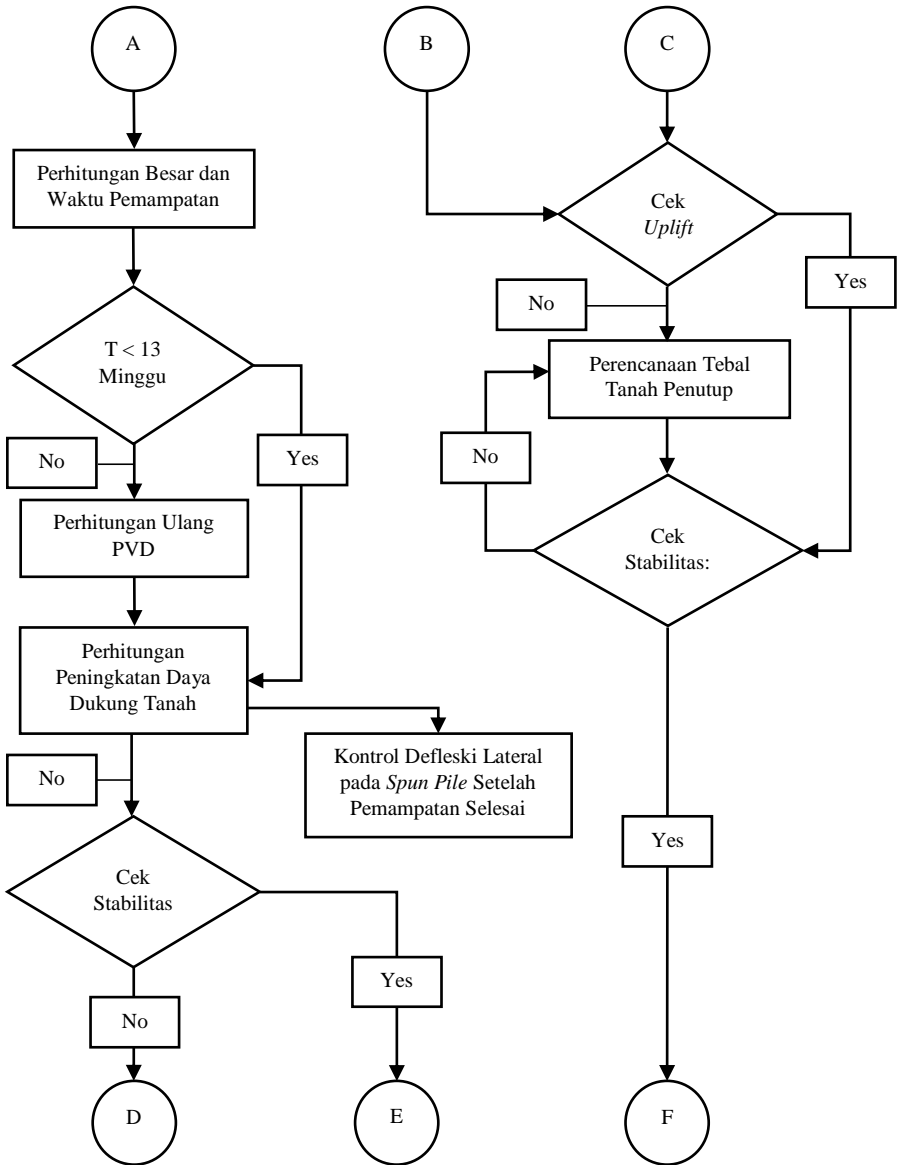
BAB III

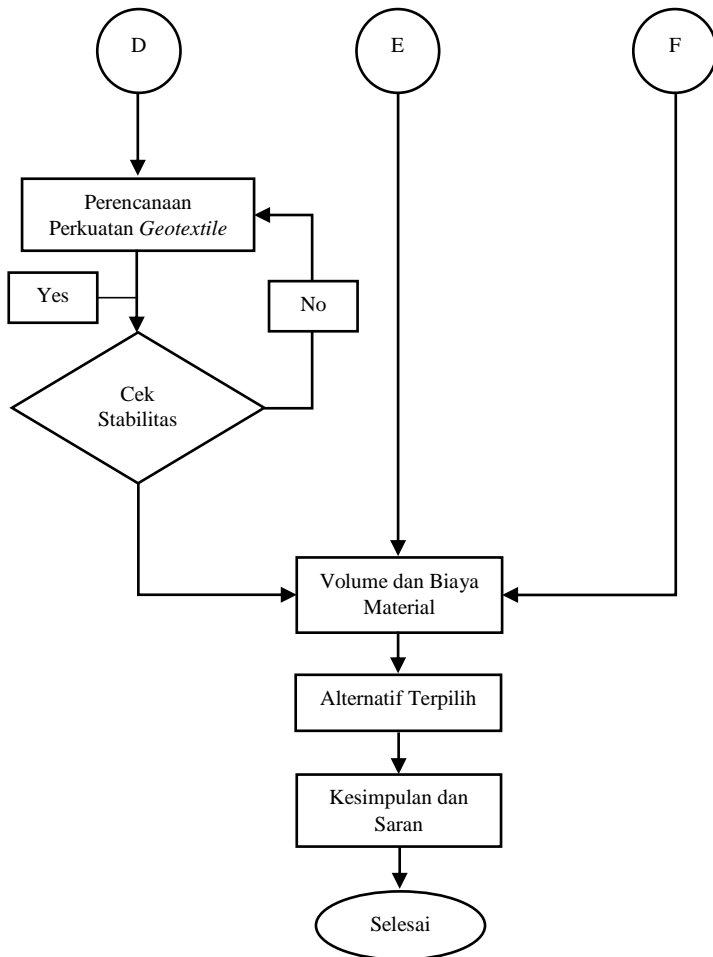
METODOLOGI

3.1 Bagan Alir

Bab ini menjelaskan langkah – langkah dalam pengerjaan Tugas Akhir ini seperti pada **Gambar 3.1**







Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir
(Sumber: Hasil analisa)

3.2 Penjelasan Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir

A. Pengumpulan Data Sekunder

Data – data yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini merupakan data sekunder. Berikut data – data yang akan digunakan dalam proses perencanaan:

1. Data tanah SPT
2. *Layout* area lokasi
3. Hasil tes laboratorium parameter – parameter tanah

B. Studi Literatur

Studi literatur dalam sebuah perencanaan mempunyai tujuan mengumpulkan referensi yang diperlukan untuk mendapatkan gambaran yang menyeluruh tentang teori – teori yang akan digunakan dalam tugas akhir. Berikut ini adalah bahan yang akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan perencanaan:

1. Teori pemampatan *settlement*
2. Teori waktu konsolidasi
3. Teori *preloading*
4. Teori perencanaan PVD
5. Teori perhitungan peningkatan daya dukung akibat *preloading*
6. Teori perencanaan *geotextile*
7. Teori perencanaan EPS Geofom
8. Teori stabilitas timbunan
9. Referensi penggunaan program bantu

C. Analisa Data Tanah

Analisa data tanah yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Stratigrafi tanah
2. Penentuan parameter tanah

D. Perencanaan Perbaikan Tanah dengan *Preloading*

Berikut tahapan – tahapan dalam perbaikan tanah dengan *preloading*:

1. Mencari nilai H initial dan H akhir dari masing – masing stasioner
2. Perhitungan besar dan waktu pemampatan dari masing – masing stasioner. Apabila waktu pemampatan kurang dari 13 minggu, maka akan direncanakan ulang PVD.
3. Perencanaan PVD agar mempercepat pemampatan. Berdasarkan laporan PT. Tetrasa Geosinindo (2019), direncanakan PVD dengan derajat konsolidasi 90% di minggu ke-13 dan kedalaman 13 meter.
4. Perhitungan daya dukung tanah dasar akibat beban bertahap.
5. Pengecekan kontrol defleksi lateral pada *spun pile* setelah proses pemampatan selesai.
6. Perencanaan perkuatan *geotextile* apabila nilai faktor keamanan kurang dari faktor keamanan rencana.

E. Perencanaan Timbunan dengan Menggunakan EPS Geofom

Alternatif dalam perencanaan oprit pada tugas akhir ini akan menggunakan EPS Geofom. Alasan EPS Geofom dipilih karena material tersebut memiliki densitas yang rendah, yaitu sekitar 1% dari densitas tanah. Dengan rendahnya densitasnya tersebut, memungkinkan pemampatan pada tanah lunak sangat kecil. Untuk mengetahui apakah timbunan EPS Geofom sudah memenuhi persyaratan perlu dilakukan pengecekan sebagai berikut:

1. Kontrol *uplift*
2. Kontrol *bearing capacity*
3. Kontrol translasi akibat air pada satu sisi
4. Kontrol translasi akibat angin
5. Kontrol kuat lentur terhadap beban

F. Stabilitas Timbunan

Perencanaan oprit Jembatan Tabalong menggunakan program XSTABL untuk menganalisa stabilitas timbunan. Jika nilai

faktor keamanan hasil analisa kurang dari nilai faktor keamanan rencana, maka diperlukan perkuatan berupa *geotextile*.

G. Perhitungan Volume dan Biaya Material

Setelah dilakukan analisa terhadap perbaikan dan perkuatan timbunan, maka dapat dihitung total volume dan biaya material dari masing – masing perencanaan timbunan.

H. Pemilihan Alternatif Timbunan

Pemilihan alternatif timbunan dilakukan berdasarkan biaya material yang paling ekonomis.

I. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisa perhitungan perencanaan oprit timbunan hingga kebutuhan dan biaya material, dapat disimpulkan bahwa alternatif yang terpilih diharapkan dapat menjadi solusi untuk stabilitas oprit Jembatan Tabalong.

BAB IV

ANALISA DATA

4.1 Analisa Data Tanah

Data tanah yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini terdiri dari tiga titik penyelidikan tanah berupa *standar penetration test* (SPT). Dua titik penyelidikan pada tahun 1995 yang dilakukan oleh Golder Associates Pty Ltd, yaitu titik BH-3A dan BH-3. Sedangkan satu titik penyelidikan pada tahun 2019 yang dilakukan oleh PT. Sofoco, yaitu titik BH-1 (**Gambar 4.1**).

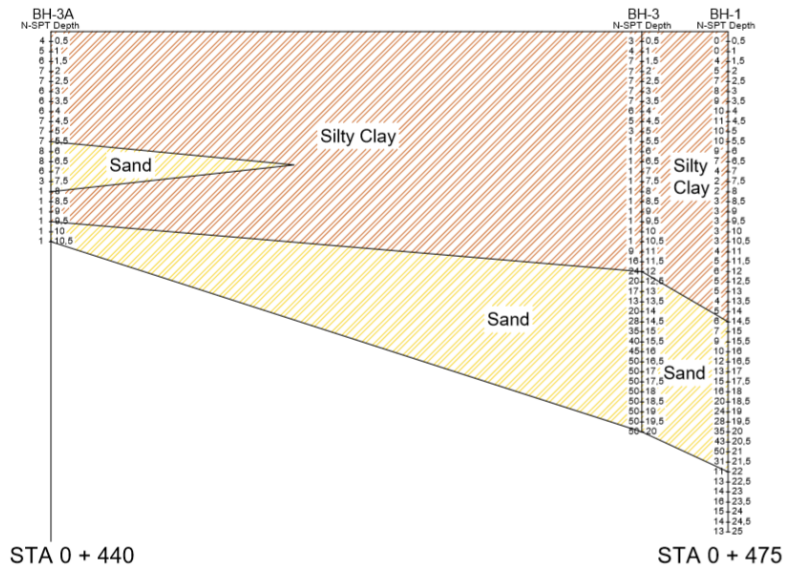


Gambar 4.1 Letak *Bor Hole* pada Area Oprit Kiri Jembatan Tabalong
[Sumber: (PT. Sofoco, 2019)]

Hasil penyelidikan di lapangan dapat dilihat pada **LAMPIRAN 2**. Berdasarkan lampiran tersebut dapat dihasilkan stratigrafi lapisan tanah pada oprit Jembatan Tabalong. Tujuan dari stratigrafi tersebut dapat melihat bentuk lapisan – lapisan tanah dan keseragaman dari tiap *bore hole*. Hasil stratigrafi berdasarkan data

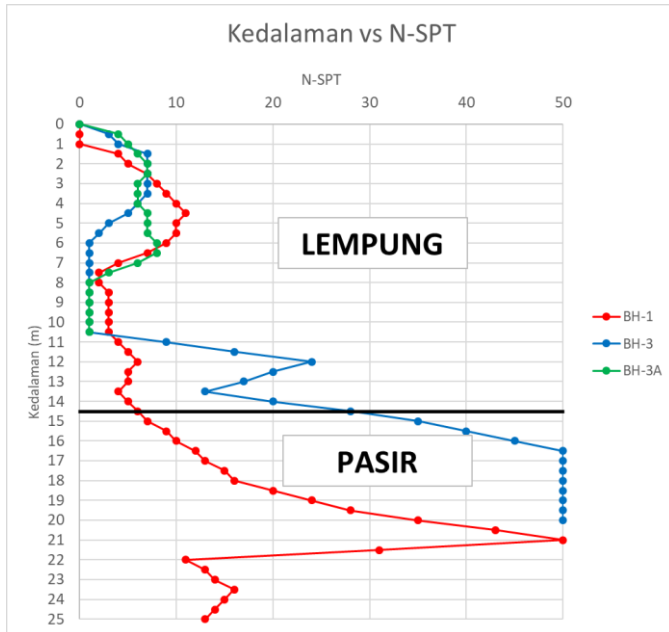
tanah pada **LAMPIRAN 2** dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.

Berdasarkan stratigrafi di atas bahwa kedalaman tanah lunak pada STA 0 + 475 adalah 14,5 m dan pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 440 adalah 9,5 m. Lapisan di bawah lapisan tanah lunak tersebut terdapat tanah lapisan berpasir. Oleh karena itu dapat diasumsikan bahwa penurunan yang terjadi adalah *double drainages* sehingga waktu penurunan yang diperlukan tanah lunak lebih cepat. Kemudian berdasarkan data pada **LAMPIRAN 2** dapat dibuat grafik hubungan antara kedalaman dengan nilai SPT dari BH-3A, BH-3, dan BH-1 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4.2 Stratigrafi Tanah BH-3A, BH-3, dan BH-1

(Sumber: Hasil analisa)



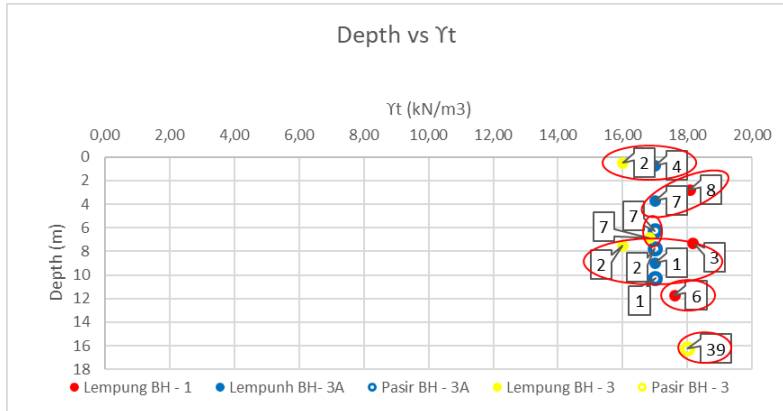
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kedalaman Terhadap Nilai SPT
(Sumber: Hasil analisa)

Berdasarkan **Gambar 4.3** bahwa kedalaman tanah lunak (NSPT ≤ 10) dan bertanah lempung adalah 14,5 m. Kemudian data tanah dari BH-3A, BH-3, dan BH-1 diolah sehingga dapat ditentukan parameter tanah lunak yang digunakan. Karena nilai C_u tidak ada dalam hasil lab, maka nilai C_u didapatkan dengan menggunakan tabel korelasi pada **Tabel 2.3**. Kemudian data - data tersebut dirata - rata berdasarkan jenis tanah dan konsistensi yang sama. Hasil dari rata - rata nilai parameter dari setiap *bore hole* dapat dilihat pada **Tabel 4.1**. Kemudian data tersebut diplotkan kedalam grafik yang dapat dilihat pada **Gambar 4.4** hingga **Gambar 4.13**. Dari grafik tersebut dapat ditentukan nilai parameter yang digunakan untuk perencanaan oprit (**Tabel 4.2**).

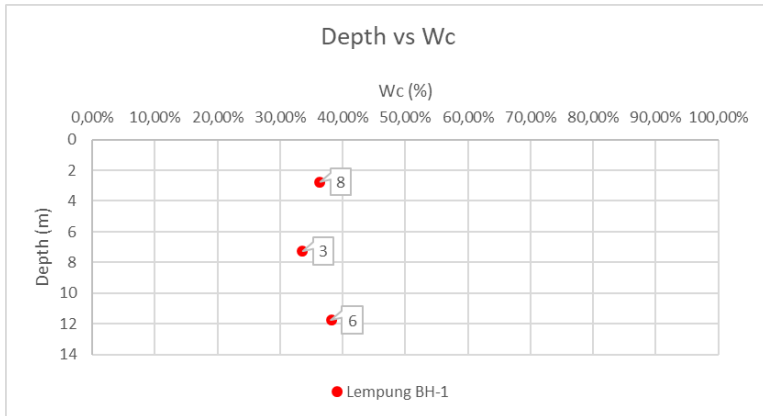
Tabel 4.1 Rekapitulasi Parameter di Setiap *Bor Hole*

BOR LOG	Kedalaman	N-SPT Rata - Rata	Deskripsi Tanah	Konsistensi Tanah	Yt	ϕ	e0	LL	IP	Cc	Gs	Cu	Wc
	m				Kn/m ³	°		%	%			Kn/m ²	%
BH-1	0,25	0	Silty clay	Very Soft	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-
	1,5	3	Silty clay	Very Soft	-	-	-	-	-	-	-	18,75	-
	2,75	8	Silty clay	Medium	18,06	21	1,038	62%	28,20%	0,43	2,7	37,5	36,35%
	7,25	3	Silty clay	Very Soft	18,16	-	0,956	60%	25,00%	0,4	2,66	18,75	33,57%
	11,75	6	Silty clay	Soft	17,60	-	1,105	64%	28,40%	-	2,68	37,5	38,22%
	15,75	10	Sand	Loose	-	-	-	-	-	-	-	37,5	-
	18,5	22	Sand	Medium Dense	-	-	-	-	-	-	-	150	-
	21,25	34	Sand	Very Dense	-	-	-	-	-	-	-	150	-
BH-3A	23,75	14	Silty clay	Medium	-	-	-	-	-	-	-	75	-
	0,75	4	Silty clay	Soft	17	0	-	-	-	-	-	18,75	-
	3,71	7	Silty clay	Medium	17	0	-	-	-	-	-	37,5	-
	6,25	7	Sand	Loose	17	28	-	-	-	-	-	37,5	-
	7,75	2	Sand	Very Loose	17	28	-	-	-	-	-	12,5	-
	9,00	1	Silty clay	Very Soft	17	0	-	-	-	-	-	12,5	-
BH-3	10,25	1	Sand	Very Loose	17	28	-	-	-	-	-	12,5	-
	0,5	2	Silty clay	Very Soft	16	0	-	-	-	-	-	12,5	-
	6,83	7	Silty clay	Medium	16,83	0	-	-	-	-	-	37,5	-
	7,5	2	Silty clay	Very Soft	16	0	-	-	-	-	-	12,5	-
	11,5	16	Silty clay	Hard	16	0	-	-	-	-	-	75	-
16,25	39	Sand	Dense	18	40	-	-	-	-	-	150	-	

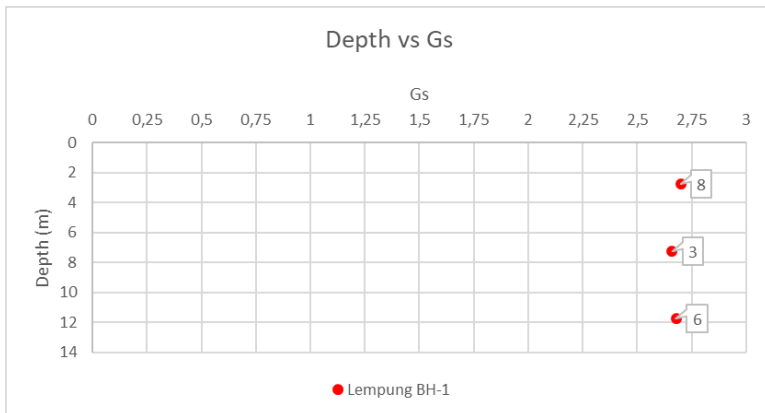
[Sumber: (PT. Sofoco, 2019) dan (Golder Associate Pty Ltd, 1995)]



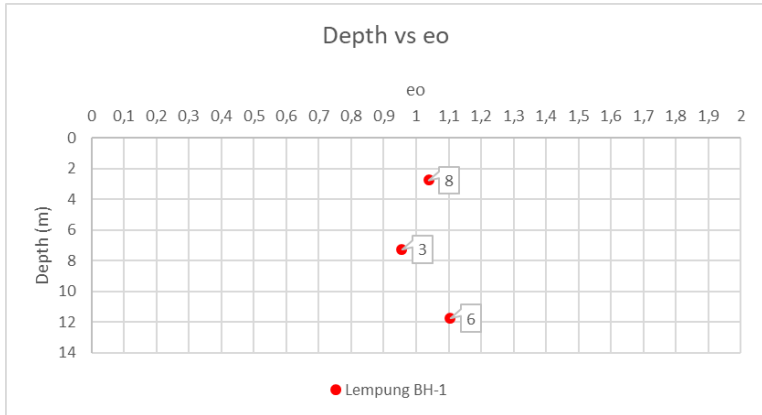
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kedalaman dengan Berat Volume Jenuh Tanah dengan Keterangan N-SPT (Sumber: Hasil analisa)



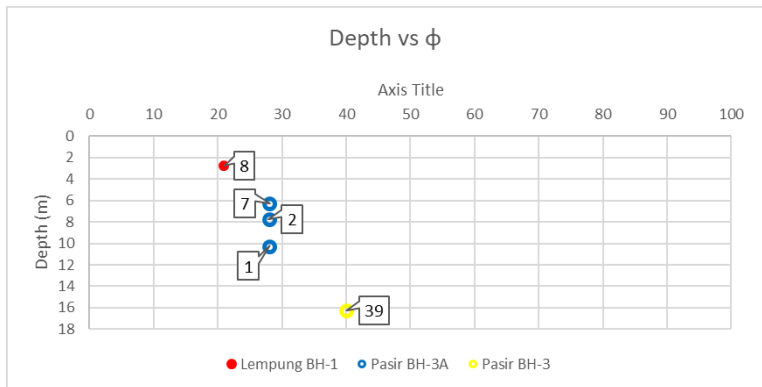
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kedalaman dengan Kadar Air dengan Keterangan N-SPT
(Sumber: Hasil analisa)



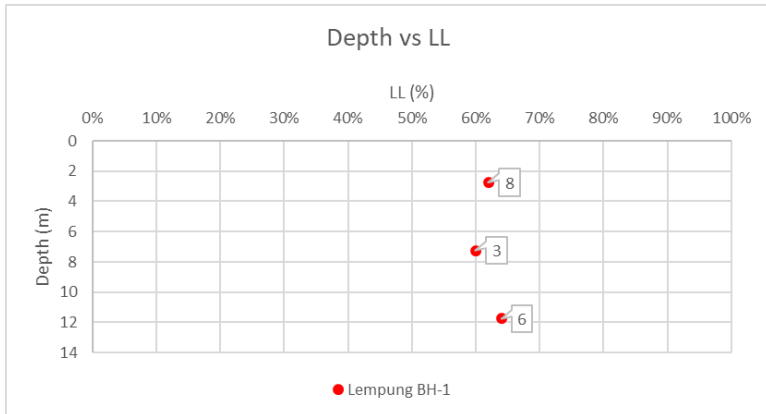
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kedalaman dengan *Specific Gravity* dengan Keterangan N-SPT
(Sumber: Hasil analisa)



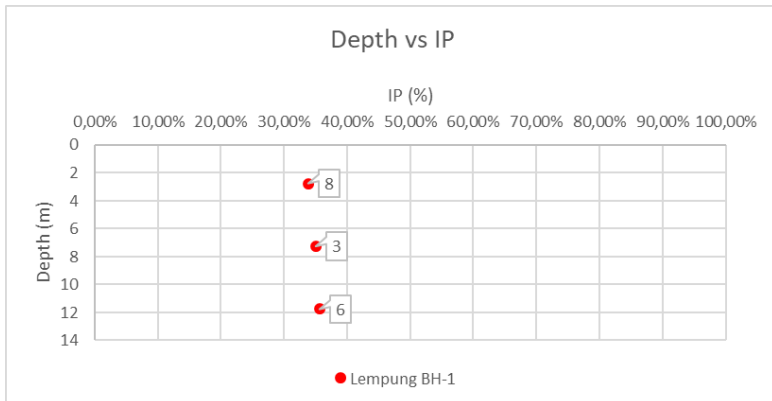
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kedalaman dengan Angka Pori
(Sumber: Hasil analisa)



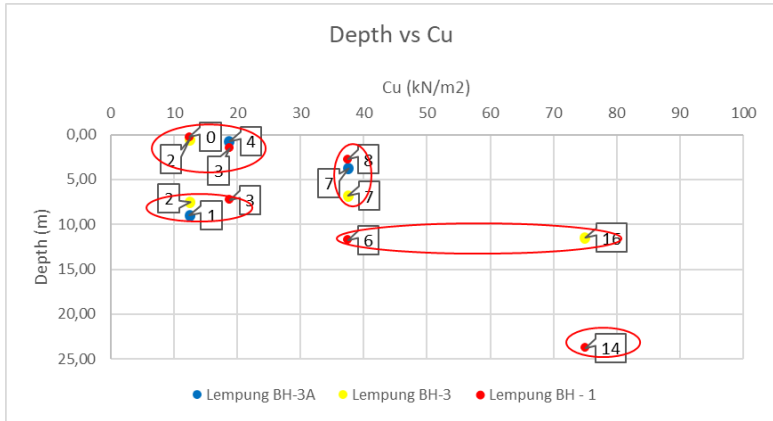
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kedalaman dengan Sudut Geser
Tanah dengan Keterangan N-SPT
(Sumber: Hasil analisa)



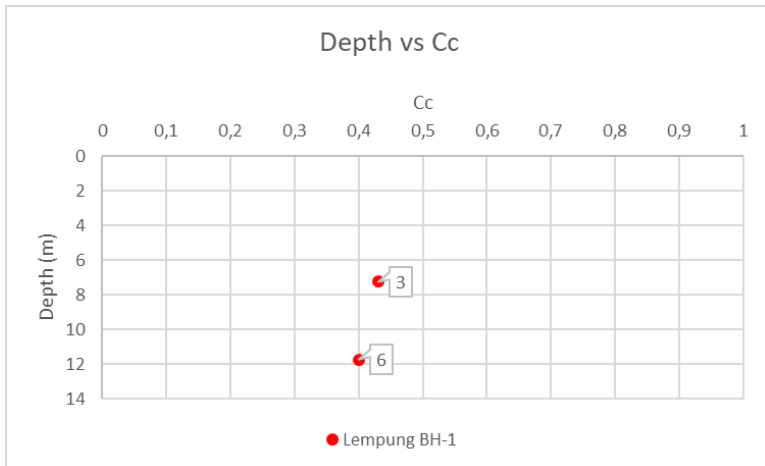
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kedalaman dengan *Liquid Limit* dengan Keterangan N-SPT
(Sumber: Hasil analisa)



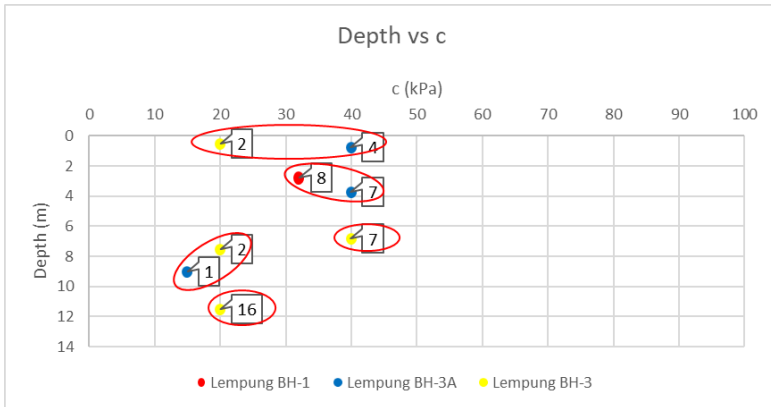
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kedalaman dengan *Indeks Plastis* dengan Keterangan N-SPT
(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 4.11 Grafik Hubungan Kedalaman dengan *Undrained Shear Strength* dengan Keterangan N-SPT (Sumber: Hasil analisa)



Gambar 4.12 Grafik Hubungan Kedalaman dengan *Compression Index* dengan Keterangan N-SPT (Sumber: Hasil analisa)



Gambar 4.13 Grafik Hubungan Kedalaman dengan *Effective Cohesion* dengan Keterangan N-SPT
(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 4.2 Rekapitulasi Parameter Tanah Lunak

Kedalaman m	γ_t kN/m ³	ϕ °	e_0	LL	IP	C_c	G_s	Cu	Wc	C_v
				%	%			Kn/m ²	%	
1	16,5	0	1,038	62%	33,80%	0,43	2,68	15,625	36,35%	0,00053
2	17,53	0	1,038	62%	33,80%	0,43	2,68	15,625	36,35%	0,00069
3	17,53	0	1,038	62%	33,80%	0,43	2,68	37,5	36,35%	0,00069
4	17,53	0	0,956	60%	35%	0,43	2,68	37,5	33,57%	0,00069
5	16,92	0	0,956	60%	35%	0,43	2,68	37,5	33,57%	0,00060
6	16,92	0	0,956	60%	35%	0,43	2,68	37,5	33,57%	0,00060
7	16,92	0	0,956	60%	35%	0,43	2,68	37,5	38,22%	0,00060
8	17,03	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	14,58	38,22%	0,00062
9	17,03	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	14,58	38,22%	0,00062
10	17,60	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00070
11	17,60	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00070
12	17,60	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00070
13	18	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00077
14	18	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00077
15	18	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00077
16	18	0	1,105	64%	35,60%	0,4	2,68	56,25	38,22%	0,00077

(Sumber: Hasil analisa)

4.2 Data Tanah Timbunan

Spesifikasi data timbunan yang digunakan dalam perencanaan dan penampang timbunan adalah sebagai berikut:

- Nilai parameter tanah timbunan:

1. $C = 0$ kPa
 2. $\phi = 30^\circ$
 3. $\gamma_t = 17$ kN/m³
- Data – data perencanaan dari geometri timbunan dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.
 - Gambar geometri timbunan tipikal setiap stasioner dapat dilihat pada **Gambar 4.14** hingga **Gambar 4.16**. Untuk mempermudah perhitungan, bentuk timbunan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 diubah seperti pada **Gambar 4.17**.

4.3 Data Spesifikasi Material

4.3.1 PVD

Jenis PVD yang digunakan pada perencanaan ini adalah TenCate Alidrain A200D dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Lebar = 100 mm
2. Ketebalan = 3 mm

4.3.2 Geotextile

Jenis *Geotextile* yang digunakan pada perencanaan ini adalah Mirafi PET 100-50 dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. T_{ult} = 100 kN/m
2. Lebar = 5 m
3. Panjang = 100 m
4. Berat = 145 kg

4.3.3 EPS Gefoam

Data – data perencanaan dari geometri timbunan di setiap stasioner dapat dilihat pada **Tabel 4.4**. Berikut spesifikasi data EPS Gefoam, *pavement*, dan *soil cover* yang akan digunakan untuk perencanaan alternatif oprit timbunan:

1. Tipe EPS Gefoam = EPS50
2. $\gamma_{EPS\ Dry}$ = 0,2 kN/m³
3. $\gamma_{EPS\ Sat}$ = 1 kN/m³
4. $\gamma_{pavement}$ = 20 kN/m³
5. $\gamma_{soil\ cover}$ = 17 kN/m³
6. Tebal *pavement* = 0,77 m

7. Tebal *soil cover* = 1 m

4.3.4 *Spun Pile*

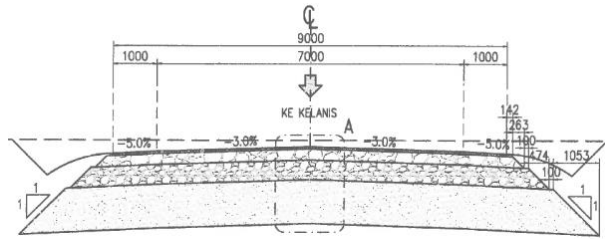
Berikut spesifikasi data *spun pile* yang akan digunakan untuk pengecekan pergeseran *spun pile* setelah pemampatan selesai:

1. Tipe *spun pile* = *PC Pretension Spun Piles*
2. f_c' = 52 MPa
3. Diameter = 600 mm
4. Ketebalan = 100 mm
5. Luas penampang = 1570,80 cm²
6. Momen inersia = 510508,81 cm⁴
7. Berat jenis = 393 kg/m
8. Kelas = B
9. Momen retak = 25 ton.m
10. Momen patah = 45 ton.m
11. Tegangan ijin = 238,3 ton

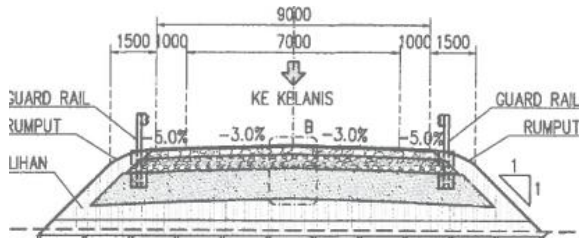
Tabel 4.3 Data - Data Geometri Timbunan Tanah *Preloading*

STASIONER	Tinggi Timbunan	Tebal Aspal	Tebal Tanah	Lebar Atas	Kemiringan Timbunan
	m	m	m	m	e
	a	b	c = a-b		
0 + 025	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 050	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 075	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 100	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 125	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 150	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 175	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 200	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 225	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 250	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 275	1,77	0,77	1	9	1 : 1
0 + 300	2,109	0,77	1,339	9	1 : 1
0 + 325	2,729	0,77	1,959	9	1 : 1
0 + 350	3,109	0,77	2,339	9	1 : 1
0 + 375	3,824	0,77	3,054	9	1 : 1
0 + 400	5,179	0,77	4,409	11	1 : 1
0 + 425	6,271	0,77	5,501	11	1 : 1
0 + 450	7,293	0,77	6,523	11	1 : 1
0 + 475	7,5	0,77	6,73	11	1 : 1

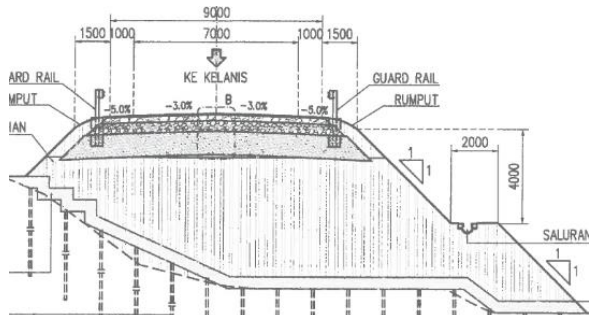
(Sumber: PT. Maratama Cipta Mandiri)



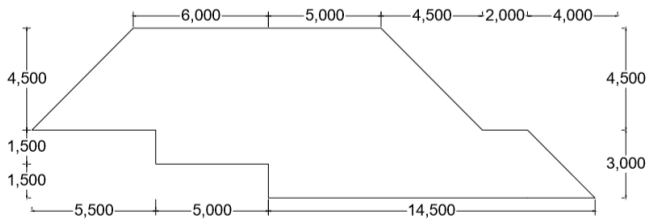
Gambar 4.14 Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di
STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275
(Sumber: PT. Maratama Cipta Mandiri)



Gambar 4.15 Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di
STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400
(Sumber: PT. Maratama Cipta Mandiri)



Gambar 4.16 Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di
STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: PT. Maratama Cipta Mandiri)



Gambar 4.17 Perubahan Sketsa Gambar Potongan Melintang Tipikal Oprit Timbunan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 4.4 Data - Data Geometri Timbunan dengan EPS Geofoam

STASIONER	Tinggi Timbunan	Tebal Aspal	Tebal EPS Geofoam	Lebar Atas	Kemiringan Timbunan	Tebal Soil Cover
	m	m	m	m		m
	a	b	c = a - b	d	e	f
0 + 025	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 050	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 075	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 100	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 125	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 150	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 175	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 200	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 225	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 250	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 275	1,77	0,77	1	9	1 : 1	1
0 + 300	2,109	0,77	1,339	9	1 : 1	1
0 + 325	2,729	0,77	1,959	9	1 : 1	1
0 + 350	3,109	0,77	2,339	9	1 : 1	1
0 + 375	3,824	0,77	3,054	9	1 : 1	1
0 + 400	5,179	0,77	4,409	11	1 : 1	1
0 + 425	6,271	0,77	5,501	11	1 : 1	1
0 + 450	7,293	0,77	6,523	11	1 : 1	1
0 + 475	7,5	0,77	6,73	11	1 : 1	1

(Sumber: Hasil analisa)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

ANALISA PERHITUNGAN

5.1 Perencanaan Tinggi Timbunan Awal (H Initial)

Tinggi timbunan yang besar menyebabkan tanah lunak di bawahnya mengalami penurunan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan tinggi timbunan awal (H inisial) yang lebih tinggi dari tinggi timbunan rencana (H final). Untuk merencanakan h inisial, perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

5.1.1 Pemisalan Beban Akibat Timbunan

Beban timbunan yang akan digunakan untuk merencanakan h initial merupakan beban pemisalan sebagai berikut:

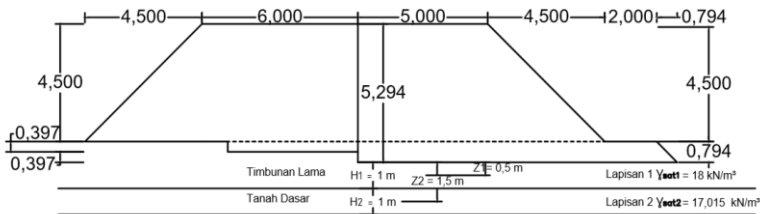
- $Q_{\text{timb}} = 30 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{30 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 1,765 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 50 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{50 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 2,941 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 70 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{70 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 4,118 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 90 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{90 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 5,294 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 110 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{110 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 6,471 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 130 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{130 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 7,647 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 150 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{150 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 8,824 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 170 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{170 \text{ kN/m}^2}{17 \text{ kN/m}^3} = 10 \text{ m}$

Beban – beban tersebut akan didistribusikan ke setiap lapisan tanah lunak di bawah timbunan sebagai beban merata trapesium.

5.1.2 Perhitungan Tegangan Overburden Efektif (p'_{o})

Tegangan overburden efektif merupakan tegangan yang terjadi pada lapisan – lapisan di tanah dasar. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, maka perhitungan tegangan overburden efektif

dilakukan setiap 1 meter lapisan tanah dasar. Lokasi titik acuan tegangan overburden terletak di tengah setiap lapisan tanah dasar sehingga jarak yang ditinjau dari permukaan tanah dasar hingga titik acuan disebut dengan z . Berikut contoh perhitungan tegangan overburden efektif di tanah dasar pada lapisan 1 dan 2 pada oprit timbunan STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.1**).



Gambar 5.1 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- Lapisan 1

- $h_1 = 1 \text{ m}$
- $z_1 = 0,5 \text{ m}$
- $\gamma_{\text{sat}1} = 18 \text{ kN/m}^3$

Karena lapisan 1 merupakan tanah timbunan lama, maka nilai $\gamma_{\text{sat}1}$ tidak dikurangi dengan γ_{water} . Jadi tegangan overburden efektif pada lapisan 1 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p'_{o1} &= \gamma_{\text{sat}1} \times 0,5h_1 \\ &= 18 \times 0,5 \times 1 \\ &= 9 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Lapisan 2

- $h_2 = 1 \text{ m}$
- $z_2 = 1,5 \text{ m}$
- $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{sat}2} = 16,5 \text{ kN/m}^3$

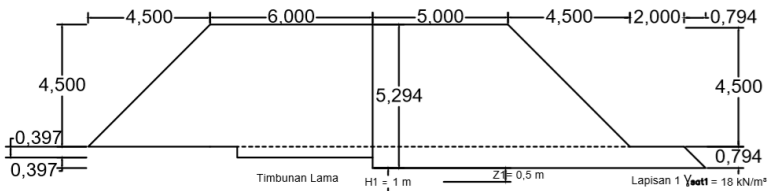
Sedangkan lapisan 2 merupakan tanah dasar, maka nilai γ_{sat1} dikurangi dengan γ_{water} . Jadi tegangan overburden efektif pada lapisan 2 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p'_{o2} &= p'_{o1} + (\gamma_{\text{sat1}} - \gamma_w) \times 0,5h_1 + (\gamma_{\text{sat2}} - \gamma_w) \times 0,5h_2 \\ &= 9 + 18 \times 0,5 \times 1 + (16,5 - 10) \times 0,5 \times 1 \\ &= 21,250 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan lengkap tegangan overburden efektif setiap lapisan dapat dilihat pada **LAMPIRAN 4**.

5.1.3 Penambahan Tegangan (Δp)

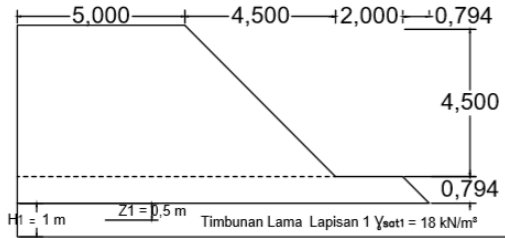
Penambahan tegangan terjadi akibat beban timbunan di atas tanah dasar. Penambahan tegangan dipengaruhi oleh bentuk beban yang disebut I. Untuk nilai I beban timbunan berbentuk trapezium, dapat dicari dengan menggunakan grafik **Gambar 2.3** atau menggunakan **Persamaan (2.5)**. Berikut contoh perhitungan penambahan tegangan pada oprit timbunan STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan $Q = 90 \text{ kN/m}^2$ pada lapisan 1 dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.2**).



Gambar 5.2 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan tanah Dasar Lapisan 1 di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 (Sumber: Hasil analisa)

Karena bentuk timbunan yang tidak simetris, maka perhitungan penambahan tegangan dilakukan secara terpisah. Berikut perhitungan penambahan tegangan akibat timbunan sebelah kanan.

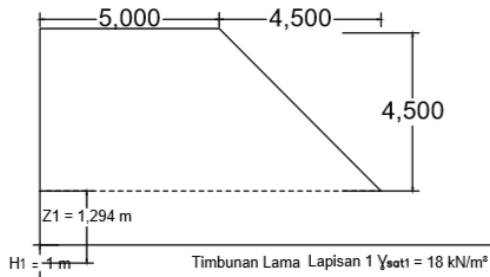
- Penambahan tegangan akibat timbunan sebelah kanan ($\Delta p_{(kanan)}$) dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.3**).



Gambar 5.3 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar Lapisan 1 Bagian Kanan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

Untuk mempermudah perhitungan, timbunan sebelah kanan dibagi menjadi 2 bagian.

- Penambahan tegangan akibat timbunan kanan bagian 1 ($\Delta p_{(kanan)1}$) dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.4**).



Gambar 5.4 Potongan Melintang Sebelah Kanan Bagian 1 di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- $B_1 = 5 \text{ m}$
- $B_2 = 4,5 \text{ m}$
- $H_{\text{timb}} = 4,5 \text{ m}$
- $\gamma_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- $Q_{\text{timb}} = 90 \text{ kN/m}^2$
- $z_1 = 1,294 \text{ m}$

Untuk mempermudah perhitungan, nilai Δp dihitung dengan menggunakan **Persamaan (2.5)**:

$$\Delta p = \frac{q_o}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right]$$

Untuk mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , digunakan rumus sebagai berikut:

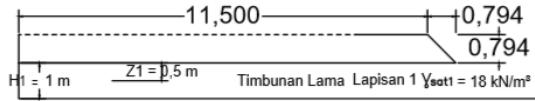
$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1 + B_2}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{5 + 4,5}{1,294} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{5}{1,294} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 6,75^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{5}{1,294} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 75,49^\circ \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , maka nilai Δp dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta p_{(\text{kanan})1} &= \frac{q_o}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right] \\ &= \frac{76,5}{\pi} \left[\left(\frac{5 + 4,5}{4,5} \right) (6,75 + 75,49) - \frac{5}{4,5} (75,49) \right] \\ &= 38,142 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Penambahan tegangan akibat timbunan kanan bagian 2 ($\Delta p_{(\text{kanan})2}$) dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.5**).



Gambar 5.5 Potongan Melintang Sebelah Kanan Bagian 2 di
STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- $B_1 = 11,5 \text{ m}$
- $B_2 = 0,794 \text{ m}$
- $H_{\text{timb}} = 0,794 \text{ m}$
- $\gamma_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- $Q_{\text{timb}} = 13,5 \text{ kN/m}^2$
- $z_1 = 0,5 \text{ m}$

Untuk mempermudah perhitungan, nilai Δp dihitung dengan menggunakan **Persamaan (2.5)**:

$$\Delta p = \frac{q_0}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right]$$

Untuk mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1 + B_2}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{11,5 + 0,794}{0,5} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{11,5}{0,5} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 0,16^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{11,5}{0,5} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 87,51^\circ \end{aligned}$$

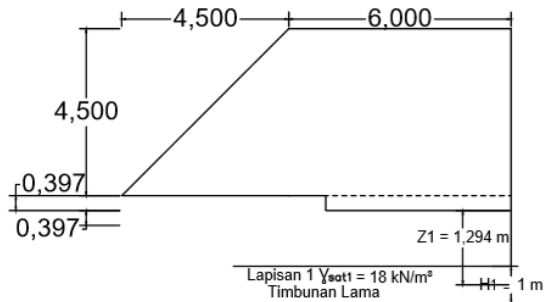
Setelah mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , maka nilai Δp dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{(kanan)2}} &= \frac{q_0}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right] \\ &= \frac{13,5}{\pi} \left[\left(\frac{11,5 + 0,794}{0,794} \right) (0,16 + 87,51) - \frac{11,5}{0,794} (87,51) \right] \\ &= 6,75 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Jadi, untuk mendapatkan nilai $\Delta_{p(\text{kanan})}$ total, maka dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta_{p(\text{kanan}) \text{ total}} &= \Delta_{p(\text{kanan})1} + \Delta_{p(\text{kanan})2} \\ &= 38,142 \text{ kN/m}^2 + 6,75 \text{ kN/m}^2 \\ &= 44,892 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- Penambahan tegangan akibat timbunan sebelah kiri dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.6**).

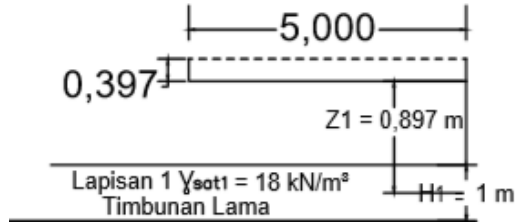


Gambar 5.6 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar Lapisan 1 Bagian Kiri di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

(Sumber: Hasil analisa)

Untuk mempermudah perhitungan, timbunan sebelah kanan dibagi menjadi 2 bagian.

- Penambahan tegangan akibat timbunan kiri bagian 1 ($\Delta_{p(\text{kiri})1}$) dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.7**).



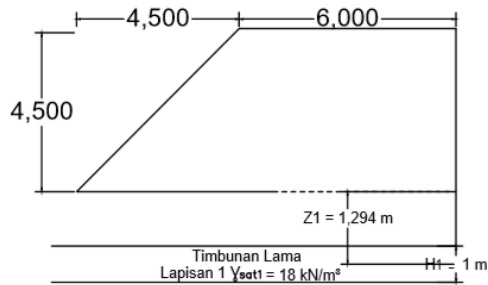
Gambar 5.7 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar Lapisan 1 Seluruh Kiri di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- X = 5 m
- Y = 37,5 m
- $H_{\text{timb}} = 0,397$ m
- $\gamma_{\text{timb}} = 17$ kN/m³
- $Q_{\text{timb}} = \gamma_{\text{timb}} \times H_{\text{timb}} = 17$ kN/m³ \times 0,397 m = 6,75 kN/m²
- $z_1 = 0,897$ m
- $m = \frac{X}{Z} = \frac{5}{2} = 2,5$
- $n = \frac{Y}{Z} = \frac{37,5}{2} = 18,75$

Untuk mendapatkan nilai I, maka digunakan grafik pada **Gambar 2.2**, yaitu sebesar 0,25. Nilai berdasarkan grafik tersebut hanya untuk seperempat beban saja. Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai setengah I dikalikan 2.

$$\Delta_{p(\text{kiri})1} = 2 \times I \times Q_{\text{timb}} = 2 \times 0,25 \times 6,75 = 3,375 \text{ kN/m}^2$$

- Penambahan tegangan akibat timbunan kiri bagian 2 ($\Delta_{p(\text{kiri})2}$) dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada (**Gambar 5.8**).



Gambar 5.8 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan tanah Dasar Lapisan 1 Sebagian Kiri dengan Bentuk Trapesium Siku - Siku di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- $B_1 = 6 \text{ m}$
- $B_2 = 4,5 \text{ m}$
- $H_{\text{timb}} = 4,5 \text{ m}$
- $\gamma_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- $Q_{\text{timb}} = \gamma_{\text{timb}} \times H_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3 \times 4,5 \text{ m} = 76,5 \text{ kN/m}^2$
- $Z_1 = 3,5 \text{ m}$

Untuk mempermudah perhitungan, nilai $\Delta p_{\text{(kiri)2}}$ dihitung dengan menggunakan **Persamaan 2,5**:

$$\Delta p = \frac{q_o}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right]$$

Untuk mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1 + B_2}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{6 + 4,5}{1,294} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{6}{1,294} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 5,15^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{6}{1,294} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 77,83^\circ \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , maka nilai Δp dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta p_{(kiri)2} &= \frac{q_o}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right] \\ &= \frac{76,5}{\pi} \left[\left(\frac{6 + 4,5}{4,5} \right) (5,15 + 77,83) - \frac{6}{4,5} (77,83) \right] \\ &= 38,179 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Jadi, untuk mendapatkan nilai $\Delta p_{(kiri) \text{ total}}$, maka dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta p_{(kiri) \text{ total}} &= \Delta p_{(kiri)1} + \Delta p_{(kiri)2} \\ &= 3,375 \text{ kN/m}^2 + 38,179 \text{ kN/m}^2 \\ &= 41,554 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Jadi nilai total keseluruhan $\Delta p_{(total)}$ adalah sebai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta p_{(total)} &= \Delta p_{(kiri) \text{ total}} + \Delta p_{(kanan) \text{ total}} \\ &= 41,554 \text{ kN/m}^2 + 44,892 \text{ kN/m}^2 \\ &= 86,447 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Perhitungan lengkap penambahan tegangan setiap lapisan di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 4**.

5.1.4 Perhitungan Pemampatan (Sc)

Perhitungan pemampatan harus mempertimbangkan dari sifat lapisan tanah, apakah *normally consolidated* atau *over consolidated*. Untuk menentukan sifat tanah tersebut termasuk *normally consolidated* atau *over consolidated* dilihat dari nilai *overconsolidation ration* (OCR), yaitu perbandingan nilai tegangan overburden efektif (p'_o) dengan nilai tegangan prakonsolidasi (p'_c). Jika nilai $OCR > 1$, maka tanah tersebut termasuk *over consolidated*. Jika nilai $OCR \leq 1$, maka tanah tersebut termasuk *normally consolidated*.

Untuk *over consolidated* juga harus memerhatikan apakah $p'_o + \Delta p \leq p'_c$ atau $p'_o + \Delta p > p'_c$. Perhitungan pemampatan untuk sifat tanah *normally consolidated* dapat menggunakan **Persamaan (2.1)**, sedangkan perhitungan *settlement* untuk sifat tanah *over consolidated* dengan $p'_o + \Delta p \leq p'_c$ dapat menggunakan **Persamaan (2.2)** dan perhitungan pemampatan untuk sifat tanah *over consolidated* dengan $p'_o + \Delta p > p'_c$ dapat menggunakan

Persamaan (2.3). Berikut contoh perhitungan pemampatan pada oporit timbunan STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan $Q = 90 \text{ kN/m}^2$ pada lapisan 1:

- Lapisan 1

- $C_c = 0$	- $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$
- $C_s = 0$	- $p'c = p'o + h_{\text{fluk}}$
- $e_o = 0$	$= 9 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2$
- $p'o = 9 \text{ kN/m}^2$	$= 29 \text{ kN/m}^2$
	- $\Delta p = 86,447 \text{ kN/m}^2$
	- $H = 1 \text{ m}$

Karena nilai OCR pada lapisan 1 lebih besar daripada 1 dan nilai $p'o + \Delta p > p'c$, maka persamaan yang digunakan untuk mencari nilai pemampatan pada lapisan 1 adalah **Persamaan (2.3)**.

$$\begin{aligned} S_c &= \left[\frac{c_s}{1+e_o} \log \frac{p'_c}{p'o} + \frac{c_c}{1+e_o} \log \frac{p'o + \Delta p}{p'_c} \right] \times H_i \\ &= \left[\frac{0}{1+0} \log \frac{29}{9} + \frac{0}{1+0} \log \frac{9 + 86,447}{29} \right] \times 1 \\ &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

- Lapisan 2

- $C_c = 0,43$	- $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$
- $C_s = 0,086$	- $p'c = p'o + h_{\text{fluk}}$
- $e_o = 1,038$	$= 21,250 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2$
- $p'o = 21,508 \text{ kN/m}^2$	$= 41,250 \text{ kN/m}^2$
	- $\Delta p = 85,631 \text{ kN/m}^2$
	- $H = 1 \text{ m}$

Karena nilai OCR pada lapisan 1 lebih besar daripada 1 dan nilai $p'o + \Delta p > p'c$, maka persamaan yang digunakan untuk mencari nilai pemampatan pada lapisan 1 adalah **Persamaan (2.3)**.

$$\begin{aligned} S_c &= \left[\frac{c_s}{1+e_o} \log \frac{p'_c}{p'o} + \frac{c_c}{1+e_o} \log \frac{p'o + \Delta p}{p'_c} \right] \times H_i \\ &= \left[\frac{0,086}{1+1,038} \log \frac{41,508}{21,250} + \frac{0,43}{1+1,038} \log \frac{21,250 + 85,631}{41,508} \right] \times 1 \\ &= 0,099 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan lengkap besaran pemampatan setiap lapisan dapat dilihat di setiap stasioner pada **LAMPIRAN 4**.

Setelah besaran pemampatan dengan beban pemisalan didapatkan, maka perhitungan tinggi beban rencana atau h inisial dapat dilakukan dengan menggunakan **Persamaan (2.12)**. Berikut contoh perhitungan h inisial pada oprit timbunan STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan $Q = 90 \text{ kN/m}^2$.

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

- S_c akibat ($q = 90 \text{ kN/m}^2$) = 0,705 m
- γ_{timbunan} = 17 kN/m^3
- γ_{air} = 10 kN/m^3
- $\gamma'_{\text{timbunan}}$ = $\gamma_{\text{timbunan}} - \gamma_{\text{air}}$
= 17 $\text{kN/m}^3 - 10 \text{ kN/m}^3$
= 7 kN/m^3

Maka:

$$H_{\text{initial}} = \frac{90 + 0,705 \times (17 - 7)}{17}$$

$$= 5,709 \text{ m}$$

Setelah h inisial didapatkan, maka h final atau tinggi rencana dapat dihitung. Berdasarkan *power point* mata kuliah Metode Perbaikan Tanah, besar pemampatan akibat *pavement* diabaikan karena pemampatan yang terjadi kecil. Berikut contoh perhitungan h final pada oprit timbunan STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan $Q = 90 \text{ kN/m}^2$.

$$H_{\text{final}} = H_{\text{initial}} - S_{c_{\text{timbunan}}} - \text{tebal } pavement$$

- H_{initial} = 5,709 m
- $S_{c_{\text{timbunan}}}$ = 0,705 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m

Maka:

$$H_{\text{final}} = 5,709 \text{ m} - 0,705 \text{ m} - 0,77 \text{ m}$$

$$= 4,234 \text{ m}$$

Selanjutnya perhitungan h final dengan variasi beban dapat dilakukan seperti cara di atas. Hasil rekapitulasi analisa beban variasi dapat dilihat pada **Tabel 5.1**. Kemudian hasil dari **Tabel 5.1** dibuat grafik hubungan h inisial terhadap h final (**Gambar 5.9**) dan

pemampatan terhadap h final (**Gambar 5.10**). Hasil persamaan garis dari masing – masing grafik dapat ditentukan tinggi awal timbunan (h inisial) dan besarnya pemampatan (Sc).

Dengan menggunakan persamaan grafik pada **Gambar 5.9** dan **Gambar 5.10**, maka nilai h inisial dan pemampatan dapat dihitung. Berikut perhitungan h inisial pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} H_{\text{Inisial}} &= 0,0003x^3 - 0,0072x^2 + 1,1297x + 1,0329 \\ &= 0,0001 (6,73)^3 - 0,0072 (6,73)^2 + 1,1297 (6,73) + 1,0329 \\ &= 8,401 \text{ m} \end{aligned}$$

Sedangkan nilai pemampatan pada pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dapat dihitung sebagai berikut.

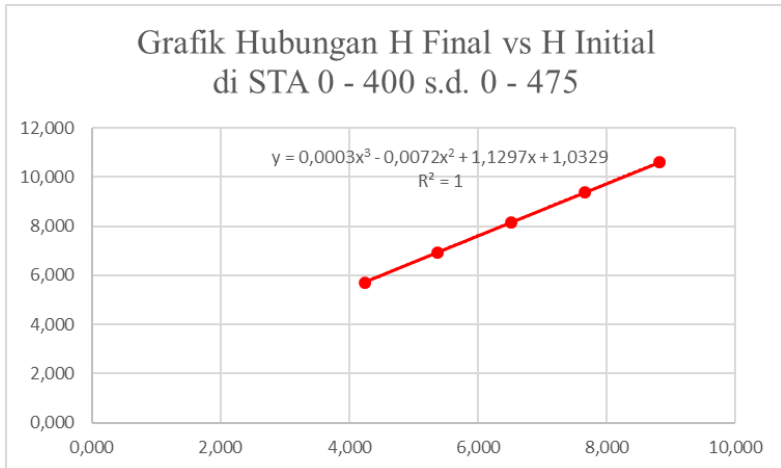
$$\begin{aligned} S_{\text{Ctimb}} &= 0,0003x^3 - 0,0072x^2 + 0,1297x + 0,2629 \\ &= 0,0003 (6,73)^3 + 0,0072 (6,73)^2 + 0,1297 (6,73) + 0,2629 \\ &= 0,901 \text{ m} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi nilai h inisial dan pemampatan setiap stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.2**.

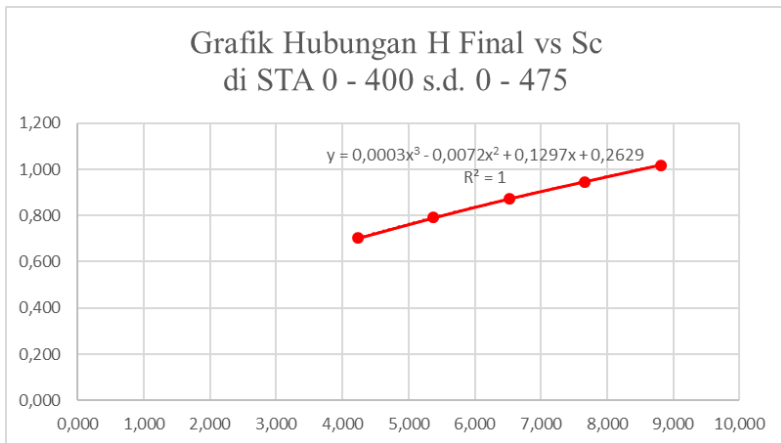
Tabel 5.1 Rekapitulasi Perhitungan Sc Timbunan, H Inisial, Dan H Final Dengan Beban Bervariasi di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

STA 0 - 400 S/D 0 - 475					
No	q	Sc timbunan	H initial	Tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	90	0.702	5.707	0.77	4.235
2	110	0.790	6.936	0.77	5.375
3	130	0.872	8.160	0.77	6.518
4	150	0.947	9.380	0.77	7.664
5	170	1.019	10.599	0.77	8.810

(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.9 Grafik Hubungan H Final dengan H Inisial di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.10 Grafik Hubungan Kedalaman H final dengan Sc Timbunan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.2 Rekapitulasi H Final, H Inisial, dan Sc Timbunan Setiap Stasioner

STASIONER	Timbunan	H Akhir	H Inisial	Sc Timbunan
	m	m	m	m
0 + 025	1,77	1	2,030	0,260
0 + 050	1,77	1	2,030	0,260
0 + 075	1,77	1	2,030	0,260
0 + 100	1,77	1	2,030	0,260
0 + 125	1,77	1	2,030	0,260
0 + 150	1,77	1	2,030	0,260
0 + 175	1,77	1	2,030	0,260
0 + 200	1,77	1	2,030	0,260
0 + 225	1,77	1	2,030	0,260
0 + 250	1,77	1	2,030	0,260
0 + 275	1,77	1	2,030	0,260
0 + 300	2,109	1,339	3,150	0,159
0 + 325	2,729	1,959	3,851	0,250
0 + 350	3,109	2,339	4,277	0,302
0 + 375	3,824	3,054	5,073	0,392
0 + 400	5,179	4,409	5,899	0,720
0 + 425	6,271	5,501	7,079	0,808
0 + 450	7,293	6,523	8,179	0,886
0 + 475	7,5	6,73	8,401	0,901

(Sumber: Hasil analisa)

5.2 Waktu Pemampatan

Setelah besarnya pemampatan akibat beban timbunan, maka perhitungan selanjutnya yaitu mencari lamanya waktu yang dibutuhkan tanah dasar untuk menyelesaikan pemampatannya. Tujuan mengetahui lama waktu pemampatan adalah untuk menentukan apakah tanah dasar di bawah timbunan perlu perbaikan agar proses pemampatan berlangsung lebih cepat. Untuk menghitung lama waktu pemampatan dapat menggunakan **Persamaan (2.6)**. Nilai parameter tanah yang dibutuhkan untuk menghitung waktu pemampatan pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dapat dilihat pada **Tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Parameter Tanah untuk Menghitung Lama Waktu Pemampatan

No	Kedalaman	Tebal lapisan	γ_t	C_v
	m	m	kN/m ³	cm ² /s
1	1	1	18	0.000767
2	2	1	16.50	0.000530
3	3	1	17.53	0.000689
4	4	1	17.53	0.000689
5	5	1	17.53	0.000689
6	6	1	16.92	0.000602
7	7	1	16.92	0.000602
8	8	1	16.92	0.000602
9	9	1	17.03	0.000619
10	10	1	17.03	0.000619
11	11	1	17.60	0.000700
12	12	1	17.60	0.000700
13	13	1	17.60	0.000700
14	14	1	18	0.000767
15	15	1	18	0.000767
16	16	1	18	0.000767

(Sumber: Hasil analisa)

Karena nilai C_v tidak ada di laporan hasil lab, maka diperlukan korelasi berdasarkan nilai γ_{sat} setiap lapisan tanah. Korelasi yang digunakan dapat menggunakan pada **Tabel 2.2**. Hasil korelasi pada Tabel 5.3 menunjukkan setiap lapisan memiliki nilai C_v yang berbeda – beda, maka diperlukan nilai C_v gabungan untuk menghitung waktu pemampatan. Berdasarkan **Gambar 4.2** bahwa lapisan di bawah tanah lunak merupakan lapisan pasir. Hal ini menyebabkan sebagian aliran air dapat melalui lapisan pasir, dimana kondisi tersebut disebut *double drainages* sehingga aliran air terbagi menjadi 2 arah. Jadi, tebal lapisan yang ditinjau hanya setengah dari tebal kedalaman lunak,

yaitu sebesar 8 meter. Untuk menghitung nilai C_v gabungan dapat menggunakan **Persamaan (2.7)**.

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

$$C_{v_{\text{gabungan}}} = \frac{(1 + 1 + 3 + 3)^2}{\left[\frac{1}{\sqrt{0,000767}} + \frac{1}{\sqrt{0,00053}} + \frac{3}{\sqrt{0,00069}} + \frac{3}{\sqrt{0,0006}} \right]^2}$$

$$C_{v_{\text{gabungan}}} = 0,00316 \text{ cm}^2/\text{s} = 0,19198 \text{ mm}^2/\text{minggu}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan nilai C_v sebesar 0,19198 mm²/minggu. Dengan derajat konsolidasi (U) sebesar 90%, maka didapatkan faktor waktu pemampatan (T_v) sebesar 0,848. Untuk menghitung lama waktu pemampatan digunakan **Persamaan (2.6)**. Berikut perhitungan lama waktu pemampatan di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

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

$$= \frac{0,848 \times (8)^2}{0,19198}$$

$$= 282,695 \text{ minggu} > 13 \text{ minggu}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas bahwa lama waktu pemampatan lebih lama dari pada waktu rencana pemampatan yaitu selama 13 minggu. Oleh karena itu, untuk mempercepat waktu pemampatan diperlukan *prefabricated vertical drain* (PVD). Untuk perhitungan lengkap dari masing – masing stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 5**.

5.3 Perencanaan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD)

Tujuan dari pemasangan PVD adalah untuk mempercepat pemampatan pada lapisan tanah lunak. Berdasarkan laporan PT. Tetrasa Geosinindo direncanakan PVD dengan kedalaman 13 meter dengan pola segitiga dengan jarak sebesar 1,5 m. Namun, dalam perhitungan ini tetap akan merencanakan PVD dengan 2 pola, yaitu segitiga dan segiempat dengan variasi jarak sebesar 0,8 m, 1 m, 1,25 m, 1,5 m, 1,75 m, dan 2 m. Material PVD yang digunakan adalah TenCate Alidrain AD200 dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada **LAMPIRAN 11**. Untuk merencanakan PVD perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

5.3.1 Perhitungan Derajat Konsolidasi Vertikal (U_v)

Untuk menghitung besarnya U_v dapat menggunakan **Persamaan (2.9)** atau **(2.10)**. Dalam hal ini besarnya U_v diasumsikan kurang dari 60%, maka persamaan yang digunakan **Persamaan (2.9)**. Berikut perhitungan U_v di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

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

- $C_{v_{gab}} = 0,19198 \text{ m}^2/\text{minggu}$
- $t = 13 \text{ minggu}$
- $H_{dr} = 13 \text{ m}$
- $T_v = \frac{t \cdot C_v}{(H_{dr})^2} = \frac{13 \times 0,19198}{(13)^2} = 0,015$

Maka:

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

$$= \left(2 \sqrt{\frac{0,015}{\pi}} \right) \times 100\%$$

$$= 13,71\%$$

5.3.2 Perhitungan Derajat Konsolidasi Horizontal (U_h)

Untuk menghitung besarnya U_h dapat menggunakan **Persamaan (2.25)**. Dalam perhitungan U_h diperlukan nilai parameter C_h , yaitu koefisien konsolidasi untuk aliran air arah horizontal. Nilai C_h dapat dihitung apabila perbandingan permeabilitas horizontal (K_h) dengan permeabilitas vertikal (K_v) diketahui. Kisaran nilai perbandingan K_h dengan K_v antara 2 – 5. Selain itu, dibutuhkan juga nilai parameter C_v . Namun nilai C_v gabungan yang digunakan bukan nilai C_v gabungan akibat *double drainage*, tetapi tetap nilai C_v gabungan keseluruhan tanah lunak. Berikut perhitungan U_h untuk pola segitiga dengan spasi 1,5 m di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

$$- C_{v_{gab}} = \frac{(H_1 + H_2 + \dots + H_n)^2}{\frac{H_1}{\sqrt{C_{v1}}} + \frac{H_2}{\sqrt{C_{v2}}} + \dots + \frac{H_n}{\sqrt{C_{vn}}}}$$

- $C_{V_{gab}} = \frac{(1 + 1 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3)^2}{\sqrt{\frac{1}{0,000767}} + \sqrt{\frac{1}{0,00053}} + \sqrt{\frac{3}{0,000689}} + \sqrt{\frac{3}{0,000602}} + \sqrt{\frac{2}{0,000619}} + \sqrt{\frac{3}{0,0007}} + \sqrt{\frac{3}{0,000767}}}$
- $C_{V_{gab}} = 0,00162 \text{ cm}^2/\text{s} = 0,098 \text{ m}^2/\text{minggu}$
- $K_h/K_v = 3$
- $Ch = C_{V_{gab}} \times K_h/K_v$
 $= 0,098 \times 3$
 $= 0,294 \text{ m}^2/\text{minggu}$
- Lebar PVD (a) = 0,1 m
- Tebal PVD (b) = 0,003 m
- $D_w = \frac{2(a+b)}{\pi} = \frac{2 \times (0,1 + 0,003)}{\pi} = 0,066 \text{ m}$
- Perhitungan fungsi hambatan akibat jarak antar titik pusat PVD $F(n)$ dengan menggunakan **Persamaan (2.16)**.
 - $D = 1,05 \times S$
 $= 1,05 \times 1,5$
 $= 1,575 \text{ m}$
 - $n = \frac{D}{D_w}$
 $= \frac{1,575}{0,066}$
 $= 24,0195$
 - $F(n) = \ln\left(\frac{D}{D_w}\right) - \frac{3}{4}$
 $= \ln\left(\frac{1,575}{0,066}\right) - \frac{3}{4}$
 $= 2,4289$
- Perhitungan U_h

$$U_h = \left[1 - \left(\frac{1}{e^{\left(\frac{t \cdot 8 \cdot Ch}{D^2 \cdot 2 \cdot F(n)} \right)}} \right) \right]$$

$$= \left[1 - \left(\frac{1}{e^{\left(\frac{13 \times 8 \times 0,294}{1,575^2 \times 2 \times 2,4289} \right)}} \right) \right]$$

$$= 92,13\%$$

5.3.3 Perhitungan Derajat Konsolidasi Rata – Rata (\bar{U})

Untuk mencari nilai derajat konsolidasi rata – rata dengan menggunakan **Persamaan (2.26)**. Berikut perhitungan \bar{U} untuk pola segitiga dengan spasi 1,5 m di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

$$\begin{aligned}\bar{U} &= [1 - (1 - U_h)(1 - U_v)]100\% \\ &= [1 - (1 - 92,13\%)(1 - 13,71\%)]100\% \\ &= 93,21\%\end{aligned}$$

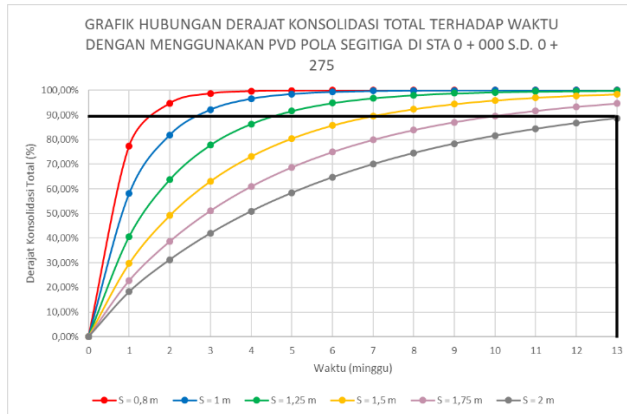
Karena nilai \bar{U} lebih dari 90%, maka pemasangan PVD untuk pola segitiga dengan spasi 1,5 m dapat direncanakan. Hasil perhitungan derajat konsolidasi rata – rata dari minggu ke – 0 sampai ke – 13 dapat dilihat pada **Tabel 5.4**.

Tabel 5.4 Derajat Konsolidasi Rata- Rata dengan Menggunakan PVD Pola Segitiga dengan Spasi 1,5 m di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

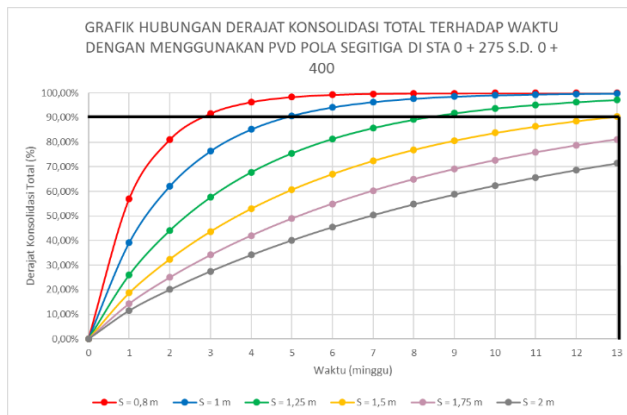
t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	17,76%	20,89%
2	0,002	5,38%	32,36%	36,00%
3	0,003	6,59%	44,37%	48,04%
4	0,005	7,61%	54,25%	57,73%
5	0,006	8,50%	62,38%	65,58%
6	0,007	9,32%	69,06%	71,94%
7	0,008	10,06%	74,55%	77,11%
8	0,009	10,76%	79,07%	81,32%
9	0,010	11,41%	82,79%	84,75%
10	0,011	12,03%	85,84%	87,55%
11	0,012	12,61%	88,36%	89,83%
12	0,014	13,17%	90,43%	91,69%
13	0,015	13,71%	92,13%	93,21%

(Sumber: Hasil analisa)

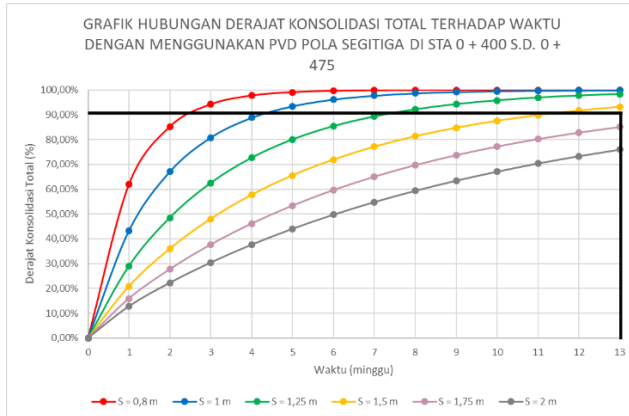
Dari hasil perhitungan \bar{U} dapat dibuat grafik hubungan antara derajat konsolidasi (U) terhadap lama waktu pemampatan yang dapat dilihat pada **Gambar 5.11** hingga **Gambar 5.16**.



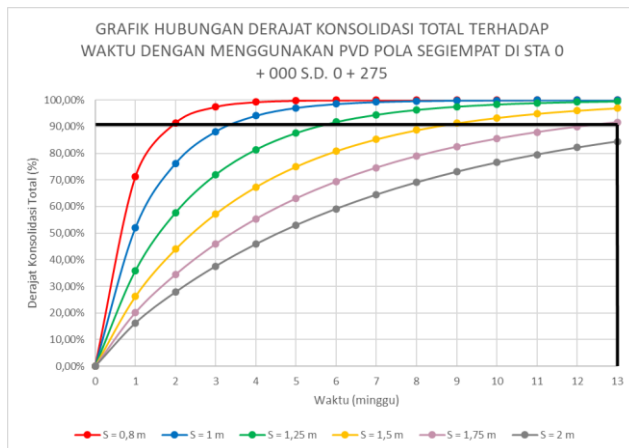
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segitiga di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275
(Sumber: Hasil analisa)



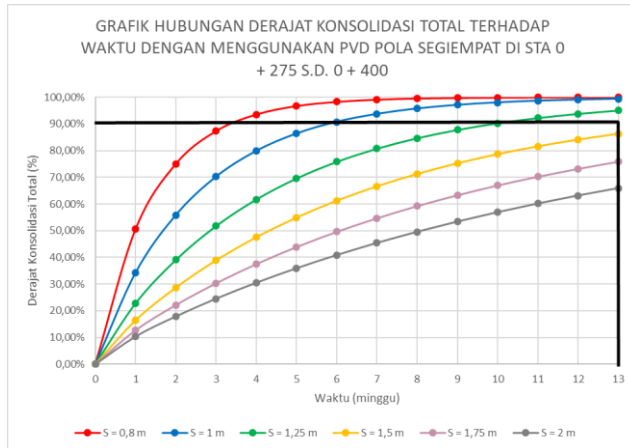
Gambar 5.12 Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segitiga di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400
(Sumber: Hasil analisa)



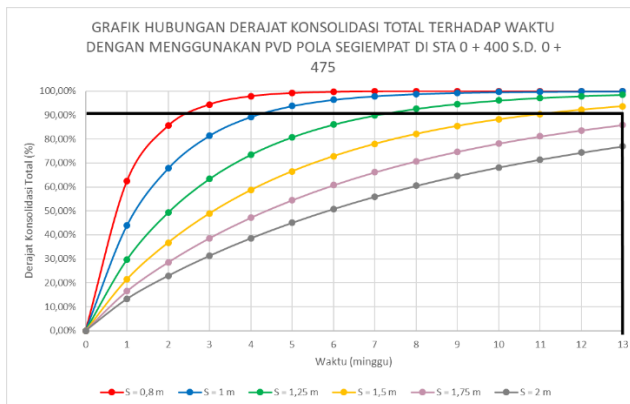
Gambar 5.13 Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segitiga di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.14 Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segiempat di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275
(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.15 Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segiempat di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400 (Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.16 Grafik Hubungan Derajat Konsolidasi Total Terhadap Waktu dengan Pola Segiempat di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 (Sumber: Hasil analisa)

Berdasarkan **Gambar 5.11** hingga **Gambar 5.16** pemasangan PVD pola segitiga dengan jarak 1,5 m dapat dipasang di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 475. Karena nilai derajat konsolidasi total pada minggu ke-13 sudah mencapai lebih dari 90%. Untuk perhitungan lengkap dari masing – masing stasioner untuk pola segitiga dan segiempat dengan variasi jarak dapat dilihat pada **LAMPIRAN 6**.

5.4 Perhitungan Beban Bertahap

Berdasarkan laporan perencana, penimbunan bertahap pada oprit timbunan Jembatan Tabalong dilakukan dengan kecepatan 50 cm/minggu. Dengan hasil timbunan awal berdasarkan perhitungan pada **Tabel 5.2**, maka jumlah tahapan penimbunan dapat ditentukan. Berikut perhitungan jumlah tahapan penimbunan di oprit timbunan STA 0 + 475.

$$\begin{aligned}
 - H_{\text{inisial}} &= 8,401 \text{ m} \\
 - \text{Kecepatan tahapan timbunan} &= 0,5 \text{ m/minggu} \\
 - \text{Jumlah tahapan (n)} &= \frac{H_{\text{inisial}}}{\text{Kecepatan tahapan timbunan}} \\
 &= \frac{8,401}{0,5} \\
 &= 16,82 \approx 17 \text{ tahap}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara di atas, maka didapat jumlah tahapan setiap stasioner seperti pada **Tabel 5.5**.

Tabel 5.5 Rekapitulasi Jumlah Tahapan Penimbunan Setiap Stasioner

No	STASIONER	H Initial m	Jumlah Tahapan	No	STASIONER	H Initial m	Jumlah Tahapan
1	0 + 025	2.030	4	11	0 + 275	2.030	4
2	0 + 050	2.030	4	12	0 + 300	3.150	7
3	0 + 075	2.030	4	13	0 + 325	3.851	8
4	0 + 100	2.030	4	14	0 + 350	4.277	9
5	0 + 125	2.030	4	15	0 + 375	5.073	10
6	0 + 150	2.030	4	16	0 + 400	5.899	12
7	0 + 175	2.030	4	17	0 + 425	7.079	15
8	0 + 200	2.030	4	18	0 + 450	8.179	17
9	0 + 225	2.030	4	19	0 + 475	8.401	17
10	0 + 250	2.030	4				

(Sumber: Hasil analisa)

5.4.1 Perhitungan Tinggi Timbunan Kritis (H_{cr})

Tujuan perhitungan h kritis ini adalah untuk mengetahui tinggi timbunan yang mampu ditanggung oleh tanah dasar. Untuk menghitung faktor keamanan setiap tinggi timbunan dapat menggunakan persamaan berikut

$$SF = \frac{Q_{ult}}{\text{Beban Timbunan}}$$

Contoh perhitungan untuk tinggi timbunan 8,401 m

- $c = 15,625 \text{ kN/m}^2$
- $\phi = 0^\circ \rightarrow N_c = 5,7$
- $Q_{ult} = c \times N_c$
 $= 15,625 \text{ kN/m}^2 \times 5,7$
 $= 89,063 \text{ kN/m}^2$
- $\gamma_{timb} = 17 \text{ kN/m}^3$
- Beban timbunan $= \gamma_{timb} \times H_{timbunan}$
 $= 17 \text{ kN/m}^3 \times 8,401 \text{ m}$
 $= 142,817 \text{ kN/m}^2$

$$SF = \frac{89,063}{142,817}$$

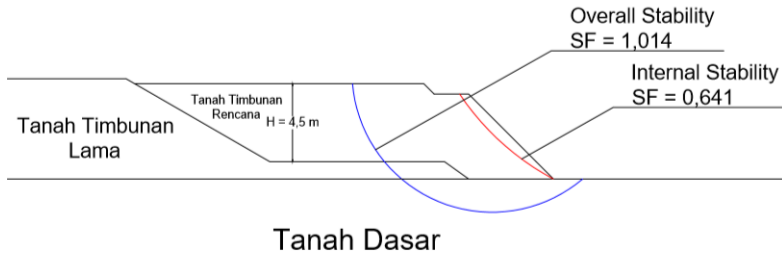
$$= 0,624 < 1,5$$

Dengan menggunakan cara yang sama, maka nilai faktor keamanan setiap ketinggian dapat dilihat pada **Tabel 5.6**. Berdasarkan perhitungan pada **Tabel 5.6** tinggi timbunan kritis di STA 0 + 475 adalah 5 m. Selain menggunakan rumus, h kritis juga perlu dicek menggunakan program bantu. Pada tugas akhir ini akan digunakan program bantu XSTABL untuk mencari h kritis di timbunan STA 0 + 475. Contoh hasil analisa stabilitas timbunan dengan tinggi 4,5 m dapat dilihat pada **Gambar 5.17** dan hasil lengkap analisa stabilitas untuk mencari h kritis di STA 0 + 475 dapat dilihat pada **Tabel 5.7**. Berdasarkan hasil analisa pada **Tabel 5.6**, perhitungan tinggi h kritis dengan menggunakan rumus adalah 5 m. Sedangkan berdasarkan hasil analisa pada **Tabel 5.7**, tinggi h kritis dengan menggunakan program XSTABL adalah 4,5 m. Jadi tanah dasar di bawah timbunan hanya mampu menahan beban timbunan setinggi 4,5 m.

Tabel 5.6 Nilai Faktor Keamanan Setiap Tinggi Timbunan

Tinggi Timbunan	Qult kPa	Beban Timbunan kPa	SF	Keterangan	
				SF > 1	SF > 1,5
0,5	89,063	8,5	10,478	OK	OK
1	89,063	17	5,239	OK	OK
1,5	89,063	25,5	3,493	OK	OK
2	89,063	34	2,619	OK	OK
2,5	89,063	42,5	2,096	OK	OK
3	89,063	51	1,746	OK	OK
3,5	89,063	59,5	1,497	OK	NOT OK
4	89,063	68	1,310	OK	NOT OK
4,5	89,063	76,5	1,164	OK	NOT OK
5	89,063	85	1,048	OK	NOT OK
5,5	89,063	93,5	0,953	NOT OK	NOT OK
6	89,063	102	0,873	NOT OK	NOT OK
6,5	89,063	110,5	0,806	NOT OK	NOT OK
7	89,063	119	0,748	NOT OK	NOT OK
7,5	89,063	127,5	0,699	NOT OK	NOT OK
8	89,063	136	0,655	NOT OK	NOT OK
8,401	89,063	142,817	0,624	NOT OK	NOT OK

(Sumber: Hasil analisa)

**Gambar 5.17** Hasil Analisa Tinggi Kritis 4,5 m Timbunan STA 0 + 475 dengan program XSTABL

(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.7 Hasil Analisa Stabilitas dengan Menggunakan Program XSTABL untuk Mencari Nilai H Kritis di STA 0 + 475

No	Tinggi Timbunan	SF Overall Stability	Keterangan		No	Tinggi Timbunan	SF Overall Stability	Keterangan	
			SF > 1	SF > 1,5				SF > 1	SF > 1,5
1	0,5	3,501	OK	OK	7	3,5	1,19	OK	NOT OK
2	1	2,311	OK	OK	8	4	1,104	OK	NOT OK
3	1,5	1,891	OK	OK	9	4,5	1,014	OK	NOT OK
4	2	1,625	OK	OK	10	5	0,975	NOT OK	NOT OK
5	2,5	1,402	OK	NOT OK	11	8,401	0,899	NOT OK	NOT OK
6	3	1,303	OK	NOT OK					

(Sumber: Hasil analisa)

5.4.2 Perhitungan Peningkatan *Undrained Shear Strength* (Cu)

Tujuan dari perhitungan peningkatan nilai Cu ini adalah untuk mengetahui apakah tanah dasar dapat memikul beban timbunan di atasnya setelah mencapai h kritis. Jika tanah dasar tidak mampu untuk menahan beban timbunan setelah h kritis tercapai, maka dilakukan perkuataan dengan menggunakan *geotextile*. Tahapan penimbunan pada oprit timbunan di STA 0 + 475 dapat dilihat pada **Tabel 5.8**.

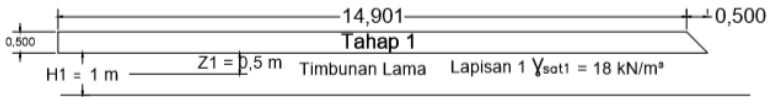
Tabel 5.8 Tahapan Penimbunan hingga h kritis di STA 0 + 475

Tahap Penimbunan									
Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Minggu ke-	0								
	1								
	2	1							
	3	2	1						
	4	3	2	1					
	5	4	3	2	1				
	6	5	4	3	2	1			
	7	6	5	4	3	2	1		
	8	7	6	5	4	3	2	1	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1

(Sumber: Hasil analisa)

A. Perhitungan Tegangan di Setiap Lapisan Tanah Dasar untuk Derajat Konsolidasi (U) 100%

Berikut contoh perhitungan tegangan akibat timbunan tahap 1 dan 2 di lapisan 1 tanah dasar di STA 0 + 475 dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.18**.



Gambar 5.18 Penambahan Tegangan Akibat Timbunan Bertahap Pertama di STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- Menghitung nilai penambahan tegangan akibat beban timbunan tahap pertama
 - $B_1 = 14,901 \text{ m}$
 - $B_2 = 0,5 \text{ m}$
 - $\gamma_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3$
 - $H_{\text{timb}} = 0,5 \text{ m}$
 - $Q_{\text{timb}} = \gamma_{\text{timb}} \times H_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3 \times 0,5 \text{ m} = 8,5 \text{ kN/m}^2$
 - $z_1 = 0,5 \text{ m}$

Untuk mempermudah perhitungan, nilai Δp_1 dihitung dengan menggunakan **Persamaan (2.5)**:

$$\Delta p = \frac{q_0}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_1) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right]$$

Untuk mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1 + B_2}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{14,901 + 0,5}{0,5} \right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1} \left(\frac{14,901}{0,5} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 0,06^\circ \end{aligned}$$

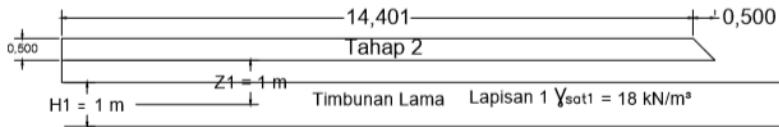
$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{z} \right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{14,901}{0,5} \right) \times \frac{180}{\pi} \end{aligned}$$

$$= 88,08^\circ$$

Setelah mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , maka nilai Δp_1 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta p_1 &= \frac{q_o}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right] \\ &= \frac{8,5}{\pi} \left[\left(\frac{14,901 + 0,5}{0,5} \right) (0,06 + 88,08) - \frac{14,901}{0,5} (88,08) \right] \\ &= 4,25 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma'_1 &= p'_o + \Delta p_1 \\ &= 9 \text{ kN/m}^2 + 4,25 \text{ kN/m}^2 \\ &= 13,25 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- Menghitung nilai penambahan tegangan akibat beban timbunan tahap kedua dengan potongan penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.19**.



Gambar 5.19 Penambahan Tegangan Akibat Timbunan Bertahap Kedua di STA STA 0 + 475 (Sumber: Hasil analisa)

- $B_1 = 14,401 \text{ m}$
- $B_2 = 0,5 \text{ m}$
- $\gamma_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- $H_{\text{timb}} = 0,5 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = \gamma_{\text{timb}} \times H_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3 \times 0,5 \text{ m} = 8,5 \text{ kN/m}^2$
- $z_1 = 1 \text{ m}$

Untuk mempermudah perhitungan, nilai Δp_2 dihitung dengan menggunakan **Persamaan (2.5)**:

$$\Delta p = \frac{q_o}{\pi} \left[\left(\frac{B_1 + B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_1) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right]$$

Untuk mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \tan^{-1}\left(\frac{B_1+B_2}{z}\right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1}\left(\frac{B_1}{z}\right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1}\left(\frac{14,401 + 0,5}{1}\right) \times \frac{180}{\pi} - \tan^{-1}\left(\frac{14,401}{1}\right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 0,13^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \tan^{-1}\left(\frac{B_1}{z}\right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= \tan^{-1}\left(\frac{14,401}{1}\right) \times \frac{180}{\pi} \\ &= 86,03^\circ\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai α_1 dan α_2 , maka nilai Δp_2 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta p_2 &= \frac{q_0}{\pi} \left[\left(\frac{B_1+B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{B_1}{B_2} (\alpha_2) \right] \\ &= \frac{8,5}{\pi} \left[\left(\frac{14,401+0,5}{0,5} \right) (0,13 + 86,03) - \right. \\ &\quad \left. \frac{14,401}{0,5} (86,03) \right] \\ &= 4,249 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma'_2 &= \sigma_1' + \Delta p_2 \\ &= 13,25 \text{ kN/m}^2 + 4,249 \text{ kN/m}^2 \\ &= 17,499 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Hasil perhitungan lengkap penambahan tegangan akibat beban bertahap dengan derajat konsolidasi 100% di setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5.9**, sedangkan untuk hasil yang sudah dikumulatifkan dari setiap beban bertahap di setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5.10**. Untuk hasil perhitungan lengkap penambahan tegangan akibat beban bertahap dengan derajat konsolidasi 100% dan kumulatifnya di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 7**.

Tabel 5.9 Penambahan Tegangan di Setiap Kedalaman Akibat Timbunan Bertahap di STA 0 + 475

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m
Kedalaman (m)										
0 - 1	9,000	4,250	4,249	4,248	8,392	8,335	8,188	8,087	8,058	8,208
1 - 2	21,250	4,248	4,246	4,240	8,244	8,095	8,024	7,877	7,805	8,020
2 - 3	28,265	4,242	4,235	4,225	8,017	7,893	7,760	7,550	7,491	7,794
3 - 4	35,795	4,229	4,216	4,198	7,778	7,575	7,431	7,174	7,145	7,540
4 - 5	43,325	4,207	4,187	4,161	7,407	7,211	7,072	6,904	6,908	7,269
5 - 6	50,548	4,176	4,147	4,111	7,126	6,953	6,853	6,657	6,608	6,990
6 - 7	57,465	4,134	4,096	4,051	6,852	6,719	6,558	6,385	6,274	6,710
7 - 8	64,382	4,082	4,036	3,981	6,602	6,460	6,221	6,023	5,966	6,435
8 - 9	71,356	4,021	3,966	3,902	6,294	6,109	5,914	5,760	5,712	6,168
9 - 10	78,388	3,952	3,889	3,817	6,049	5,857	5,672	5,377	5,256	5,912
10 - 11	85,704	3,877	3,807	3,728	5,799	5,483	5,174	5,130	5,076	5,668
11 - 12	93,304	3,796	3,719	3,635	5,480	5,244	5,017	4,919	4,860	5,436
12 - 13	100,904	3,712	3,629	3,540	5,296	5,039	4,810	4,710	4,662	5,217
13 - 14	108,704	3,624	3,538	3,444	4,925	4,819	4,707	4,590	4,457	5,011
14 - 15	116,704	3,536	3,445	3,349	4,726	4,618	4,506	4,389	4,216	4,817
15 - 16	124,704	3,447	3,353	3,255	4,511	4,403	4,290	4,174	3,981	4,634

(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.10 Kumulatif Penambahan Tegangan Di Setiap Kedalaman Akibat Timbunan Derajat Konsolidasi 100% Bertahap di STA 0 + 475

Derajat Konsolidasi U = 100%										
Tegangan (kN/m ²)	$\sigma'0$	$\sigma'1$	$\sigma'2$	$\sigma'3$	$\sigma'4$	$\sigma'5$	$\sigma'6$	$\sigma'7$	$\sigma'8$	$\sigma'9$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m
Kedalaman (m)										
0 - 1	9,000	13,250	17,499	21,747	30,140	38,475	46,663	54,750	62,808	71,016
1 - 2	21,250	25,498	29,744	33,984	42,228	50,323	58,347	66,224	74,030	82,049
2 - 3	28,265	32,507	36,742	40,967	48,984	56,877	64,637	72,187	79,678	87,472
3 - 4	35,795	40,024	44,240	48,439	56,217	63,792	71,223	78,397	85,542	93,082
4 - 5	43,325	47,532	51,719	55,880	63,287	70,498	77,570	84,473	91,382	98,651
5 - 6	50,548	54,724	58,871	62,982	70,109	77,062	83,915	90,572	97,180	104,170
6 - 7	57,465	61,599	65,695	69,746	76,598	83,317	89,875	96,260	102,534	109,245
7 - 8	64,382	68,464	72,499	76,480	83,082	89,542	95,763	101,786	107,752	114,187
8 - 9	71,356	75,377	79,343	83,246	89,540	95,649	101,563	107,323	113,035	119,203
9 - 10	78,388	82,340	86,230	90,047	96,096	101,952	107,624	113,001	118,257	124,169
10 - 11	85,704	89,581	93,387	97,115	102,915	108,397	113,572	118,702	123,777	129,445
11 - 12	93,304	97,100	100,820	104,454	109,935	115,178	120,195	125,114	129,974	135,410
12 - 13	100,904	104,616	108,245	111,785	117,081	122,120	126,930	131,641	136,303	141,520
13 - 14	108,704	112,328	115,866	119,311	124,236	129,055	133,763	138,353	142,810	147,820
14 - 15	116,704	120,240	123,685	127,034	131,760	136,379	140,884	145,273	149,489	154,305
15 - 16	124,704	128,151	131,504	134,759	139,270	143,673	147,963	152,137	156,118	160,753

(Sumber: Hasil analisa)

B. Perhitungan Tegangan di Setiap Lapisan Tanah Dasar untuk Derajat Konsolidasi (U) < 100%

Setelah menghitung perubahan tegangan akibat beban bertahap dengan derajat konsolidasi 100%, maka dilakukan perhitungan perubahan tegangan akibat beban bertahap dengan derajat konsolidasi kurang dari 100%. Untuk menghitung nilai $\Delta\sigma'$ dengan $U < 100\%$ menggunakan **Persamaan (2.27)**. Berikut contoh perhitungan nilai $\Delta\sigma'$ dengan $U < 100\%$ pada di STA 0 + 475. Untuk nilai derajat konsolidasi yang digunakan berdasarkan perhitungan PVD pola segitiga dengan jarak 1,5 m di STA 0 + 475 yang dapat dilihat pada **Tabel 5.4**.

$$\begin{aligned}\Delta\sigma'_1 &= \left(\frac{\sigma'1}{p'o}\right)^{U1} \cdot p'o - p'o \\ &= \left(\frac{13,25}{9}\right)^{84,75\%} \times 9 - 9 \\ &= 3,491 \text{ kN/m}^2 \\ \Delta\sigma'_2 &= \left(\frac{\sigma'2}{\sigma'1}\right)^{U2} \cdot \sigma'1 - \sigma'1 \\ &= \left(\frac{17,499}{13,25}\right)^{81,32\%} \times 13,25 - 13,25 \\ &= 3,363 \text{ kN/m}^2 \\ \Delta\sigma'_3 &= \left(\frac{\sigma'3}{\sigma'2}\right)^{U3} \cdot \sigma'2 - \sigma'2 \\ &= \left(\frac{21,747}{17,499}\right)^{77,11\%} \times 17,499 - 17,499 \\ &= 3,193 \text{ kN/m}^2 \\ \Sigma\sigma' &= p'o + \Delta\sigma'_1 + \Delta\sigma'_2 + \Delta\sigma'_3 \\ &= 9 \text{ kN/m}^2 + 3,491 \text{ kN/m}^2 + 3,363 \text{ kN/m}^2 + 3,193 \\ &\quad \text{kN/m}^2 \\ &= 19,047 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Hasil perhitungan penambahan tegangan di setiap kedalaman di STA 0 + 475 dapat dilihat pada **Tabel 5.11** dan hasil perhitungan lengkap penambahan tegangan dengan derajat konsolidasi kurang dari 100% di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 7**.

Tabel 5.11 Penambahan Tegangan di Setiap Kedalaman dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 475

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	σ_0	$\Delta\sigma_1$	$\Delta\sigma_2$	$\Delta\sigma_3$	$\Delta\sigma_4$	$\Delta\sigma_5$	$\Delta\sigma_6$	$\Delta\sigma_7$	$\Delta\sigma_8$	$\Delta\sigma_9$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	
Umur timbunan	-	17	16	15	14	13	12	11	10	9	
Derajat Konsolidasi U = 100%	0	84,75%	81,32%	77,11%	71,94%	65,58%	57,73%	48,04%	36,00%	20,89%	Kn/m ²
Kedalaman (m)											
0 - 1	9,000	3,491	3,363	3,193	5,755	5,233	4,534	3,724	2,774	1,632	65,286
1 - 2	21,250	3,549	3,402	3,219	5,747	5,147	4,487	3,660	2,710	1,608	76,574
2 - 3	28,265	3,556	3,404	3,217	5,621	5,042	4,359	3,523	2,612	1,568	82,207
3 - 4	35,795	3,553	3,396	3,204	5,477	4,859	4,190	3,361	2,501	1,523	88,048
4 - 5	43,325	3,540	3,378	3,180	5,235	4,640	4,000	3,243	2,425	1,473	93,830
5 - 6	50,548	3,517	3,349	3,146	5,049	4,485	3,885	3,135	2,325	1,420	99,537
6 - 7	57,465	3,485	3,311	3,102	4,864	4,342	3,725	3,013	2,213	1,367	104,808
7 - 8	64,382	3,443	3,264	3,051	4,694	4,181	3,541	2,848	2,109	1,313	109,954
8 - 9	71,356	3,394	3,210	2,993	4,481	3,960	3,371	2,727	2,022	1,261	115,160
9 - 10	78,388	3,337	3,149	2,929	4,311	3,801	3,237	2,550	1,865	1,211	120,336
10 - 11	85,704	3,275	3,083	2,862	4,138	3,563	2,958	2,436	1,803	1,163	125,799
11 - 12	93,304	3,208	3,014	2,791	3,914	3,411	2,870	2,338	1,728	1,117	131,914
12 - 13	100,904	3,137	2,942	2,720	3,785	3,281	2,754	2,241	1,660	1,073	138,164
13 - 14	108,704	3,064	2,869	2,647	3,523	3,140	2,697	2,186	1,588	1,032	144,594
14 - 15	116,704	2,990	2,795	2,575	3,382	3,010	2,583	2,091	1,504	0,993	151,218
15 - 16	124,704	2,915	2,721	2,503	3,230	2,872	2,461	1,991	1,421	0,957	157,805

(Sumber: Hasil analisa)

C. Perhitungan Nilai C_u Baru

Setelah menghitung penambahan tegangan dengan derajat konsolidasi kurang dari 100%, maka nilai C_u baru dapat dihitung. Untuk menghitung nilai C_u baru menggunakan **Persamaan (2.32)** dan **(2.33)**. Berikut contoh perhitungan nilai parameter baru pada tanah dasar di STA 0 + 475.

▪ Lapisan 1

- $IP = 0\%$
- $\Sigma\sigma' = 65,286 \text{ kN/m}^2$

Karena nilai IP kurang dari 120%, maka digunakan **Persamaan (2.32)**.

$$\begin{aligned} C_{u \text{ baru}} &= 0,0737 + (0,0454 - 0,000064PI) \cdot \sigma'_{\text{baru}} \\ &= 0,0737 + (0,0454 - 0,000064 \times 0) \cdot 65,286 \\ &= 12,471 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{u \text{ transisi}} &= \frac{C_{u \text{ baru}} + C_{u \text{ lama}}}{2} \\ &= \frac{12,471 + 0}{2} \\ &= 6,236 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

▪ Lapisan 2

- $IP = 33,8\%$
- $\Sigma\sigma' = 76,574 \text{ kN/m}^2$

Karena nilai IP kurang dari 120%, maka digunakan **Persamaan (2.32)**.

$$\begin{aligned} C_{u \text{ baru}} &= 0,0737 + (0,0454 - 0,000064PI) \cdot \sigma'_{\text{baru}} \\ &= 0,0737 + (0,0454 - 0,000064 \times 33,8\%) \cdot \\ &\quad 76,574 \\ &= 14,574 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{u \text{ transisi}} &= \frac{C_{u \text{ baru}} + C_{u \text{ lama}}}{2} \\ &= \frac{14,574 + 15,625}{2} \\ &= 14,574 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai C_u baru dan C_u transisi akibat beban bertahap di setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5.12** dan perhitungan lengkap nilai C_u baru dan C_u transisi di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 7**.

Tabel 5.12 Peningkatan Nilai Cu di Setiap Kedalaman di STA 0 + 475

Kedalaman	PI	Cu lama	Cu baru	Cu transisi
m	%	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
0 - 1	0	0	12,471	6,236
1 - 2	33,80%	15,625	14,574	15,099
2 - 3	33,80%	15,625	15,640	15,633
3 - 4	35,00%	37,5	16,745	27,122
4 - 5	35,00%	37,5	17,839	27,670
5 - 6	35,00%	37,5	18,920	28,210
6 - 7	35,00%	37,5	19,918	28,709
7 - 8	35,00%	37,5	20,892	29,196
8 - 9	35,00%	14,583	21,878	18,231
9 - 10	35,00%	14,583	22,858	18,721
10 - 11	35,00%	56,25	23,893	40,071
11 - 12	35,00%	56,25	25,050	40,650
12 - 13	35,00%	56,25	26,234	41,242
13 - 14	35,00%	56,25	27,451	41,851
14 - 15	35,00%	56,25	28,705	42,478
15 - 16	35,00%	56,25	29,952	43,101

(Sumber: Hasil analisa)

D. Perhitungan Pemampatan Akibat Beban Bertahap

Selanjutnya dilakukan perhitungan pemampatan akibat beban bertahap. Untuk menghitung pemampatan digunakan **Persamaan (2.29)** hingga **(2.31)**. Berikut contoh perhitungan pemampatan akibat beban bertahap di lapisan 1 STA 0 + 475.

▪ Tahap 1

- $C_c = 0$
- $C_s = 0$
- $e_o = 0$
- $p'o = 9 \text{ kN/m}^2$
- $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$
- $p'c = p'o + h_{\text{fluk}} = 9 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2 = 29 \text{ kN/m}^2$
- $\Delta p_1 = 4,25 \text{ kN/m}^2$
- $H = 1 \text{ m}$

Karena nilai $p'o + \Delta\sigma'_1$ lebih kecil dari nilai $p'c$, maka digunakan **Persamaan (2.29)**.

$$\begin{aligned}
 S_c &= \left[\frac{c_s \cdot H}{1+e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p_1}{p'_c} \right] \\
 &= \left[\frac{0 \times 1}{1+0} \log \frac{9 + 4,25}{29} \right] \\
 &= 0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

▪ Tahap 4

- $C_c = 0$	- $p'_c = p'_o + h_{\text{fluk}}$
- $C_s = 0$	$= 9 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2$
- $e_o = 0$	$= 29 \text{ kN/m}^2$
- $p'_o = 9 \text{ kN/m}^2$	- $\Delta p_1 = 4,25 \text{ kN/m}^2$
- $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$	- $\Delta p_2 = 4,249 \text{ kN/m}^2$
- $H = 1 \text{ m}$	- $\Delta p_3 = 4,248 \text{ kN/m}^2$
	- $\Delta p_4 = 8,392 \text{ kN/m}^2$

Pada tahap 4 terjadi perubahan tegangan dengan kondisi nilai $p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4 > p'_c$, maka digunakan **Persamaan (2.30)**.

$$\begin{aligned}
 S_c &= \left[\frac{c_s \cdot H}{1+e_o} \log \frac{p'_c}{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3} + \right. \\
 &\quad \left. \frac{c_c \cdot H}{1+e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4}{p'_c} \right] \\
 &= \left[\frac{0 \times 1}{1+0} \log \frac{29}{9 + 4,25 + 4,29 + 4,248} + \right. \\
 &\quad \left. \frac{0 \times 1}{1+0} \log \frac{9 + 4,25 + 4,25 + 4,248 + 8,392}{29} \right] \\
 &= 0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

▪ Tahap 5

- $C_c = 0$	- $p'_c = p'_o + h_{\text{fluk}}$
- $C_s = 0$	$= 9 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2$
- $e_o = 0$	$= 29 \text{ kN/m}^2$
- $p'_o = 9 \text{ kN/m}^2$	- $\Delta p_1 = 4,25 \text{ kN/m}^2$
- $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$	- $\Delta p_2 = 4,249 \text{ kN/m}^2$
- $H = 1 \text{ m}$	- $\Delta p_3 = 4,248 \text{ kN/m}^2$
	- $\Delta p_4 = 8,392 \text{ kN/m}^2$
	- $\Delta p_5 = 8,335 \text{ kN/m}^2$

Karena pada tahap 3 **Persamaan (2.30)** telah digunakan, maka tahap 4 menggunakan **Persamaan (2.31)**.

$$\begin{aligned}
 S_c &= \left[\frac{c_c \cdot H}{1+e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_5}{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4} \right] \\
 &= \left[\frac{0 \times 1}{1+0} \log \frac{9 + 4,25 + 4,249 + 4,248 + 8,392 + 8,335}{9 + 4,25 + 4,249 + 4,248 + 8,392} \right] \\
 &= 0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan pemampatan akibat timbunan bertahap di setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5.13** dan perhitungan lengkap pemampatan akibat beban bertahap di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 7**. Setelah perhitungan pemampatan akibat bertahap, maka besar pemampatan akibat setiap beban bertahap dikalikan dengan derajat konsolidasi rata – rata dari PVD dengan pola segitiga dengan jarak 1,5 m. Lalu dapat dibuat grafik pemampatan akibat beban bertahap yang terdapat pada **Gambar 5.20** di halaman 103. Untuk grafik pemampatan akibat beban bertahap di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 7**.

E. Perhitungan Perubahan Nilai Angka Pori (e_o), Kadar Air (W_c), dan Berat Volume Jenis Jenuh Tanah (γ_{sat})

Setelah pemampatan akibat beban bertahap dihitung, maka perhitungan perubahan parameter tanah lainnya dapat dihitung. Parameter tersebut adalah angka pori, kadar air, dan berat volume jenis jenuh tanah. Berikut contoh perhitungan perubahan nilai e_{baru} dan γ_{sat} pada lapisan 2 tanah dasar STA 0 + 475:

- Perhitungan perubahan nilai e_{baru}
Untuk menghitung nilai e_{baru} dapat digunakan **Persamaan (2.34)**.

$$\begin{aligned}
 - e_o &= 1,038 \\
 - S_{c2} &= \Delta H = 0,13 \text{ m} \\
 - H &= 1 \text{ m} \\
 - \Delta H/H &= \frac{0,13}{1} \\
 &= 0,13
 \end{aligned}$$

Nilai Δe_o didapatkan dengan menggunakan **Persamaan (2.35)**.

$$- \Delta e_o = (1 + e_o) \times (\Delta H/H)$$

- $$= (1 + 1,038) \times 0,13$$
- $$= 0,265$$
- $e_{\text{baru}} = e_o - \Delta e_o$

$$= 1,038 - 0,265$$

$$= 0,773$$
 - Perhitungan perubahan nilai W_c
 Untuk menghitung nilai W_c baru dapat menggunakan **Persamaan (2.36)**.
 - $\gamma_{\text{sat lama}} = 16,5 \text{ kN/m}^3$
 - $W_c = 36,35\%$
 - $G_s = 2,68$
 - $e_o \text{ baru} = 0,773$
 - $W_{c\text{baru}} = e_o \text{ baru} / G_s$

$$= \frac{0,773}{2,68}$$

$$= 28,83\%$$
 - Perhitungan perubahan nilai γ_{sat}
 Untuk menghitung nilai $\gamma_{\text{sat baru}}$ baru dapat menggunakan **Persamaan (2.37)**
 - $\gamma_{\text{sat baru}} = \left[\frac{G_s(1+W_c \text{ baru})}{1+e_o \text{ baru}} \right] \gamma_w$

$$= \left[\frac{2,68 \times (1+28,83\%)}{1+0,773} \right] \times 10$$

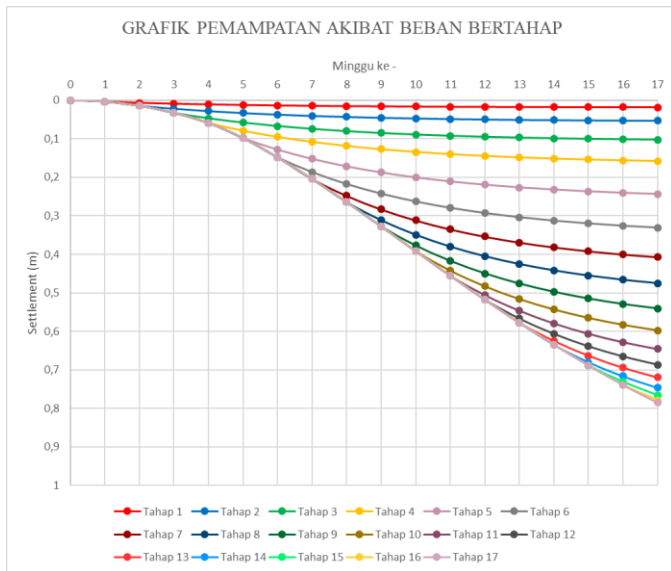
$$= 19,478 \text{ kN/m}^3$$

Perhitungan perubahan nilai angka pori, kadar air, dan berat volume jenis jenuh tanah akibat beban bertahap di setiap kedalaman di STA 0 + 475 dapat dilihat pada **Tabel 5.14** yang terdapat pada halaman 103. Untuk hasil perhitungan lengkap perubahan nilai angka pori, kadar air, dan berat volume jenis jenuh tanah akibat beban bertahap di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 7**.

Tabel 5.13 Rekapitulasi Besar Pemampatan Akibat Beban Bertahap di Setiap Kedalaman di STA 0 + 475

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc tahap 10	Sc tahap 11	Sc tahap 12	Sc tahap 13	Sc tahap 14	Sc tahap 15	Sc tahap 16	Sc tahap 17	Sc total	
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,003	0,006	0,009	0,006	0,016	0,014	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,130	
3	2 - 3	1	0,003	0,005	0,007	0,004	0,014	0,012	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,113	
4	3 - 4	1	0,002	0,004	0,006	0,003	0,012	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,002	0,099	
5	4 - 5	1	0,002	0,003	0,005	0,007	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,096	
6	5 - 6	1	0,002	0,003	0,004	0,006	0,009	0,008	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,085	
7	6 - 7	1	0,001	0,003	0,004	0,005	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,076	
8	7 - 8	1	0,001	0,002	0,003	0,005	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,069	
9	8 - 9	1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,054	
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,048	
11	10 - 11	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,043	
12	11 - 12	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,039	
13	12 - 13	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,036	
14	13 - 14	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,032	
15	14 - 15	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,032	
16	15 - 16	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,029	
	Sc total		0,019	0,036	0,052	0,058	0,092	0,095	0,084	0,078	0,078	0,070	0,063	0,056	0,051	0,045	0,041	0,038	0,026	0,982	

(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.20 Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.14 Peningkatan Nilai Kadar Air dan Berat Jenis Jenuh Tanah di Setiap Kedalaman di STA 0 + 475

Kedalaman m	eo						Yt						
	eo lama	ΔH m	H m	$\Delta H/H$	Δeo	eo baru	Yt lama kN/m ³	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	Yw kN/m ³	Yt baru kN/m ³
	0 - 1	0	0,000	1	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10
1 - 2	1,038	0,130	1	0,130	0,265	0,773	16,50	36,35%	2,68	0,773	28,83%	10	19,478
2 - 3	1,038	0,113	1	0,113	0,231	0,807	17,53	36,35%	2,68	0,807	30,12%	10	19,296
3 - 4	1,038	0,099	1	0,099	0,202	0,836	17,53	35,00%	2,68	0,836	31,21%	10	19,148
4 - 5	0,956	0,096	1	0,096	0,187	0,769	17,53	35,00%	2,68	0,769	28,69%	10	19,497
5 - 6	0,956	0,085	1	0,085	0,167	0,789	16,92	35,00%	2,68	0,789	29,46%	10	19,389
6 - 7	0,956	0,076	1	0,076	0,149	0,807	16,92	35,00%	2,68	0,807	30,09%	10	19,300
7 - 8	0,956	0,069	1	0,069	0,134	0,822	16,92	35,00%	2,68	0,822	30,66%	10	19,223
8 - 9	1,105	0,054	1	0,054	0,113	0,992	17,03	30,00%	2,68	0,992	37,03%	10	18,432
9 - 10	1,105	0,048	1	0,048	0,102	1,003	17,03	30,00%	2,68	1,003	37,44%	10	18,385
10 - 11	1,105	0,043	1	0,043	0,091	1,014	17,60	30,00%	2,68	1,014	37,82%	10	18,343
11 - 12	1,105	0,039	1	0,039	0,083	1,022	17,60	30,00%	2,68	1,022	38,15%	10	18,307
12 - 13	1,105	0,036	1	0,036	0,075	1,030	17,60	30,00%	2,68	1,030	38,43%	10	18,276
13 - 14	1,105	0,032	1	0,032	0,068	1,037	18	30,00%	2,68	1,037	38,69%	11	20,073
14 - 15	1,105	0,032	1	0,032	0,068	1,037	18	30,00%	2,68	1,037	38,70%	12	21,896
15 - 16	1,105	0,029	1	0,029	0,062	1,043	18	30,00%	2,68	1,043	38,93%	13	23,689

(Sumber: Hasil analisa)

5.5 Kontrol Defleksi Lateral *Spun Pile* di Bawah *Abutment* di Depan Oprit Timbunan

Pada saat minggu ke-13, derajat konsolidasi direncanakan sudah mencapai 90%. Namun proses pemancangan tetap dilakukan setelah proses *preloading* timbunan selesai, yaitu pada minggu ke - 17. Oleh karena itu perlu dilakukan pengecekan apakah *spun pile* mengalami pergeseran atau tidak ketika proses *preloading* selesai. Untuk mengecek defleksi yang terjadi, perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

5.5.1 Perhitungan Gaya Lateral yang Terjadi pada *Spun Pile*

Untuk menghitung gaya – gaya tersebut, diperlukan parameter tanah yang dapat dilihat pada **Tabel 5.15**.

Tabel 5.15 Nilai Parameter untuk Menghitung Gaya Lateral pada *Spun Pile*

Kedalaman	Tebal	c	c	Yt lama	Yt baru	ϕ
m	m	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ³	kN/m ³	°
6.73	6.73	0	0	17.0	17	30
-1	1	30	30	18.0	18	30
-2	1	24	24	18.0	19.48	0
-3	1	24	24	16.5	19.30	0
-4	1	24	24	17.5	19.15	0
-5	1	26.67	26.67	17.5	19.50	0
-6	1	26.67	26.67	17.5	19.39	0
-7	1	26.67	26.67	16.9	19.30	0
-8	1	11.67	11.67	16.9	19.22	0
-9	1	11.67	11.67	16.9	18.43	0

Kedalaman	Tebal	c	c	Yt lama	Yt baru	φ
m	m	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ³	kN/m ³	°
-10	1	13.33	13.33	17.0	18.39	0
-11	1	13.33	13.33	17.0	18.34	0
-12	1	13.33	13.33	17.6	18.31	0
-13	1	13.33	13.33	17.6	18.28	0
-14	1	13.33	13.33	17.6	20.07	0
-15	1	13.33	13.33	18.0	21.89	0
-16	1	13.33	13.33	18.0	23.69	0
-17	1	13.33	13.33	18.0	18.00	0
-18	1	13.33	13.33	18.0	18.00	0
-19	1	13.33	13.33	18.0	18.00	0

(Sumber: Hasil analisa)

Untuk menghitung tekanan tanah aktif digunakan parameter tanah baru, sedangkan tekanan tanah pasif digunakan parameter tanah lama. Lalu untuk menghitung tekanan tanah aktif dan pasif perlu dilakukan perhitungan dengan langkah – langkah sebagai berikut:

- Perhitungan koefisien tekanan tanah

Koefisien tekanan tanah aktif dan pasif didapatkan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

- a. Tekanan Tanah Aktif

$$\begin{aligned}
 Ka1 &= \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) \\
 &= \tan^2\left(45 - \frac{30}{2}\right) \\
 &= 0,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ka2 &= \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) \\
 &= \tan^2\left(45 - \frac{0}{2}\right) \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

b. Tekanan Tanah Pasif

$$\begin{aligned} Kp1 &= \tan^2\left(45 + \frac{\emptyset}{2}\right) \\ &= \tan^2\left(45 + \frac{30}{2}\right) \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Kp2 &= \tan^2\left(45 + \frac{\emptyset}{2}\right) \\ &= \tan^2\left(45 + \frac{0}{2}\right) \\ &= 1 \end{aligned}$$

- Perhitungan tegangan vertikal (σ_v) dan horizontal (σ_h)
Berikut contoh perhitungan tegangan vertikal (σ_v) dan horizontal (σ_h):

a. Aktif

$$\begin{aligned} \sigma_{va1} &= \gamma_{sat1} \times ha_1 \\ &= 17 \text{ kN/m}^3 \times 6,73 \text{ m} \\ &= 114,41 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_{ha1} &= \sigma_{v1} \times Ka - 2 \times c \times \sqrt{Ka} \\ &= 114,41 \times 0,33 - 2 \times 30 \times \sqrt{0,33} \\ &= 38,137 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

b. Pasif

$$\begin{aligned} \sigma_{vp1} &= \gamma_{sat2} \times hp_2 \\ &= 18 \text{ kN/m}^3 \times 1 \text{ m} \\ &= 18 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_{hp1} &= \sigma_{v1} \times Ka + 2 \times c \times \sqrt{Ka} \\ &= 18 \times 3 + 2 \times 30 \times \sqrt{3} \\ &= 157,923 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama, maka nilai tegangan vertikal dan horizontal aktif maupun pasif di setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5.16**.

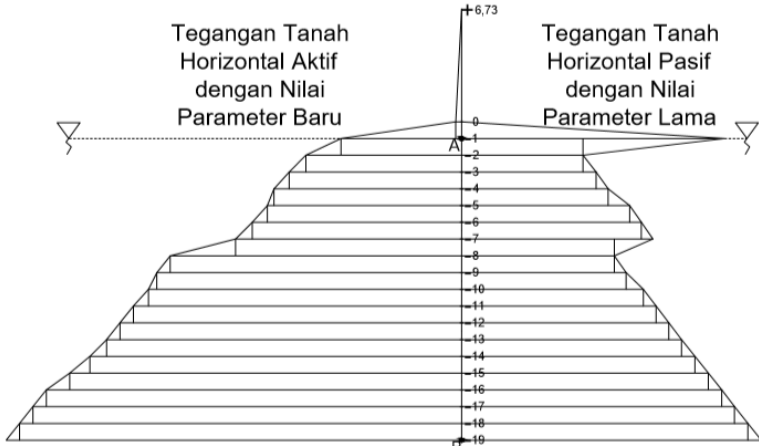
Tabel 5.16 Rekapitulasi Nilai Tegangan Vertikal dan Horizontal

Aktif				Pasif			
Kedalaman m		Tegangan vertikal	Tegangan horizontal	Kedalaman m		Tegangan vertikal	Tegangan horizontal
6,73	a	114,41	38,137	1	a	18	157,923
1	b1	132,41	72,410	2	b1	24,50	72,500
	b2	132,41	72,410		b2	24,50	72,500
2	c1	141,89	93,888	3	c1	32,03	80,030
	c2	141,89	93,888		c2	32,03	80,030
3	d1	151,18	103,184	4	d1	39,56	87,560
	d2	151,18	103,184		d2	39,56	87,560
4	e1	160,33	112,332	5	e1	47,09	100,423
	e2	160,33	112,332		e2	47,09	100,423
5	f1	169,83	116,496	6	f1	54,01	107,340
	f2	169,83	116,496		f2	54,01	107,340
6	g1	179,22	125,885	7	g1	60,92	114,257
	g2	179,22	125,885		g2	60,92	114,257
7	h1	188,52	135,184	8	h1	67,84	91,173
	h2	188,52	135,184		h2	67,84	91,173
8	i1	197,74	174,407	9	i1	74,87	98,205
	i2	197,74	174,407		i2	74,87	98,205
9	j1	206,17	182,839	10	j1	81,90	108,571
	j2	206,17	182,839		j2	81,90	108,571
10	k1	214,56	187,891	11	k1	89,50	116,171
	k2	214,56	187,891		k2	89,50	116,171
11	l1	222,90	196,234	12	l1	97,10	123,771
	l2	222,90	196,234		l2	97,10	123,771
12	m1	231,21	204,542	13	m1	104,70	131,371
	m2	231,21	204,542		m2	104,70	131,371
13	n1	239,48	212,818	14	n1	112,70	139,371
	n2	239,48	212,818		n2	112,70	139,371
14	o1	249,56	222,890	15	o1	120,70	147,371
	o2	249,56	222,890		o2	120,70	147,371
15	p1	261,45	234,787	16	p1	128,70	155,3707
	p2	261,45	234,787		p2	128,70	155,3707
16	q1	275,14	248,475	17	q1	136,70	163,3707
	q2	275,14	248,475		q2	136,70	163,3707
17	r1	283,14	256,475	18	r1	144,704	171,3707
	r2	283,14	256,475		r2	144,704	171,3707
18	s1	291,14	264,475	19	s	152,704	179,3707
	s2	291,14	264,475				
19	t	299,14	272,475				

(Sumber: Hasil analisa)

Dari hasil perhitungan tegangan horizontal, dapat dibuat grafik hubungan kedalaman terhadap tegangan horizontal yang dapat dilihat pada **Gambar 5.21**. Untuk grafik sebelah kiri merupakan nilai tegangan horizontal aktif dengan

menggunakan nilai parameter baru, sedangkan grafik sebelah kanan merupakan tegangan horizontal pasif dengan menggunakan nilai parameter lama. Grafik tersebut berguna untuk menghitung nilai tekanan tanah.



Gambar 5.21 Grafik Tegangan Horizontal Aktif Sebelah Kiri dan Pasif di Sebelah Kanan
(Sumber: Hasil analisa)

- Perhitungan Tekanan Aktif dan Pasif
Berikut contoh perhitungan tekanan aktif (P_{a1}) dan pasif (P_{p2}):

a. Aktif

$$\begin{aligned} P_{a1} &= 0,5 \times \sigma_{ha1} \times h_{a1} \times 1 \text{ m} \\ &= 0,5 \times 38,137 \text{ kN/m}^2 \times 6,73 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\ &= 128,33 \text{ Kn} \end{aligned}$$

b. Pasif

$$\begin{aligned} P_{p1} &= 0,5 \times \sigma_{hp1} \times h_{p1} \times 1 \text{ m} \\ &= 0,5 \times 157,923 \text{ kN/m}^2 \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\ &= 78,962 \text{ kN} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama, maka nilai tekanan tanah aktif dan pasif di setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5.17**.

Tabel 5.17 Rekapitulasi Nilai Tekanan Tanah Aktif dan Pasif

Tekanan Tanah Aktif		Tekanan Tanah Pasif	
Pa1	128,330	Pp1	78,962
Pa2	38,137	Pp2	72,500
Pa3	17,137	Pp3	42,712
Pa4	72,410	Pp4	72,500
Pa5	10,739	Pp5	3,765
Pa6	93,888	Pp6	80,030
Pa7	4,648	Pp7	3,765
Pa8	103,184	Pp8	87,560
Pa9	4,574	Pp9	6,431667
Pa10	112,332	Pp10	100,423
Pa11	2,082	Pp11	3,458333
Pa12	116,496	Pp12	107,340
Pa13	4,694	Pp13	3,458333
Pa14	125,885	Pp14	91,173
Pa15	4,650	Pp15	11,542
Pa16	135,184	Pp16	91,173
Pa17	19,611	Pp17	3,516
Pa18	174,407	Pp18	98,205
Pa19	4,216	Pp19	5,183
Pa20	182,839	Pp20	108,571
Pa21	2,526	Pp21	3,8
Pa22	187,891	Pp22	116,171
Pa23	4,172	Pp23	3,8
Pa24	196,234	Pp24	123,771
Pa25	4,154	Pp25	3,8
Pa26	204,542	Pp26	131,371
Pa27	4,138	Pp27	4
Pa28	212,818	Pp28	139,371
Pa29	5,036	Pp29	4
Pa30	222,890	Pp30	147,371
Pa31	5,948	Pp31	4
Pa32	234,787	Pp32	155,3707
Pa33	6,844	Pp33	4
Pa34	248,475	Pp34	163,3707
Pa35	4,000	Pp35	4
Pa36	256,475	Pp36	171,3707
Pa37	4,000	Pp37	4
Pa38	264,475		
Pa39	4,000		

(Sumber: Hasil analisa)

- Perhitungan Momen di Ujung *Spun Pile* (Titik A dan B)
Berikut contoh perhitungan tekanan aktif (Ma_1) dan pasif (Mp_1):

– Momen di Titik A

a. Aktif

$$\begin{aligned} Ma_1 &= Pa_1 \times \left(\frac{1}{3} \times ha_1 + 1\right) \\ &= 128,33 \text{ kN} \times \left(\frac{1}{3} \times 6,73 \text{ m} + 1 \text{ m}\right) \\ &= 416,217 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

b. Pasif

$$\begin{aligned} Mp_1 &= -Pp_1 \times \left(\frac{1}{3} \times hp_1\right) \\ &= -78,962 \text{ kN} \times \left(\frac{1}{3} \times 1 \text{ m}\right) \\ &= -26,321 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

– Momen di Titik B

a. Aktif

$$\begin{aligned} Ma_1 &= Pa_1 \times \left(\frac{1}{3} \times ha_1 + 19\right) \\ &= 128,217 \text{ kN} \times \left(\frac{1}{3} \times 6,73 \text{ m} + 19 \text{ m}\right) \\ &= 2726,154 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

b. Pasif

$$\begin{aligned} Mp_1 &= -Pp_1 \times \left(\frac{1}{3} \times hp_1 + 18\right) \\ &= -78,962 \text{ kN} \times \left(\frac{1}{3} \times 1 \text{ m} + 18 \text{ m}\right) \\ &= -1447,628 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara di atas, maka hasil perhitungan lengkap nilai momen aktif dan pasif di titik A dan B dapat dilihat **Tabel 5.18** dan **Tabel 5.19**.

Tabel 5.18 Rekapitulasi Nilai Momen Aktif di Kedua Ujung
Spun Pile

Momen Aktif	Titik B			Titik A		
	Jarak	Arah	Momen	Jarak	Arah	Momen
Ma1	21,243	1	2726,154	3,24	1	416,217
Ma2	18,500	1	705,528	0,5	1	19,068
Ma3	18,333	1	314,172	0,33	1	5,712
Ma4	17,500	1	1267,175	0,5	-1	-36,205
Ma5	17,333	1	186,141	0,67	-1	-7,159
Ma6	16,500	1	1549,149	1,5	-1	-140,832
Ma7	16,333	1	75,919	1,67	-1	-7,747
Ma8	15,500	1	1599,353	2,5	-1	-257,960
Ma9	15,333	1	70,134	2,67	-1	-12,197
Ma10	14,500	1	1628,813	3,5	-1	-393,162
Ma11	14,333	1	29,842	3,67	-1	-7,634
Ma12	13,500	1	1572,695	4,5	-1	-524,232
Ma13	13,333	1	62,591	4,67	-1	-21,907
Ma14	12,500	1	1573,557	5,5	-1	-692,365
Ma15	12,333	1	57,347	5,67	-1	-26,349
Ma16	11,500	1	1554,617	6,5	-1	-878,697
Ma17	11,333	1	222,261	6,67	-1	-130,742
Ma18	10,500	1	1831,270	7,5	-1	-1308,050
Ma19	10,333	1	43,567	7,67	-1	-32,324
Ma20	9,500	1	1736,970	8,5	-1	-1554,131
Ma21	9,333	1	23,577	8,67	-1	-21,892
Ma22	8,500	1	1597,074	9,5	-1	-1784,965
Ma23	8,333	1	34,764	9,67	-1	-40,327
Ma24	7,500	1	1471,758	10,5	-1	-2060,462
Ma25	7,333	1	30,460	10,67	-1	-44,306
Ma26	6,500	1	1329,521	11,5	-1	-2352,230
Ma27	6,333	1	26,207	11,67	-1	-48,277
Ma28	5,500	1	1170,498	12,5	-1	-2660,222
Ma29	5,333	1	26,860	12,67	-1	-63,793
Ma30	4,500	1	1003,006	13,5	-1	-3009,019
Ma31	4,333	1	25,776	13,67	-1	-81,292
Ma32	3,500	1	821,753	14,5	-1	-3404,406
Ma33	3,333	1	22,814	14,67	-1	-100,383
Ma34	2,500	1	621,188	15,5	-1	-3851,366
Ma35	2,333	1	9,333	15,67	-1	-62,667
Ma36	1,500	1	384,713	16,5	-1	-4231,841
Ma37	1,333	1	5,333	16,67	-1	-66,667
Ma38	0,500	1	132,238	17,5	-1	-4628,316
Ma39	0,333	1	1,333	17,67	-1	-70,667
Total	Momen Total		27545,462	Momen Total		-34173,789

(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.19 Rekapitulasi Nilai Momen Aktif di Kedua Ujung
Spun Pile

Momen Pasif	Titik B			Titik A		
	Jarak	Arah	Momen	Jarak	Arah	Momen
Mp1	18,333	-1	-1447,628	0,33	-1	-26,321
Mp2	17,500	-1	-1268,750	0,5	1	36,250
Mp3	14,667	-1	-626,436	0,33	1	14,237
Mp4	16,500	-1	-1196,250	1,5	1	108,750
Mp5	16,333	-1	-61,495	1,67	1	6,275
Mp6	15,500	-1	-1240,465	2,5	1	200,075
Mp7	15,333	-1	-57,730	2,67	1	10,040
Mp8	14,500	-1	-1269,620	3,5	1	306,460
Mp9	14,333	-1	-92,187	3,67	1	23,583
Mp10	13,500	-1	-1355,715	4,5	1	451,905
Mp11	13,333	-1	-46,111	4,67	1	16,139
Mp12	12,500	-1	-1341,750	5,5	1	590,370
Mp13	12,333	-1	-42,653	5,67	1	19,597
Mp14	11,500	-1	-1048,493	6,5	1	592,627
Mp15	10,667	-1	-123,111	6,33	1	73,097
Mp16	10,500	-1	-957,320	7,5	1	683,800
Mp17	10,333	-1	-36,332	7,67	1	26,956
Mp18	9,500	-1	-932,951	8,5	1	834,745
Mp19	9,333	-1	-48,372	8,67	1	44,916
Mp20	8,500	-1	-922,851	9,5	1	1031,421
Mp21	8,333	-1	-31,667	9,67	1	36,733
Mp22	7,500	-1	-871,280	10,5	1	1219,792
Mp23	7,333	-1	-27,867	10,67	1	40,533
Mp24	6,500	-1	-804,509	11,5	1	1423,363
Mp25	6,333	-1	-24,067	11,67	1	44,333
Mp26	5,500	-1	-722,539	12,5	1	1642,133
Mp27	5,333	-1	-21,333	12,67	1	50,667
Mp28	4,500	-1	-627,168	13,5	1	1881,504
Mp29	4,333	-1	-17,333	13,67	1	54,667
Mp30	3,500	-1	-515,797	14,5	1	2136,875
Mp31	3,333	-1	-13,333	14,67	1	58,667
Mp32	2,500	-1	-388,427	15,5	1	2408,245
Mp33	2,333	-1	-9,333	15,67	1	62,667
Mp34	1,500	-1	-245,056	16,5	1	2695,616
Mp35	1,333	-1	-5,333	16,67	1	66,667
Mp36	0,500	-1	-85,685	17,5	1	2998,987
Mp37	0,333	-1	-1,333	17,67	1	70,667
Total	Momen Total		-18528,280	Momen Total		21937,038

(Sumber: Hasil analisa)

Jadi, total momen keseluruhan di:

$$\begin{aligned} \text{a. Titik A} &= -34563,402 \text{ kN.m} + 21937,038 \text{ kN.m} \\ &= -12626,363 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Titik B} &= 24745,874 \text{ kN.m} + (-18528,280 \text{ kN.m}) \\ &= 6217,594 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Kemudian dengan menggunakan prinsip mekanika teknik, nilai reaksi di titik A dan B dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Sigma M_B &= 0 \\ R_{V_A} \times 18 + 6217,594 &= 0 \\ 18 R_{V_A} &= -6217,594 \\ R_{V_A} &= -345,422 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_A &= 0 \\ -R_{V_B} \times 18 - 12626,36 &= 0 \\ -18 R_{V_B} &= 12626,36 \\ R_{V_B} &= -701,464 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma V &= 0 \\ R_{V_A} + R_{V_B} + 1039,127 &= 0 \\ -345,422 - 701,464 + 1039,127 &= 0 \\ 0 &= 0 \end{aligned}$$

Jadi, besar gaya lateral yang terjadi pada *spun pile* di kedalaman 18 m, yaitu sebesar 701,464 kN.

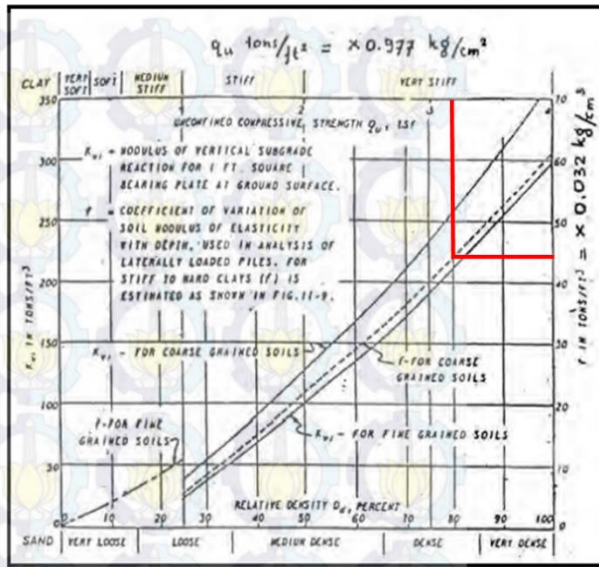
5.5.2 Kontrol Defleksi Lateral

Setelah mendapatkan besar gaya yang terjadi pada *spun pile*, maka dapat dilanjutkan pengecekan defleski lateral pada *spun pile*. Berikut data *spun pile* di bawah *abutment* depan oprit timbunan:

- Diameter tiang = 600 mm
- f_c' = 52 MPa
- E = $4700\sqrt{f_c'}$
 $= 4700\sqrt{52}$
 $= 33892,2 \text{ MPa}$
 $= 338922 \text{ kg/cm}^2$
 $= 3389220 \text{ ton/m}^2$

- I = 510.508,81 cm⁴
= 0,00512 m⁴
- L = 18 m
- φ = 0 → Nc = 5,7
- qu = cNc
= 15,625 x 5,7
= 320,625 kN/m²
= 3,20625 kg/cm²
= 3,197 ton/m²

Kemudian nilai qu diplotkan kedalam grafik pada **Gambar 2.9** sehingga didapatkan nilai f.



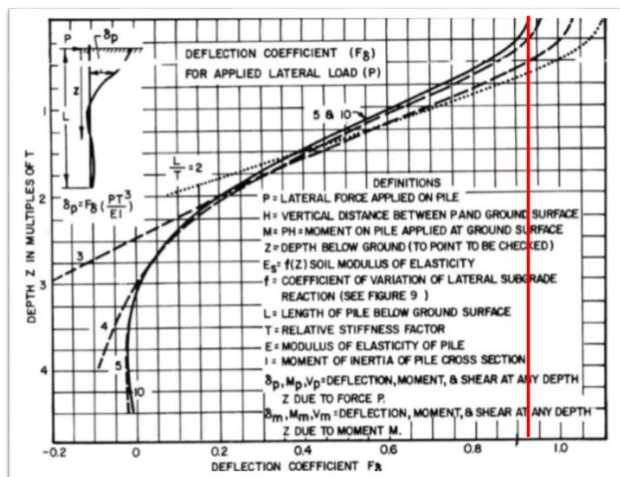
Gambar 5.22 Grafik Hubungan q_u vs f
(Sumber: NAVFAC DM-7, 1971)

$$f = 45 \text{ ton/ft}^3 = 1,408 \text{ kg/cm}^3$$

$$T = \sqrt{\frac{E \times I}{f}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt[5]{\frac{338922 \times 510508,81}{1,408}} \\
 &= 255,15 \text{ cm} \\
 &= 2,552 \text{ m} \\
 L/T &= 18 \text{ m} / 2,552 \text{ m} \\
 &= 7,054
 \end{aligned}$$

Kemudian nilai L/T tersebut diplotkan ke dalam grafik pada **Gambar 2.10** untuk mendapatkan nilai koefisien defleksi (F_δ).



Gambar 5.23 Grafik untuk Mendapatkan Nilai Koefisien Defleksi pada Kondisi II
(Sumber: NAVFAC DM-7, 1971)

$$\begin{aligned}
 F_\delta &= 0,93 \\
 F_x &= 67,982 \text{ ton} \\
 P1 \text{ tiang} &= \frac{67,982 \text{ ton}}{20} \\
 &= 3,399 \text{ ton} \\
 \text{Defleksi} &= F_\delta \left(\frac{PT}{EI} \right)^3 \\
 &= 0,93 \times \left(\frac{3389220 \times 2,552}{3389220 \times 0,0052} \right)^3
 \end{aligned}$$

$$= 0,00303 \text{ m}$$

$$= 3,03 \text{ mm} < 12 \text{ mm (SNI 8460: 2017) (OK)}$$

Jadi, *spun pile* mengalami pergeseran sebesar 3,03 mm setelah proses pemampatan oprit timbunan selesai sehingga *spun pile* bisa dipancang ketika proses pemampatan oprit timbunan selesai.

5.6 Stabilitas Timbunan

Berdasarkan hasil analisa timbunan tinggi kritis, tanah dasar hanya dapat menahan timbunan setinggi 4,5 m. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengecekan stabilitas apakah tanah dasar dapat menahan beban timbunan setelah tanah dasar mengalami peningkatan nilai parameter tanah akibat timbunan setinggi 4,5. Untuk mengecek stabilitas timbunan digunakan program bantu XSTABL. Contoh hasil analisa XSTABL pada timbunan setinggi 4,5 m setelah mengalami peningkatan nilai parameter tanah dapat dilihat pada **Gambar 5.24** dan hasil lengkapnya dengan 10 faktor keamanan terkritis dapat dilihat pada **Tabel 5.20**.



Gambar 5.24 Hasil Analisa XSTABL pada Timbunan Kritis 4,5 m Setelah Peningkatan Nilai Parameter Tanah (Sumber: Hasil analisa)

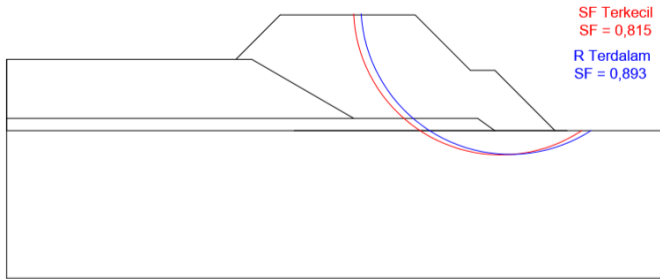
Tabel 5.20 Rekapitulasi 10 Hasil Analisa XSTABL Terkritis pada Timbunan Kritis 4,5 m Setelah Peningkatan Nilai Parameter Tanah

No	Initiation		Termination		FOS	Titik Pusat Lingkaran		Radius	Initial	Terminal	Resisting Moment
						x - coord	y - coord		x - coord	x - coord	
						m	m	m	m	m	kN.m
1	44,7116	60	28,3056	37,2116	0,83	163,83	194,98	215,83	44,7	36,78	10080
2	44,7116	60	28,3056	37,2116	0,931	49,17	30,99	16,61	44,7	36,31	1670
3	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,333	43,92	21,92	6,96	44,7	37,12	1224
4	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,36	41,67	21,1	8,87	48,1	32,84	3884
5	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,376	41,96	21,41	8,88	48,1	33,14	3794
6	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,418	42,1	24,81	12,47	49,8	30,42	6588
7	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,43	41,32	25,99	13,88	49,8	28,58	7934
8	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,447	39,81	21,06	8,95	46,4	30,88	4014
9	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,455	42,57	22,73	9,51	48,1	33,34	3975
10	44,7116	60	28,3056	37,2116	1,464	42,02	21,88	8,16	46,4	33,98	2935

(Sumber: Hasil analisa)

Berdasarkan hasil analisa XSTABL, dari 10 stabilitas terkritis, nilai faktor keamanan timbunan setinggi 4,5 setelah mengalami peningkatan nilai parameter tanah kurang dari 1,5. Oleh karena itu timbunan memerlukan perkuatan. Berdasarkan laporan (PT. Tetrasa Geosinindo, 2019), oprit timbunan diberi perkuatan berupa *geotextile*.

Sebelum memulai perencanaan *geotextile*, perlu dilakukan pengecekan stabilitas timbunan dan tanah dasar dengan tinggi awal atau h inisial. Untuk menganalisa stabilitas, digunakan program bantu XSTABL. Agar didapatkan hasil kebutuhan *geotextile* yang paling kritis, maka dalam melakukan analisa dengan XSTABL digunakan *termination* dan *initiation* yang bervariasi untuk mendapatkan nilai faktor keamanan terkecil dan jari – jari kelongsoran terdalam. Lalu dari masing – masing kondisi tersebut dihitung kebutuhan *geotextile*-nya. Dalam perencanaan *geotextile* pada Tugas Akhir ini, penulis melakukan analisa XSTABL dengan 5 variasi *termination* dan *initiation*. Salah satu contoh hasil analisa XSTABL di timbunan STA 0 + 475 bagian kanan terdapat pada **Gambar 5.25** dan hasil lengkap analisa XSTABL di timbunan STA 0 + 475 dengan *termination* dan *initiation* yang bervariasi dapat dilihat pada **Tabel 5.21**.



Gambar 5.25 Hasil Analisa XSTABL di Timbunan STA 0 + 475
Bagian Kanan
(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.21 Hasil Analisa dengan Menggunakan Program
XSTABL di Oprit Timbunan STA 0 + 475
Bagian Kanan

No	Initiation		Termination		FOS	Titik Pusat Lingkaran		Radius	Initial	Terminal	Resisting Moment kN.m
						x - coord m	y - coord m		x - coord m	x - coord m	
1	44,7	60	28,3056	33,8056	0,804	58,53	43,11	34,05	44,7	32,31	3932
2	44,7	56	28,3056	33	0,809	59,42	45,02	36,15	44,7	32,05	4476
3	44,7	52	28,3056	32	0,875	40,85	22,89	12,57	47,13	28,37	6724
					0,893	49,05	31,75	20,22	44,7	31,69	4399
4	44,7	48	28,3056	31	0,815	40,3	22,05	12,02	46,9	28,3	6129
					0,843	41,06	22,25	12,18	47,63	28,92	6265
5	44,7	45	28,3056	30	0,908	39,56	21,94	11,27	44,87	28,32	5720
					0,926	39,67	22,16	11,41	44,87	28,3	5885

(Sumber: Hasil analisa)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan program XSTABL didapatkan nilai faktor keamanan. Karena nilai faktor keamanan timbunan STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 bagian kanan kurang dari 1,5, maka diperlukan perkuatan timbunan dengan menggunakan *geotextile*. Hasil analisa XSTABL pada masing – masing stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 8**.

5.7 Perencanaan *Geotextile*

Proyek Jembatan Tabalong menggunakan *geotextile* sebagai perkuatan oprit tanah timbunanya. Jenis *geotextile* yang digunakan

adalah Mirafi PET 100-50 dengan *tensile strength* (T_{ult}) sebesar 100 kN/m². Untuk detail lengkap spesifikasi *geotextile* yang digunakan dapat dilihat pada lampiran. Berikut tahapan untuk merencanakan *geotextile*.

5.7.1 Perhitungan Kekuatan Tarik Ijin *Geotextile* (T_{allow})

Untuk menghitung nilai kuat tarik ijin (T_{all}) digunakan **Persamaan (2.53)**.

$$T_{all} = \frac{T_{ultimate}}{FS_{ID} \times FS_{CR} \times FS_{CD} \times FS_{BD}}$$

- $T_{ult} = 100 \text{ kN/m}^2$
- $FS_{ID} = 1,1$
- $FS_{CR} = 1,45$
- $FC_{CD} = 1,1$
- $FC_{BD} = 1$

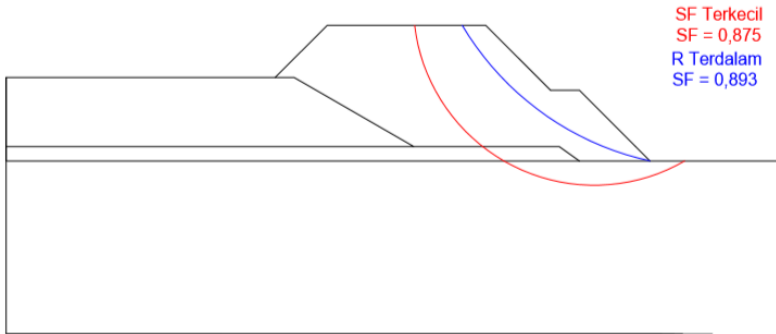
$$T_{all} = \frac{100}{1,1 \times 1,45 \times 1,1 \times 1}$$

$$= 57 \text{ kN/m}^2$$

5.7.2 Kebutuhan *Geotextile* Sebagai Perkuatan Timbunan Arah Melintang

Dalam perhitungan kebutuhan *geotextile* yang direncanakan, perlu diketahui nilai faktor keamanan, letak titik pusat bidang longsor, jari – jari kelongsoran, dan momen penahan. Untuk mendapatkan nilai – nilai tersebut, maka digunakan program XSTABL. Berdasarkan hasil program XSTABL, terdapat 10 hasil analisa kelongsoran terkritis. Dari hasil analisa XSTABL, perencanaan kebutuhan *geotextile* berdasarkan variasi *Termination* dan *initiation* yang memiliki nilai faktor keamanan terkecil dan jari – jari terdalam. Kemudian stabilitas yang membutuhkan *geotextile* terpanjang dan terbanyak akan dipilih.

Dalam perencanaan *geotextile* digunakan faktor keamanan sebesar 1,5, efisiensi sebesar 0,8, dan jarak pemasangan antar *geotextile* sebesar 50 cm. Contoh perhitungan kebutuhan *geotextile* untuk *overall stability* dengan faktor keamanan 0,875 pada oprit timbunan di STA 0 + 475 bagian kanan dapat dilihat pada **Gambar 5.26**.



Gambar 5.26 Sketsa Bidang Longsor pada Oprit Timbunan di STA 0 + 475 Bagian kanan
(Sumber: Hasil analisa)

- Koordinat dasar timbunan di titik Z
 $X_Z = 44,72$
 $Y_Z = 12$
- Koordinat pusat bidang longsor di titik O
 $X_O = 40,3$
 $Y_O = 22,05$
- Koordinat dasar bidang longsor di titik C
 $X_C = 40,3$
 $Y_C = 10,03$
- Koordinat batas longsor di titik A dan B
 $X_A = 46,89$
 $Y_A = 12$
 $X_B = 39,81$
 $Y_B = 12$
- Perhitungan momen dorong

$$M_{\text{dorong}} = \frac{M_{\text{resistan}}}{SF} = \frac{6129}{0,815} = 7520,25 \text{ kN.m}$$
- Perhitungan momen resistan rencanan (M_{res})

$$M_{\text{res(rencanan)}} = M_{\text{dorong}} \times SF_{\text{rencana}}$$

$$= 7520,25 \times 1,5$$

$$= 11280,37 \text{ kN.m}$$
- $\Delta M_R = M_{\text{res(rencanan)}} - M_{\text{res(eksisting)}}$

$$= 11280,37 - 6129$$

$$= 5151,37 \text{ kN.m}$$

- Jarak *geotextile* ke titik pusat kelongsoran (T_i)

$$T_1 = Y_0 - Y_Z$$

$$= 22,05 - 12$$

$$= 10,05 \text{ m}$$

$$T_2 = T_1 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 10,05 - 0,5$$

$$= 9,55 \text{ m}$$

$$T_3 = T_2 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 9,55 - 0,5$$

$$= 9,05 \text{ m}$$

$$T_4 = T_3 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 9,05 - 0,5$$

$$= 8,55 \text{ m}$$

$$T_5 = T_4 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 8,55 - 0,5$$

$$= 8,05 \text{ m}$$

$$T_6 = T_5 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 8,05 - 0,5$$

$$= 7,55 \text{ m}$$

$$T_7 = T_6 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 7,55 - 0,5$$

$$= 7,05 \text{ m}$$

$$T_8 = T_7 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 7,05 - 0,5$$

$$= 6,55 \text{ m}$$

$$T_9 = T_8 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 6,55 - 0,5$$

$$= 6,05 \text{ m}$$

$$T_{10} = T_9 - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 6,05 - 0,5$$

$$= 5,55 \text{ m}$$

$$T_{11} = T_{10} - \text{Jarak antar } \textit{geotextile}$$

$$= 5,55 - 0,5$$

$$= 5,05 \text{ m}$$

$$T_{12} = T_{11} - \text{Jarak antar geotextile}$$

$$= 5,05 - 0,5$$

$$= 4,55 \text{ m}$$

$$T_{13} = T_{12} - \text{Jarak antar geotextile}$$

$$= 4,55 - 0,5$$

$$= 4,05 \text{ m}$$

- Perhitungan momen *geotextile* ($M_{geotextile}$)

$$\begin{aligned} M_{geotextile1} &= T_{all} \times T_1 \\ &= 57 \times 10,05 \\ &= 572,81 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile2} &= T_{all} \times T_2 \\ &= 57 \times 9,55 \\ &= 544,32 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile3} &= T_{all} \times T_3 \\ &= 57 \times 9,05 \\ &= 515,82 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile4} &= T_{all} \times T_4 \\ &= 57 \times 8,55 \\ &= 487,32 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile5} &= T_{all} \times T_5 \\ &= 57 \times 8,05 \\ &= 458,82 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile6} &= T_{all} \times T_6 \\ &= 57 \times 7,55 \\ &= 430,32 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile7} &= T_{all} \times T_7 \\ &= 57 \times 7,05 \\ &= 401,82 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile8} &= T_{all} \times T_8 \\ &= 57 \times 6,55 \\ &= 373,33 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{geotextile9} &= T_{all} \times T_9 \\ &= 57 \times 6,05 \\ &= 344,83 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{geotextile10} &= T_{all} \times T_{10} \\
 &= 57 \times 5,55 \\
 &= 316,33 \text{ kN.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{geotextile11} &= T_{all} \times T_8 \\
 &= 57 \times 5,05 \\
 &= 287,83 \text{ kN.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{geotextile12} &= T_{all} \times T_9 \\
 &= 57 \times 4,55 \\
 &= 259,33 \text{ kN.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{geotextile13} &= T_{all} \times T_{10} \\
 &= 57 \times 4,05 \\
 &= 230,84 \text{ kN.m}
 \end{aligned}$$

$$\Sigma M_{geotextile} = 5222,71 \text{ kN.m}$$

$$\Sigma M_{geotextile} > \Delta M_R$$

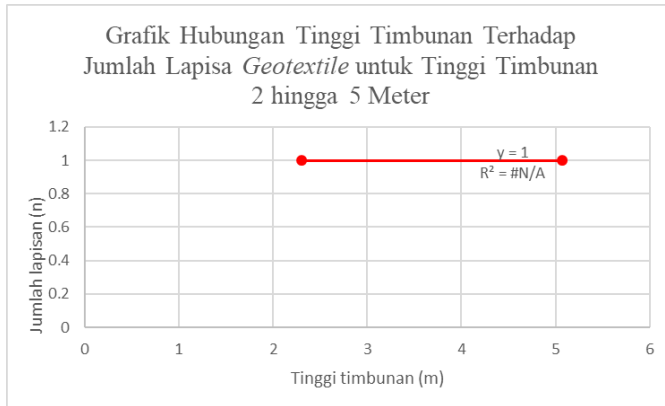
$$5222,71 \text{ kN.m} > 5151,37 \text{ kN.m (OK)}$$

Syarat agar timbunan stabil, maka nilai $\Sigma M_{geotextile}$ harus lebih besar dari nilai ΔM_R . Maka untuk perhitungan stabilitas timbunan dengan faktor keamanan 0,815 dibutuhkan *geotextile* sebanyak 13 lapis. Untuk mempermudah dalam menentukan jumlah lapisan *geotextile* di setiap stasioner, diambil 3 stasioner untuk dihitung jumlah lapisan *geotextile* dan direkap pada **Tabel 5.22**. Lalu dari **Tabel 5.22** dibuat grafik hubungan tinggi timbunan terhadap jumlah lapisan *geotextile* sehingga jumlah lapisan *geotextile* di stasioner lainnya dapat ditentukan. Untuk timbunan dengan tinggi 2 meter hingga 5 meter dapat menggunakan grafik pada **Gambar 5.27**, sedangkan timbunan dengan tinggi 5 meter hingga 8,5 m dapat menggunakan grafik pada **Gambar 5.28**.

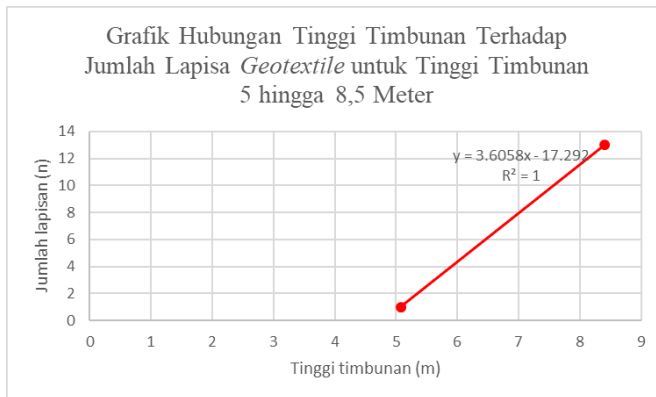
Tabel 5.22 Rekapitulasi Jumlah *Geotextile*

Tinggi	Jumlah
2,308	1
3,824	1
8,401	13

(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.27 Grafik Hubungan Tinggi Timbunan Terhadap Jumlah *Geotextile* untuk Tinggi Timbunan 2 m Hingga 5 m
(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.28 Grafik Hubungan Tinggi Timbunan Terhadap Jumlah *Geotextile* untuk Tinggi Timbunan 5 m sampai 8,5 m
(Sumber: Hasil analisa)

Jadi, dengan menggunakan grafik di atas, maka kebutuhan jumlah lapisan *geotextile* setiap stasioner dapat ditentukan. Untuk

hasil lengkap kebutuhan jumlah lapisan *geotextile* di setiap stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.23**.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Jumlah Lapisan *Geotextile* di Setiap Stasioner

No	STASIONER	H Inisial	Jumlah Lapisan	No	STASIONER	H Inisial	Jumlah Lapisan
		m				m	
1	0 + 025	2.030	1	11	0 + 275	2.030	1
2	0 + 050	2.030	1	12	0 + 300	3.150	1
3	0 + 075	2.030	1	13	0 + 325	3.851	1
4	0 + 100	2.030	1	14	0 + 350	4.277	1
5	0 + 125	2.030	1	15	0 + 375	5.073	1
6	0 + 150	2.030	1	16	0 + 400	5.899	4
7	0 + 175	2.030	1	17	0 + 425	7.079	8
8	0 + 200	2.030	1	18	0 + 450	8.179	12
9	0 + 225	2.030	1	19	0 + 475	8.401	13
10	0 + 250	2.030	1				

(Sumber: Hasil analisa)

Kemudian untuk menghitung panjang *geotextile* yang dibutuhkan dapat menggunakan **Persamaan (2.54)**.

$$L_{\text{Total}} = S_V + L_O + L_e + L_R$$

- Perhitungan panjang *geotextile* di belakang bidang longsor Diketahui:

- Tanah timbunan lama:

$$\gamma_{\text{sat1}} = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_1 = 30^\circ$$

$$C_1 = 0$$

- Tanah timbunan rencana:

$$\gamma_{\text{sat2}} = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_2 = 30^\circ$$

$$C_2 = 0$$

$$\tau_1 = C_1 + \sigma_v \tan \phi_1$$

$$= C_1 + (\gamma_{\text{sat1}} \times H_1) \tan \phi_1$$

$$= 0 + (18 \times 8,401) \tan 30^\circ$$

$$= 82,455 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \tau_2 &= C_2 + \sigma_v \tan\phi_2 \\
 &= C_2 + (y_{\text{sat}2} \times H_2) \tan\phi_2 \\
 &= 0 + (17 \times 8,401) \tan 30^\circ \\
 &= 87,306 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Maka panjang *geotextile* di belakang bidang longsor:

$$\begin{aligned}
 L_e &= \frac{T_{\text{allow}} \cdot SF_{\text{rencana}}}{(\tau_1 + \tau_2)E} \\
 &= \frac{57 \times 1,5}{(82,455 + 87,306) \times 0,8} \\
 &= 0,63 \text{ m} \approx 1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan panjang *geotextile* di depan bidang longsor
 - Koordinat dasar timbunan
 - $X_Z = 44,72$
 - $Y_Z = 12$
 - Koordinat bidang longsor di lapisan pertama *geotextile*
 - $X_1 = 39,81$
 - $Y_1 = 12$

Maka panjang *geotextile* di depan bidang longsor:

$$\begin{aligned}
 L_d &= X_Z - X_1 \\
 &= 44,72 - 39,81 \\
 &= 4,91 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Jarak antar *geotextile* (S_v) yang digunakan sebesar 0,5 m
- Perhitungan panjang penyaluran setelah S_v

$$\begin{aligned}
 L_o &= 0,5 L_e \\
 &= 0,5 \times 1 \\
 &= 0,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$
- Maka total panjang *geotextile* yang dibutuhkan untuk lapisan pertama:

$$\begin{aligned}
 L_{\text{Total}} &= S_v + L_e + L_o + L_d \\
 &= 0,5 + 1 + 0,5 + 4,91 \\
 &= 6,906 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Total panjang *geotextile* setiap lapisan tanah timbunan di STA 0 + 475 bagian kanan dapat dilihat pada **Tabel 5.24**.

Tabel 5.24 Rekapitulasi Jumlah Kebutuhan *Geotextile* pada Oprit Timbunan STA 0 + 475 Bagian Kanan

Panjang Total Geotextile											
Jumlah	Le	Ld	Lo	Sv	L total	Jumlah	Le	Ld	Lo	Sv	L total
n	m	m	m	m	m	n	m	m	m	m	m
1	1	4.90	0.5	0.5	7	8	2	10.99	1	5.5	19.49
2	1	5.11	0.5	0.5	7.11	9	2	10.80	1	6.5	20.30
3	1	11.32	0.5	0.5	13.32	10	2	10.57	1	7.5	21.07
4	1	11.36	0.5	1.5	14.36	11	2	8.32	1	8.5	19.82
5	1	11.34	0.5	2.5	15.34	12	2	8.04	1	9.5	20.54
6	1	11.27	0.5	3.5	16.27	13	3	7.73	1.5	10.5	22.73
7	2	11.15	1	4.5	18.65						

(Sumber: Hasil analisa)

Perhitungan lengkap perhitungan *geotextile* di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 8**.

5.7.3 Kebutuhan *Geotextile* Sebagai Perkuatan Timbunan Arah Memanjang

Untuk merencanakan perkuatan *geotextile* arah memanjang, perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- Perhitungan tekanan tanah horizontal
Berikut contoh perhitungan tekanan tanah horizontal pada orpti timbunan di belakang abutment:
 - $H_{\text{inisial}} = 7,631 \text{ m}$
 - $\gamma_{\text{timb}} = 17 \text{ kN/m}^3$
 - $\phi_{\text{timb}} = 30^\circ$
 - $K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$
 $= \tan^2\left(45 - \frac{30}{2}\right)$
 $= 0,33$
 - $\sigma_v = \gamma_{\text{timb}} \times H_{\text{inisial}}$
 $= 17 \text{ kN/m}^3 \times 7,631 \text{ m}$

$$\begin{aligned}
 &= 129,727 \text{ kN/m}^2 \\
 - \sigma_h &= \sigma_v K_a - 2c\sqrt{K_a} \\
 &= 129,727 \times 0,33 - 2 \times 0 \times \sqrt{0,33} \\
 &= 43,242 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

- Jarak antar *geotextile* (S_v) direncanakan sebesar 0,5 m
- Perhitungan panjang *geotextile* di belakang bidang longsor (L_e)
Berikut contoh perhitungan panjang *geotextile* di belakang bidang longsor pada lapisan dasar timbunan dengan menggunakan **Persamaan (2.57)**:

$$\begin{aligned}
 L_e &= \frac{S_v \cdot \sigma_h \cdot SF}{2[c + \sigma_v(\tan\phi)]} \\
 &= \frac{0,5 \cdot 43,242 \cdot 1,5}{2[0 + 129,727 (\tan 30^\circ)]} \\
 &= 0,217 \text{ m} \approx 1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan panjang *geotextile* di depan bidang longsor (L_r)
Berikut contoh perhitungan panjang *geotextile* di depan bidang longsor pada lapisan dasar timbunan dengan menggunakan **Persamaan (2.58)**:

$$\begin{aligned}
 L_r &= (H - Z) \left[\tan \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \right] \\
 &= (7,631 - 7,631) \left[\tan \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) \right] \\
 &= 0,445 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan panjang lipatan *geotextile* (L_o)
Berikut contoh perhitungan panjang lipatan *geotextile* pada lapisan dasar timbunan dengan menggunakan **Persamaan (2.59)**:

$$\begin{aligned}
 L_o &= \frac{S_v \cdot \sigma_h \cdot SF}{4[c + \sigma_v(\tan\delta)]} \\
 &= \frac{0,5 \cdot 43,242 \cdot 1,5}{4[0 + 129,727 (\tan 80^\circ)]} \\
 &= 0,108 \text{ m} \approx 1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan panjang total *geotextile* (L_{total})

Berikut contoh perhitungan panjang total *geotextile* pada lapisan dasar timbunan dengan menggunakan **Persamaan (2.54)**:

$$\begin{aligned} L_{total} &= S_v + L_e + L_r + L_o \\ &= 0,5 \text{ m} + 1 \text{ m} + 0,445 \text{ m} + 1 \text{ m} \\ &= 2,945 \text{ m} \approx 3 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan lengkap kebutuhan *geotextile* di setiap lapisan timbunan dapat dilihat pada **Tabel 5.25**.

Tabel 5.25 Rekapitulasi Kebutuhan *Geotextile* di Setiap Lapisan pada Oprit Timbunan di Belakang *Abutment*

No	z	Sv	σ_v	σ_h	Le	Le pakai	Lr	Lo	Lo pakai	L total	L pakai
	m	m	kN/m ²	kN/m ²	m	m	m	m	m	m	m
1	0,131	0,131	2,227	0,179	0,001	1	4,775	0,001	1	6,906	7
2	0,631	0,5	10,727	0,863	0,005	1	4,486	0,003	1	6,986	7
3	1,131	0,5	19,227	1,546	0,005	1	4,197	0,003	1	6,697	7
4	1,631	0,5	27,727	2,229	0,005	1	3,909	0,003	1	6,409	7
5	2,131	0,5	36,227	2,913	0,005	1	3,620	0,003	1	6,120	7
6	2,631	0,5	44,727	3,596	0,005	1	3,331	0,003	1	5,831	6
7	3,131	0,5	53,227	4,280	0,005	1	3,043	0,003	1	5,543	6
8	3,631	0,5	61,727	4,963	0,005	1	2,754	0,003	1	5,254	6
9	4,131	0,5	70,227	5,647	0,005	1	2,465	0,003	1	4,965	5
10	4,631	0,5	78,727	6,330	0,005	1	2,177	0,003	1	4,677	5
11	5,131	0,5	87,227	7,014	0,005	1	1,888	0,003	1	4,388	5
12	5,631	0,5	95,727	7,697	0,005	1	1,599	0,003	1	4,099	5
13	6,131	0,5	104,227	8,381	0,005	1	1,311	0,003	1	3,811	4
14	6,631	0,5	112,727	9,064	0,005	1	1,022	0,003	1	3,522	4
15	7,131	0,5	121,227	9,748	0,005	1	0,733	0,003	1	3,233	4
16	7,631	0,5	129,727	10,431	0,005	1	0,445	0,003	1	2,945	3

(Sumber: Hasil analisa)

5.8 Perencanaan EPS Geofom

5.8.1 Perencanaan Tinggi Timbunan Awal (H Inisial)

Meskipun EPS Geofom memiliki densitas yang rendah, tanah dasar di bawah tetap terjadi pemampatan, maka perlu direncanakan tinggi awal atau H inisial. Untuk merencanakan H

inisial akibat EPS Geofom, perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

A. Pemisalan Beban Akibat Timbunan

Beban timbunan yang akan digunakan untuk merencanakan h inisial merupakan beban pemisalan sebagai berikut:

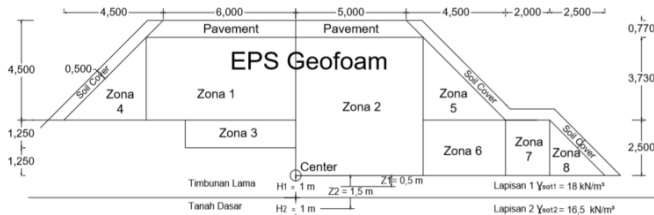
- $Q_{\text{timb}} = 1 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{1 \text{ kN/m}^2}{1 \text{ kN/m}^3} = 1 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 3 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{3 \text{ kN/m}^2}{1 \text{ kN/m}^3} = 3 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 5 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{5 \text{ kN/m}^2}{1 \text{ kN/m}^3} = 5 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 7 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{7 \text{ kN/m}^2}{1 \text{ kN/m}^3} = 7 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 9 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{9 \text{ kN/m}^2}{1 \text{ kN/m}^3} = 9 \text{ m}$
- $Q_{\text{timb}} = 11 \text{ kN/m}^2 \rightarrow H_{\text{timb}} = \frac{Q_{\text{timb}}}{\gamma_{\text{timb}}} = \frac{11 \text{ kN/m}^2}{1 \text{ kN/m}^3} = 11 \text{ m}$

Beban – beban tersebut akan didistribusikan ke setiap lapisan tanah lunak di bawah timbunan sebagai beban merata trapesium. Meskipun EPS Geofom memiliki densitas yang rendah, tanah dasar di bawah maka perlu dilakukan pengecekan pemampatan. Jika terjadi pemampatan, maka perlu direncanakan tinggi awal (H inisial). Setelah menentukan beban variasi yang akan dihitung, selanjutnya dilakukan perhitungan overburden efektif.

B. Perhitungan Tegangan Overburden Efektif (p'_{o})

Tegangan overburden efektif merupakan tegangan yang terjadi pada lapisan – lapisan di tanah dasar. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, maka perhitungan tegangan overburden efektif dilakukan setiap 1 meter lapisan tanah dasar. Lokasi titik acuan tegangan overburden terletak di tengah setiap lapisan tanah dasar sehingga jarak yang ditinjau dari permukaan tanah dasar hingga titik acuan disebut dengan z . Berikut contoh perhitungan tegangan overburden efektif di tanah dasar pada lapisan 1 dan 2 pada oprit timbunan STA 0

+ 400 s.d. STA 0 + 475 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.29**.



Gambar 5.29 Potongan Melintang Oprit Timbunan dan Tanah Dasar di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

(Sumber: Hasil analisa)

- Lapisan 1
 - $h_1 = 1 \text{ m}$
 - $z_1 = 0,5 \text{ m}$
 - $\gamma_{\text{sat}1} = 18 \text{ kN/m}^3$
- Lapisan 2
 - $h_2 = 1 \text{ m}$
 - $z_2 = 1,5 \text{ m}$
 - $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$
 - $\gamma_{\text{sat}2} = 16,5 \text{ kN/m}^3$

Tegangan overburden efektif pada lapisan 1 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p'_{o1} &= \gamma_{\text{sat}1} \times 0,5h_1 \\ &= 18 \times 0,5 \times 1 \\ &= 9 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

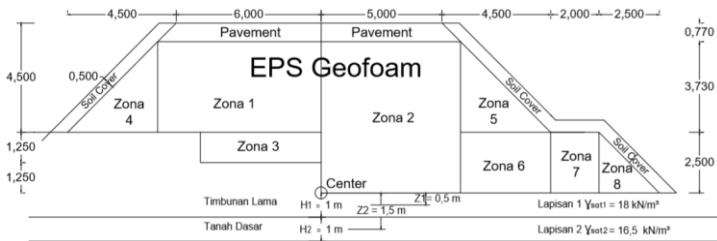
Tegangan overburden efektif pada lapisan 2 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p'_{o2} &= p'_{o1} + (\gamma_{\text{sat}1} - \gamma_w) \times 0,5h_1 + (\gamma_{\text{sat}2} - \gamma_w) \times 0,5h_2 \\ &= 9 + 18 \times 0,5 \times 1 + (16,5 - 10) \times 0,5 \times 1 \\ &= 21,250 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan lengkap tegangan overburden efektif setiap lapisan dapat dilihat pada **LAMPIRAN 9**.

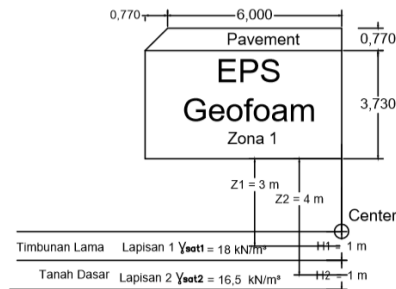
C. Penambahan Tegangan Akibat EPS Geofom, *Pavement*, dan *Soil Cover* ($\Delta\sigma_z$)

Penambahan tegangan terjadi akibat beban EPS Geofom, *pavement*, dan *soil cover* di atas tanah dasar. Karena pemampatan di tengah dan di ujung timbunan berbeda, maka penambahan tegangan dihitung di tengah timbunan dan di ujung timbunan. Lalu untuk mempermudah perhitungan penambahan tegangan, timbunan dibagi menjadi beberapa zona. Berikut contoh perhitungan penambahan tegangan timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.30**.



Gambar 5.30 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 1 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.31**.



Gambar 5.31 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 1
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}} = 1 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{pavement}} = 20 \text{ kN/m}^3$
- Tinggi timbunan = 4,5 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m
- $b = 6,77 \text{ m}$
- $Z_1 = 3 \text{ m}$
- Tebal EPS = Tinggi timbunan – tebal *pavement*
= 4,5 m – 0,77 m
= 3,73 m
- $q_{\text{fill}} = \gamma_{\text{EPS Sat}} \times \text{Tebal EPS}$
= $1 \text{ kN/m}^3 \times 3,73 \text{ m}$
= $3,73 \text{ kN/m}^2$
- $q_{\text{pavement}} = \gamma_{\text{pavement}} \times \text{tebal } \textit{pavement}$
= $20 \text{ kN/m}^3 \times 0,77 \text{ m}$
= $15,4 \text{ kN/m}^2$
- $q_1 = q_{\text{fill}} + q_{\text{pavement}}$
= $3,73 \text{ kN/m}^2 + 15,4 \text{ kN/m}^2$
= $19,13 \text{ kN/m}^2$
- $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{b}{Z_1}\right)$
= $\tan^{-1}\left(\frac{6,77}{3}\right)$

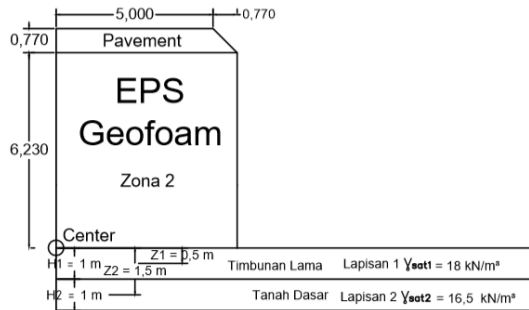
- $\Delta\sigma_{Z1}$

$$= 1,154$$

$$= \frac{q_1}{\pi} (\alpha + \sin\alpha)$$

$$= \frac{19,13}{\pi} [1,154 + \sin(1,154)]$$

$$= 12,592 \text{ kN/m}^2$$
- o Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 2 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.32**.



Gambar 5.32 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geof foam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 2
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}}$ = 1 kN/m^3
- γ_{pavement} = 20 kN/m^3
- Tinggi timbunan = 7 m
- Tebal pavement = $0,77 \text{ m}$
- b = $5,77 \text{ m}$
- Z_1 = $0,5 \text{ m}$
- Tebal EPS = Tinggi timbunan – tebal pavement
= $7 \text{ m} - 0,77 \text{ m}$
= $6,23 \text{ m}$
- q_{fill} = $\gamma_{\text{EPS Sat}} \times \text{Tebal EPS}$
= $1 \text{ kN/m}^3 \times 6,23 \text{ m}$
= $6,23 \text{ kN/m}^2$

- $q_{pavement}$

$$= \gamma_{pavement} \times \text{tebal } pavement$$

$$= 20 \text{ kN/m}^3 \times 0,77 \text{ m}$$

$$= 15,4 \text{ kN/m}^2$$
 - q_2

$$= q_{fill} + q_{pavement}$$

$$= 6,23 \text{ kN/m}^2 + 15,4 \text{ kN/m}^2$$

$$= 21,63 \text{ kN/m}^2$$
 - α

$$= \tan^{-1}\left(\frac{b}{Z_1}\right)$$

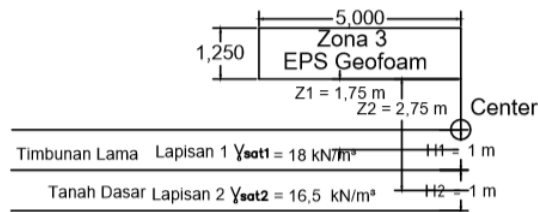
$$= \tan^{-1}\left(\frac{5,77}{0,5}\right)$$

$$= 1,484$$
 - $\Delta\sigma_{z2}$

$$= \frac{q_2}{\pi} (\alpha + \sin\alpha)$$

$$= \frac{21,63}{\pi} [1,484 + \sin(1,484)]$$

$$= 17,079 \text{ kN/m}^2$$
- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 3 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.33**.



Gambar 5.33 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofilm dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 3
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{EPS \text{ Sat}}$

$$= 1 \text{ kN/m}^3$$
- b

$$= 5 \text{ m}$$
- Z_1

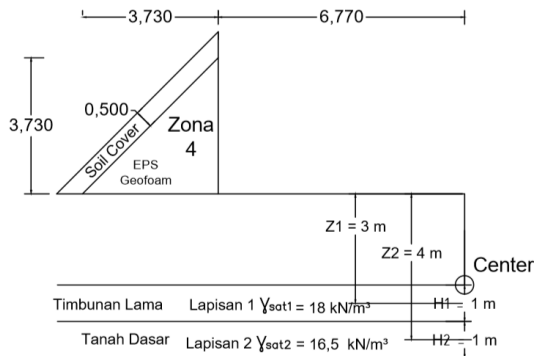
$$= 1,75 \text{ m}$$
- **Tebal EPS**

$$= 1,25 \text{ m}$$
- q_{fill}

$$= \gamma_{EPS \text{ Sat}} \times \text{Tebal EPS}$$

$$= 1 \text{ kN/m}^3 \times 1,25 \text{ m}$$

- $q_3 = 1,25 \text{ kN/m}^2$
 - $q_3 = q_{\text{fill}} = 1,25 \text{ kN/m}^2$
 - $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{b}{Z_1}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{5}{1,75}\right) = 1,234$
 - $\Delta\sigma_{Z3} = \frac{q_3}{\pi}(\alpha + \sin\alpha) = \frac{1,25}{\pi}[1,234 + \sin(1,234)] = 0,867 \text{ kN/m}^2$
- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 4 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.34**.

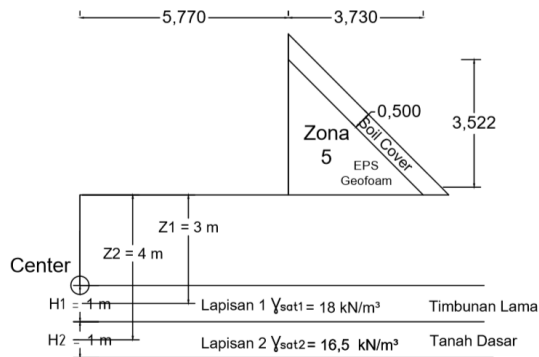


Gambar 5.34 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 4
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}} = 1 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{soil cover}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- Tinggi timbunan = 5 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m

$$\begin{aligned}
- \text{Tebal } soil \text{ cover} &= 0,5 \text{ m} \\
- b &= 6,77 \text{ m} \\
- z_1 &= 3 \text{ m} \\
- \text{Tebal EPS} &= \text{Tinggi timbunan} - \text{tebal } pavement \\
&= 4,5 \text{ m} - 0,77 \text{ m} \\
&= 3,73 \text{ m} \\
- a &= 3,73 \text{ m} \\
- X &= a + b \\
&= 3,73 \text{ m} + 6,77 \text{ m} \\
&= 10,5 \text{ m} \\
- q_{fill} &= \gamma_{EPS \text{ Sat}} \times \text{Tebal EPS} \\
&= 1 \text{ kN/m}^3 \times 3,73 \text{ m} \\
&= 3,73 \text{ kN/m}^2 \\
- q_{soil \text{ cover}} &= \gamma_{soil \text{ cover}} \times \frac{T_{cover}}{\cos\theta} \\
&= 17 \text{ kN/m}^3 \times \frac{0,5 \text{ m}}{\cos 45^\circ} \\
&= 12,021 \text{ kN/m}^2 \\
- q_4 &= q_{fill} + q_{soil \text{ cover}} \\
&= 3,73 \text{ kN/m}^2 + 12,012 \text{ kN/m}^2 \\
&= 15,751 \text{ kN/m}^2 \\
- \delta &= \tan^{-1}\left(\frac{b}{z_1}\right) \\
&= \tan^{-1}\left(\frac{6,77}{3}\right) \\
&= 1,154 \\
- \alpha &= \tan^{-1}\left(\frac{a+b}{z_1}\right) - \delta \\
&= \tan^{-1}\left(\frac{3,73+6,77}{3}\right) - 1,154 \\
&= 0,139 \\
- \Delta\sigma_{z_4} &= \frac{q_4}{2\pi} \left[\frac{X}{0,5a} \alpha - \sin 2\delta \right] \\
&= \frac{15,571}{2\pi} \left[\frac{11}{0,5 \times 3,73} \times 0,139 - \sin(2 \cdot \right. \\
&\quad \left. 1,154) \right] \\
&= 0,102 \text{ kN/m}^2
\end{aligned}$$

- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 5 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.35**.

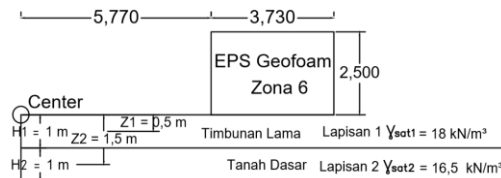


Gambar 5.35 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 5
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}} = 1 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{soil cover}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- Tinggi timbunan = 4,5 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m
- Tebal *soil cover* = 0,5 m
- $b = 5,77 \text{ m}$
- $z_1 = 3 \text{ m}$
- Tebal EPS = Tinggi timbunan – tebal *pavement*
= 4,5 m – 0,77 m
= 3,73 m
- $a = 3,73 \text{ m}$
- $X = a + b$
= 3,73 m + 5,77 m
= 9,5 m
- $q_{\text{fill}} = \gamma_{\text{EPS Sat}} \times \text{Tebal EPS}$
= $1 \text{ kN/m}^3 \times 3,73 \text{ m}$

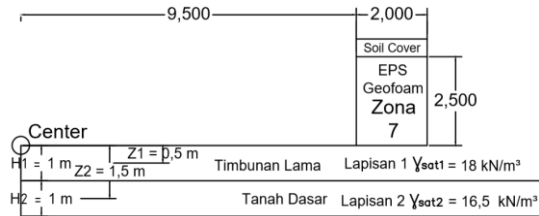
$$\begin{aligned}
 &= 3,73 \text{ kN/m}^2 \\
 - \quad q_{\text{soil cover}} &= \gamma_{\text{soil cover}} \times \frac{T_{\text{cover}}}{\cos\theta} \\
 &= 17 \text{ kN/m}^3 \times \frac{0,5 \text{ m}}{\cos 45^\circ} \\
 &= 12,021 \text{ kN/m}^2 \\
 - \quad q_5 &= q_{\text{fill}} + q_{\text{soil cover}} \\
 &= 3,73 \text{ kN/m}^2 + 12,021 \text{ kN/m}^2 \\
 &= 15,751 \text{ kN/m}^2 \\
 - \quad \delta &= \tan^{-1}\left(\frac{b}{Z_1}\right) \\
 &= \tan^{-1}\left(\frac{5,77}{3}\right) \\
 &= 1,091 \\
 - \quad \alpha &= \tan^{-1}\left(\frac{a+b}{Z_1}\right) - \delta \\
 &= \tan^{-1}\left(\frac{3,73 + 5,77}{3}\right) - 1,091 \\
 &= 0,174 \\
 - \quad \Delta\sigma_{Z5} &= \frac{q_5}{2\pi} \left[\frac{X}{0,5a} \alpha - \sin 2\delta \right] \\
 &= \frac{15,571}{2\pi} \left[\frac{10}{0,5 \times 3,73} \times 0,174 - \sin(2 \cdot \right. \\
 &\quad \left. 1,091) \right] \\
 &= 0,165 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 6 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.36**.



Gambar 5.36 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geof foam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 6
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}} = 1 \text{ kN/m}^3$
 - Tinggi timbunan = 2,5 m
 - b = 5,77 m
 - $z_1 = 0,5 \text{ m}$
 - Tebal EPS = Tinggi timbunan
= 2,5 m
 - a = 3,73 m
 - X = a + b
= 3,73 m + 5,77 m
= 9,5 m
 - $q_{\text{fill}} = \gamma_{\text{EPS Sat}} \times \text{Tebal EPS}$
= $1 \text{ kN/m}^3 \times 2,5 \text{ m}$
= $2,5 \text{ kN/m}^2$
 - $q_6 = q_{\text{fill}} = 2,5 \text{ kN/m}^2$
 - $\delta = \tan^{-1}\left(\frac{b}{z_1}\right)$
= $\tan^{-1}\left(\frac{5,77}{0,5}\right)$
= 1,484
 - $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{a+b}{z_1}\right) - \delta$
= $\tan^{-1}\left(\frac{3,73+5,77}{0,5}\right) - 1,484$
= 0,034
 - $\Delta\sigma_{z_6} = \frac{q_6}{2\pi} \left[\frac{X}{0,5a} \alpha - \sin 2\delta \right]$
= $\frac{2,5}{2\pi} \left[\frac{9,5}{0,5 \times 3,73} \times 0,034 - \sin(2 \cdot 1,484) \right]$
= 0,0002 kN/m^2
- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 7 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.37**.

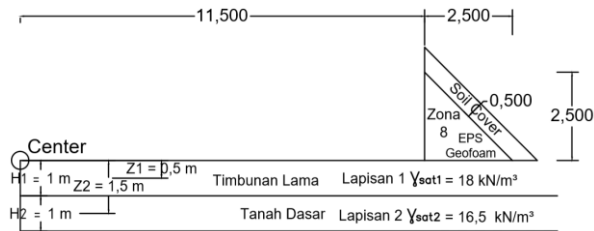


Gambar 5.37 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 7
(Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}} = 1 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{soil cover}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- Tinggi timbunan = 2,5 m
- Tebal *soil cover* = 0,5 m
- $b = 9,5 \text{ m}$
- $z_1 = 0,5 \text{ m}$
- Tebal EPS = Tinggi timbunan = 2,5 m
- $a = 2 \text{ m}$
- $X = a + b = 2 \text{ m} + 9,5 \text{ m} = 11,5 \text{ m}$
- $q_{\text{fill}} = \gamma_{\text{EPS Sat}} \times \text{Tebal EPS} = 1 \text{ kN/m}^3 \times 2,5 \text{ m} = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- $q_{\text{soil cover}} = \gamma_{\text{soil cover}} \times T_{\text{cover}} = 17 \text{ kN/m}^3 \times 0,5 = 8,5 \text{ kN/m}^2$
- $q_7 = q_{\text{fill}} + q_{\text{soil cover}} = 2,5 \text{ kN/m}^2 + 8,5 \text{ kN/m}^2 = 11 \text{ kN/m}^2$
- $\delta = \tan^{-1}\left(\frac{b}{z_1}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{9,5}{0,5}\right)$

$$\begin{aligned}
 &= 1,518 \\
 - \alpha &= \tan^{-1}\left(\frac{a+b}{z_1}\right) - \delta \\
 &= \tan^{-1}\left(\frac{2+9,5}{0,5}\right) - 1,518 \\
 &= 0,009 \\
 - \Delta\sigma_{z1} &= \frac{q_z}{2\pi} \left[\frac{X}{0,5a} \alpha - \sin 2\delta \right] \\
 &= \frac{11}{2\pi} \left[\frac{11,5}{0,5 \times 2} \times 0,009 - \sin(2 \cdot \right. \\
 &\quad \left. 1,518) \right] \\
 &= 0,0001 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

- Penambahan tegangan di tengah timbunan akibat zona 8 dengan potongan melintang penampangnya yang dapat dilihat pada **Gambar 5.38**.



Gambar 5.38 Potongan Melintang Oprit Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 Zona 8 (Sumber: Hasil analisa)

- $\gamma_{\text{EPS Sat}} = 1 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{soil cover}} = 17 \text{ kN/m}^3$
- Tinggi timbunan = 2,5 m
- Tebal pavement = 0,77 m
- Tebal soil cover = 0,5 m
- b = 11,5 m
- $z_1 = 0,5 \text{ m}$
- Tebal EPS = Tinggi timbunan

$$\begin{aligned}
&= 2,5 \text{ m} \\
- \text{ a} &= 2,5 \text{ m} \\
- \text{ X} &= \text{ a} + \text{ b} \\
&= 2,5 \text{ m} + 11,5 \text{ m} \\
&= 14 \text{ m} \\
- \text{ q}_{\text{fill}} &= \gamma_{\text{EPS Sat}} \times \text{Tebal EPS} \\
&= 1 \text{ kN/m}^3 \times 2,5 \text{ m} \\
&= 2,5 \text{ kN/m}^2 \\
- \text{ q}_{\text{soil cover}} &= \gamma_{\text{soil cover}} \times \frac{T_{\text{cover}}}{\cos\theta} \\
&= 17 \text{ kN/m}^3 \times \frac{0,5 \text{ m}}{\cos 45^\circ} \\
&= 24,042 \text{ kN/m}^2 \\
- \text{ q}_8 &= \text{q}_{\text{fill}} + \text{q}_{\text{soil cover}} \\
&= 2,5 \text{ kN/m}^2 + 12,021 \text{ kN/m}^2 \\
&= 14,521 \text{ kN/m}^2 \\
- \delta &= \tan^{-1}\left(\frac{\text{b}}{\text{Z}_1}\right) \\
&= \tan^{-1}\left(\frac{11,5}{0,5}\right) \\
&= 1,527 \\
- \alpha &= \tan^{-1}\left(\frac{\text{a} + \text{b}}{\text{Z}_1}\right) - \delta \\
&= \tan^{-1}\left(\frac{11,5 + 2,5}{0,5}\right) - 1,527 \\
&= 0,008 \\
- \Delta\sigma_{\text{Z8}} &= \frac{q_5}{2\pi} \left[\frac{X}{0,5a} \alpha - \sin 2\delta \right] \\
&= \frac{14,521}{2\pi} \left[\frac{14}{0,5 \times 2,5} \times 0,008 - \sin(2 \cdot 1,527) \right] \\
&= 0,0001 \text{ kN/m}^2
\end{aligned}$$

Jadi nilai total keseluruhan $\Delta\sigma_{\text{Ztotal}}$ adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Delta\sigma_{\text{Ztotal}} &= \Delta\sigma_{\text{Z1}} + \Delta\sigma_{\text{Z2}} + \Delta\sigma_{\text{Z3}} + \Delta\sigma_{\text{Z4}} + \Delta\sigma_{\text{Z5}} + \Delta\sigma_{\text{Z6}} + \Delta\sigma_{\text{Z7}} + \\
&\quad \Delta\sigma_{\text{Z8}} \\
&= 12,592 + 17,079 + 0,867 + 0,102 + 0,165 + 0,0002 \\
&\quad + 0,0001 + 0,0001 \\
&= 30,805 \text{ kN/m}^2
\end{aligned}$$

Perhitungan lengkap penambahan tegangan setiap lapisan dan di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 9**.

D. Perhitungan Pemampatan Akibat Beban EPS Geofom (Sc)

Perhitungan pemampatan harus mempertimbangkan dari sifat lapisan tanah, apakah *normally consolidated* atau *over consolidated*. Untuk menentukan sifat tanah tersebut termasuk *normally consolidated* atau *over consolidated* dilihat dari nilai *overconsolidation ration* (OCR), yaitu perbandingan nilai tegangan overburden efektif (p'_{o}) dengan nilai tegangan prakonsolidasi (p'_{c}). Jika nilai $OCR > 1$, maka tanah tersebut termasuk *over consolidated*. Jika nilai $OCR \leq 1$, maka tanah tersebut termasuk *normally consolidated*.

Untuk *over consolidated* juga harus memerhatikan apakah $p'_{o} + \Delta p \leq p'_{c}$ atau $p'_{o} + \Delta p > p'_{c}$. Perhitungan pemampatan untuk sifat tanah *normally consolidated* dapat menggunakan **Persamaan (2.1)**, sedangkan perhitungan *settlement* untuk sifat tanah *over consolidated* dengan $p'_{o} + \Delta p \leq p'_{c}$ dapat menggunakan **Persamaan (2.2)** dan perhitungan pemampatan untuk sifat tanah *over consolidated* dengan $p'_{o} + \Delta p > p'_{c}$ dapat menggunakan **Persamaan (2.3)**.

Untuk batas maksimum besar pemampatan yang terjadi tidak boleh lebih dari 0,3 m. Berikut contoh perhitungan pemampatan pada oprit timbunan dengan EPS Geofom di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ pada lapisan 1:

- Lapisan 1
 - $C_c = 0$
 - $C_s = 0$
 - $e_o = 0$
 - $p'_{o} = 9 \text{ kN/m}^2$
 - $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$
 - $p'_{c} = p'_{o} + h_{\text{fluk}} = 9 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2 = 29 \text{ kN/m}^2$
 - $\Delta\sigma_{z1} = 30,805 \text{ kN/m}^2$
 - $H = 1 \text{ m}$

Karena nilai OCR pada lapisan 1 lebih besar daripada 1 dan nilai $p'_o + \Delta p > p'_c$, maka persamaan yang digunakan untuk mencari nilai pemampatan pada lapisan 1 adalah **Persamaan (2.3)**.

$$\begin{aligned} S_c &= \left[\frac{c_s}{1+e_o} \log \frac{p'_c}{p'_o} + \frac{c_c}{1+e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p}{p'_c} \right] \times H_i \\ &= \left[\frac{0}{1+0} \log \frac{29}{9} + \frac{0}{1+0} \log \frac{9 + 30,805}{29} \right] \times 1 \\ &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

- Lapisan 2

- | | |
|----------------------------------|---|
| - $C_c = 0,43$ | - $h_{\text{fluk}} = 20 \text{ kN/m}^2$ |
| - $C_s = 0,086$ | - $p'_c = p'_o + h_{\text{fluk}}$ |
| - $e_o = 1,038$ | - $= 21,250 \text{ kN/m}^2 + 20 \text{ kN/m}^2$ |
| - $p'_o = 21,508 \text{ kN/m}^2$ | - $= 41,250 \text{ kN/m}^2$ |
| | - $\Delta p = 28,570 \text{ kN/m}^2$ |
| | - $H = 1 \text{ m}$ |

Karena nilai OCR pada lapisan 1 lebih besar daripada 1 dan nilai $p'_o + \Delta p > p'_c$, maka persamaan yang digunakan untuk mencari nilai pemampatan pada lapisan 1 adalah **Persamaan (2.3)**.

$$\begin{aligned} S_c &= \left[\frac{c_s}{1+e_o} \log \frac{p'_c}{p'_o} + \frac{c_c}{1+e_o} \log \frac{p'_o + \Delta p}{p'_c} \right] \times H_i \\ &= \left[\frac{0,086}{1+1,038} \log \frac{41,250}{21,250} + \frac{0,43}{1+1,038} \log \frac{21,250 + 28,570}{41,250} \right] \times 1 \\ &= 0,029 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan lengkap besaran pemampatan akibat EPS Geofom di setiap lapisan dan di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 9**.

Setelah besaran pemampatan dengan beban pemisalan didapatkan, maka perhitungan tinggi beban rencana atau h inisial dapat dilakukan dengan menggunakan **Persamaan (2.12)**. Berikut contoh perhitungan h inisial pada timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

$$H_{\text{inisial}} = \frac{q_{\text{akhir}} + S_c(\gamma_{\text{timb}} - \gamma'_{\text{timb}})}{\gamma_{\text{timb}}}$$

- S_c akibat ($q = 7 \text{ kN/m}^2$) = 0,113 m
- $\gamma_{\text{EPS Geofoam}}$ = 1 kN/m^3
- $\gamma'_{\text{EPS Geofoam}}$ = 0,2 kN/m^3

Maka:

$$H_{\text{inisial}} = \frac{7 + 0,113 \times (1 - 0,2)}{1}$$

$$= 7,090 \text{ m}$$

Setelah h_{inisial} didapatkan, maka h_{final} atau tinggi rencana EPS Geofoam dapat dihitung. Berikut contoh perhitungan h_{final} pada timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^2$ di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

$$H_{\text{final}} = H_{\text{inisial}} - S_{c_{\text{timbunan}}} - \text{tebal } pavement$$

- H_{inisial} = 7,090 m
- $S_{c_{\text{timbunan}}}$ = 0,113 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m

Maka:

$$H_{\text{final}} = 7,090 \text{ m} - 0,113 \text{ m} - 0,77 \text{ m}$$

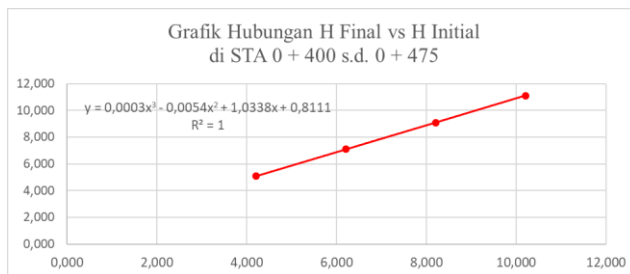
$$= 6,207 \text{ m}$$

Selanjutnya perhitungan h_{final} dengan variasi beban dapat dilakukan seperti cara di atas. Hasil rekapitulasi analisa beban variasi dapat dilihat pada **Tabel 5.26**. Kemudian hasil dari **Tabel 5.26** dibuat grafik hubungan h_{inisial} terhadap h_{final} yang dapat dilihat pada **Gambar 5.39**, sedangkan grafik hubungan pemampatan terhadap h_{final} dapat dilihat pada **Gambar 5.40**. Hasil persamaan garis dari masing – masing grafik dapat ditentukan tinggi awal timbunan (h_{inisial}) dan besarnya pemampatan (S_c) dari masing – masing stasioner.

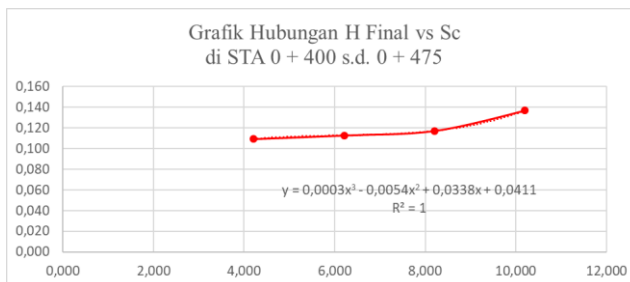
Tabel 5.26 Rekapitulasi Perhitungan Sc Timbunan, H Inisial, dan H Final dengan Beban Bervariasi EPS Geofom di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

STA 0 + 400 S/D 0 + 475					
No	q	Sc	H initial	Tebal	H final
	kN/m ²	m	m	pavement	m
1	5	0.109	5.087	0.77	4.208
2	7	0.113	7.090	0.77	6.207
3	9	0.117	9.094	0.77	8.207
4	11	0.137	11.109	0.77	10.203

(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.39 Grafik Hubungan H Final dengan H Inisial dengan EPS Geofom di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)



Gambar 5.40 Grafik Hubungan Kedalaman H Final dengan Sc Timbunan dengan EPS Geofom di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475
(Sumber: Hasil analisa)

Dengan menggunakan persamaan grafik pada **Gambar 5.39** dan **Gambar 5.40**, maka nilai h inisial dan pemampatan dapat dihitung. Berikut perhitungan h inisial pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} H_{\text{inisial}} &= 0,0003x^3 - 0,0054x^2 + 1,0338x + 0,8111 \\ &= 0,0003(6,73)^3 - 0,0054(6,73)^2 + 1,0338(6,73) + 0,8111 \\ &= 7,615 \text{ m} \end{aligned}$$

Sedangkan nilai pemampatan pada pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Sc_{\text{timb}} &= 0,0003x^3 - 0,0054x^2 + 0,0338x + 0,0411 \\ &= 0,0003(6,73)^3 - 0,0054(6,73)^2 + 0,0338(6,73) + 0,0411 \\ &= 0,115 \text{ m} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi nilai h inisial dan pemampatan dapat dilihat setiap stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.27** dan hasil perhitungan lengkap besaran pemampatan akibat EPS Geofoam di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 9**.

Tabel 5.27 Rekapitulasi H Final, H Inisial, dan Sc Timbunan dengan Eps Geofoam Setiap Stasioner

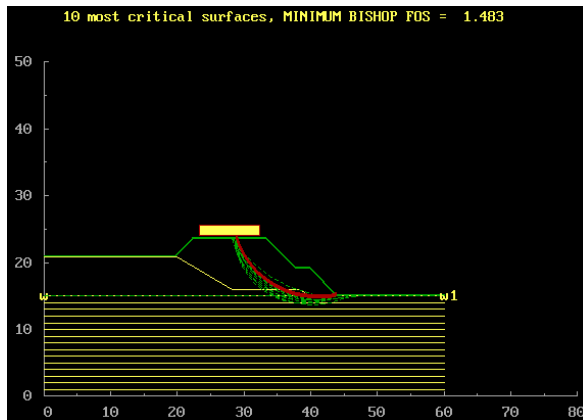
STASIONER	Timbunan	H Akhir	H Initial	Sc Timbunan
	m	m	m	m
0 + 025	1.77	1	1.866	0.096
0 + 050	1.77	1	1.866	0.096
0 + 075	1.77	1	1.866	0.096
0 + 100	1.77	1	1.866	0.096
0 + 125	1.77	1	1.866	0.096
0 + 150	1.77	1	1.866	0.096
0 + 175	1.77	1	1.866	0.096
0 + 200	1.77	1	1.866	0.096
0 + 225	1.77	1	1.866	0.096

STASIONER	Timbunan	H Akhir	H Initial	Sc Timbunan
	m	m	m	m
0 + 250	1.77	1	1.866	0.096
0 + 275	1.77	1	1.866	0.096
0 + 300	2.109	1.339	2.920	0.039
0 + 325	2.729	1.959	3.541	0.041
0 + 350	3.109	2.339	3.922	0.042
0 + 375	3.824	3.054	4.637	0.042
0 + 400	5.179	4.409	5.290	0.111
0 + 425	6.271	5.501	6.385	0.114
0 + 450	7.293	6.523	7.408	0.115
0 + 475	7.5	6.73	7.615	0.115

(Sumber: Hasil analisa)

5.8.2 Kontrol *Overall Stability* Timbunan EPS Geofom

Setelah dilakukan perhitungan pemampatan, maka selanjutnya dilakukan pengecekan *overall stability* dari timbunan EPS Geofom. Untuk mengecek nilai faktor keamanan tersebut, maka digunakan program bantu XSTABL. Contoh hasil analisa XSTABL untuk timbunan dengan menggunakan EPS Geofom di STA 0 + 475 dapat dilihat pada **Gambar 5.41**.



Gambar 5.41 Hasil Analisa XSTABL Timbunan EPS Geofom di STA 0 + 475

(Sumber: Hasil analisa)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan program bantu XSTABL, didapatkan nilai faktor keamanan timbunan dengan EPS Geofom sebesar 1,483. Hasil analisa XSTABL untuk timbunan dengan menggunakan EPS Geofom pada masing – masing stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.28**.

Tabel 5.28 Rekapitulasi Hasil Analisa *Overall Stability* Timbunan EPS Geofom dengan Menggunakan XSTABL

STASIONER	H Initial	on pavement	on traffic	SF	Keterangan
	m	kPa	kPa	Overall Stability	
0 + 025	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 050	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 075	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 100	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 125	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 150	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 175	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 200	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 225	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 250	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 275	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 300	2,920	15,4	13,09	1,354	OK
0 + 325	3,541	15,4	13,09	1,193	OK
0 + 350	3,922	15,4	13,09	1,209	OK
0 + 375	4,637	15,4	13,09	1,228	OK
0 + 400	5,290	15,4	13,09	1,919	OK
0 + 425	6,385	15,4	13,09	1,583	OK
0 + 450	7,408	15,4	13,09	1,525	OK
0 + 475	7,615	15,4	13,09	1,483	OK

(Sumber: Hasil analisa)

5.8.3 Kontrol *Internal Stability* Timbunan EPS Geofom

Berikut beberapa kontrol *internal stability* agar timbunan EPS Geofom dapat aman digunakan.

A. Kontrol *Bearing Capacity*

Meskipun EPS Geofom memiliki densitas yang rendah, pengecekan *bearing capacity* tetap diperlukan. Direncanakan faktor keamanan *bearing capacity* sebesar 3. Agar nilai faktor keamanan *bearing capacity* mencapai 3, digunakan **Persamaan (2.60)** untuk menghitung nilai *bearing capacity*. Apabila nilai S_u lebih besar dari nilai C_u tanah dasar di bawah timbunan. Berikut contoh perhitungan *bearing capacity* pada oprit timbunan dengan EPS Geofom di STA 0 + 475.

$$S_u = \frac{3}{5} \left\{ \left[\frac{(\sigma_{n,pavement} + \sigma_{n,traffic}) \times T_W}{(T_W + T_{EPS})} \right] + \frac{(Y_{EPS} \times T_{EPS})}{2} \right\}$$

- $\gamma_{EPS \text{ Sat}}$ = 1 kN/m³
- $\gamma_{soil \text{ fill}}$ = 17 kN/m³
- $\gamma_{pavement}$ = 20 kN/m³
- Tinggi timbunan = 7,626 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m
- Tebal EPS = Tinggi timbunan – tebal *pavement*
= 7,626 m – 0,77 m
= 6,856 m
- $Q_{n,traffic}$ = $\gamma_{soil \text{ fill}}$ x tebal *pavement*
= 17 kN/m³ x 0,77 m
= 13,09 kN/m²
- $\sigma_{n,pavement}$ = $\gamma_{pavement}$ x tebal *pavement*
= 20 kN/m³ x 0,77 m
= 15,4 kN/m²
- Lebar atas (T_W) = 11 m

$$S_u = \frac{3}{5} \left\{ \left[\frac{(15,4 + 13,09) \times 11}{(11 + 6,856)} \right] + \frac{(1 \times 6,856)}{2} \right\}$$

$$= 12,59 \text{ kPa}$$

Maka $S_u \text{ soil foundation} = 15,625 \text{ kPa} > S_u = 12,59 \text{ kPa}$ (OK)

Jadi, oprit timbunan STA 0 + 475 dengan menggunakan EPS Geofom memenuhi persyaratan *bearing capacity*. Hasil lengkap perhitungan *bearing capacity* di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 10**.

B. Kontrol Uplift

Karena EPS Geofom memiliki densitas yang rendah, maka diperlukan pengecekan terjadinya gaya angkat atau *uplift* akibat air. Direncanakan faktor keamanan akibat *uplift* sebesar 1,2. Agar nilai faktor keamanan translasi akibat air mencapai 1,2, maka perlu direncanakan batas minimum beban tambahan (Q_{REQ}) di atas EPS Geofom yang dapat menahan *uplift*. Untuk menghitung nilai Q_{REQ} digunakan **Persamaan (2.65)**. Berikut contoh perhitungan *uplift* pada oprit timbunan dengan EPS Geofom di STA 0 + 475.

- $\gamma_{EPS\ Sat} = 1 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{pavement} = 20 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{soil\ cover} = 17 \text{ kN/m}^3$
- Tinggi timbunan = 7,626 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m
- Tebal *soil cover* = 1 m
- Tinggi air (h) = 1 m
- Pemampatan (S_c) = 0,126 m
- sh/sv = 1
- Lebar atas (T_w) = 11 m
- Lebar bawah (B_w) = 14,626 m
- Tebal EPS = Tinggi timbunan – Tebal *pavement*
= 7,626 m – 0,77 m
= 6,856 m
- $W_{cover} = 272,43 \text{ kN/m}$
- $W_{EPS} = \text{Luas}_{EPS} \times \gamma_{EPS\ Sat}$
= $105,346 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ kN/m}^3$
= $21,069 \text{ kN/m}$
- $W_w = 0,5(h + S_{total}) \left[\frac{sh}{sv} (h + S_{total}) \right] \gamma_w$
= $0,5(1 + 0,126) \times [1(1 + 0,126)] \times 10$
= $6,339 \text{ kN/m}$
- $Q_{REQ} = [1,2(0,5\gamma_w(h + S_{total})B_w)] - (W_{EPS} + W_w)$

$$\begin{aligned}
 &= [1,2(0,5 \times 10(1 + 0,126)14,626)] - \\
 &\quad (21,069 + 6,339) \\
 &= 67,384 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan W_{EPS} diasumsikan berdasarkan tinggi EPS Geofoam yang setara dengan tinggi timbunan. Oleh karena itu, berat EPS Geofoam yang setara dengan tinggi *pavement* harus dikurangi dari total overburden. Untuk mengecek nilai Q_{REQ} digunakan **Persamaan (2.67)**.

$$Q_{\text{REQ}} < (\gamma_{\text{pavement}} \times t_{\text{pavement}} \times T_w) + W_{\text{cover}}$$

$$67,384 < (20 \times 0,77 \times 11) + 272,43$$

$$67,384 \text{ kN/m} < 441,825 \text{ kN/m (OK)}$$

Jadi, beban *pavement* dan *soil cover* sebagai beban tambahan (Q_{REQ}) dapat menahan gaya *uplift*. Hasil lengkap perhitungan control *uplift* di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 10**.

C. Kontrol Translasi Akibat Air

Karena EPS Geofoam memiliki densitas yang rendah, maka diperlukan pengecekan terjadinya translasi atau pergeseran akibat air. Direncanakan faktor keamanan translasi akibat air sebesar 1,2. Agar nilai faktor keamanan translasi akibat air mencapai 1,2, maka perlu direncanakan batas minimum beban tambahan (Q_{REQ}) di atas EPS Geofoam yang dapat menahan translasi akibat air. Untuk menghitung nilai Q_{REQ} digunakan **Persamaan (2.69)**. Berikut contoh perhitungan translasi akibat air pada oprit timbunan dengan EPS Geofoam di STA 0 + 475.

- $\gamma_{\text{EPS Sat}}$ = 1 kN/m³
- γ_{pavement} = 20 kN/m³
- $\gamma_{\text{soil cover}}$ = 17 kN/m³
- Tinggi timbunan = 7,626 m
- Tebal *pavement* = 0,77 m
- Tebal *soil cover* = 0,5 m
- Tinggi air (h) = 1 m
- Pemampatan (S_c) = 0,126 m

$$\begin{aligned}
- \text{sh/sv} &= 1 \\
- \text{Lebar atas } (T_w) &= 11 \text{ m} \\
- \text{Lebar bawah } (B_w) &= 14,626 \text{ m} \\
- \delta \text{ (Tabel 2.7)} &= 27^\circ \\
- \text{Tebal EPS} &= \text{Tinggi timbunan} - \text{Tebal } pavement \\
&= 7,626 \text{ m} - 0,77 \text{ m} \\
&= 6,856 \text{ m} \\
- W_{cover} &= 272,43 \text{ kN/m} \\
- W_{EPS} &= \text{Luas}_{EPS} \times \gamma_{EPS \text{ Sat}} \\
&= 105,346 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ kN/m}^3 \\
&= 21,069 \text{ kN/m} \\
- W_w &= 0,5(h + S_{total}) \left[\frac{sh}{sv} (h + S_{total}) \right] \gamma_w \\
&= 0,5(1 + 0,126) \times [1(1 + 0,126)] \times 10 \\
&= 6,339 \text{ kN/m} \\
\frac{Q_{REQ}}{W_w} &= [1,2(0,5\gamma_w(h + S_{total})B_w)] - (W_{EPS} + \\
&= [1,2(0,5 \times 10(1 + 0,126)14,626)] - \\
&\quad (21,069 + 6,339) \\
&= 66,52 \text{ kN/m}
\end{aligned}$$

Perhitungan W_{EPS} diasumsikan berdasarkan tinggi EPS Geofoam yang setara dengan tinggi timbunan. Oleh karena itu, berat EPS Geofoam yang setara dengan tinggi *pavement* harus dikurangi dari total overburden. Untuk mengecek nilai digunakan **Persamaan (2.70)**.

$$\begin{aligned}
Q_{REQ} &< (\gamma_{pavement} \times t_{pavement} \times T_w) + W_{cover} \\
66,52 &< (20 \times 0,77 \times 11) + 272,43 \\
66,52 \text{ kN/m} &< 441,825 \text{ kN/m (OK)}
\end{aligned}$$

Jadi, beban *pavement* dan *soil cover* sebagai beban tambahan (Q_{REQ}) dapat menahan translasi akibat air. Hasil lengkap perhitungan control translasi akibat air di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 10**.

D. Kontrol Translasi Akibat Angin

Karena EPS Geofoam memiliki densitas yang rendah, maka diperlukan pengecekan terjadinya translasi atau pergeseran

akibat angin. Direncanakan faktor keamanan translasi akibat angin sebesar 1,2. Agar nilai faktor keamanan translasi akibat angin mencapai 1,2, maka perlu direncanakan batas minimum beban tambahan (Q_{REQ}) di atas EPS Geofom yang dapat menahan translasi akibat angin. Untuk menghitung nilai Q_{REQ} digunakan **Persamaan (2.74)**. Berikut contoh perhitungan translasi akibat angin pada oprit timbunan dengan EPS Geofom di STA 0 + 475.

- Tinggi timbunan = 7,626 m
- V_{angin} = 13,2 km/jam = 3,696 m/s
- Sudut timbunan(Θ)= 45°
- P_U

$$= 0,75V_{\text{angin}}^2\sin\Theta$$

$$= 0,75 \times 3,696^2 \times \sin 45$$

$$= 7,245 \text{ kPa}$$
- P_D

$$= 0,75V_{\text{angin}}^2\sin\Theta$$

$$= 0,75 \times 3,696^2 \times \sin 45$$

$$= 7,245 \text{ kPa}$$
- R_U

$$= P_U \cdot H$$

$$= 7,245 \times 8,415$$

$$= 60,96 \text{ kN/m}$$
- R_D

$$= P_D \cdot H$$

$$= 7,245 \times 8,415$$

$$= 60,96 \text{ kN/m}$$
- $\gamma_{\text{EPS Sat}}$ = 1 kN/m³
- γ_{pavement} = 20 kN/m³
- Tebal *pavement* = 0,77 m
- Lebar atas (T_w) = 11 m
- Lebar bawah (B_w) = 14,626 m
- δ (**Tabel 2.7**) = 27°
- Tebal EPS = Tinggi timbunan – Tebal *pavement*

$$= 7,626 \text{ m} - 0,77 \text{ m}$$

$$= 6,856 \text{ m}$$
- W_{EPS}

$$= \text{Luas}_{\text{EPS}} \times \gamma_{\text{EPS Sat}}$$

$$= 105,346 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ kN/m}^3$$

$$= 21,069 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned}
 - Q_{REQ} &= \frac{1,2(R_U+R_D)}{\tan\delta} - W_{EPS} \\
 &= \frac{1,2(60,96 + 60,96)}{\tan 27} - 21,069 \\
 &= 239,157 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan W_{EPS} diasumsikan berdasarkan tinggi EPS Geofom yang setara dengan tinggi timbunan. Oleh karena itu, berat EPS Geofom yang setara dengan tinggi *pavement* harus dikurangi dari total overburden. Untuk mengecek nilai digunakan **Persamaan (2.75)**.

$$\begin{aligned}
 Q_{REQ} &< (Y_{pavement} \times t_{pavement} \times T_W) + W_{cover} \\
 239,157 &< (20 \times 0,77 \times 11) + 466,207 \\
 239,157 \text{ kN/m} &< 441,825 \text{ kN/m (OK)}
 \end{aligned}$$

Jadi, beban *pavement* dan *soil cover* sebagai beban tambahan (Q_{REQ}) dapat menahan translasi akibat angin. Hasil lengkap perhitungan control translasi akibat angin di setiap stasioner dapat dilihat pada **LAMPIRAN 10**.

E. Kontrol Kuat Lentur Bahan EPS Geofom

EPS Geofom yang memiliki densitas yang rendah perlu dicek kuat lenturnya terhadap beban di atasnya. Beban yang akan diterima oleh EPS Geofom yaitu beban mati akibat beban *pavement* dan beban hidup akibat beban truk rencana. Apabila beban yang terjadi lebih kecil dari kuat lentur EPS Geofom, maka EPS Geofom dapat digunakan.

$$\begin{aligned}
 - \text{Beban mati} &= \text{Beban } pavement \\
 &= Y_{pavement} \times \text{tebal } pavement \\
 &= 20 \text{ kN/m}^3 \times 0,77 \text{ m} \\
 &= 15,4 \text{ kN/m}^2 \\
 - \text{Beban hidup} &= Y_{soil cover} \times \text{tebal } pavement \\
 &= 17 \text{ kN/m}^3 \times 0,77 \text{ m} \\
 &= 13,09 \text{ kN/m}^2 \\
 - \text{Total beban} &= \text{Beban mati} + \text{Beban hidup} \\
 &= 15,4 \text{ kN/m}^2 + 13,09 \text{ kN/m}^2 \\
 &= 28,49 \text{ kN/m}^2 \\
 &= 0,0285 \text{ MPa} \\
 - \text{Kuat lentur EPS50} &= 5 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Kuat lentur EPS50 > Total beban

$$5 \text{ MPa} > 0,0285 \text{ MPa (OK)}$$

Oleh karena itu, EPS Geofom tipe EPS50 dapat menahan beban di atasnya.

5.9 Perhitungan Volume

Untuk mengetahui biaya dari masing – masing perencanaan, maka perlu dilakukan perhitungan volume atau kebutuhan material. Berikut perhitung volume dari masing – masing material

5.9.1 Perhitungan Volume Material Timbunan *Preloading*

Perhitungan volume material timbunan *preloading* dari masing – masing stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.29**.

Tabel 5.29 Rekapitulasi Volume Material Oprit Timbunan Setiap Stasioner

STASIONER	Tinggi Timbunan	Lebar Timbunan	Panjang Jalan	Volume Timbunan
	m	m	m	m ³
0 + 025	1,260	11,521	25	323,276
0 + 050	1,260	11,521	25	323,276
0 + 075	1,260	11,521	25	323,276
0 + 100	1,260	11,521	25	323,276
0 + 125	1,260	11,521	25	323,276
0 + 150	1,260	11,521	25	323,276
0 + 175	1,260	11,521	25	323,276
0 + 200	1,260	11,521	25	323,276
0 + 225	1,260	11,521	25	323,276
0 + 250	1,260	11,521	25	323,276
0 + 275	1,260	11,521	25	323,276
0 + 300	2,380	13,759	25	676,990
0 + 325	3,081	15,162	25	930,471
0 + 350	3,507	16,014	25	1096,606
0 + 375	4,303	17,606	25	1431,135
0 + 400	5,129	20,8	25	1709,75
0 + 425	6,309	22,77	25	2352,75
0 + 450	7,409	24,61	25	3004
0 + 475	7,631	24,99	25	3144,75
Volume Total				17902,493

(Sumber: Hasil analisa)

5.9.2 Perhitungan Volume Perkerasan Jalan

Perencanaan perkerasan jalan pada tugas akhir berdasarkan hasil perencanaan dari konsultan perencanaan. Berikut data geometri perkerasan jalan

- *Chip seal double layer*
 - Layer 1 = 4 cm
 - Layer 2 = 3 cm
- Base A = 25 cm
- Base B = 45 cm
- Lapisan resap pengikat = 1 liter/m²
- Lapisan perekat = 0,3 liter/m²

Berdasarkan data di atas, maka volume perkerasan jalan dapat dihitung. Perhitungan volume perkerasan jalan dapat dilihat pada **Tabel 5.30**.

Tabel 5.30 Rekapitulasi Volume Material Perkerasan Jalan

Lapisan Perkerasan	Tebal Lapisan	Lebar Perkerasan	Panjang Jalan	Luas	Volume
	m	m	m	m ²	m ³
Chip seal Layer 1	0,04	9	475	4275	-
Chip seal Layer 2	0,03	9	475	4275	-
Base A	0,25	9,924	475	-	1178,475
Base B	0,45	11,024	475	-	2356,38
Lapisan Perkerasan	Volume/Liter	Lebar Jalan	Panjang Jalan	Luas	
	liter/m ²	m	m	m ²	
Lapis Resap Pengikat	1	9	475	4275	
Lapis Perekat - Aspal Cair	0,3	9	475	4275	

(Sumber: Hasil analisa)

5.9.3 Perhitungan Volume PVD

Berikut data geometrid an contoh perhitungan volume PVD di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475.

- Panjang kedalaman PVD = 13 m
- Lebar bawah timbunan = 27,92 m
- Jarak antar PVD = 1,5 m
- Jumlah PVD 1 baris = $\frac{29,92 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 18,61 \approx 19$ buah

- Jarak memanjang PVD $= \sqrt{1,5^2 - \left(\frac{1,5}{2}\right)^2}$
 $= 1,3 \text{ m}$
- Panjang PVD total $= 19 \times \frac{75}{1,3} \times 13$
 $= 14260,55 \text{ m}$

Dengan menggunakan cara di atas, maka panjang total PVD dari setiap stasioner dapat dihitung. Hasil rekap perhitungan volume PVD setiap stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.31**.

Tabel 5.31 Rekapitulasi Volume Material PVD Setiap Stasioner

STASIONER	Jarak antar PVD	Panjang PVD	Jumlah PVD 1 Baris	Jarak Memanjang PVD	Panjang PVD Total
	m	m		m	m
0 + 025	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 050	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 075	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 100	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 125	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 150	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 175	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 200	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 225	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 250	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 275	1,5	13	8	1,299	2001,48
0 + 300	1,5	13	10	1,299	2501,85
0 + 325	1,5	13	11	1,299	2752,04
0 + 350	1,5	13	11	1,299	2752,04
0 + 375	1,5	13	12	1,299	3002,22
0 + 400	1,5	13	14	1,299	3502,59
0 + 425	1,5	13	16	1,299	4002,96
0 + 450	1,5	13	17	1,299	4253,15
0 + 475	1,5	13	17	1,299	4253,15
Volume Total					49036,28

(Sumber: Hasil analisa)

5.9.4 Perhitungan Volume *Geotextile*

Dari perhitungan kebutuhan *geotextile*, maka volume *geotextile* dapat dihitung. Kebutuhan *geotextile* dari masing – masing stasioner dikalikan panjang setiap stasioner. Hasil rekap perhitungan volume PVD setiap stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.32**.

Tabel 5.32 Rekapitulasi Volume Material *Geotextile* Setiap Stasioner

STASIONER	Bagian	Panjang Total	Panjang Jalan	Luas Total
		m	m	m ²
0 + 025	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 050	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 075	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 100	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 125	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 150	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 175	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 200	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 225	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 250	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 275	Seluruh	6,70	25	167,5
0 + 300	Seluruh	5,92	25	148
0 + 325	Seluruh	5,92	25	148
0 + 350	Seluruh	5,92	25	148
0 + 375	Seluruh	5,92	25	148
0 + 400	Kiri	1,35	25	33,7
	Kanan	27,33	25	683,28
0 + 425	Kiri	1,35	25	33,7
	Kanan	111,43	25	2785,82
0 + 450	Kiri	1,35	25	33,7
	Kanan	193,16	25	4829,06
0 + 475	Kiri	1,35	25	33,7
	Kanan	215,89	25	5397,29
	Belakang Abutment	81	11	891
Luas total keseluruhan				16668,48

(Sumber: Hasil analisa)

5.9.5 Perhitungan Volume Timbunan EPS Geofom

Perhitungan volume material timbunan EPS Geofom dari masing – masing stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.33**.

Tabel 5.33 Rekapitulasi Kebutuhan Material EPS Geofom Setiap Stasioner

STASIONER	Tinggi EPS Geofom	Lebar EPS Geofom	Panjang Jalan	Volume EPS Geofom
	m	m	m	m ³
0 + 025	1,096	11,191	25	276,521
0 + 050	1,096	11,191	25	276,521
0 + 075	1,096	11,191	25	276,521
0 + 100	1,096	11,191	25	276,521
0 + 125	1,096	11,191	25	276,521
0 + 150	1,096	11,191	25	276,521
0 + 175	1,096	11,191	25	276,521
0 + 200	1,096	11,191	25	276,521
0 + 225	1,096	11,191	25	276,521
0 + 250	1,096	11,191	25	276,521
0 + 275	1,096	11,191	25	276,521
0 + 300	2,150	13,300	25	599,379
0 + 325	2,771	14,542	25	815,474
0 + 350	3,152	15,303	25	957,388
0 + 375	3,867	16,734	25	1243,949
0 + 400	4,520	20,8	25	1213,25
0 + 425	5,615	22,77	25	1898
0 + 450	6,638	24,61	25	2462
0 + 475	6,845	24,99	25	2661,25
Volume Total				14892,425

(Sumber: Hasil analisa)

5.9.6 Perhitungan Volume *Soil Cover*

Perhitungan volume material *soil cover* sebagai penutup EPS Geofom dari masing – masing stasioner dapat dilihat pada **Tabel 5.34**.

Tabel 5.34 Rekapitulasi Volume *Soil Cover* Setiap Stasioner

STASIONER	Tebal <i>Soil</i>	Panjang <i>Soil</i> <i>Cover</i>	Panjang Jalan	Volume <i>Soil Cover</i>
	m	m	m	m ³
0 + 025	0,5	1,87	25	46,75
0 + 050	0,5	1,87	25	46,75
0 + 075	0,5	1,87	25	46,75
0 + 100	0,5	1,87	25	46,75
0 + 125	0,5	1,87	25	46,75
0 + 150	0,5	1,87	25	46,75
0 + 175	0,5	1,87	25	46,75
0 + 200	0,5	1,87	25	46,75
0 + 225	0,5	1,87	25	46,75
0 + 250	0,5	1,87	25	46,75
0 + 275	0,5	1,87	25	46,75
0 + 300	0,5	4,163	25	104,075
0 + 325	0,5	5,008	25	125,2
0 + 350	0,5	5,547	25	138,675
0 + 375	0,5	6,558	25	163,95
0 + 400	0,5	8,895	25	222,375
0 + 425	0,5	12,444	25	311,1
0 + 450	0,5	13,891	25	347,275
0 + 475	0,5	16,025	25	400,625
Volume Total				2327,525

(Sumber: Hasil analisa)

5.10 Perhitungan Biaya

Biaya yang diperhitungkan pada perencanaan ini merupakan biaya material dari masing - masing alternatif perencanaan. Harga satuan setiap material bersumber dari laporan perencanaan PT Kaliraya Sari. Untuk daftar lengkap harga satuan setiap material dapat dilihat pada **Tabel 5.35**.

Tabel 5.35 Harga Satuan Material

Material	Satuan	Harga
Timbunan	m ³	Rp65.232,53
Perkerasan		
Chip seal Layer 1	m ²	Rp179.640,09
Chip seal Layer 2	m ²	Rp179.640,09
Base A	m ³	Rp639.091,69
Base B	m ³	Rp639.091,69
Lapis Resap Pengikat	liter	Rp15.702,09
Lapis Perekat - Aspal Cair	liter	Rp16.400,85
PVD	m	Rp18.458,62
<i>Geotextile</i>	m ²	Rp62.398,61
EPS Geofom	m ³	Rp486.043,60
<i>Soil Cover</i>	m ³	Rp65.232,53

(Sumber: PT. Kaliraya Sari dan University of Illinois)

Kemudian harga satuan setiap material dikalikan dengan volume material sehingga didapatkan biaya total. Untuk total biaya dari masing – masing metode dapat dilihat pada **Tabel 5.36** dan **Tabel 5.37**.

Tabel 5.36 Perhitungan Total Biaya dengan Metode *Preloading*

No	Material	Satuan	Harga	Volume	Biaya
1	Tanah Timbunan	m ³	Rp65.232,53	17902,49	Rp1.167.824.890,39
2	Perkerasan				
2.1	Chip seal Layer 1	m ²	Rp179.640,09	4275	Rp767.961.384,75
2.2	Chip seal Layer 2	m ²	Rp179.640,09	4275	Rp767.961.384,75
2.3	Base A	m ³	Rp639.091,69	1178,475	Rp753.153.579,37
2.4	Base B	m ³	Rp639.091,69	2356,38	Rp1.505.942.876,48
2.5	Lapis Resap Pengikat	liter	Rp15.702,09	4275	Rp67.126.434,75
2.6	Lapis Perekat - Aspal Cair	liter	Rp16.400,85	4275	Rp70.113.633,75
3	PVD	m	Rp18.458,62	49036,28	Rp905.142.111,58
4	<i>Geotextile</i>	m ²	Rp62.398,61	16668,48	Rp1.040.089.826,82
Total Biaya					Rp7.045.316.122,65

(Sumber: Hasil analisa)

Tabel 5.37 Perhitungan Total Biaya untuk Metode EPS Geofoam

No	Material	Satuan	Harga	Volume	Biaya
1	EPS Geofoam	m ³	Rp486.043,60	14892,42	Rp7.238.367.804,28
2	Perkerasan				
2.1	Chip seal Layer 1	m ²	Rp179.640,09	4275	Rp767.961.385
2.2	Chip seal Layer 2	m ²	Rp179.640,09	4275	Rp767.961.384,75
2.3	Base A	m ³	Rp639.091,69	1178,475	Rp753.153.579,37
2.4	Base B	m ³	Rp639.091,69	2356,38	Rp1.505.942.876,48
2.5	Lapis Resap Pengikat	liter	Rp15.702,09	4275	Rp67.126.434,75
2.6	Lapis Perekat - Aspal Cair	liter	Rp16.400,85	4275	Rp70.113.633,75
3	<i>Soil Cover</i>	m ³	Rp65.232,53	2327,53	Rp151.830.344,39
Total Biaya					Rp11.322.457.442,52

(Sumber: Hasil analisa)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dalam perencanaan Tugas Akhir ini didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan hasil perhitungan ulang perencanaan eksisting oprit jembatan dengan metode *preloading* dengan menggunakan PVD serta perkuatan menggunakan *geotextile* sudah memenuhi persyaratan.
2. Pemasangan PVD jenis TenCate Alidrain AD200 pola segitiga dengan jarak 1,5 m dapat dipasang di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 475. Karena nilai derajat konsolidasi total pada minggu ke-13 sudah mencapai lebih dari 90%.
3. Perkuatan *geotextile* yang digunakan Mirafi PET 100-50 dengan tensile strength (Tult) sebesar 100 kN/m². Agar oprit timbunan di STA 0 + 000 s.d. 0 + 475 stabil, maka dibutuhkan *geotextile* seluas 16668,48 m².
4. Proses pemancangan *spun pile* dapat dilaksanakan ketika proses pemampatan oprit timbunan selesai. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisa perhitung defleksi *spun pile*. Berdasarkan hasil perhitungan, *spun pile* mengalami pergeseran sebesar 3,03 mm.
5. Dengan menggunakan EPS Geofom sebagai oprit timbunan , terjadi pemampatan pada masing – masing stasioner. Oleh karena itu penulis tetap merencanakan tinggi awal atau h inisial. Kemudian karena pemampatan yang terjadi di belakang *abutment* cukup kecil, yaitu sebesar 0,115 m. Jadi potensi pergeseran *spun pile* akibat pemampatan sangat kecilsehingga proses pemancangan *spun pile* dapat dilaksanakan tanpa menunggu proses pemampatan selesai.
6. Berdasarkan hasil perhitungan volume dibutuhkan 14892,42 m³ EPS Geofom dan 2327,53 m³ *soil cover*.
7. Berdasarkan hasil perhitungan biaya bahwa perencanaan ulang eksisting metode perbaikan tanah dengan *preloading* dengan PVD serta perkuatan *geotextile* membutuhkan biaya sebesar

Rp7.045.316.122,65. Sedangkan untuk perencanaan alternatif metode perbaikan tanah dengan EPS Gefoaom membutuhkan biaya sebesar Rp11.332.457.442,52. Jadi perencanaan eksisting memiliki biaya yang lebih ekonomis dibandingkan dengan perencanaan alternatif.

6.2 Saran

Jika perencanaan mempertimbangkan waktu, maka sebaiknya perencanaan oprit timbunan menggunakan EPS Geofom karena besar pemampatan yang terjadi cukup kecil, yaitu sebesar 0,115 m. Oleh karena itu, pemancangan *spun pile* dapat dilaksanakan tanpa menunggu proses pemampatan selesai.

Namun jika perencanaan mempertimbangkan dari segi biaya, maka perencanaan oprit timbunan menggunakan metode *preloading* membutuhkan biaya yang paling ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- AFM Corporation. (2018). *Foam - Control Geofom*. Diakses pada tanggal 19 September 2019 melalui <https://www.geofom.com/>
- Arellano, D., & Stark, T. D. (2004). *Geofom Applications in the Design and Construction of Highway Embankments*.
- Barron, R.A., (1948). *Consolidation of Fine Grained Soil by Drain Wells*, ASCE Trans, vol.113.
- Biarez, J., & Favre, J. L. (1976). *Correlation De Parametres En Mecanique Des Sols*.
- Darwis. (2018). Dasar-Dasar Mekanika Tanah. In A. Kodir (Ed.), *Buku Ajar Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Pena Indis.
- Das, Braja M. 1988. *Mekanika Tanah: Prinsip - Prinsip Rekayasa Geoteknik jilid 1*. Diterjemahkan oleh Noor Endah dan Indrasurya B.M. Surabaya: Erlangga.
- Das, Braja M. 1988. *Mekanika Tanah: Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik jilid 2*. Diterjemahkan oleh Noor Endah dan Indrasurya B.M. Surabaya: Erlangga.
- Dept of The Navy, March 1971, *Design Manual: Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures (NAVFAC DM-7)*, Naval Facilities Engineering Command.
- Golder Associate Pty Ltd. (1995). *Geotechnical Investigation Proposed Haul Road Bridge Pasintik, Tabalong, and Harau Rivers, South Kalimantan, Indonesia*.
- Hansbo, S. (1975). *Soil Material Science*. Swedish: AWE/Gebers, Stockholm.
- Kuswanda, W. P. (2016). *Perbaikan Tanah Lempung Lunak Metoda Preloading pada Pembangunan Infrastruktur Transportasi di Pulau Kalimantan*. 188–207.
- Mochtar. B, Indrasurya. (2000). *Teknologi Perbaikan Tanah dan Alternatif Pada Tanah Bermasalah (Problematic Soils)*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil – FTSP ITS.
- Mochtar, N. E. (2012). *Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah*. ITS Press.
- Mochtar, N. E., & K.S., P. T. (2018). *Presentasi Metode Perbaikan*

Tanah. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

NAVFAC DM-7. (1971). *Design Manual*

PT. Maratama Cipta Mandiri. (2019). *Detail Engineering Design Jembatan Tabalong Provinsi Kalimantan Selatan*.

PT. Sofoco. (2019). *LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH DI LOKASI JEMBATAN HAULING TABALONG MANTUIL, TABALONG - KALIMANTAN SELATAN*

PUPR, P. (2017). Kementerian {Pekerjaan} {Umum} dan {Perumahan} {Rakyat} {Republik} {Indonesia}. *Kementerian Keuangan Republik Indonesia, 1*, 1–25.

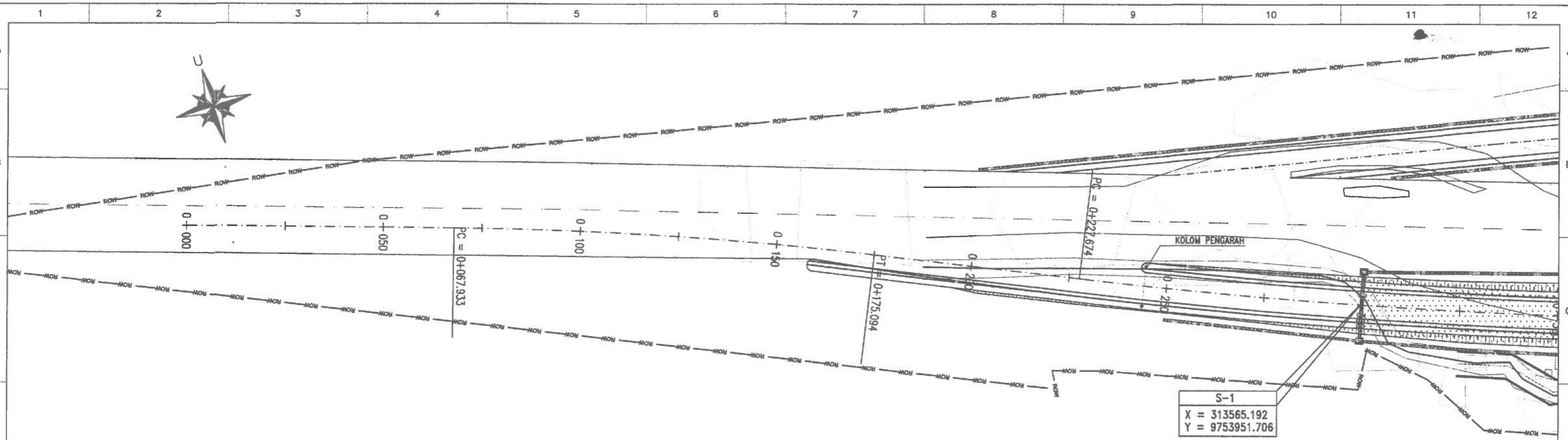
Saputro, S. A., Muntohar, A. S., & Diana, W. (2013). *Prediksi Penurunan Tanah Timbunan pada Perbaikan Tanah Lunak dengan Prefabricated Vertical Drain Pada Proyek Pembangunan Landas Pacu Bandara Ahmad Yani Semarang*. 14.

SNI 8460-2017, (2017). *Persyaratan Perancangan Geoteknik Bandung*: Badan Standarisasi Nasional

Wahyudi, H. (1999). *Daya Dukung Pondasi Dalam*. Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS.

LAMPIRAN

1



APPROVAL

PT. ADARO JASABARA INDONESIA

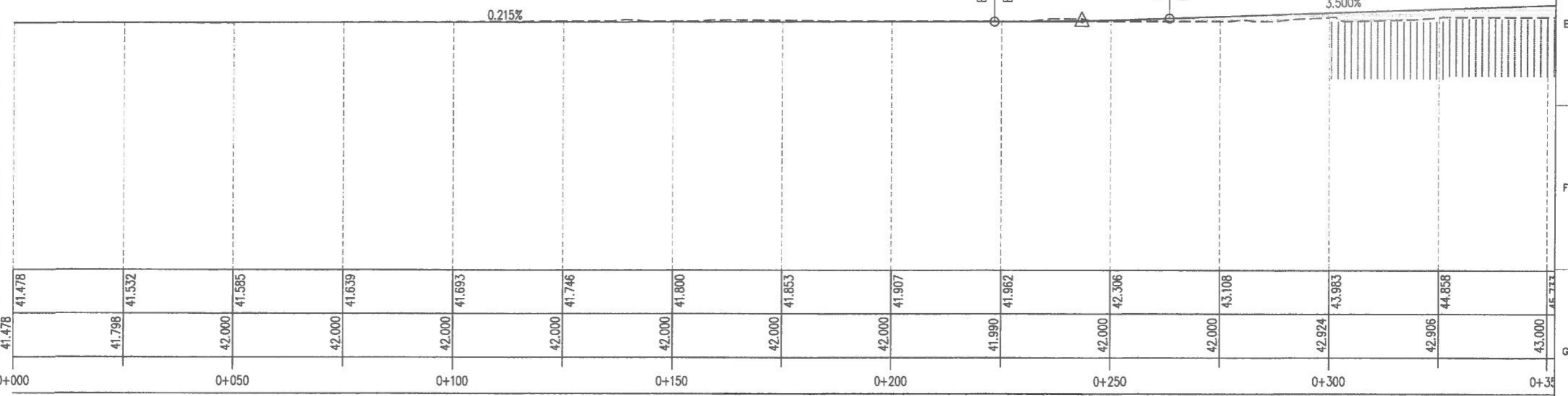
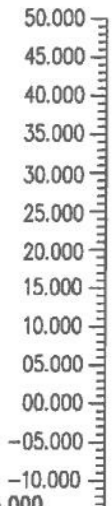
APPROVAL BY: *[Signature]*

DATE: 05/06/18

40m VC

PM STA = 0+243.342
PM ELEV = 42.000
A.D. = 3.285
K = 12.175

BVCS: 0+223.342 BVCE: 41.957 EVCS: 0+263.342 EVCE: 42.700

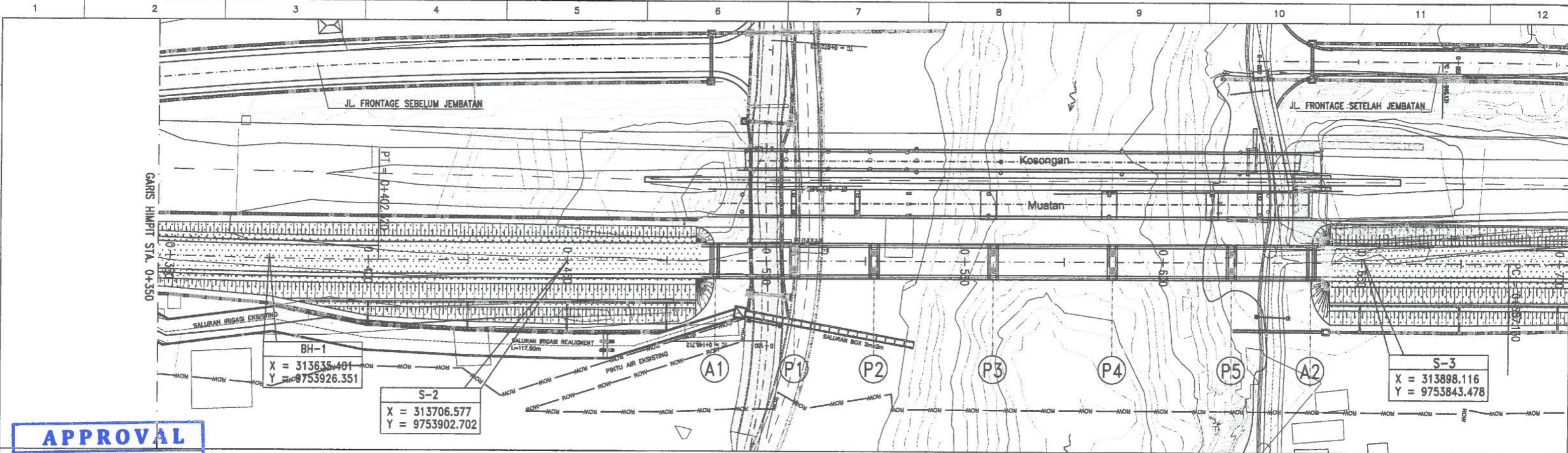


NOTE :

REV.	DATE	CHK'D	APP'D	DESCRIPTION
6	03-03-2018			FDR CONSTRUCTION
5	06-04-2018			FDR CONSTRUCTION
4	09-10-2017			FDR CONSTRUCTION
3	09-05-2017			FDR CONSTRUCTION
2	04-04-2016			FDR CONSTRUCTION
1	08-06-2015			DRAFT

OWNER	CONSULTANT
 adaro LAND	 PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI General Consultant <small>J. Telp Raya No. 20 Komplek Suapandi Core II, PPHI, Menteng No. 39 Bandung 40132 Telpusat: 022-472-0201/2 e-mail: hrc@maratama.com</small>

PROJECT :		TITLE :		DRWN		DATED		DWG. NO.		SHT. NO.		REV.		STATUS	
DETAIL ENGINEERING DESIGN TABALONG BRIDGE		GAMBAR SITUASI DAN POTONGAN MEMANJANG JEMBATAN TABALONG STA. 0+000 ~ STA. 0+350		ADE	CHK'D	API	APP'D	SHR	SCALE	SIZE	1 : 1000	A3	6		
				DWG. NO. DWG-TABALONG-D-01		SHT. NO.		REV.		STATUS					

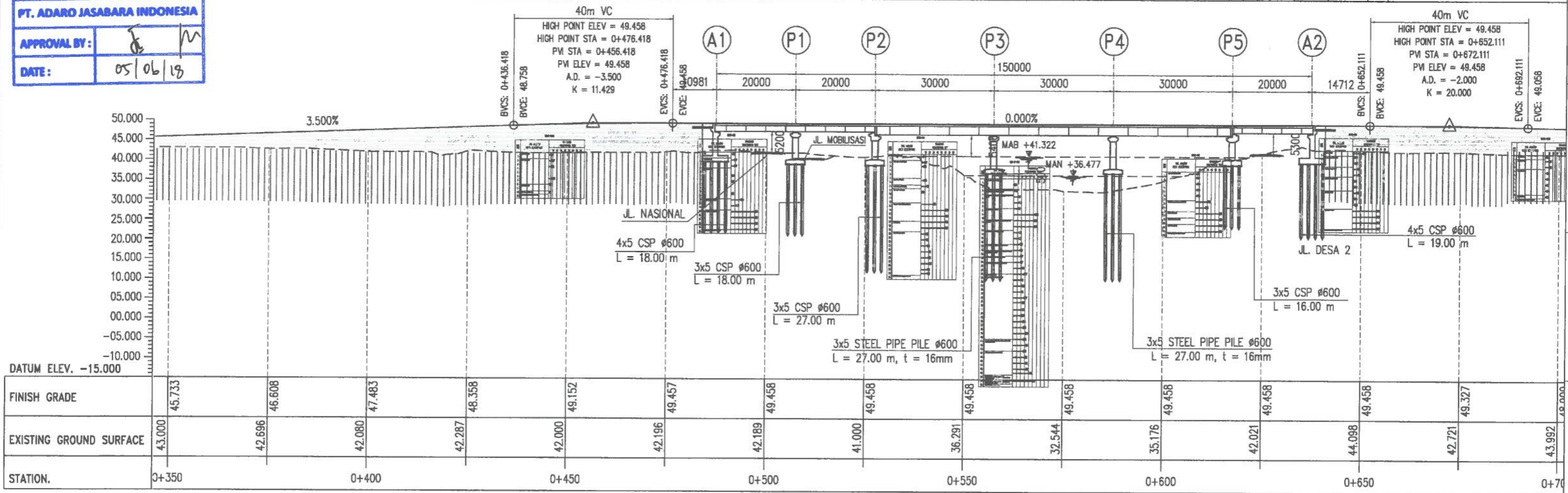


APPROVAL

PT. ADARO JASABARA INDONESIA

APPROVAL BY: *[Signature]*

DATE: 05/06/18



NOTE :

REV.	DATE	CHK'D	APP'D	DESCRIPTION
6	03-05-2018			FOR CONSTRUCTION
5	06-04-2018			FOR CONSTRUCTION
4	09-10-2017			FOR CONSTRUCTION
3	09-05-2017			FOR CONSTRUCTION
2	04-04-2016			FOR CONSTRUCTION
1	08-06-2015			DRAFT

REV.	DATE	CHK'D	APP'D	DESCRIPTION
6	03-05-2018			FOR CONSTRUCTION
5	06-04-2018			FOR CONSTRUCTION
4	09-10-2017			FOR CONSTRUCTION
3	09-05-2017			FOR CONSTRUCTION
2	04-04-2016			FOR CONSTRUCTION
1	08-06-2015			DRAFT

OWNER: **adaro LAND**

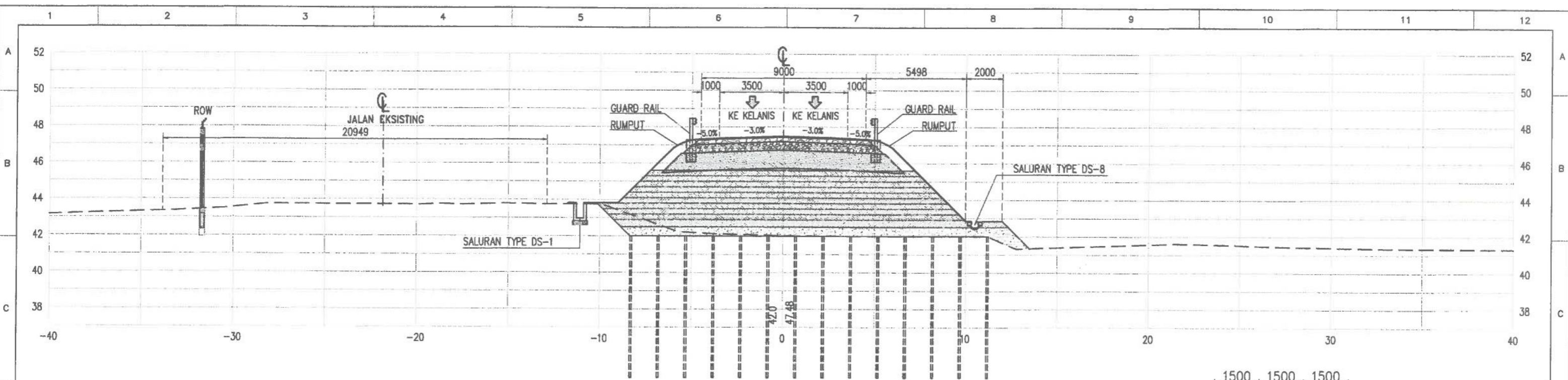
CONSULTANT: **PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI**
General Consultant
Jl. Tulp Raya No. 20 Komplek Sursapal Core J.L. P-04, Muloopa No. 30 Pondok 40102
Telp/Fax: 022-872-0152 email: mcm@maratama.com

PROJECT: **DETAIL ENGINEERING DESIGN TABALONG BRIDGE**

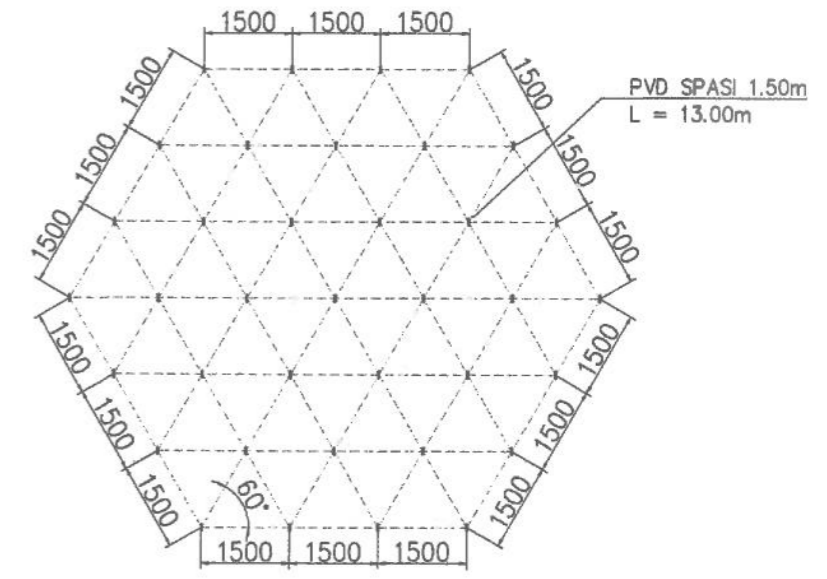
TITLE: **GAMBAR SITUASI DAN POTONGAN MEMANJANG JEMBATAN TABALONG STA. 0+350 ~ STA. 0+700**

DRWN	ADE	CHK'D	API	APP'D	SHR	SCALE	SIZE
						1 : 1000	A3

DWG. NO.: **DWG-TABALONG-D-02** SHT. NO.: **6** STATUS: **6**



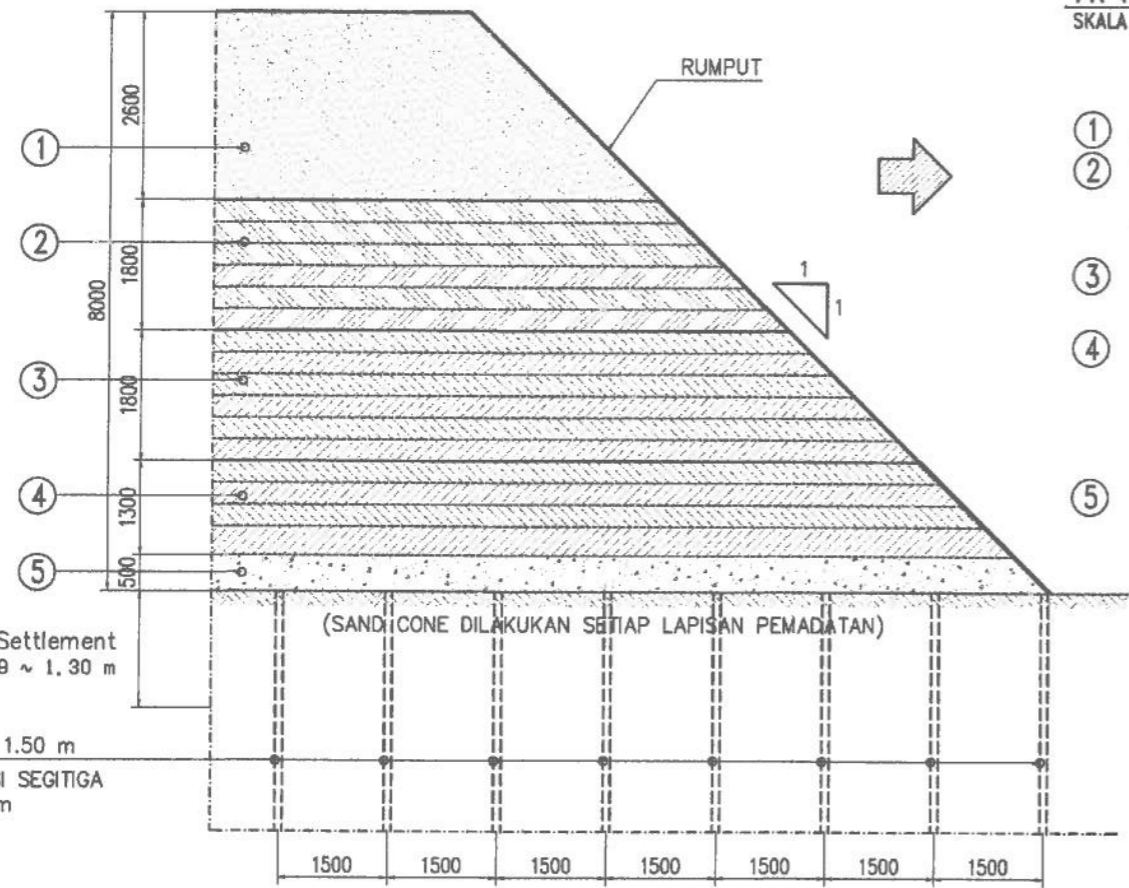
TIPIKAL POTONGAN MELINTANG PVD
SKALA 1 : 200



PLAN SKEMA PVD
SKALA : NTS

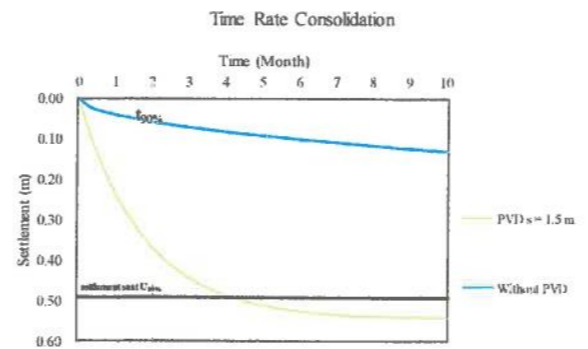
PENJELASAN :

- ① PERKERASAN JALAN
- ② TIMBUNAN TAHAP 2 CBR > 6% H= 1,8m.(1,7ton/m³)
-DITABUR DIPADATKAN SETEBAL 30cm SEBANYAK 3 LAPISAN
-DITABUR DIPADATKAN SETEBAL 90cm LAPISAN PALING ATAS
- ③ TIMBUNAN TAHAP 1 CBR > 6% H= 1,8m.(1,7ton/m³)
DITABUR DIPADATKAN SETIAP SETEBAL 30cm SEBANYAK 6 LAPISAN
- ④ (WELL GRADED SOIL, DR > 70%) H= 1,3m.(1,7ton/m³)
-LAPISAN 1 DITABUR DIPADATKAN SETEBAL 40cm
-LAPISAN 2 DITABUR DIPADATKAN SETEBAL 30cm
-LAPISAN 3 DITABUR DIPADATKAN SETEBAL 30cm (Pasir)
-LAPISAN 4 DITABUR DIPADATKAN SETEBAL 30cm (Pasir)
- ⑤ URUGAN PASIR LEVELING 0,5m
(MATERIAL TIMBUNAN BERBUTIR GRANULAR) (1,5ton/m³)



Perkiraan Settlement
 $\Delta = 0.9 \sim 1.30 \text{ m}$

PVD JARAK 1.50 m
KONFIGURASI SEGITIGA
L = 13.00 m



Grafik Time Rate Consolidation VS Settlement

PENJELASAN :

- * Konfigurasi yang digunakan adalah segitiga dengan ketentuan sebagai berikut:
Spasi = 150 cm
a = 100 mm
b = 5
L = 13 m
- * Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai konsolidasi 90% dengan PVD adalah 4 bulan atau 16 minggu. Dengan tinggi timbunan ijin sebesar 2m, maka setiap minggunya dapat dilakukan penimbunan dengan ketinggian penimbunan maksimum setinggi 12.5 cm.

APPROVAL
PT. ADARO JASABARA INDONESIA
APPROVAL BY: [Signature]
DATE: 05/06/18

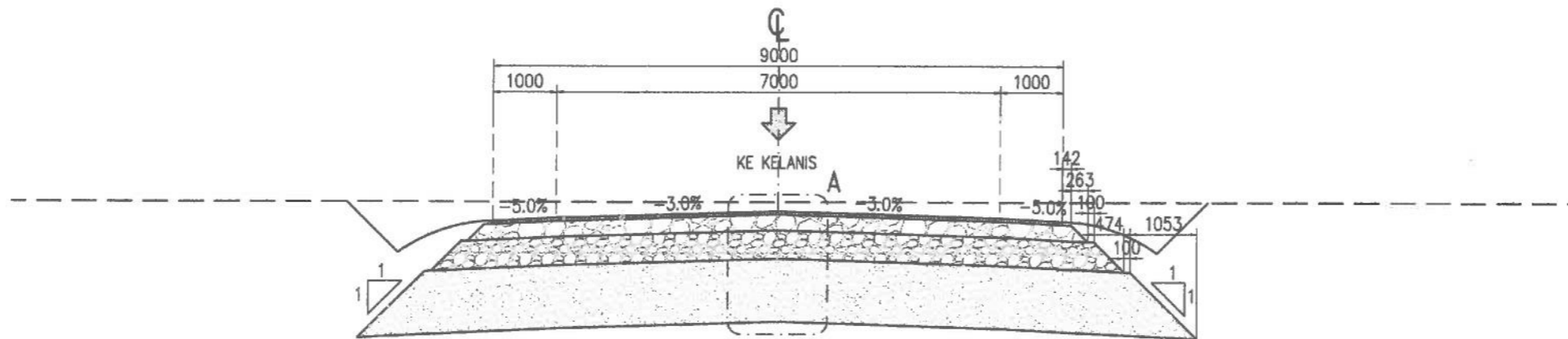
DETAIL TIPIKAL POTONGAN MELINTANG PVD
SKALA 1 : 100

REV.	DATE	CHK'D	APP'D	DESCRIPTION
6	09-05-2018			FOR CONSTRUCTION
5	03-05-2018			FOR CONSTRUCTION
4	09-10-2017			FOR CONSTRUCTION
3	16-05-2017			FOR CONSTRUCTION
2	28-12-2016			FOR APPROVAL
1	08-06-2015			DRAFT

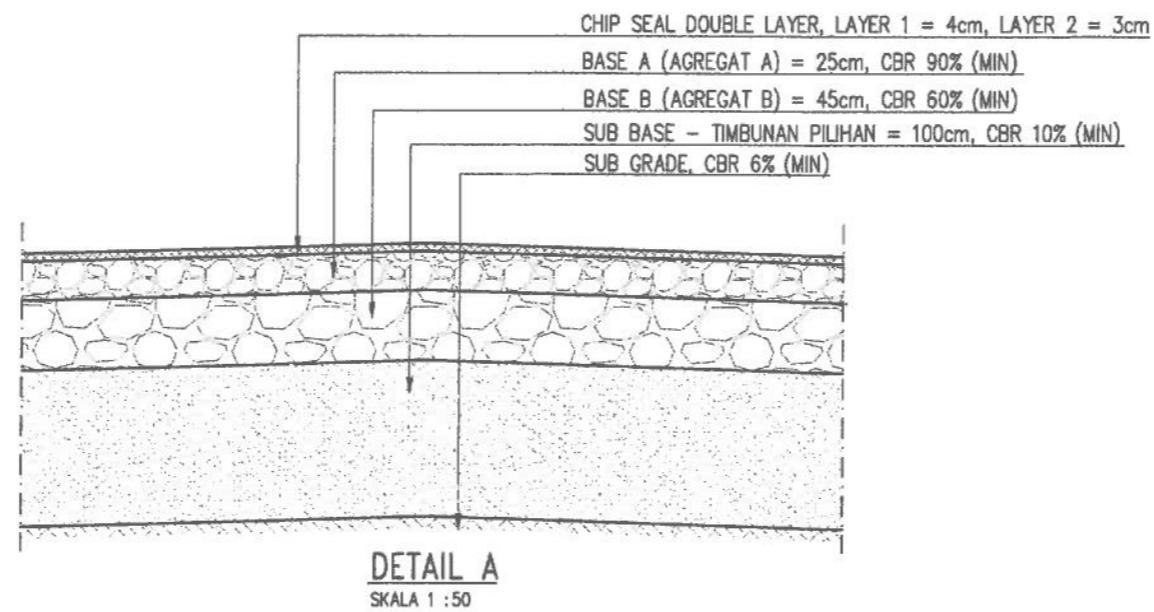
OWNER
adaro LAND

CONSULTAN
PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI
General Consultant
A.Trip Raya No. 28 Komplek Durapat Core J. PMP, Menteng No. 39 Bandung 40132
Telp/Fax 022-47242007 email : maratama@maratama.com

PROJECT :		DETAIL ENGINEERING DESIGN TABALONG BRIDGE	
TITLE :		DETAIL TIPIKAL POTONGAN MELINTANG PVD	
DRWN	ADE	CHK'D	API
APP'D	SHR	SCALE	SIZE
DATED	*		A3
DWG. NO.	SH. NO.	REV.	STATUS
DWG-TABALONG-C-05		6	



TIPIKAL POTONGAN MELINTANG OPRIT JEMBATAN STA. 0+000 ~ STA. 0+275 & STA. 850 ~ STA. 1+300
SKALA 1 : 100



APPROVAL
PT. ADARO JASABARA INDONESIA
APPROVAL BY: *[Signature]*
DATE: 05/06/18

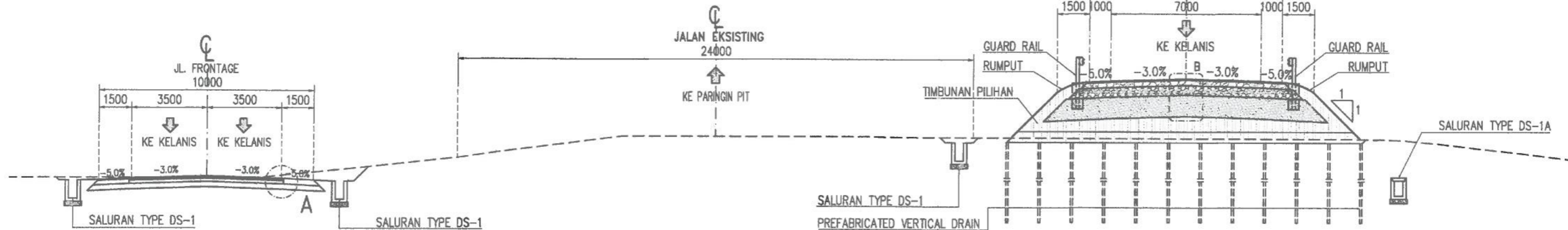
NOTE :
SPEKIFIKASI TIMBUNAN PILIHAN :
1. Tidak termasuk tanah plastisitas tinggi dengan klasifikasi A-7-6 menurut SNI-03-6797-2002 Atau CH menurut USCS.
2. Nilai Indeks plastisitas maksimum 6% pada kondisi beair.
3. Tidak termasuk jenis tanah sangat ekspansif dengan nilai aktif lebih besar dari 1.25.
4. Tidak termasuk tanah organik seperti jenis tanah OL, OH dan Pt menurut sistem USCS.
5. Memiliki nilai CBR minimal 10% setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100%
Kepadatan kering maksimum sesuai SNI 1742:2008

REV.	DATE	CHK'D	APP'D	DESCRIPTION
5	03-03-2018			FOR CONSTRUCTION
4	09-10-2017			FOR CONSTRUCTION
3	16-05-2017			FOR CONSTRUCTION
2	28-12-2016			FOR APPROVAL
1	08-06-2015			DRAFT

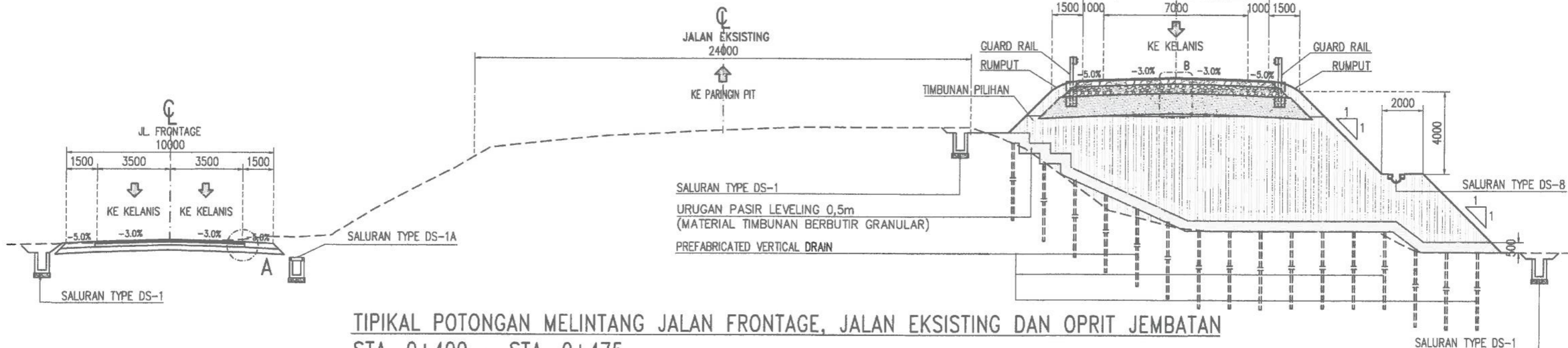
OWNER
adaro LAND

CONSULTAN
PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI
General Consultant
J. Telp. Rupa No. 28 Sampit Bawang Com. J. PPA1, Muarajaya No. 39 Bandung 40182
Telp/Fax. 022-87242882 email : mar@maratama.com

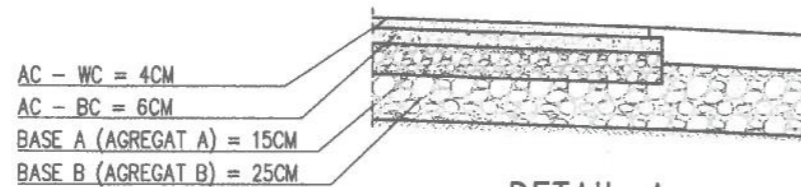
PROJECT : DETAIL ENGINEERING DESIGN TABALONG BRIDGE									
TITLE : TIPIKAL POTONGAN MELINTANG OPRIT JEMBATAN									
DRWN	ADE	CHK'D	API	APP'D	SHR	SCALE	SIZE		
DATED	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>			1 : 100 1 : 50	A3		
DWG. NO. DWG-TABALONG-C-01					SHT. NO. 5		REV. 5		STATUS



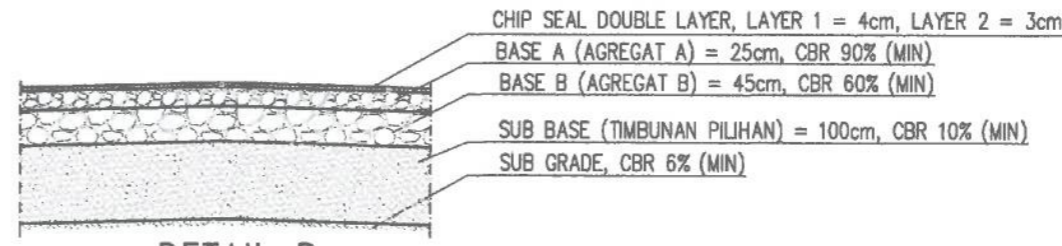
TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN FRONTAGE, JALAN EKSISTING DAN OPRIT JEMBATAN
 STA. 0+275 ~ STA. 0+400
 SKALA 1 : 200



TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN FRONTAGE, JALAN EKSISTING DAN OPRIT JEMBATAN
 STA. 0+400 ~ STA. 0+475
 SKALA 1 : 200



DETAIL A
 SKALA 1 : 100



DETAIL B
 SKALA 1 : 100

APPROVAL
 PT. ADARO JASABARA INDONESIA
 APPROVAL BY: [Signature]
 DATE: 05/06/18

NOTE :
 SPESIFIKASI TIMBUNAN PILIHAN :
 1. Tidak termasuk tanah plastisitas tinggi dengan klasifikasi A-7-6 menurut SNI-03-6797-2002 Atau CH menurut USCS.
 2. Nilai Indeks plastisitas maksimum 6% pada kondisi berair.
 3. Tidak termasuk jenis tanah sangat ekspansif dengan nilai aktif lebih besar dari 1.25.
 4. Tidak termasuk tanah organik seperti jenis tanah OL, OH dan Pt menurut sistem USCS.
 5. Memiliki nilai CBR minimal 10% setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100%
 Kepadatan kering maksimum sesuai SNI 1742:2008

REV.	DATE	CHK'D	APP'D	DESCRIPTION
5	03-05-2018			FOR CONSTRUCTION
4	09-10-2017			FOR CONSTRUCTION
3	16-05-2017			FOR CONSTRUCTION
2	28-12-2016			FOR APPROVAL
1	08-06-2015			DRAFT

OWNER: **ADARO LAND**

CONSULTAN: **PT. MARATAMA CIPTA MANDIRI**
 General Consultant
 J. Telp. Raya No. 28 Komplek Sempati Care 2, P.H.L. Mangrove No. 39 Bandung 40182
 Telp. Fax. 022-67242602 email : mar@maratama.com

PROJECT : DETAIL ENGINEERING DESIGN
 TABALONG BRIDGE

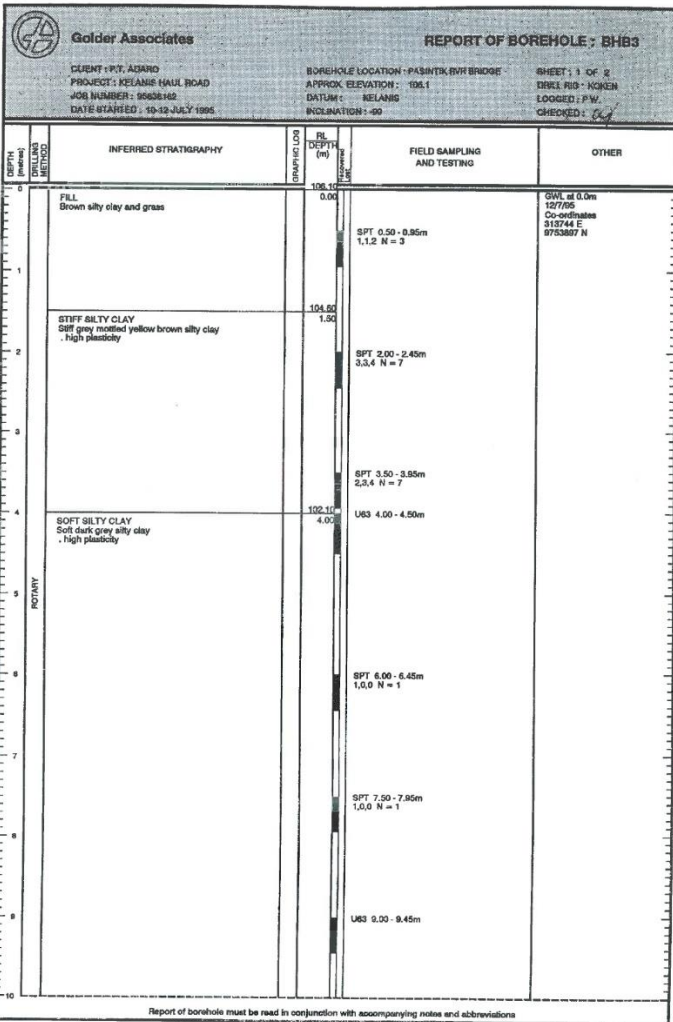
TITLE :
 TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN (1/2)

DRWN	ADE	CHK'D	API	APP'D	SHR	SCALE	SIZE
						1 : 200	A3

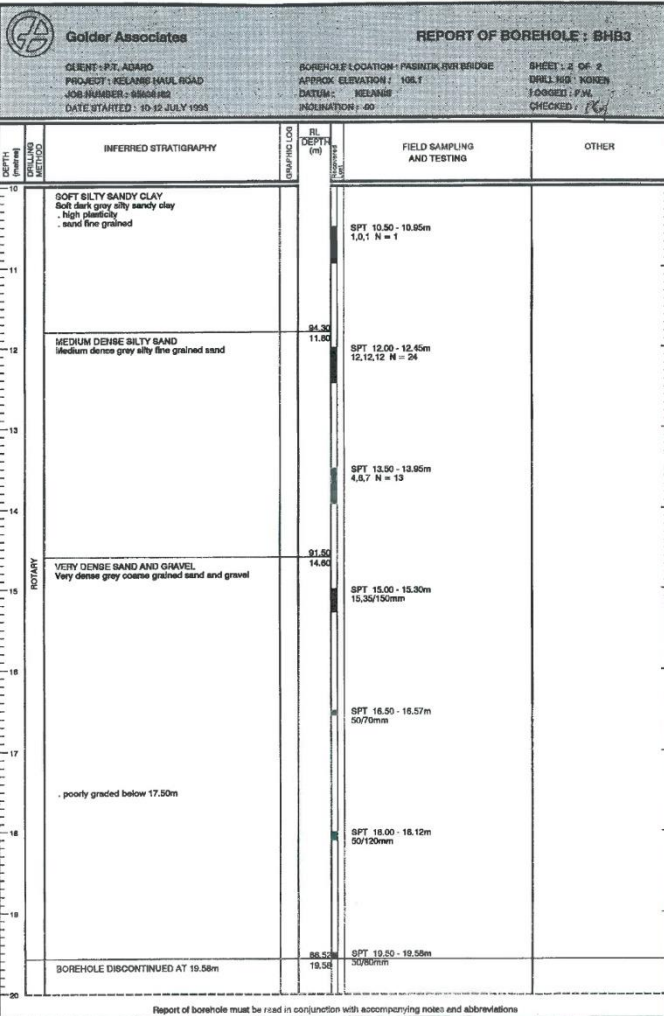
DATED: [Signature]
 DWG. NO.: DWG-TABALONG-C-02
 SHT. NO.:
 REV.: 5
 STATUS:

LAMPIRAN

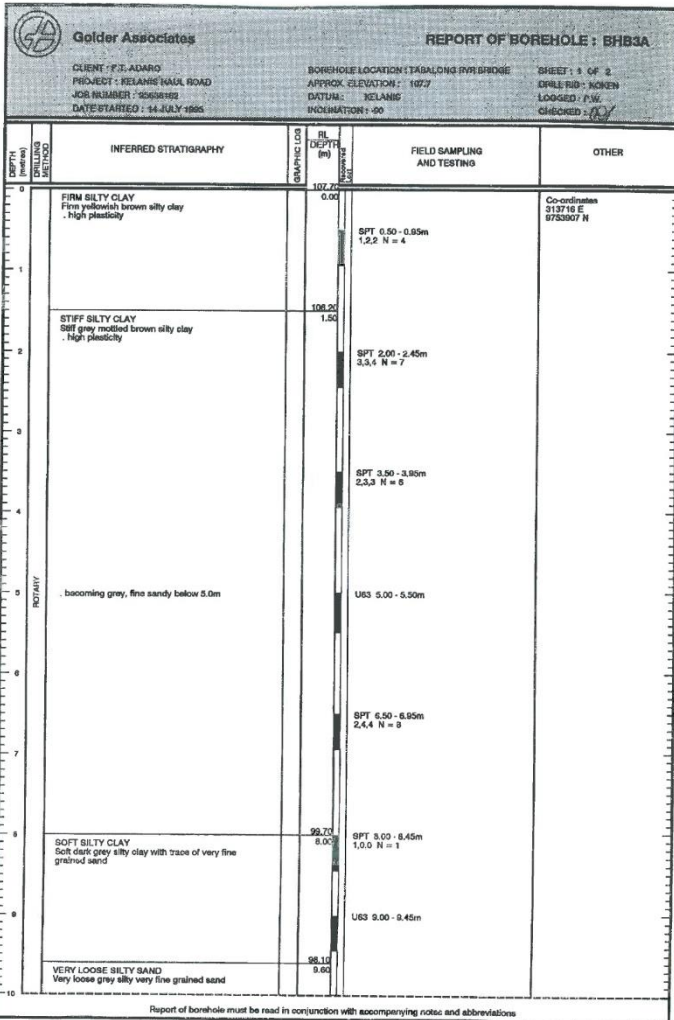
2



[Sumber: (Golder Associate Pty Ltd, 1995)]



[Sumber: (Golder Associate Pty Ltd, 1995)]

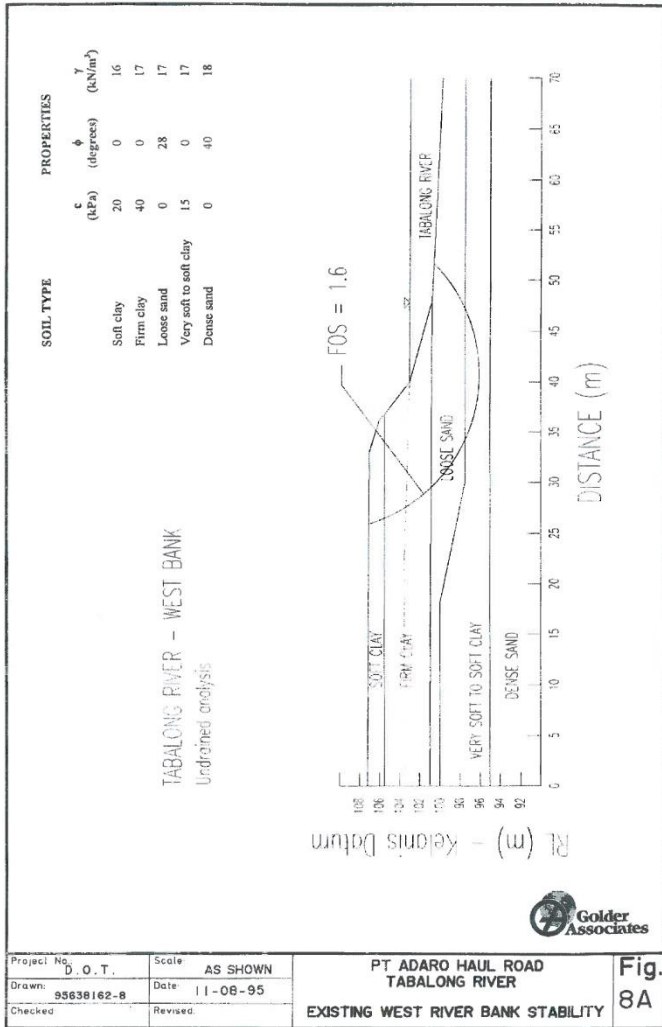


[Sumber: (Golder Associate Pty Ltd, 1995)]

DEPTH (m) BORING METHOD		INFERRED STRATIGRAPHY	DEPTH (m)	FIELD SAMPLING AND TESTING	OTHER
10		VERY LOOSE SILTY SAND Very loose gray silty very fine grained sand	97.25	SPT 10.00 @ 10.45m 1.01 N = 1	
10.45		BOREHOLE DISCONTINUED AT 10.45m	10.45		
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Report of borehole must be read in conjunction with accompanying notes and abbreviations

[Sumber: (Golder Associate Pty Ltd, 1995)]



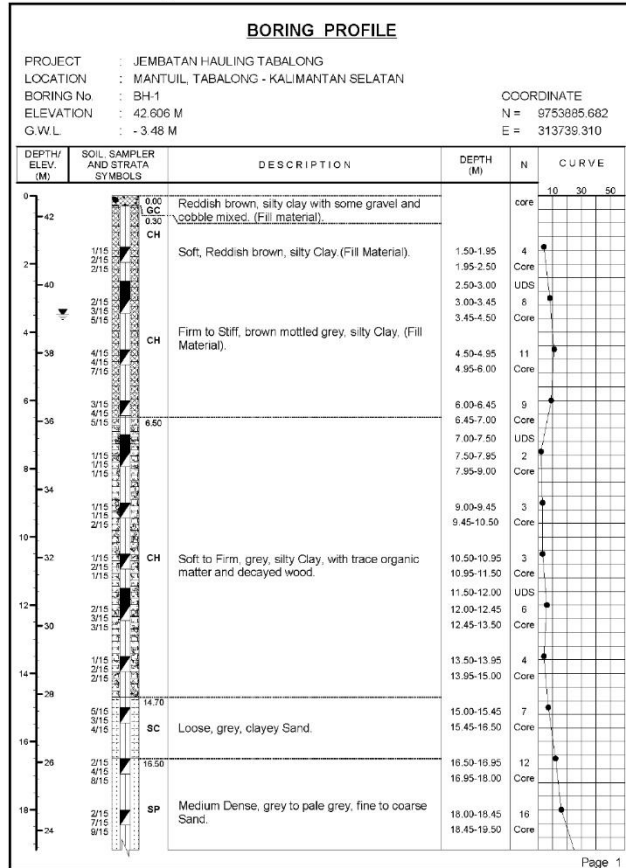
Project No. D. O. T.	Scale AS SHOWN
Drawn: 95638162-8	Date 11-08-95
Checked	Revised:

**PT ADARO HAUL ROAD
TABALONG RIVER
EXISTING WEST RIVER BANK STABILITY**

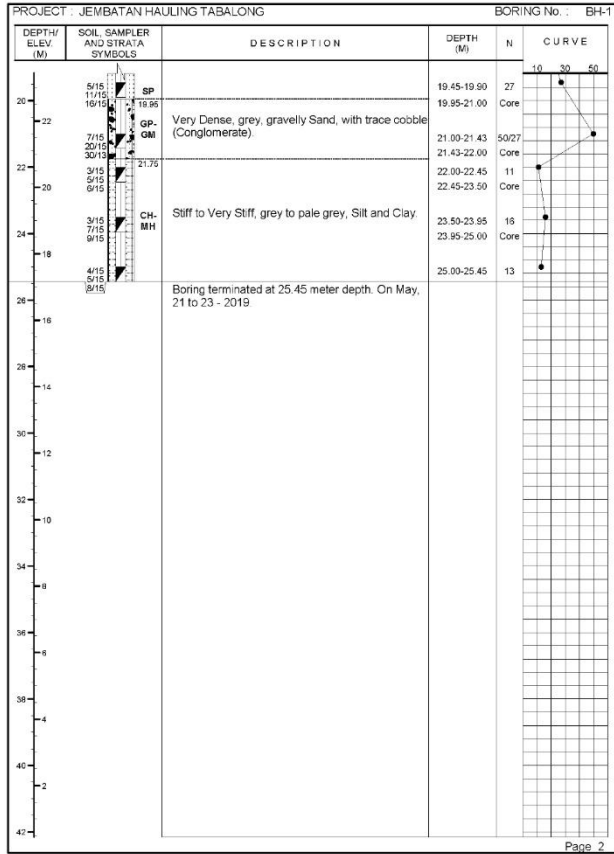


[Sumber: (Golder Associate Pty Ltd, 1995)]

8. Data Borlog



LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH
 JEMBATAN HAULING TABALONG, MANTUL, TABALONG – KALIMANTAN SELATAN



SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS

PROJECT : JEMBATAN HAULING TABALONG
LOCATION : MANTUIL, TABALONG - KALIMANTAN SELATAN

BOREHOLE	DEPTH	SAMPLE (UDS) SAMPLE (SPT)		Specific Gravity, Grain Size Distribution, Density & Moisture							Atterberg Limits			Grain Size Fraction				Triaxial Compression: TX-UU / CU / CD						Consolidation				Field Vane Test qv	Linear Shrinkage
				Moisture content, ω	Specific Gravity	Wet Density, γ _t	Dry Density, γ _d	Void Ratio, e ₀	Degree of Saturation	LL	PL	PI	Gravel Size Fraction	Sand Size Fraction	Silt Size Fraction	Clay Size Fraction	Unconfined Compression: UC						Recompression Index, Cr	Effective Preconsolidation Pressure, P _c					
																	UC-UU		TX-UU		TX-CU								
																	Unconfined compressive strength, q _u	Strain at Failure	Cohesion, c	Angle of Internal Friction, Ø	Effective Cohesion, c'	Effective Angle of internal friction, Ø'			Compression Index, C _c				
No.	(M)	No.	No.	%	G _s	kN/m ³	kN/m ³	e	Sr %	%	%	%	%	%	%	%	kN/m ²	%	kN/m ²	(°)	kN/m ²	(°)			kN/m ²	kN/m ²	%		
BH-1	2.50-3.00			36.35	2.70	18.06	13.245	1.038	94.51	62.0	28.2	33.8	-	1.0	66.0	33.0			32.0	21.0									
	7.00-7.50			33.57	2.66	18.16	13.596	0.956	93.36	60.0	25.0	35.0	-	12.0	63.0	25.0	31.04	7.62						0.43	0.04	170			
	11.50-12.00			38.22	2.68	17.60	12.733	1.105	92.72	64.0	28.4	35.6	-	10.0	63.0	27.0	67.07	8.65						0.40	0.04	240			
BH-2	4.00-4.50			35.41	2.66	18.00	13.293	1.001	94.09	61.0	28.8	32.2	6.0	25.0	55.0	14.0								0.28	0.02	230			
	8.50-9.00			32.51	2.65	18.40	13.886	0.908	94.84	58.0	27.1	30.9	-	50.0	35.0	15.0			15.0	5.5				0.21	0.03	150			
BH-3	2.50-3.00			36.64	2.68	17.84	13.056	1.053	93.28	62.0	26.6	35.4	-	4.0	70.0	26.0	122.02	6.60						0.47	0.04	200			
	17.50-18.00			43.10	2.70	17.53	12.250	1.204	96.65	66.0	27.0	39.0	-	1.0	66.0	33.0	153.85	11.68											
	20.50-21.00			42.09	2.67	17.19	12.098	1.207	93.11	68.0	28.2	39.8	-	5.0	68.0	27.0	110.50	11.32											
BH-4	2.50-3.00			39.15	2.66	17.44	12.533	1.122	92.79	65.0	27.1	37.9	-	4.0	68.0	28.0			12.0	5.5								9.09	
	5.50-6.00			42.05	2.68	17.04	11.996	1.234	91.32	67.0	28.4	38.6	-	4.0	70.0	26.0	38.98	5.08						0.38	0.03	215		10.94	
	22.00-22.50			34.33	2.65	18.02	13.415	0.975	93.26	61.0	25.0	36.0	2.0	7.0	62.0	29.0	23.12	7.10										9.34	
BH-5	2.50-3.00			37.40	2.68	17.84	12.984	1.064	94.20	64.0	27.0	37.0	-	1.0	66.0	33.0	139.46	6.60											
	10.00-10.50			29.21	2.66	18.54	14.349	0.854	91.00	55.0	31.4	23.6	-	31.0	48.0	21.0													

LAMPIRAN

3

Data Tahun 1995						
Kedalaman	BOR LOG	Deskripsi Tanah	Konsistensi Tanah	Yt	c	φ
	BH-3A			Kn/m3	kPa	°
m	NSPT					
0	0	Firm silty clay	Soft	17	40	0
0,5	4			17	40	0
1	5			17	40	0
1,5	6			17	40	0
2	7	Stiff silty clay	Medium	17	40	0
2,5	7			17	40	0
3	6			17	40	0
3,5	6			17	40	0
4	6			17	40	0
6	7			17	40	0
5	7			17	40	0
5,5	7	Fine sandy	Loose	17	0	28
6	8			17	0	28
6,5	8			17	0	28
7	6		Very Loose	17	0	28
7,5	3			17	0	28
8	1	Soft silty clay	Very Soft	16	15	0
8,5	1			16	15	0
9	1			16	15	0
9,5	1	Very loose silty sand	Very Loose	17	0	28
10	1			17	0	28
10,5	1			17	0	28

Data Tahun 1995						
Kedalaman	BOR LOG	Deskripsi Tanah	Konsistensi Tanah	Yt	c	φ
	BH-3			Kn/m3	kPa	°
m	NSPT					
0	0	Silty clay	Very Soft	16	20	0
0,5	3			16	20	0
1	4			16	20	0
1,5	7			16	20	0
2	7	Stiff silty clay	Medium	17	40	0
2,5	7			17	40	0
3	7			17	40	0
3,5	7			17	40	0
4	6			17	40	0
4,5	5			16	20	0
5	3			Soft silty clay	Very Soft	16
5,5	2	16	20			0
6	1	16	20			0
6,5	1	16	20			0
7	1	16	20			0
7,5	1	16	20			0
8	1	16	20			0
8,5	1	16	20			0
9	1	16	20			0
9,5	1	16	20			0
10	1	Soft silty sandy clay	Hard	16	20	0
10,5	1			16	20	0
11	9			16	20	0
11,5	16	Medium dense silty sand	Dense	16	20	0
12	24			16	20	0
12,5	20			18	0	40
13	17			18	0	40
13,5	13			18	0	40
14	20			18	0	40
14,5	28			18	0	40
15	35			18	0	40
15,5	40			18	0	40
16	45			18	0	40
16,5	50	Very dense sand and gravel	Dense	18	0	40
17	50			18	0	40
17,5	50			18	0	40
18	50			18	0	40
18,5	50			18	0	40
19	50			18	0	40
19,5	50			18	0	40
20	50			18	0	40

LAMPIRAN

4

Lampiran 4.1 Perhitungan Settlement Beban Variasi

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 30 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

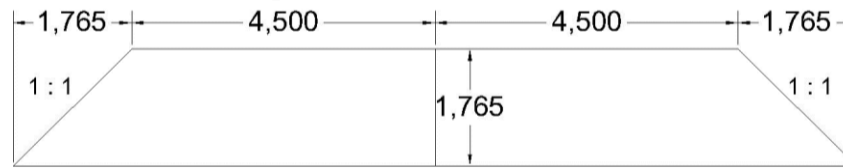
q	30	kN/m ²
γ timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	1,765	m
h fluktuatif	2	m
γ air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	12,53	m

Kiri Timbunan

B1	4,50	m
B2	1,76	m

Kanan Timbunan

B1	4,50	m
B2	1,76	m



No	Tebal lapisan	z	γt	(1/5)*Cc			KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						Total I	Total AP	p'o	p'c	AP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif		
				Cc	Cs	eo	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	1,76	1,78	83,66	3,55	2,55	0,500	4,5	1,76	1,78	83,66	3,55	2,55	0,500	1,000	29,989	3,250	23,250	33,239	7,154	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,069	0,069
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	1,76	4,97	71,57	3,55	2,55	0,496	4,5	1,76	4,97	71,57	3,55	2,55	0,496	0,991	29,736	10,265	30,265	40,001	2,948	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,045	0,114
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	1,76	7,30	60,95	3,55	2,55	0,483	4,5	1,76	7,30	60,95	3,55	2,55	0,483	0,965	28,953	17,795	37,795	46,748	2,124	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,033	0,147
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	8,68	52,13	3,55	2,55	0,461	4,5	1,76	8,68	52,13	3,55	2,55	0,461	0,922	27,651	25,325	45,325	52,976	1,790	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,026	0,173
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	9,31	45,00	3,55	2,55	0,434	4,5	1,76	9,31	45,00	3,55	2,55	0,434	0,867	26,017	32,548	52,548	58,565	1,614	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,019	0,193
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	9,43	39,29	3,55	2,55	0,404	4,5	1,76	9,43	39,29	3,55	2,55	0,404	0,808	24,255	39,465	59,465	63,720	1,507	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,014	0,207
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	9,25	34,70	3,55	2,55	0,375	4,5	1,76	9,25	34,70	3,55	2,55	0,375	0,750	22,509	46,382	66,382	68,891	1,431	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,010	0,218
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	1,76	8,91	30,96	3,55	2,55	0,348	4,5	1,76	8,91	30,96	3,55	2,55	0,348	0,695	20,862	53,356	73,356	74,218	1,375	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,006	0,224
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	1,76	8,49	27,90	3,55	2,55	0,323	4,5	1,76	8,49	27,90	3,55	2,55	0,323	0,645	19,350	60,388	80,388	79,738	1,331	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,005	0,229
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	1,76	8,06	25,35	3,55	2,55	0,300	4,5	1,76	8,06	25,35	3,55	2,55	0,300	0,599	17,982	67,704	87,704	85,686	1,295	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,004	0,232

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 30 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

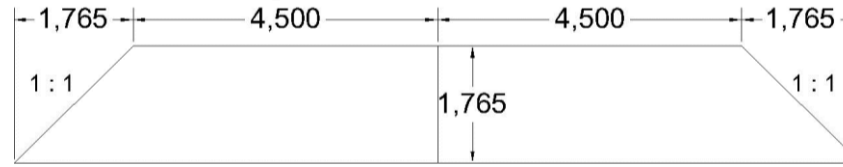
q	30	kN/m ²
γ timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	1,765	m
h fluktuatif	2	m
γ air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	12,53	m

Kiri Timbunan

B1	4,50	m
B2	1,76	m

Kanan Timbunan

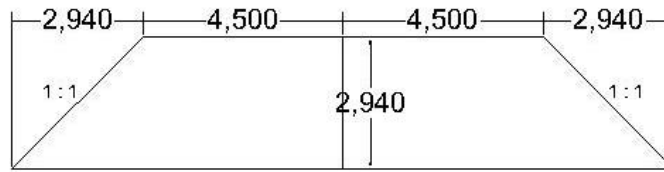
B1	4,50	m
B2	1,76	m



No	Tebal lapisan	z	γt	(1/5)*Cc			KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						Total I	Total AP	p'o	p'c	AP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc kumulatif		
				Cc	Cs	eo	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	1,76	1,43	84,92	3,55	2,55	0,500	4,5	1,76	1,43	84,92	3,55	2,55	0,500	1,000	29,995	7,200	27,200	37,195	3,778	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	1,76	4,09	75,07	3,55	2,55	0,498	4,5	1,76	4,09	75,07	3,55	2,55	0,498	0,995	29,860	21,600	41,600	51,460	1,926	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	1,76	6,49	64,98	3,55	2,55	0,489	4,5	1,76	6,49	64,98	3,55	2,55	0,489	0,978	29,335	32,050	52,050	61,385	1,624	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,024	0,024
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	1,76	8,23	55,44	3,55	2,55	0,470	4,5	1,76	8,23	55,44	3,55	2,55	0,470	0,941	28,224	39,065	59,065	67,289	1,512	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,020	0,044
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	1,76	9,13	47,66	3,55	2,55	0,445	4,5	1,76	9,13	47,66	3,55	2,55	0,445	0,890	26,696	46,595	66,595	73,291	1,429	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,015	0,059
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	9,43	41,42	3,55	2,55	0,416	4,5	1,76	9,43	41,42	3,55	2,55	0,416	0,832	24,964	54,125	74,125	79,089	1,370	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,012	0,071
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	9,35	36,42	3,55	2,55	0,387	4,5	1,76	9,35	36,42	3,55	2,55	0,387	0,773	23,199	61,348	81,348	84,547	1,326	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,009	0,080
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	9,06	32,37	3,55	2,55	0,358	4,5	1,76	9,06	32,37	3,55	2,55	0,358	0,717	21,506	68,265	88,265	89,771	1,293	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,007	0,087
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	1,76	8,66	29,05	3,55	2,55	0,332	4,5	1,76	8,66	29,05	3,55	2,55	0,332	0,665	19,938	75,182	95,182	95,120	1,266	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,004	0,091
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	1,76	8,23	26,31	3,55	2,55	0,309	4,5	1,76	8,23	26,31	3,55	2,55	0,309	0,617	18,512	82,156	102,156	100,668	1,243	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,003	0,094
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	1,76	7,79	24,02	3,55	2,55	0,287	4,5	1,76	7,79	24,02	3,55	2,55	0,287	0,574	17,229	89,188	109,188	106,417	1,224	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,003	0,097
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	1,76	7,37	22,07	3,55	2,55	0,268	4,5	1,76	7,37	22,07	3,55	2,55	0,268	0,536	16,079	96,504	116,504	112,583	1,207	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,003	0,100

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 50 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

q	50	kN/m ²
γ timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	2,941	m
h fluktuatif	2	m
γ air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	14,88	m

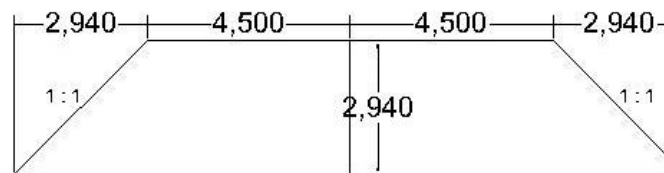


(1/5)*Cc

No	Tebal lapisan	z	γt	KIRI TIMBUNAN			KANAN TIMBUNAN			I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	I Total	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif			
				B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2																			B1	B2	α1
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	2,94	2,50	83,66	2,53	1,53	0,500	4,5	2,94	2,50	83,66	2,53	1,53	0,500	1,000	49,986	3,250	23,250	53,236	7,154	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,112	0,112
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	2,94	7,04	71,57	2,53	1,53	0,497	4,5	2,94	7,04	71,57	2,53	1,53	0,497	0,993	49,651	10,265	30,265	59,916	2,948	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,082	0,194
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	2,94	10,48	60,95	2,53	1,53	0,486	4,5	2,94	10,48	60,95	2,53	1,53	0,486	0,972	48,594	17,795	37,795	66,389	2,124	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,065	0,260
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	12,68	52,13	2,53	1,53	0,468	4,5	2,94	12,68	52,13	2,53	1,53	0,468	0,936	46,787	25,325	45,325	72,112	1,790	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,055	0,315
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	13,84	45,00	2,53	1,53	0,444	4,5	2,94	13,84	45,00	2,53	1,53	0,444	0,889	44,448	32,548	52,548	76,997	1,614	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,046	0,361
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	14,24	39,29	2,53	1,53	0,418	4,5	2,94	14,24	39,29	2,53	1,53	0,418	0,837	41,844	39,465	59,465	81,309	1,507	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,038	0,399
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	14,17	34,70	2,53	1,53	0,392	4,5	2,94	14,17	34,70	2,53	1,53	0,392	0,784	39,188	46,382	66,382	85,569	1,431	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,031	0,430
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	2,94	13,81	30,96	2,53	1,53	0,366	4,5	2,94	13,81	30,96	2,53	1,53	0,366	0,732	36,614	53,356	73,356	89,970	1,375	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,022	0,452
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	2,94	13,30	27,90	2,53	1,53	0,342	4,5	2,94	13,30	27,90	2,53	1,53	0,342	0,684	34,196	60,388	80,388	94,584	1,331	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,018	0,470
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	2,94	12,72	25,35	2,53	1,53	0,320	4,5	2,94	12,72	25,35	2,53	1,53	0,320	0,639	31,967	67,704	87,704	99,671	1,295	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,015	0,485

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 50 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

q	50	kN/m ²
γ timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	2,941	m
h fluktuatif	2	m
γ air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	14,88	m

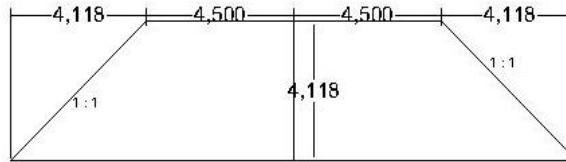


(1/5)*Cc

No	Tebal lapisan	z	γt	KIRI TIMBUNAN			KANAN TIMBUNAN			I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	Total I	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif			
				B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2																			B1	B2	α1
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	2,94	2,00	84,92	2,53	1,53	0,500	4,5	2,94	2,00	84,92	2,53	1,53	0,500	1,000	49,993	7,200	27,200	57,193	3,778	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	2,94	5,77	75,07	2,53	1,53	0,498	4,5	2,94	5,77	75,07	2,53	1,53	0,498	0,996	49,816	21,600	41,600	71,416	1,926	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	2,94	9,26	64,98	2,53	1,53	0,491	4,5	2,94	9,26	64,98	2,53	1,53	0,491	0,982	49,113	32,050	52,050	81,163	1,624	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,050	0,050
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	2,94	11,95	55,44	2,53	1,53	0,476	4,5	2,94	11,95	55,44	2,53	1,53	0,476	0,952	47,589	39,065	59,065	86,654	1,512	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,043	0,092
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	2,94	13,48	47,66	2,53	1,53	0,454	4,5	2,94	13,48	47,66	2,53	1,53	0,454	0,909	45,430	46,595	66,595	92,025	1,429	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,036	0,128
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	14,15	41,42	2,53	1,53	0,429	4,5	2,94	14,15	41,42	2,53	1,53	0,429	0,858	42,903	54,125	74,125	97,028	1,370	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,032	0,160
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	14,24	36,42	2,53	1,53	0,402	4,5	2,94	14,24	36,42	2,53	1,53	0,402	0,805	40,246	61,348	81,348	101,595	1,326	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,027	0,187
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	13,98	32,37	2,53	1,53	0,376	4,5	2,94	13,98	32,37	2,53	1,53	0,376	0,753	37,628	68,265	88,265	105,893	1,293	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,022	0,209
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	2,94	13,52	29,05	2,53	1,53	0,351	4,5	2,94	13,52	29,05	2,53	1,53	0,351	0,703	35,142	75,182	95,182	110,323	1,266	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,019	0,228
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	2,94	12,96	26,31	2,53	1,53	0,328	4,5	2,94	12,96	26,31	2,53	1,53	0,328	0,657	32,835	82,156	102,156	114,991	1,243	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,013	0,241
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	2,94	12,37	24,02	2,53	1,53	0,307	4,5	2,94	12,37	24,02	2,53	1,53	0,307	0,614	30,723	89,188	109,188	119,911	1,224	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,011	0,252
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	2,94	11,77	22,07	2,53	1,53	0,288	4,5	2,94	11,77	22,07	2,53	1,53	0,288	0,576	28,802	96,504	116,504	125,306	1,207	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,009	0,261

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 70 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

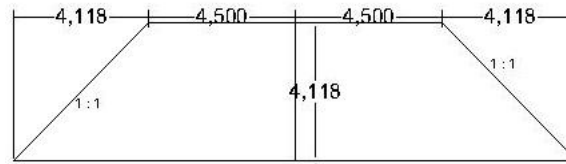
q	70	kN/m ²
Y' timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	4,118	m
h fluktuatif	2	m
Y' air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	17,24	m
Kiri Timbunan		
B1	4,50	m
B2	4,12	m
Kanan Timbunan		
B1	4,50	m
B2	4,12	m



No	Tebal lapisan	z	Yt	(1/5)*Cc			KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						Total I	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif		
				Cc	Cs	eo	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	4,12	3,02	83,66	2,093	1,093	0,500	4,5	4,12	3,02	83,66	2,093	1,093	0,500	1,000	69,984	3,250	23,250	73,234	7,154	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,141	0,141
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	4,12	8,56	71,57	2,093	1,093	0,497	4,5	4,12	8,56	71,57	2,093	1,093	0,497	0,994	69,597	10,265	30,265	79,862	2,948	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,109	0,250
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	4,12	12,88	60,95	2,093	1,093	0,488	4,5	4,12	12,88	60,95	2,093	1,093	0,488	0,977	68,363	17,795	37,795	86,158	2,124	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,089	0,339
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	15,77	52,13	2,093	1,093	0,473	4,5	4,12	15,77	52,13	2,093	1,093	0,473	0,946	66,213	25,325	45,325	91,538	1,790	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,078	0,417
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	17,43	45,00	2,093	1,093	0,453	4,5	4,12	17,43	45,00	2,093	1,093	0,453	0,905	63,368	32,548	52,548	95,916	1,614	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,067	0,484
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	18,16	39,29	2,093	1,093	0,429	4,5	4,12	18,16	39,29	2,093	1,093	0,429	0,859	60,125	39,465	59,465	99,590	1,507	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,057	0,541
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	18,28	34,70	2,093	1,093	0,405	4,5	4,12	18,28	34,70	2,093	1,093	0,405	0,811	56,739	46,382	66,382	103,121	1,431	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,049	0,590
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	4,12	18,00	30,96	2,093	1,093	0,381	4,5	4,12	18,00	30,96	2,093	1,093	0,381	0,763	53,388	53,356	73,356	106,744	1,375	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,036	0,626
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	4,12	17,50	27,90	2,093	1,093	0,358	4,5	4,12	17,50	27,90	2,093	1,093	0,358	0,717	50,178	60,388	80,388	110,566	1,331	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,031	0,657
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	4,12	16,87	25,35	2,093	1,093	0,337	4,5	4,12	16,87	25,35	2,093	1,093	0,337	0,674	47,167	67,704	87,704	114,871	1,295	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,027	0,684

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 70 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

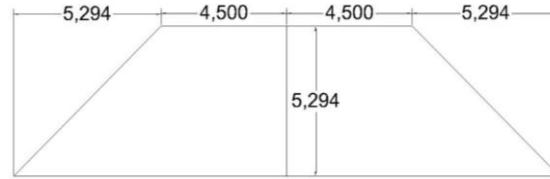
q	70	kN/m ²
Y' timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	4,118	m
h fluktuatif	2	m
Y' air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	17,24	m
Kiri Timbunan		
B1	4,50	m
B2	4,12	m
Kanan Timbunan		
B1	4,50	m
B2	4,12	m



No	Tebal lapisan	z	Yt	(1/5)*Cc			KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						Total I	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif		
				Cc	Cs	eo	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	4,12	2,42	84,92	2,093	1,093	0,500	4,5	4,12	2,42	84,92	2,093	1,093	0,500	1,000	69,992	7,200	27,200	77,192	3,778	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	4,12	7,00	75,07	2,093	1,093	0,498	4,5	4,12	7,00	75,07	2,093	1,093	0,498	0,997	69,788	21,600	41,600	91,388	1,926	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	4,12	11,32	64,98	2,093	1,093	0,493	4,5	4,12	11,32	64,98	2,093	1,093	0,493	0,985	68,972	32,050	52,050	101,022	1,624	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,070	0,070
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	4,12	14,78	55,44	2,093	1,093	0,480	4,5	4,12	14,78	55,44	2,093	1,093	0,480	0,960	67,173	39,065	59,065	106,238	1,512	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,061	0,131
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	4,12	16,89	47,66	2,093	1,093	0,461	4,5	4,12	16,89	47,66	2,093	1,093	0,461	0,922	64,570	46,595	66,595	111,165	1,429	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,053	0,185
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	17,96	41,42	2,093	1,093	0,439	4,5	4,12	17,96	41,42	2,093	1,093	0,439	0,878	61,452	54,125	74,125	115,577	1,370	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,048	0,233
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	18,29	36,42	2,093	1,093	0,415	4,5	4,12	18,29	36,42	2,093	1,093	0,415	0,830	58,097	61,348	81,348	119,446	1,326	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,042	0,275
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	18,15	32,37	2,093	1,093	0,391	4,5	4,12	18,15	32,37	2,093	1,093	0,391	0,782	54,716	68,265	88,265	122,981	1,293	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,037	0,312
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	4,12	17,72	29,05	2,093	1,093	0,367	4,5	4,12	17,72	29,05	2,093	1,093	0,367	0,735	51,441	75,182	95,182	126,622	1,266	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,032	0,343
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	4,12	17,13	26,31	2,093	1,093	0,345	4,5	4,12	17,13	26,31	2,093	1,093	0,345	0,691	48,346	82,156	102,156	130,502	1,243	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,024	0,367
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	4,12	16,46	24,02	2,093	1,093	0,325	4,5	4,12	16,46	24,02	2,093	1,093	0,325	0,650	45,466	89,188	109,188	134,654	1,224	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,021	0,388
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	4,12	15,76	22,07	2,093	1,093	0,306	4,5	4,12	15,76	22,07	2,093	1,093	0,306	0,612	42,812	96,504	116,504	139,316	1,207	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,018	0,406

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 90 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

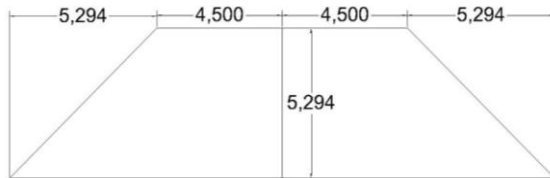
q	90	kN/m ²			
Y _t timbunan	17	Kn/m ³			
c	0	Kn/m ²			
φ	30				
h timbunan	5,294	m	Kiri Timbunan	B1	4,50
h fluktuatif	2	m		B2	5,29
Y _t air fluktuatif	20	kN/m ²		Kanan Timbunan	
Lebar atas	9	m		B1	4,50
Lebar bawah	19,59	m		B2	5,29



No	Tebal lapisan	z	Y _t	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN				KANAN TIMBUNAN				I	I Total	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif					
							B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1												B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	5,29	3,42	83,66	1,85	0,85	0,500	4,5	5,29	3,42	83,66	1,85	0,85	0,500	1,000	89,983	3,250	23,250	93,233	7,154	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,163	0,163
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	5,29	9,73	71,57	1,85	0,85	0,498	4,5	5,29	9,73	71,57	1,85	0,85	0,498	0,995	89,561	10,265	30,265	99,826	2,948	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,129	0,292
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	5,29	14,74	60,95	1,85	0,85	0,490	4,5	5,29	14,74	60,95	1,85	0,85	0,490	0,980	88,206	17,795	37,795	106,001	2,124	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,108	0,401
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	18,21	52,13	1,85	0,85	0,477	4,5	5,29	18,21	52,13	1,85	0,85	0,477	0,953	85,814	25,325	45,325	111,139	1,790	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,097	0,498
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	20,32	45,00	1,85	0,85	0,459	4,5	5,29	20,32	45,00	1,85	0,85	0,459	0,918	82,598	32,548	52,548	115,146	1,614	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,084	0,582
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	21,39	39,29	1,85	0,85	0,438	4,5	5,29	21,39	39,29	1,85	0,85	0,438	0,876	78,868	39,465	59,465	118,333	1,507	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,074	0,655
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	21,73	34,70	1,85	0,85	0,416	4,5	5,29	21,73	34,70	1,85	0,85	0,416	0,832	74,903	46,382	66,382	121,285	1,431	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,064	0,719
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	5,29	21,59	30,96	1,85	0,85	0,394	4,5	5,29	21,59	30,96	1,85	0,85	0,394	0,788	70,910	53,356	73,356	124,266	1,375	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,049	0,768
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	5,29	21,15	27,90	1,85	0,85	0,372	4,5	5,29	21,15	27,90	1,85	0,85	0,372	0,745	67,023	60,388	80,388	127,411	1,331	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,043	0,811
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	5,29	20,53	25,35	1,85	0,85	0,352	4,5	5,29	20,53	25,35	1,85	0,85	0,352	0,704	63,321	67,704	87,704	131,025	1,295	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,037	0,848

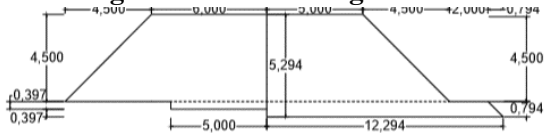
Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 90 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

q	90	kN/m ²			
Y _t timbunan	17	Kn/m ³			
c	0	Kn/m ²			
φ	30				
h timbunan	5,294	m	Kiri Timbunan	B1	4,50
h fluktuatif	2	m		B2	5,29
Y _t air fluktuatif	20	kN/m ²		Kanan Timbunan	
Lebar atas	9	m		B1	4,50
Lebar bawah	19,59	m		B2	5,29

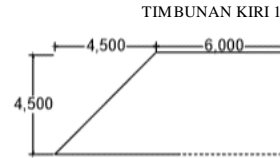


No	Tebal lapisan	z	Y _t	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN				KANAN TIMBUNAN				I	I Total	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc Kumulatif					
							B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1												B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	5,29	2,74	84,92	1,85	0,85	0,500	4,5	5,29	2,74	84,92	1,85	0,85	0,500	1,000	89,991	7,200	27,200	97,191	3,778	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	5,29	7,95	75,07	1,85	0,85	0,499	4,5	5,29	7,95	75,07	1,85	0,85	0,499	0,997	89,769	21,600	41,600	111,369	1,926	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	5,29	12,92	64,98	1,85	0,85	0,494	4,5	5,29	12,92	64,98	1,85	0,85	0,494	0,988	88,876	32,050	52,050	120,926	1,624	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,086	0,086
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	5,29	17,00	55,44	1,85	0,85	0,483	4,5	5,29	17,00	55,44	1,85	0,85	0,483	0,965	86,886	39,065	59,065	125,951	1,512	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,077	0,163
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	5,29	19,62	47,66	1,85	0,85	0,466	4,5	5,29	19,62	47,66	1,85	0,85	0,466	0,933	83,964	46,595	66,595	130,559	1,429	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,068	0,231
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	21,07	41,42	1,85	0,85	0,447	4,5	5,29	21,07	41,42	1,85	0,85	0,447	0,893	80,402	54,125	74,125	134,527	1,370	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,063	0,294
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	21,67	36,42	1,85	0,85	0,425	4,5	5,29	21,67	36,42	1,85	0,85	0,425	0,850	76,502	61,348	81,348	137,851	1,326	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,056	0,350
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	21,69	32,37	1,85	0,85	0,403	4,5	5,29	21,69	32,37	1,85	0,85	0,403	0,806	72,501	68,265	88,265	140,766	1,293	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,049	0,399
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	5,29	21,35	29,05	1,85	0,85	0,381	4,5	5,29	21,35	29,05	1,85	0,85	0,381	0,762	68,559	75,182	95,182	143,741	1,266	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,044	0,443
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	5,29	20,79	26,31	1,85	0,85	0,360	4,5	5,29	20,79	26,31	1,85	0,85	0,360	0,720	64,777	82,156	102,156	146,933	1,243	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,034	0,477
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	5,29	20,10	24,02	1,85	0,85	0,340	4,5	5,29	20,10	24,02	1,85	0,85	0,340	0,680	61,208	89,188	109,188	150,396	1,224	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,030	0,507
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	5,29	19,36	22,07	1,85	0,85	0,322	4,5	5,29	19,36	22,07	1,85	0,85	0,322	0,643	57,876	96,504	116,504	154,380	1,207	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,026	0,533

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 90 kN/m² pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

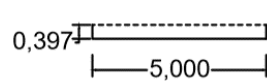


TIMBUNAN KIRI 2



TIMBUNAN KIRI 1

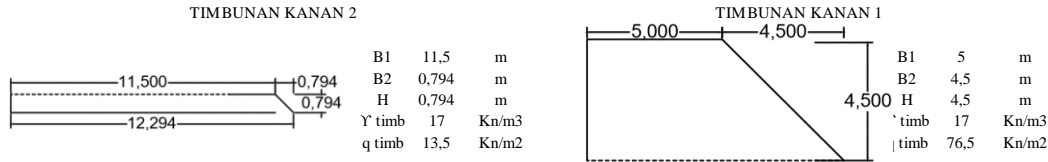
- q 90 kN/m²
- Y timbunan 17 Kn/m³
- c 0 Kn/m²
- φ 30
- h timbunan 5,294 m
- h fluktuatif 2 m
- Y air fluktuatif 20 (1/5)*Cc



- X 5 m
- Y 37,5 m
- H 0,397 m
- Y timb 17 Kn/m³
- q timb 6,75 Kn/m²

- B1 6 m
- B2 4,5 m
- H 4,5 m
- Y timb 17 Kn/m³
- q timb 76,5 Kn/m²

TIMBUNAN KIRI																									
TIMBUNAN KIRI 1												TIMBUNAN KIRI 2													
No	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	z m	X m	Y m	m = X/Z	n = Y/Z	I	I Total	q kN/m ²	ΔP Kiri kN/m ²	z m	B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q kN/m ²	ΔP Kiri kN/m ²	ΔP Kiri Total kN/m ²
2	1	16,50	0,43	0,086	1,038	1,897	5	37,5	2,64	19,77	0,244	0,488	6,75	3,294	2,294	6	4,5	8,60	69,08	2,3	1,3	0,495	76,5	37,885	41,179
3	1	17,53	0,43	0,086	1,038	2,897	5	37,5	1,73	12,94	0,233	0,466	6,75	3,146	3,294	6	4,5	11,35	61,23	2,3	1,3	0,487	76,5	37,279	40,424
4	1	17,53	0,43	0,086	1,038	3,897	5	37,5	1,28	9,62	0,222	0,444	6,75	2,997	4,294	6	4,5	13,35	54,41	2,3	1,3	0,475	76,5	36,361	39,358
5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,897	5	37,5	1,02	7,66	0,215	0,43	6,75	2,903	5,294	6	4,5	14,67	48,58	2,3	1,3	0,460	76,5	35,189	38,092
6	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,897	5	37,5	0,85	6,36	0,195	0,39	6,75	2,633	6,294	6	4,5	15,43	43,63	2,3	1,3	0,442	76,5	33,844	36,477
7	1	16,92	0,43	0,086	0,956	6,897	5	37,5	0,72	5,44	0,178	0,356	6,75	2,403	7,294	6	4,5	15,77	39,44	2,3	1,3	0,424	76,5	32,404	34,807
8	1	16,92	0,43	0,086	0,956	7,897	5	37,5	0,63	4,75	0,169	0,338	6,75	2,282	8,294	6	4,5	15,81	35,88	2,3	1,3	0,404	76,5	30,930	33,212
9	1	17,03	0,4	0,08	1,105	8,897	5	37,5	0,56	4,21	0,159	0,318	6,75	2,147	9,294	6	4,5	15,64	32,85	2,3	1,3	0,385	76,5	29,470	31,616
10	1	17,03	0,4	0,08	1,105	9,897	5	37,5	0,51	3,79	0,15	0,3	6,75	2,025	10,294	6	4,5	15,33	30,24	2,3	1,3	0,367	76,5	28,054	30,079
11	1	17,60	0,4	0,08	1,105	10,897	5	37,5	0,46	3,44	0,135	0,27	6,75	1,823	11,294	6	4,5	14,93	27,98	2,3	1,3	0,349	76,5	26,701	28,523
12	1	17,60	0,4	0,08	1,105	11,897	5	37,5	0,42	3,15	0,124	0,248	6,75	1,674	12,294	6	4,5	14,49	26,01	2,3	1,3	0,332	76,5	25,421	27,095
13	1	17,60	0,4	0,08	1,105	12,897	5	37,5	0,39	2,91	0,115	0,23	6,75	1,553	13,294	6	4,5	14,01	24,29	2,3	1,3	0,317	76,5	24,218	25,771
14	1	18	0,4	0,08	1,105	13,897	5	37,5	0,36	2,70	0,111	0,222	6,75	1,499	14,294	6	4,5	13,53	22,77	2,3	1,3	0,302	76,5	23,094	24,593
15	1	18	0,4	0,08	1,105	14,897	5	37,5	0,34	2,52	0,105	0,21	6,75	1,418	15,294	6	4,5	13,05	21,42	2,3	1,3	0,288	76,5	22,046	23,463
16	1	18	0,4	0,08	1,105	15,897	5	37,5	0,31	2,36	0,098	0,196	6,75	1,323	16,294	6	4,5	12,58	20,22	2,3	1,3	0,275	76,5	21,069	22,392



TIMBUNAN KANAN																													
TIMBUNAN KANAN 1												TIMBUNAN KANAN 2																	
z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	ΔP Kanan Total	ΔP Total	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC	Sc	Sc Kumulatif	
m	m	m	°	°			kN/m2	kN/m2	m	m	m	m	°	°			kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2			m	m	
0,5	11,5	0,794	0,16	87,51	15,481	14,481	0,500	13,5	6,750	1,294	5	4,5	6,75	75,49	2,111	1,111	0,499	76,5	38,142	44,892	86,447	9,000	29,000	95,447	3,222	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,000	0,000
1,5	11,5	0,794	0,48	82,57	15,481	14,481	0,500	13,5	6,744	2,294	5	4,5	11,07	65,35	2,111	1,111	0,493	76,5	37,708	44,452	85,631	21,250	41,250	106,881	1,941	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,099	0,099
2,5	11,5	0,794	0,77	77,74	15,481	14,481	0,498	13,5	6,725	3,294	5	4,5	14,25	56,62	2,111	1,111	0,482	76,5	36,853	43,578	84,002	28,265	48,265	112,267	1,708	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,087	0,187
3,5	11,5	0,794	1,04	73,07	15,481	14,481	0,495	13,5	6,684	4,294	5	4,5	16,33	49,34	2,111	1,111	0,466	76,5	35,625	42,309	81,667	35,795	55,795	117,462	1,559	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,076	0,263
4,5	11,5	0,794	1,27	68,63	15,481	14,481	0,490	13,5	6,618	5,294	5	4,5	17,51	43,36	2,111	1,111	0,446	76,5	34,137	40,755	78,846	43,325	63,325	122,171	1,462	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,070	0,333
5,5	11,5	0,794	1,46	64,44	15,481	14,481	0,483	13,5	6,526	6,294	5	4,5	18,01	38,46	2,111	1,111	0,425	76,5	32,506	39,032	75,509	50,548	70,548	126,057	1,396	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,062	0,395
6,5	11,5	0,794	1,61	60,52	15,481	14,481	0,475	13,5	6,409	7,294	5	4,5	18,05	34,43	2,111	1,111	0,403	76,5	30,830	37,239	72,046	57,465	77,465	129,511	1,348	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,055	0,449
7,5	11,5	0,794	1,73	56,89	15,481	14,481	0,465	13,5	6,271	8,294	5	4,5	17,79	31,08	2,111	1,111	0,381	76,5	29,175	35,446	68,658	64,382	84,382	133,040	1,311	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,049	0,498
8,5	11,5	0,794	1,81	53,53	15,481	14,481	0,453	13,5	6,116	9,294	5	4,5	17,35	28,28	2,111	1,111	0,361	76,5	27,584	33,700	65,317	71,356	91,356	136,673	1,280	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,037	0,535
9,5	11,5	0,794	1,87	50,44	15,481	14,481	0,441	13,5	5,949	10,294	5	4,5	16,80	25,91	2,111	1,111	0,341	76,5	26,080	32,029	62,108	78,388	98,388	140,496	1,255	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,033	0,569
10,5	11,5	0,794	1,90	47,60	15,481	14,481	0,428	13,5	5,774	11,294	5	4,5	16,19	23,88	2,111	1,111	0,323	76,5	24,674	30,448	58,971	85,704	105,704	144,675	1,233	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,029	0,598
11,5	11,5	0,794	1,91	45,00	15,481	14,481	0,414	13,5	5,594	12,294	5	4,5	15,56	22,13	2,111	1,111	0,305	76,5	23,369	28,964	56,058	93,304	113,304	149,362	1,214	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,026	0,624
12,5	11,5	0,794	1,91	42,61	15,481	14,481	0,401	13,5	5,414	13,294	5	4,5	14,94	20,61	2,111	1,111	0,290	76,5	22,163	27,577	53,348	100,904	120,904	154,252	1,198	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,023	0,647
13,5	11,5	0,794	1,90	40,43	15,481	14,481	0,388	13,5	5,235	14,294	5	4,5	14,33	19,28	2,111	1,111	0,275	76,5	21,050	26,285	50,877	108,704	128,704	159,581	1,184	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,021	0,668
14,5	11,5	0,794	1,88	38,42	15,481	14,481	0,375	13,5	5,059	15,294	5	4,5	13,74	18,10	2,111	1,111	0,262	76,5	20,025	25,084	48,547	116,704	136,704	165,251	1,171	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,018	0,686
15,5	11,5	0,794	1,85	36,57	15,481	14,481	0,362	13,5	4,888	16,294	5	4,5	13,18	17,06	2,111	1,111	0,249	76,5	19,080	23,967	46,360	124,704	144,704	171,064	1,160	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,016	0,702

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 110 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

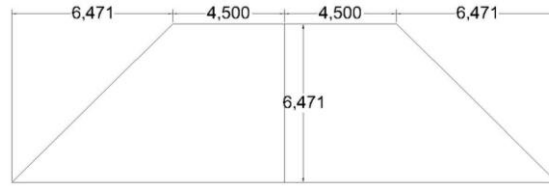
q	110	kN/m ²
Y timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	6,471	m
h fluktuatif	2	m
Y air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	21,94	m

Kiri Timbunan

B1	4,50	m
B2	6,47	m

Kanan Timbunan

B1	4,50	m
B2	6,47	m



(1/5)*Cc

No	Tebal lapisan	z	Yt	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						Total I	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc kumulatif		
							B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	6,47	3,73	83,66	1,695	0,695	0,500	4,5	6,47	3,73	83,66	1,695	0,695	0,500	1,000	109,982	3,250	23,250	113,232	7,154	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,181	0,181
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	6,47	10,65	71,57	1,695	0,695	0,498	4,5	6,47	10,65	71,57	1,695	0,695	0,498	0,996	109,536	10,265	30,265	119,801	2,948	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,146	0,327
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	6,47	16,22	60,95	1,695	0,695	0,491	4,5	6,47	16,22	60,95	1,695	0,695	0,491	0,983	108,094	17,795	37,795	125,889	2,124	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,124	0,451
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	20,18	52,13	1,695	0,695	0,480	4,5	6,47	20,18	52,13	1,695	0,695	0,480	0,959	105,527	25,325	45,325	130,852	1,790	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,112	0,563
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	22,70	45,00	1,695	0,695	0,464	4,5	6,47	22,70	45,00	1,695	0,695	0,464	0,928	102,034	32,548	52,548	134,582	1,614	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,099	0,662
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	24,08	39,29	1,695	0,695	0,445	4,5	6,47	24,08	39,29	1,695	0,695	0,445	0,890	97,928	39,465	59,465	137,393	1,507	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,088	0,750
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	24,66	34,70	1,695	0,695	0,425	4,5	6,47	24,66	34,70	1,695	0,695	0,425	0,850	93,503	46,382	66,382	139,885	1,431	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,078	0,828
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	6,47	24,68	30,96	1,695	0,695	0,404	4,5	6,47	24,68	30,96	1,695	0,695	0,404	0,809	88,983	53,356	73,356	142,339	1,375	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,060	0,888
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	6,47	24,33	27,90	1,695	0,695	0,384	4,5	6,47	24,33	27,90	1,695	0,695	0,384	0,768	84,523	60,388	80,388	144,911	1,331	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,053	0,941
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	6,47	23,76	25,35	1,695	0,695	0,365	4,5	6,47	23,76	25,35	1,695	0,695	0,365	0,729	80,221	67,704	87,704	147,925	1,295	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,047	0,989

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 110 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

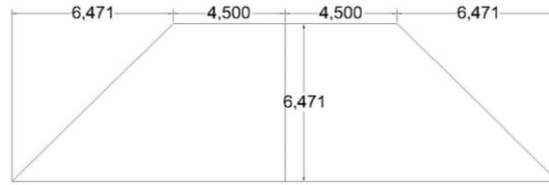
q	110	kN/m ²
Y timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	6,471	m
h fluktuatif	2	m
Y air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	21,94	m

Kiri Timbunan

B1	4,50	m
B2	6,47	m

Kanan Timbunan

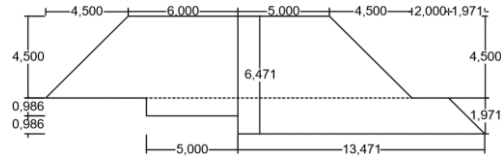
B1	4,50	m
B2	6,47	m



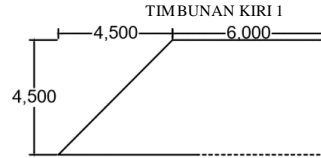
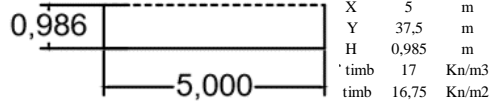
(1/5)*Cc

No	Tebal lapisan	z	Yt	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						Total I	Total ΔP	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC		Sc	Sc kumulatif		
							B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	6,47	2,99	84,92	1,695	0,695	0,500	4,5	6,47	2,99	84,92	1,695	0,695	0,500	1,000	109,991	7,200	27,200	117,191	3,778	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	6,47	8,69	75,07	1,695	0,695	0,499	4,5	6,47	8,69	75,07	1,695	0,695	0,499	0,998	109,756	21,600	41,600	131,356	1,926	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	6,47	14,18	64,98	1,695	0,695	0,495	4,5	6,47	14,18	64,98	1,695	0,695	0,495	0,989	108,809	32,050	52,050	140,859	1,624	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,100	0,100
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	6,47	18,78	55,44	1,695	0,695	0,485	4,5	6,47	18,78	55,44	1,695	0,695	0,485	0,970	106,681	39,065	59,065	145,746	1,512	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,090	0,190
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	6,47	21,84	47,66	1,695	0,695	0,471	4,5	6,47	21,84	47,66	1,695	0,695	0,471	0,941	103,522	46,595	66,595	150,117	1,429	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,081	0,271
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	23,64	41,42	1,695	0,695	0,453	4,5	6,47	23,64	41,42	1,695	0,695	0,453	0,906	99,624	54,125	74,125	153,749	1,370	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,076	0,347
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	24,51	36,42	1,695	0,695	0,433	4,5	6,47	24,51	36,42	1,695	0,695	0,433	0,866	95,295	61,348	81,348	156,644	1,326	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,068	0,415
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	24,72	32,37	1,695	0,695	0,413	4,5	6,47	24,72	32,37	1,695	0,695	0,413	0,825	90,791	68,265	88,265	159,056	1,293	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,061	0,476
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	6,47	24,51	29,05	1,695	0,695	0,392	4,5	6,47	24,51	29,05	1,695	0,695	0,392	0,784	86,292	75,182	95,182	161,474	1,266	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,055	0,531
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	6,47	24,01	26,31	1,695	0,695	0,372	4,5	6,47	24,01	26,31	1,695	0,695	0,372	0,745	81,918	82,156	102,156	164,074	1,243	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,043	0,574
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	6,47	23,35	24,02	1,695	0,695	0,353	4,5	6,47	23,35	24,02	1,695	0,695	0,353	0,707	77,740	89,188	109,188	166,928	1,224	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,038	0,612
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	6,47	22,60	22,07	1,695	0,695	0,335	4,5	6,47	22,60	22,07	1,695	0,695	0,335	0,671	73,796	96,504	116,504	170,300	1,207	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,034	0,647

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 110 kN/m² pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475



TIMBUNAN KIRI 2

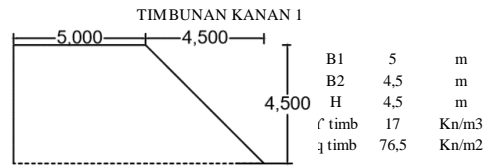
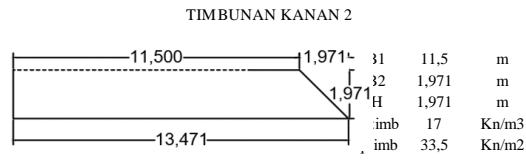


β_1 6 m
 β_2 4,5 m
 H 4,5 m
 γ_{imb} 17 Kn/m³
 γ_{imb} 76,5 Kn/m²

q 110 kN/m²
 γ timbunan 17 Kn/m³
 c 0 Kn/m²
 ϕ 30
 h timbunan 6,471 m
 h fluktuatif 2 m
 γ air fluktuatif 20 (1/5)*Cc

X 5 m
 Y 37,5 m
 H 0,985 m
 γ_{timb} 17 Kn/m³
 γ_{timb} 16,75 Kn/m²

TIMBUNAN KIRI																									
		TIMBUNAN KIRI 1												TIMBUNAN KIRI 2											
No	Tebal lapisan	γ_t kN/m ³	C_c	C_s	e_o	z	X	Y	$m = X/Z$	$n = Y/Z$	I	I Total	q	ΔP Kiri	z	B_1	B_2	α_1	α_2	$(B_1+B_2)/B_2$	B_1/B_2	I	q	ΔP Kiri	ΔP Kiri Total
						m	m	m				kN/m ²	kN/m ²	m	m	m	°	°	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²				
1	1	18	0	0	0	1,485	5	37,5	3,37	25,25	0,247	0,494	16,75	8,275	2,471	6	4,5	9,14	67,62	2,3	1,3	0,494	77	37,802	46,076
2	1	16,50	0,43	0,086	1,038	2,485	5	37,5	2,01	15,09	0,242	0,484	16,75	8,107	3,471	6	4,5	11,76	59,95	2,3	1,3	0,485	77	37,138	45,245
3	1	17,53	0,43	0,086	1,038	3,485	5	37,5	1,43	10,76	0,228	0,456	16,75	7,638	4,471	6	4,5	13,63	53,31	2,3	1,3	0,473	77	36,170	43,808
4	1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,485	5	37,5	1,11	8,36	0,214	0,428	16,75	7,169	5,471	6	4,5	14,84	47,64	2,3	1,3	0,457	77	34,962	42,131
5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,485	5	37,5	0,91	6,84	0,201	0,402	16,75	6,734	6,471	6	4,5	15,52	42,84	2,3	1,3	0,439	77	33,595	40,328
6	1	16,92	0,43	0,086	0,956	6,485	5	37,5	0,77	5,78	0,185	0,37	16,75	6,198	7,471	6	4,5	15,80	38,77	2,3	1,3	0,420	77	32,145	38,342
7	1	16,92	0,43	0,086	0,956	7,485	5	37,5	0,67	5,01	0,171	0,342	16,75	5,729	8,471	6	4,5	15,79	35,31	2,3	1,3	0,401	77	30,671	36,399
8	1	16,92	0,43	0,086	0,956	8,485	5	37,5	0,59	4,42	0,162	0,324	16,75	5,427	9,471	6	4,5	15,59	32,36	2,3	1,3	0,382	77	29,216	34,643
9	1	17,03	0,4	0,08	1,105	9,485	5	37,5	0,53	3,95	0,152	0,304	16,75	5,092	10,471	6	4,5	15,27	29,81	2,3	1,3	0,364	77	27,810	32,902
10	1	17,03	0,4	0,08	1,105	10,485	5	37,5	0,48	3,58	0,14	0,28	16,75	4,690	11,471	6	4,5	14,86	27,61	2,3	1,3	0,346	77	26,469	31,159
11	1	17,60	0,4	0,08	1,105	11,485	5	37,5	0,44	3,27	0,125	0,25	16,75	4,188	12,471	6	4,5	14,40	25,69	2,3	1,3	0,329	77	25,203	29,390
12	1	17,60	0,4	0,08	1,105	12,485	5	37,5	0,40	3,00	0,112	0,224	16,75	3,752	13,471	6	4,5	13,93	24,01	2,3	1,3	0,314	77	24,014	27,766
13	1	17,60	0,4	0,08	1,105	13,485	5	37,5	0,37	2,78	0,104	0,208	16,75	3,484	14,471	6	4,5	13,44	22,52	2,3	1,3	0,299	77	22,904	26,388
14	1	18	0,4	0,08	1,105	14,485	5	37,5	0,35	2,59	0,098	0,196	16,75	3,283	15,471	6	4,5	12,97	21,20	2,3	1,3	0,286	77	21,868	25,151
15	1	18	0,4	0,08	1,105	15,485	5	37,5	0,32	2,42	0,089	0,178	16,75	2,982	16,471	6	4,5	12,50	20,02	2,3	1,3	0,273	77	20,904	23,886
16	1	18	0,4	0,08	1,105	16,485	5	37,5	0,30	2,27	0,083	0,166	16,75	2,781	17,471	6	4,5	12,05	18,95	2,3	1,3	0,262	77	20,007	22,788

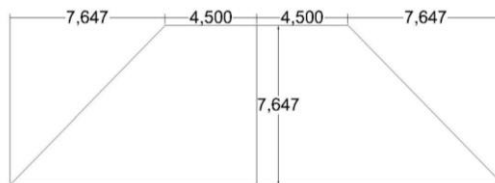


TIMBUNAN KANAN																													
TIMBUNAN KANAN 1														TIMBUNAN KANAN 2															
z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	ΔP Kanan Total	ΔP Total	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC	Sc	Sc Kumulatif	
m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2			m	m	
0,5	11,5	2	0,36	87,51	6,836	5,836	0,500	34	16,750	2,471	5	4,5	11,72	63,71	2,111	1,111	0,491	77	37,588	54,337	100,414	9,000	29,000	109,414	3,222	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,000	0,000
1,5	11,5	2	1,08	82,57	6,836	5,836	0,500	34	16,738	3,471	5	4,5	14,70	55,23	2,111	1,111	0,479	77	36,661	53,399	98,644	21,250	41,250	119,894	1,941	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,110	0,110
2,5	11,5	2	1,75	77,74	6,836	5,836	0,498	34	16,695	4,471	5	4,5	16,60	48,20	2,111	1,111	0,462	77	35,378	52,073	95,881	28,265	48,265	124,146	1,708	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,096	0,206
3,5	11,5	2	2,36	73,07	6,836	5,836	0,496	34	16,605	5,471	5	4,5	17,64	42,43	2,111	1,111	0,443	77	33,856	50,462	92,593	35,795	55,795	128,388	1,559	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,084	0,291
4,5	11,5	2	2,90	68,63	6,836	5,836	0,491	34	16,460	6,471	5	4,5	18,05	37,69	2,111	1,111	0,421	77	32,212	48,671	89,000	43,325	63,325	132,325	1,462	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,078	0,368
5,5	11,5	2	3,35	64,44	6,836	5,836	0,485	34	16,255	7,471	5	4,5	18,03	33,79	2,111	1,111	0,399	77	30,535	46,790	85,132	50,548	70,548	135,680	1,396	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,069	0,437
6,5	11,5	2	3,72	60,52	6,836	5,836	0,477	34	15,993	8,471	5	4,5	17,73	30,55	2,111	1,111	0,378	77	28,889	44,882	81,281	57,465	77,465	138,746	1,348	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,061	0,499
7,5	11,5	2	4,00	56,89	6,836	5,836	0,468	34	15,681	9,471	5	4,5	17,26	27,83	2,111	1,111	0,357	77	27,312	42,993	77,636	64,382	84,382	142,018	1,311	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,055	0,553
8,5	11,5	2	4,22	53,53	6,836	5,836	0,458	34	15,328	10,471	5	4,5	16,69	25,53	2,111	1,111	0,338	77	25,825	41,152	74,054	71,356	91,356	145,410	1,280	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,042	0,596
9,5	11,5	2	4,37	50,44	6,836	5,836	0,446	34	14,943	11,471	5	4,5	16,08	23,55	2,111	1,111	0,319	77	24,437	39,379	70,539	78,388	98,388	148,927	1,255	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,038	0,634
10,5	11,5	2	4,46	47,60	6,836	5,836	0,434	34	14,536	12,471	5	4,5	15,45	21,85	2,111	1,111	0,303	77	23,149	37,685	67,075	85,704	105,704	152,779	1,233	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,034	0,668
11,5	11,5	2	4,51	45,00	6,836	5,836	0,421	34	14,116	13,471	5	4,5	14,83	20,36	2,111	1,111	0,287	77	21,960	36,075	63,842	93,304	113,304	157,146	1,214	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,030	0,698
12,5	11,5	2	4,53	42,61	6,836	5,836	0,409	34	13,689	14,471	5	4,5	14,22	19,06	2,111	1,111	0,273	77	20,863	34,552	60,940	100,904	120,904	161,844	1,198	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,027	0,725
13,5	11,5	2	4,51	40,43	6,836	5,836	0,396	34	13,263	15,471	5	4,5	13,64	17,91	2,111	1,111	0,260	77	19,852	33,115	58,267	108,704	128,704	166,971	1,184	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,024	0,749
14,5	11,5	2	4,47	38,42	6,836	5,836	0,383	34	12,842	16,471	5	4,5	13,09	16,89	2,111	1,111	0,247	77	18,921	31,763	55,648	116,704	136,704	172,352	1,171	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,022	0,771
15,5	11,5	2	4,42	36,57	6,836	5,836	0,371	34	12,430	17,471	5	4,5	12,57	15,97	2,111	1,111	0,236	77	18,061	30,491	53,279	124,704	144,704	177,983	1,160	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,020	0,790

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 130 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

q	130	kN/m ²
Y timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	7,647	m
h fluktuatif	2	m
Y air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	24,29	m

Kiri Timbunan	
B1	4,50 m
B2	7,65 m
Kanan Timbunan	
B1	4,50 m
B2	7,65 m

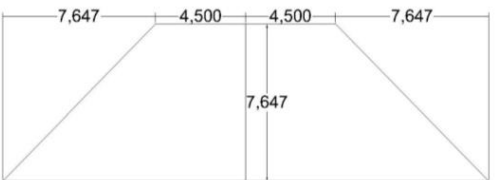


No	Tebal lapisan	z m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						I Total	Total ΔP kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	ΔP + po kN/m ²	OCR	NC/OC		Sc m	Sc kumulatif m		
							B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	7,65	3,98	83,66	1,588	0,588	0,500	4,5	7,65	3,98	83,66	1,588	0,588	0,500	1,000	129,981	3,250	23,250	133,231	7,154	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,196	0,196
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	7,65	11,40	71,57	1,588	0,588	0,498	4,5	7,65	11,40	71,57	1,588	0,588	0,498	0,996	129,518	10,265	30,265	139,783	2,948	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,160	0,356
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	7,65	17,42	60,95	1,588	0,588	0,492	4,5	7,65	17,42	60,95	1,588	0,588	0,492	0,985	128,013	17,795	37,795	145,808	2,124	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,138	0,494
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	21,80	52,13	1,588	0,588	0,482	4,5	7,65	21,80	52,13	1,588	0,588	0,482	0,964	125,314	25,325	45,325	150,639	1,790	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,126	0,619
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	24,67	45,00	1,588	0,588	0,468	4,5	7,65	24,67	45,00	1,588	0,588	0,468	0,935	121,609	32,548	52,548	154,158	1,614	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,112	0,731
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	26,35	39,29	1,588	0,588	0,451	4,5	7,65	26,35	39,29	1,588	0,588	0,451	0,902	117,211	39,465	59,465	156,676	1,507	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,100	0,832
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	27,15	34,70	1,588	0,588	0,432	4,5	7,65	27,15	34,70	1,588	0,588	0,432	0,865	112,417	46,382	66,382	158,798	1,431	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,090	0,922
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	7,65	27,34	30,96	1,588	0,588	0,413	4,5	7,65	27,34	30,96	1,588	0,588	0,413	0,827	107,464	53,356	73,356	160,820	1,375	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,070	0,992
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	7,65	27,12	27,90	1,588	0,588	0,394	4,5	7,65	27,12	27,90	1,588	0,588	0,394	0,789	102,521	60,388	80,388	162,909	1,331	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,063	1,055
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	7,65	26,63	25,35	1,588	0,588	0,376	4,5	7,65	26,63	25,35	1,588	0,588	0,376	0,752	97,702	67,704	87,704	165,406	1,295	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,057	1,111

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 130 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

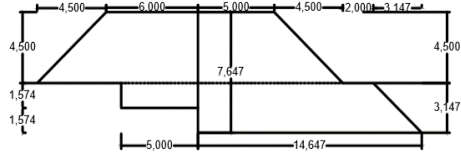
q	130	kN/m ²
Y timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	7,647	m
h fluktuatif	2	m
Y air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	24,29	m

Kiri Timbunan	
B1	4,50 m
B2	7,65 m
Kanan Timbunan	
B1	4,50 m
B2	7,65 m

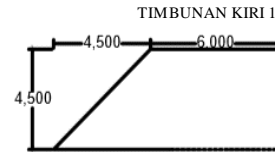


No	Tebal lapisan	z m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN						KANAN TIMBUNAN						I Total	Total ΔP kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	ΔP + po kN/m ²	OCR	NC/OC		Sc m	Sc kumulatif m		
							B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2											B1/B2	I
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	7,65	3,19	84,92	1,588	0,588	0,500	4,5	7,65	3,19	84,92	1,588	0,588	0,500	1,000	129,990	7,200	27,200	137,190	3,778	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	7,65	9,29	75,07	1,588	0,588	0,499	4,5	7,65	9,29	75,07	1,588	0,588	0,499	0,998	129,747	21,600	41,600	151,347	1,926	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	7,65	15,21	64,98	1,588	0,588	0,495	4,5	7,65	15,21	64,98	1,588	0,588	0,495	0,990	128,759	32,050	52,050	160,809	1,624	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,112	0,112
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	7,65	20,25	55,44	1,588	0,588	0,487	4,5	7,65	20,25	55,44	1,588	0,588	0,487	0,973	126,529	39,065	59,065	165,594	1,512	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,102	0,214
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	7,65	23,69	47,66	1,588	0,588	0,474	4,5	7,65	23,69	47,66	1,588	0,588	0,474	0,948	123,193	46,595	66,595	169,788	1,429	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,092	0,307
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	25,80	41,42	1,588	0,588	0,458	4,5	7,65	25,80	41,42	1,588	0,588	0,458	0,916	119,033	54,125	74,125	173,158	1,370	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,087	0,394
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	26,92	36,42	1,588	0,588	0,440	4,5	7,65	26,92	36,42	1,588	0,588	0,440	0,880	114,365	61,348	81,348	175,713	1,326	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,079	0,473
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	27,33	32,37	1,588	0,588	0,421	4,5	7,65	27,33	32,37	1,588	0,588	0,421	0,842	109,452	68,265	88,265	177,717	1,293	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,072	0,544
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	7,65	27,25	29,05	1,588	0,588	0,402	4,5	7,65	27,25	29,05	1,588	0,588	0,402	0,804	104,489	75,182	95,182	179,671	1,266	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,065	0,609
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	7,65	26,85	26,31	1,588	0,588	0,383	4,5	7,65	26,85	26,31	1,588	0,588	0,383	0,766	99,610	82,156	102,156	181,766	1,243	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,051	0,661
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	7,65	26,24	24,02	1,588	0,588	0,365	4,5	7,65	26,24	24,02	1,588	0,588	0,365	0,730	94,900	89,188	109,188	184,088	1,224	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,046	0,707
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	7,65	25,51	22,07	1,588	0,588	0,348	4,5	7,65	25,51	22,07	1,588	0,588	0,348	0,695	90,409	96,504	116,504	186,913	1,207	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,042	0,749

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 130 kN/m² pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

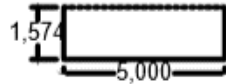


TIMBUNAN KIRI 2



TIMBUNAN KIRI 1

- q 130 kN/m²
- Y timbunan 17 Kn/m³
- c 0 Kn/m²
- φ 30
- h timbunan 7,647 m
- h fluktuatif 2 m
- Y air fluktuatif 20

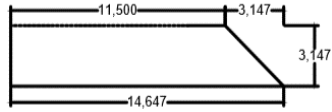


- X 5 m
- Y 37,5 m
- H 1,574 m
- Y timb 17 Kn/m³
- q timb 26,75 Kn/m²

- B1 6 m
- B2 4,5 m
- H 4,5 m
- Y timb 17 Kn/m³
- q timb 76,5 Kn/m²

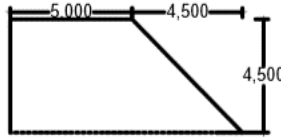
		TIMBUNAN KIRI																							
		TIMBUNAN KIRI 1										TIMBUNAN KIRI 2													
No	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	z m	X m	Y m	m = X/Z	n = Y/Z	I	I Total	q kN/m ²	ΔP Kiri kN/m ²	z m	B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q kN/m ²	ΔP Kiri kN/m ²	ΔP Kiri Total kN/m ²
1	1	18	0	0	0	2,074	5	37,5	2,41	18,09	0,243	0,486	26,75	13,001	3,647	6	4,5	12,14	58,71	2,3	1,3	0,484	77	36,988	49,989
2	1	16,50	0,43	0,086	1,038	3,074	5	37,5	1,63	12,20	0,233	0,466	26,75	12,466	4,647	6	4,5	13,89	52,24	2,3	1,3	0,470	77	35,972	48,438
3	1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,074	5	37,5	1,23	9,21	0,222	0,444	26,75	11,877	5,647	6	4,5	14,99	46,74	2,3	1,3	0,454	77	34,730	46,607
4	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,074	5	37,5	0,99	7,39	0,208	0,416	26,75	11,128	6,647	6	4,5	15,59	42,07	2,3	1,3	0,436	77	33,343	44,471
5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	6,074	5	37,5	0,82	6,17	0,191	0,382	26,75	10,219	7,647	6	4,5	15,82	38,12	2,3	1,3	0,417	77	31,885	42,103
6	1	16,92	0,43	0,086	0,956	7,074	5	37,5	0,71	5,30	0,177	0,354	26,75	9,470	8,647	6	4,5	15,77	34,76	2,3	1,3	0,398	77	30,411	39,881
7	1	16,92	0,43	0,086	0,956	8,074	5	37,5	0,62	4,64	0,168	0,336	26,75	8,988	9,647	6	4,5	15,54	31,88	2,3	1,3	0,379	77	28,964	37,952
8	1	16,92	0,43	0,086	0,956	9,074	5	37,5	0,55	4,13	0,158	0,316	26,75	8,453	10,647	6	4,5	15,20	29,40	2,3	1,3	0,360	77	27,568	36,021
9	1	17,03	0,4	0,08	1,105	10,074	5	37,5	0,50	3,72	0,145	0,29	26,75	7,758	11,647	6	4,5	14,78	27,26	2,3	1,3	0,343	77	26,240	33,998
10	1	17,03	0,4	0,08	1,105	11,074	5	37,5	0,45	3,39	0,132	0,264	26,75	7,062	12,647	6	4,5	14,32	25,38	2,3	1,3	0,327	77	24,987	32,049
11	1	17,60	0,4	0,08	1,105	12,074	5	37,5	0,41	3,11	0,123	0,246	26,75	6,581	13,647	6	4,5	13,84	23,73	2,3	1,3	0,311	77	23,813	30,393
12	1	17,60	0,4	0,08	1,105	13,074	5	37,5	0,38	2,87	0,112	0,224	26,75	5,992	14,647	6	4,5	13,36	22,28	2,3	1,3	0,297	77	22,716	28,708
13	1	17,60	0,4	0,08	1,105	14,074	5	37,5	0,36	2,66	0,11	0,22	26,75	5,885	15,647	6	4,5	12,88	20,98	2,3	1,3	0,284	77	21,693	27,578
14	1	18	0,4	0,08	1,105	15,074	5	37,5	0,33	2,49	0,093	0,186	26,75	4,976	16,647	6	4,5	12,42	19,82	2,3	1,3	0,271	77	20,741	25,717
15	1	18	0,4	0,08	1,105	16,074	5	37,5	0,31	2,33	0,087	0,174	26,75	4,655	17,647	6	4,5	11,97	18,78	2,3	1,3	0,260	77	19,855	24,510
16	1	18	0,4	0,08	1,105	17,074	5	37,5	0,29	2,20	0,08	0,16	26,75	4,280	18,647	6	4,5	11,55	17,84	2,3	1,3	0,249	77	19,031	23,311

TIMBUNAN KANAN 2



B1 11,5 m
 B2 3,147 m
 H 3,147 m
 Y timb 17 Kn/m3
 q timb 53,5 Kn/m2

TIMBUNAN KANAN 1



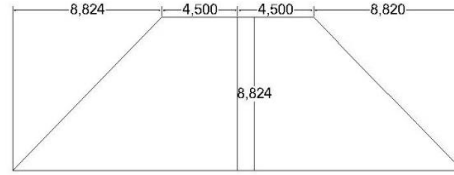
B1 5 m
 B2 4,5 m
 H 4,5 m
 Y timb 17 Kn/m3
 q timb 76,5 Kn/m2

TIMBUNAN KANAN																													
TIMBUNAN KANAN 1													TIMBUNAN KANAN 2																
z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	ΔP Kanan Total	ΔP Total	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC	Sc	Sc Kumulatif	
m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2			m	m	
0,5	11,5	3	0,53	87,51	4,654	3,654	0,500	54	26,749	3,647	5	4,5	15,11	53,89	2,111	1,111	0,477	77	36,457	63,207	113,196	9,000	29,000	122,196	3,222	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,000	0,000
1,5	11,5	3	1,58	82,57	4,654	3,654	0,500	54	26,733	4,647	5	4,5	16,84	47,10	2,111	1,111	0,459	77	35,123	61,856	110,294	21,250	41,250	131,544	1,941	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,118	0,118
2,5	11,5	3	2,58	77,74	4,654	3,654	0,499	54	26,672	5,647	5	4,5	17,75	41,52	2,111	1,111	0,439	77	33,572	60,244	106,851	28,265	48,265	135,116	1,708	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,104	0,223
3,5	11,5	3	3,49	73,07	4,654	3,654	0,496	54	26,544	6,647	5	4,5	18,07	36,95	2,111	1,111	0,417	77	31,916	58,460	102,932	35,795	55,795	138,727	1,559	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,092	0,314
4,5	11,5	3	4,29	68,63	4,654	3,654	0,492	54	26,336	7,647	5	4,5	17,99	33,18	2,111	1,111	0,395	77	30,241	56,577	98,680	43,325	63,325	142,005	1,462	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,084	0,399
5,5	11,5	3	4,98	64,44	4,654	3,654	0,487	54	26,040	8,647	5	4,5	17,65	30,04	2,111	1,111	0,374	77	28,605	54,645	94,526	50,548	70,548	145,074	1,396	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,075	0,474
6,5	11,5	3	5,55	60,52	4,654	3,654	0,480	54	25,660	9,647	5	4,5	17,16	27,40	2,111	1,111	0,353	77	27,043	52,703	90,655	57,465	77,465	148,120	1,348	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,068	0,541
7,5	11,5	3	6,00	56,89	4,654	3,654	0,471	54	25,204	10,647	5	4,5	16,59	25,16	2,111	1,111	0,334	77	25,572	50,776	86,798	64,382	84,382	151,179	1,311	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,061	0,602
8,5	11,5	3	6,34	53,53	4,654	3,654	0,461	54	24,683	11,647	5	4,5	15,97	23,23	2,111	1,111	0,316	77	24,202	48,885	82,883	71,356	91,356	154,239	1,280	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,047	0,649
9,5	11,5	3	6,59	50,44	4,654	3,654	0,451	54	24,112	12,647	5	4,5	15,34	21,57	2,111	1,111	0,300	77	22,932	47,044	79,093	78,388	98,388	157,481	1,255	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,043	0,692
10,5	11,5	3	6,76	47,60	4,654	3,654	0,439	54	23,503	13,647	5	4,5	14,72	20,12	2,111	1,111	0,284	77	21,760	45,262	75,655	85,704	105,704	161,359	1,233	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,038	0,730
11,5	11,5	3	6,86	45,00	4,654	3,654	0,427	54	22,869	14,647	5	4,5	14,12	18,85	2,111	1,111	0,270	77	20,678	43,547	72,255	93,304	113,304	165,559	1,214	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,035	0,765
12,5	11,5	3	6,91	42,61	4,654	3,654	0,415	54	22,222	15,647	5	4,5	13,54	17,72	2,111	1,111	0,257	77	19,682	41,904	69,482	100,904	120,904	170,386	1,198	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,031	0,796
13,5	11,5	3	6,91	40,43	4,654	3,654	0,403	54	21,571	16,647	5	4,5	12,99	16,72	2,111	1,111	0,245	77	18,764	40,335	66,052	108,704	128,704	174,756	1,184	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,028	0,824
14,5	11,5	3	6,87	38,42	4,654	3,654	0,391	54	20,924	17,647	5	4,5	12,48	15,82	2,111	1,111	0,234	77	17,917	38,840	63,350	116,704	136,704	180,054	1,171	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,025	0,850
15,5	11,5	3	6,81	36,57	4,654	3,654	0,379	54	20,286	18,647	5	4,5	11,99	15,01	2,111	1,111	0,224	77	17,134	37,420	60,731	124,704	144,704	185,435	1,160	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,023	0,872

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 150 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

q	150	kN/m ²
γ timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	8,824	m
h fluktuatif	2	m
γ air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	26,65	m

Kiri Timbunan	
B1	4,50 m
B2	8,82 m
Kanan Timbunan	
B1	4,50 m
B2	8,82 m

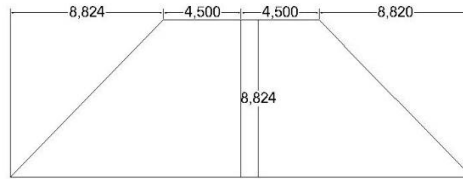


No	Tebal lapisan	z	γ _t	Cc	Cs	eo	(1/5)*Cc						I	I Total	Total ΔP	p' _o	p' _c	ΔP + p _o	OCR	NC/OC		Sc	Sc kumulatif							
							KIRI TIMBUNAN			KANAN TIMBUNAN																				
							B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2												I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	8,82	4,19	83,66	1,51	0,51	0,500	4,5	8,82	4,19	83,66	1,51	0,51	0,500	1,000	149,980	3,250	23,250	153,230	7,154	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,209	0,209
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	8,82	12,01	71,57	1,51	0,51	0,498	4,5	8,82	12,01	71,57	1,51	0,51	0,498	0,997	149,504	10,265	30,265	159,769	2,948	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,172	0,381
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	8,82	18,43	60,95	1,51	0,51	0,493	4,5	8,82	18,43	60,95	1,51	0,51	0,493	0,986	147,951	17,795	37,795	165,746	2,124	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,149	0,530
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	23,16	52,13	1,51	0,51	0,484	4,5	8,82	23,16	52,13	1,51	0,51	0,484	0,968	145,152	25,325	45,325	170,477	1,790	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,138	0,668
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	26,34	45,00	1,51	0,51	0,471	4,5	8,82	26,34	45,00	1,51	0,51	0,471	0,942	141,283	32,548	52,548	173,832	1,614	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,123	0,791
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	28,28	39,29	1,51	0,51	0,456	4,5	8,82	28,28	39,29	1,51	0,51	0,456	0,911	136,653	39,465	59,465	176,118	1,507	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,111	0,903
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	29,30	34,70	1,51	0,51	0,439	4,5	8,82	29,30	34,70	1,51	0,51	0,439	0,877	131,561	46,382	66,382	177,943	1,431	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,101	1,004
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	8,82	29,66	30,96	1,51	0,51	0,421	4,5	8,82	29,66	30,96	1,51	0,51	0,421	0,842	126,252	53,356	73,356	179,608	1,375	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,079	1,083
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	8,82	29,57	27,90	1,51	0,51	0,403	4,5	8,82	29,57	27,90	1,51	0,51	0,403	0,806	120,903	60,388	80,388	181,291	1,331	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,072	1,155
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	8,82	29,16	25,35	1,51	0,51	0,385	4,5	8,82	29,16	25,35	1,51	0,51	0,385	0,771	115,640	67,704	87,704	183,344	1,295	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,065	1,220

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 150 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

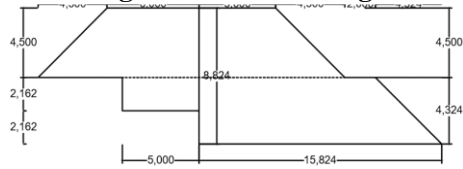
q	150	kN/m ²
γ timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	8,824	m
h fluktuatif	2	m
γ air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	26,65	m

Kiri Timbunan	
B1	4,50 m
B2	8,82 m
Kanan Timbunan	
B1	4,50 m
B2	8,82 m



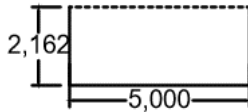
No	Tebal lapisan	z	γ _t	Cc	Cs	eo	(1/5)*Cc						I	I Total	Total ΔP	p' _o	p' _c	ΔP + p _o	OCR	NC/OC		Sc	Sc kumulatif							
							KIRI TIMBUNAN			KANAN TIMBUNAN																				
							B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2												I	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	8,82	3,36	84,92	1,51	0,51	0,500	4,5	8,82	3,36	84,92	1,51	0,51	0,500	1,000	149,990	7,200	27,200	157,190	3,778	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	8,82	9,78	75,07	1,51	0,51	0,499	4,5	8,82	9,78	75,07	1,51	0,51	0,499	0,998	149,740	21,600	41,600	171,340	1,926	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	8,82	16,06	64,98	1,51	0,51	0,496	4,5	8,82	16,06	64,98	1,51	0,51	0,496	0,991	148,722	32,050	52,050	180,772	1,624	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,123	0,123
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	8,82	21,46	55,44	1,51	0,51	0,488	4,5	8,82	21,46	55,44	1,51	0,51	0,488	0,976	146,415	39,065	59,065	185,480	1,512	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,112	0,235
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	8,82	25,23	47,66	1,51	0,51	0,476	4,5	8,82	25,23	47,66	1,51	0,51	0,476	0,953	142,940	46,595	66,595	189,535	1,429	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,102	0,338
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	27,63	41,42	1,51	0,51	0,462	4,5	8,82	27,63	41,42	1,51	0,51	0,462	0,924	138,576	54,125	74,125	192,701	1,370	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,097	0,435
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	28,98	36,42	1,51	0,51	0,445	4,5	8,82	28,98	36,42	1,51	0,51	0,445	0,891	133,636	61,348	81,348	194,984	1,326	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,089	0,524
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	29,58	32,37	1,51	0,51	0,428	4,5	8,82	29,58	32,37	1,51	0,51	0,428	0,856	128,389	68,265	88,265	196,654	1,293	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,081	0,605
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	8,82	29,65	29,05	1,51	0,51	0,410	4,5	8,82	29,65	29,05	1,51	0,51	0,410	0,820	123,039	75,182	95,182	198,220	1,266	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,075	0,680
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	8,82	29,35	26,31	1,51	0,51	0,392	4,5	8,82	29,35	26,31	1,51	0,51	0,392	0,785	117,729	82,156	102,156	199,885	1,243	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,059	0,739
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	8,82	28,82	24,02	1,51	0,51	0,375	4,5	8,82	28,82	24,02	1,51	0,51	0,375	0,750	112,557	89,188	109,188	201,745	1,224	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,054	0,793
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	8,82	28,13	22,07	1,51	0,51	0,359	4,5	8,82	28,13	22,07	1,51	0,51	0,359	0,717	107,584	96,504	116,504	204,088	1,207	OC SOIL	ΔP + p _o > p' _c	0,049	0,842

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 150 kN/m² pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

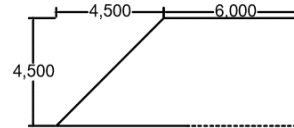


TIMBUNAN H = 7,5 m

q 150 kN/m²
 Y timbunan 17 Kn/m³
 c 0 Kn/m²
 φ 30
 h timbunan 8,824 m
 h fluktuatif 2 m
 Y air fluktuatif 20 (1/5)*Cc

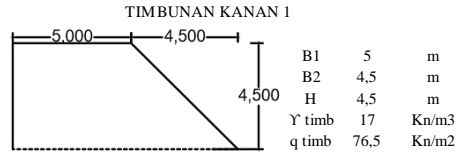
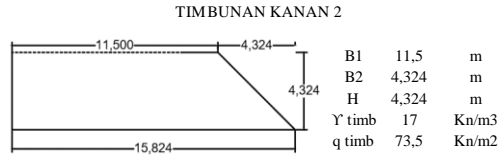


X 5 m
 Y 37,5 m
 H 2,162 m
 Y timb 17 Kn/m³
 q timb 36,75 Kn/m²



B1 6 m
 B2 4,5 m
 H 4,5 m
 Y timb 17 Kn/m³
 q timb 76,5 Kn/m²

		TIMBUNAN KIRI																							
		TIMBUNAN KIRI 1										TIMBUNAN KIRI 2													
No	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	z	X	Y	m = X/Z	n = Y/Z	I	I Total	q	ΔP Kiri	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kiri	ΔP Kiri Total
						m	m	m					kN/m ²	kN/m ²	m	m	m	°	°				kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
1	1	18	0	0	0	2,662	5	37,5	1,88	14,09	0,238	0,476	36,75	17,493	4,824	6	4,5	14,12	51,20	2,3	1,3	0,468	77	35,767	53,260
2	1	16,50	0,43	0,086	1,038	3,662	5	37,5	1,37	10,24	0,225	0,45	36,75	16,538	5,824	6	4,5	15,13	45,86	2,3	1,3	0,451	77	34,494	51,031
3	1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,662	5	37,5	1,07	8,04	0,215	0,43	36,75	15,803	6,824	6	4,5	15,66	41,33	2,3	1,3	0,433	77	33,089	48,892
4	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,662	5	37,5	0,88	6,62	0,197	0,394	36,75	14,480	7,824	6	4,5	15,83	37,49	2,3	1,3	0,413	77	31,624	46,104
5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	6,662	5	37,5	0,75	5,63	0,182	0,364	36,75	13,377	8,824	6	4,5	15,74	34,22	2,3	1,3	0,394	77	30,153	43,530
6	1	16,92	0,43	0,086	0,956	7,662	5	37,5	0,65	4,89	0,17	0,34	36,75	12,495	9,824	6	4,5	15,49	31,42	2,3	1,3	0,375	77	28,713	41,208
7	1	16,92	0,43	0,086	0,956	8,662	5	37,5	0,58	4,33	0,161	0,322	36,75	11,834	10,824	6	4,5	15,13	29,00	2,3	1,3	0,357	77	27,329	39,162
8	1	16,92	0,43	0,086	0,956	9,662	5	37,5	0,52	3,88	0,148	0,296	36,75	10,878	11,824	6	4,5	14,70	26,91	2,3	1,3	0,340	77	26,013	36,891
9	1	17,03	0,4	0,08	1,105	10,662	5	37,5	0,47	3,52	0,137	0,274	36,75	10,070	12,824	6	4,5	14,24	25,07	2,3	1,3	0,324	77	24,774	34,844
10	1	17,03	0,4	0,08	1,105	11,662	5	37,5	0,43	3,22	0,126	0,252	36,75	9,261	13,824	6	4,5	13,76	23,46	2,3	1,3	0,309	77	23,614	32,875
11	1	17,60	0,4	0,08	1,105	12,662	5	37,5	0,39	2,96	0,11	0,22	36,75	8,085	14,824	6	4,5	13,27	22,04	2,3	1,3	0,295	77	22,530	30,615
12	1	17,60	0,4	0,08	1,105	13,662	5	37,5	0,37	2,74	0,102	0,204	36,75	7,497	15,824	6	4,5	12,80	20,77	2,3	1,3	0,281	77	21,520	29,017
13	1	17,60	0,4	0,08	1,105	14,662	5	37,5	0,34	2,56	0,095	0,19	36,75	6,983	16,824	6	4,5	12,34	19,63	2,3	1,3	0,269	77	20,580	27,563
14	1	18	0,4	0,08	1,105	15,662	5	37,5	0,32	2,39	0,088	0,176	36,75	6,468	17,824	6	4,5	11,90	18,60	2,3	1,3	0,258	77	19,706	26,174
15	1	18	0,4	0,08	1,105	16,662	5	37,5	0,30	2,25	0,078	0,156	36,75	5,733	18,824	6	4,5	11,47	17,68	2,3	1,3	0,247	77	18,892	24,625
16	1	18	0,4	0,08	1,105	17,662	5	37,5	0,28	2,12	0,07	0,14	36,75	5,145	19,824	6	4,5	11,07	16,84	2,3	1,3	0,237	77	18,134	23,279

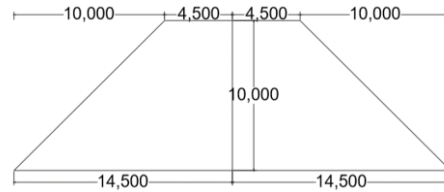


TIMBUNAN KANAN																													
TIMBUNAN KANAN 1												TIMBUNAN KANAN 2																	
z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	ΔP Kanan Total	ΔP Total	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC	Sc	Sc Kumulatif	
m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2			m	m	
0,5	11,5	4	0,68	87,51	3,660	2,660	0,500	74	36,749	4,824	5	4,5	17,05	46,03	2,111	1,111	0,456	77	34,862	71,611	124,871	9,000	29,000	133,871	3,222	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
1,5	11,5	4	2,02	82,57	3,660	2,660	0,500	74	36,729	5,824	5	4,5	17,84	40,65	2,111	1,111	0,435	77	33,285	70,013	121,044	21,250	41,250	142,294	1,941	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,126	0,126
2,5	11,5	4	3,29	77,74	3,660	2,660	0,499	74	36,654	6,824	5	4,5	18,08	36,23	2,111	1,111	0,413	77	31,620	68,273	117,165	28,265	48,265	145,430	1,708	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,111	0,236
3,5	11,5	4	4,46	73,07	3,660	2,660	0,497	74	36,496	7,824	5	4,5	17,94	32,58	2,111	1,111	0,391	77	29,948	66,444	112,548	35,795	55,795	148,343	1,559	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,098	0,334
4,5	11,5	4	5,50	68,63	3,660	2,660	0,493	74	36,237	8,824	5	4,5	17,58	29,54	2,111	1,111	0,370	77	28,323	64,560	108,090	43,325	63,325	151,415	1,462	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,090	0,425
5,5	11,5	4	6,39	64,44	3,660	2,660	0,488	74	35,868	9,824	5	4,5	17,07	26,98	2,111	1,111	0,350	77	26,776	62,644	103,852	50,548	70,548	154,400	1,396	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,081	0,506
6,5	11,5	4	7,14	60,52	3,660	2,660	0,482	74	35,390	10,824	5	4,5	16,48	24,79	2,111	1,111	0,331	77	25,323	60,714	99,876	57,465	77,465	157,341	1,348	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,073	0,579
7,5	11,5	4	7,75	56,89	3,660	2,660	0,474	74	34,814	11,824	5	4,5	15,86	22,92	2,111	1,111	0,313	77	23,971	58,784	95,676	64,382	84,382	160,058	1,311	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,066	0,645
8,5	11,5	4	8,23	53,53	3,660	2,660	0,465	74	34,151	12,824	5	4,5	15,23	21,30	2,111	1,111	0,297	77	22,718	56,870	91,714	71,356	91,356	163,070	1,280	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,052	0,697
9,5	11,5	4	8,58	50,44	3,660	2,660	0,455	74	33,419	13,824	5	4,5	14,61	19,89	2,111	1,111	0,282	77	21,562	54,981	87,856	78,388	98,388	166,244	1,255	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,047	0,744
10,5	11,5	4	8,83	47,60	3,660	2,660	0,444	74	32,634	14,824	5	4,5	14,02	18,64	2,111	1,111	0,268	77	20,497	53,131	83,746	85,704	105,704	169,450	1,233	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,042	0,787
11,5	11,5	4	8,99	45,00	3,660	2,660	0,433	74	31,812	15,824	5	4,5	13,44	17,54	2,111	1,111	0,255	77	19,515	51,327	80,344	93,304	113,304	173,648	1,214	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,038	0,825
12,5	11,5	4	9,08	42,61	3,660	2,660	0,421	74	30,968	16,824	5	4,5	12,90	16,55	2,111	1,111	0,243	77	18,609	49,578	77,140	100,904	120,904	178,044	1,198	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,035	0,860
13,5	11,5	4	9,10	40,43	3,660	2,660	0,410	74	30,113	17,824	5	4,5	12,39	15,67	2,111	1,111	0,232	77	17,774	47,888	74,061	108,704	128,704	182,765	1,184	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,032	0,892
14,5	11,5	4	9,08	38,42	3,660	2,660	0,398	74	29,259	18,824	5	4,5	11,90	14,88	2,111	1,111	0,222	77	17,003	46,261	70,886	116,704	136,704	187,590	1,171	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,029	0,921
15,5	11,5	4	9,02	36,57	3,660	2,660	0,387	74	28,412	19,824	5	4,5	11,45	14,16	2,111	1,111	0,213	77	16,289	44,701	67,980	124,704	144,704	192,684	1,160	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,026	0,947

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 170 kN/m² pada STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

q	170	kN/m ²
Y timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	10	m
h fluktuatif	2	m
Y air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	29,00	m

Kiri Timbunan	
B1	4,50 m
B2	10,00 m
Kanan Timbunan	
B1	4,50 m
B2	10,00 m



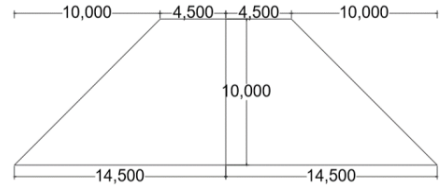
(1/5)*Cc

No	Tebal lapisan	z m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN					KANAN TIMBUNAN					Total ΔP kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	ΔP + po kN/m ²	OCR	NC/OC		Sc m	Sc kumulatif m					
							B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1 m	B2 m	α1 °										α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	
1	1	0,5	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	10	4,37	83,66	1,45	0,45	0,500	4,5	10	4,37	83,66	1,45	0,45	0,500	1,000	169,980	3,250	23,250	173,230	7,154	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,220	0,220
2	1	1,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	10	12,53	71,57	1,45	0,45	0,499	4,5	10	12,53	71,57	1,45	0,45	0,499	0,997	169,493	10,265	30,265	179,758	2,948	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,183	0,403
3	1	2,5	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	10	19,27	60,95	1,45	0,45	0,494	4,5	10	19,27	60,95	1,45	0,45	0,494	0,988	167,903	17,795	37,795	185,698	2,124	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,160	0,563
4	1	3,5	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	10	24,30	52,13	1,45	0,45	0,485	4,5	10	24,30	52,13	1,45	0,45	0,485	0,971	165,026	25,325	45,325	190,351	1,790	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,148	0,711
5	1	4,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	10	27,76	45,00	1,45	0,45	0,474	4,5	10	27,76	45,00	1,45	0,45	0,474	0,947	161,028	32,548	52,548	193,576	1,614	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,134	0,845
6	1	5,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	10	29,94	39,29	1,45	0,45	0,459	4,5	10	29,94	39,29	1,45	0,45	0,459	0,919	156,211	39,465	59,465	195,676	1,507	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,122	0,966
7	1	6,5	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	10	31,16	34,70	1,45	0,45	0,444	4,5	10	31,16	34,70	1,45	0,45	0,444	0,888	150,877	46,382	66,382	197,259	1,431	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,111	1,077
8	1	7,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	10	31,69	30,96	1,45	0,45	0,427	4,5	10	31,69	30,96	1,45	0,45	0,427	0,855	145,273	53,356	73,356	198,629	1,375	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,087	1,164
9	1	8,5	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	10	31,72	27,90	1,45	0,45	0,411	4,5	10	31,72	27,90	1,45	0,45	0,411	0,821	139,582	60,388	80,388	199,970	1,331	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,080	1,244
10	1	9,5	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	10	31,42	25,35	1,45	0,45	0,394	4,5	10	31,42	25,35	1,45	0,45	0,394	0,788	133,938	67,704	87,704	201,642	1,295	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,073	1,317

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 170 kN/m² pada STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

q	170	kN/m ²
Y timbunan	17	Kn/m ³
c	0	Kn/m ²
φ	30	
h timbunan	10	m
h fluktuatif	2	m
Y air fluktuatif	20	kN/m ²
Lebar atas	9	m
Lebar bawah	29,00	m

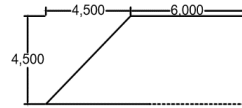
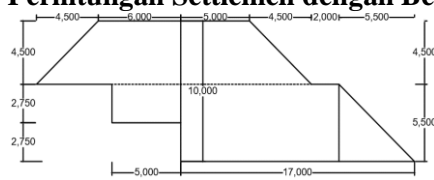
Kiri Timbunan	
B1	4,50 m
B2	10,00 m
Kanan Timbunan	
B1	4,50 m
B2	10,00 m



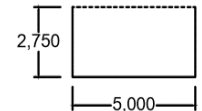
(1/5)*Cc

No	Tebal lapisan	z m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	KIRI TIMBUNAN					KANAN TIMBUNAN					Total ΔP kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	ΔP + po kN/m ²	OCR	NC/OC		Sc m	Sc kumulatif m					
							B1 m	B2 m	α1 °	α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	B1 m	B2 m	α1 °										α2 °	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	
1	0,8	0,4	18	0	0	0	4,5	10	3,50	84,92	1,45	0,45	0,500	4,5	10	3,50	84,92	1,45	0,45	0,500	1,000	169,990	7,200	27,200	177,190	3,778	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
2	0,8	1,2	18	0	0	0	4,5	10	10,20	75,07	1,45	0,45	0,499	4,5	10	10,20	75,07	1,45	0,45	0,499	0,998	169,734	21,600	41,600	191,334	1,926	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,000	0,000
3	1	2,1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,5	10	16,78	64,98	1,45	0,45	0,496	4,5	10	16,78	64,98	1,45	0,45	0,496	0,992	168,694	28,050	48,050	196,744	1,713	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,139	0,139
4	1	3,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	10	22,49	55,44	1,45	0,45	0,489	4,5	10	22,49	55,44	1,45	0,45	0,489	0,978	166,326	35,065	55,065	201,391	1,570	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,127	0,266
5	1	4,1	17,53	0,43	0,086	1,038	4,5	10	26,55	47,66	1,45	0,45	0,479	4,5	10	26,55	47,66	1,45	0,45	0,479	0,957	162,743	42,595	62,595	205,338	1,470	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,116	0,382
6	1	5,1	17,53	0,43	0,086	0,956	4,5	10	29,20	41,42	1,45	0,45	0,465	4,5	10	29,20	41,42	1,45	0,45	0,465	0,931	158,216	50,125	70,125	208,341	1,399	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,110	0,492
7	1	6,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	10	30,77	36,42	1,45	0,45	0,450	4,5	10	30,77	36,42	1,45	0,45	0,450	0,900	153,056	57,348	77,348	210,404	1,349	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,101	0,594
8	1	7,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	10	31,54	32,37	1,45	0,45	0,434	4,5	10	31,54	32,37	1,45	0,45	0,434	0,868	147,534	64,265	84,265	211,799	1,311	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,093	0,687
9	1	8,1	16,92	0,43	0,086	0,956	4,5	10	31,76	29,05	1,45	0,45	0,417	4,5	10	31,76	29,05	1,45	0,45	0,417	0,834	141,859	71,182	91,182	213,041	1,281	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,086	0,773
10	1	9,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	10	31,58	26,31	1,45	0,45	0,401	4,5	10	31,58	26,31	1,45	0,45	0,401	0,801	136,184	78,156	98,156	214,340	1,256	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,068	0,841
11	1	10,1	17,03	0,4	0,08	1,105	4,5	10	31,13	24,02	1,45	0,45	0,384	4,5	10	31,13	24,02	1,45	0,45	0,384	0,768	130,612	85,188	105,188	215,800	1,235	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,063	0,904
12	1	11,1	17,60	0,4	0,08	1,105	4,5	10	30,50	22,07	1,45	0,45	0,368	4,5	10	30,50	22,07	1,45	0,45	0,368	0,737	125,213	92,504	112,504	217,717	1,216	OC SOIL	ΔP + po > p'c	0,058	0,961

Perhitungan Settlement dengan Beban Variasi 170 kN/m² pada STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475



X 5 m
 Y 37,5 m
 H 2,75 m
 Y timb 17 Kn/m³
 q timb 46,75 Kn/m²

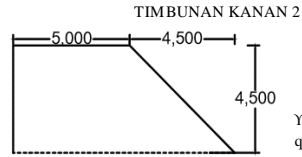


B1 6 m
 B2 4,5 m
 H 4,5 m
 Y timb 17 Kn/m³
 q timb 76,5 Kn/m²

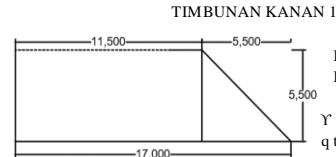
q 170 kN/m²
 Y timbunan 17 Kn/m³
 c 0 Kn/m²
 φ 30
 h timbunan 10,000 m
 h fluktuatif 2 m
 Y air fluktuatif 20

$(1/5) * C_c$

		TIMBUNAN KIRI																							
		TIMBUNAN KIRI 1										TIMBUNAN KIRI 2													
No	Tebal lapisan	Y _t kN/m ³	C _c	C _s	e _o	z	X	Y	m = X/Z	n = Y/Z	I	I Total	q	ΔP Kiri	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kiri	ΔP Kiri Total
						m	m	m				kN/m ²	kN/m ²	m	m	m	°	°				kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	
1	1	18	0	0	0	3,25	5	37,5	1,54	11,54	0,232	0,464	46,75	21,692	6	6	4,5	15,26	45,00	2,3	1,3	0,448	77	34,253	55,945
2	1	16,50	0,43	0,086	1,038	4,25	5	37,5	1,18	8,82	0,219	0,438	46,75	20,477	7	6	4,5	15,71	40,60	2,3	1,3	0,429	77	32,833	53,310
3	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,25	5	37,5	0,95	7,14	0,208	0,416	46,75	19,448	8	6	4,5	15,83	36,87	2,3	1,3	0,410	77	31,364	50,812
4	1	17,53	0,43	0,086	1,038	6,25	5	37,5	0,80	6,00	0,19	0,38	46,75	17,765	9	6	4,5	15,71	33,69	2,3	1,3	0,391	77	29,896	47,661
5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	7,25	5	37,5	0,69	5,17	0,175	0,35	46,75	16,363	10	6	4,5	15,43	30,96	2,3	1,3	0,372	77	28,464	44,827
6	1	16,92	0,43	0,086	0,956	8,25	5	37,5	0,61	4,55	0,167	0,334	46,75	15,615	11	6	4,5	15,06	28,61	2,3	1,3	0,354	77	27,091	42,706
7	1	16,92	0,43	0,086	0,956	9,25	5	37,5	0,54	4,05	0,157	0,314	46,75	14,680	12	6	4,5	14,62	26,57	2,3	1,3	0,337	77	25,789	40,469
8	1	16,92	0,43	0,086	0,956	10,25	5	37,5	0,49	3,66	0,144	0,288	46,75	13,464	13	6	4,5	14,15	24,78	2,3	1,3	0,321	77	24,564	38,028
9	1	17,03	0,4	0,08	1,105	11,25	5	37,5	0,44	3,33	0,132	0,264	46,75	12,342	14	6	4,5	13,67	23,20	2,3	1,3	0,306	77	23,417	35,759
10	1	17,03	0,4	0,08	1,105	12,25	5	37,5	0,41	3,06	0,118	0,236	46,75	11,033	15	6	4,5	13,19	21,80	2,3	1,3	0,292	77	22,346	33,379
11	1	17,60	0,4	0,08	1,105	13,25	5	37,5	0,38	2,83	0,11	0,22	46,75	10,285	16	6	4,5	12,72	20,56	2,3	1,3	0,279	77	21,349	31,634
12	1	17,60	0,4	0,08	1,105	14,25	5	37,5	0,35	2,63	0,098	0,196	46,75	9,163	17	6	4,5	12,26	19,44	2,3	1,3	0,267	77	20,421	29,584
13	1	17,60	0,4	0,08	1,105	15,25	5	37,5	0,33	2,46	0,091	0,182	46,75	8,509	18	6	4,5	11,82	18,43	2,3	1,3	0,256	77	19,558	28,066
14	1	18	0,4	0,08	1,105	16,25	5	37,5	0,31	2,31	0,084	0,168	46,75	7,854	19	6	4,5	11,40	17,53	2,3	1,3	0,245	77	18,754	26,608
15	1	18	0,4	0,08	1,105	17,25	5	37,5	0,29	2,17	0,076	0,152	46,75	7,106	20	6	4,5	11,00	16,70	2,3	1,3	0,235	77	18,006	25,112
16	1	18	0,4	0,08	1,105	18,25	5	37,5	0,27	2,05	0,069	0,138	46,75	6,452	21	6	4,5	10,62	15,95	2,3	1,3	0,226	77	17,308	23,759



B1 11,5 m
 B2 5,5 m
 H 5,5 m
 Y' timb 17 Kn/m3
 q timb 93,5 Kn/m2



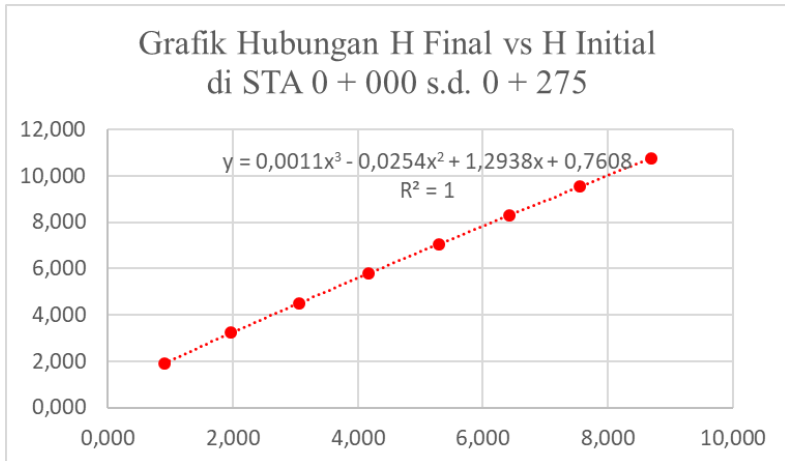
B1 5 m
 B2 4,5 m
 H 4,5 m
 Y' timb 17 Kn/m3
 q timb 76,5 Kn/m2

TIMBUNAN KANAN																													
TIMBUNAN KANAN 1											TIMBUNAN KANAN 2																		
z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	z	B1	B2	α1	α2	(B1+B2)/B2	B1/B2	I	q	ΔP Kanan	ΔP Kanan Total	ΔP Total	p'o	p'c	ΔP + po	OCR	NC/OC	Sc	Sc Kumulatif	
m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	m	m	m	°	°				kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2			m	m	
0,5	11,5	6	0,80	87,51	3,091	2,091	0,500	94	46,749	6	5	4,5	17,92	39,81	2,111	1,111	0,431	77	32,994	79,744	135,689	9,000	29,000	144,689	3,222	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,000	0,000
1,5	11,5	6	2,39	82,57	3,091	2,091	0,500	94	46,725	7	5	4,5	18,08	35,54	2,111	1,111	0,409	77	31,323	78,049	131,359	21,250	41,250	152,609	1,941	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,132	0,132
2,5	11,5	6	3,90	77,74	3,091	2,091	0,499	94	46,639	8	5	4,5	17,89	32,01	2,111	1,111	0,388	77	29,657	76,296	127,108	28,265	48,265	155,373	1,708	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,117	0,249
3,5	11,5	6	5,29	73,07	3,091	2,091	0,497	94	46,457	9	5	4,5	17,49	29,05	2,111	1,111	0,367	77	28,044	74,501	122,162	35,795	55,795	157,957	1,559	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,103	0,352
4,5	11,5	6	6,54	68,63	3,091	2,091	0,494	94	46,156	10	5	4,5	16,97	26,57	2,111	1,111	0,347	77	26,513	72,669	117,496	43,325	63,325	160,821	1,462	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,096	0,449
5,5	11,5	6	7,63	64,44	3,091	2,091	0,489	94	45,727	11	5	4,5	16,37	24,44	2,111	1,111	0,328	77	25,077	70,804	113,510	50,548	70,548	164,058	1,396	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,087	0,536
6,5	11,5	6	8,55	60,52	3,091	2,091	0,483	94	45,169	12	5	4,5	15,75	22,62	2,111	1,111	0,310	77	23,743	68,911	109,380	57,465	77,465	166,845	1,348	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,079	0,615
7,5	11,5	6	9,31	56,89	3,091	2,091	0,476	94	44,491	13	5	4,5	15,12	21,04	2,111	1,111	0,294	77	22,508	66,998	105,026	64,382	84,382	169,408	1,311	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,072	0,686
8,5	11,5	6	9,90	53,53	3,091	2,091	0,467	94	43,708	14	5	4,5	14,51	19,65	2,111	1,111	0,279	77	21,368	65,076	100,835	71,356	91,356	172,191	1,280	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,056	0,743
9,5	11,5	6	10,36	50,44	3,091	2,091	0,458	94	42,838	15	5	4,5	13,91	18,43	2,111	1,111	0,266	77	20,317	63,155	96,535	78,388	98,388	174,923	1,255	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,051	0,794
10,5	11,5	6	10,70	47,60	3,091	2,091	0,448	94	41,900	16	5	4,5	13,35	17,35	2,111	1,111	0,253	77	19,350	61,249	92,884	85,704	105,704	178,588	1,233	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,047	0,841
11,5	11,5	6	10,92	45,00	3,091	2,091	0,438	94	40,912	17	5	4,5	12,81	16,39	2,111	1,111	0,241	77	18,457	59,369	88,954	93,304	113,304	182,258	1,214	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,042	0,883
12,5	11,5	6	11,06	42,61	3,091	2,091	0,427	94	39,892	18	5	4,5	12,30	15,52	2,111	1,111	0,231	77	17,634	57,525	85,592	100,904	120,904	186,496	1,198	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,039	0,922
13,5	11,5	6	11,12	40,43	3,091	2,091	0,416	94	38,853	19	5	4,5	11,82	14,74	2,111	1,111	0,221	77	16,873	55,726	82,334	108,704	128,704	191,038	1,184	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,035	0,957
14,5	11,5	6	11,12	38,42	3,091	2,091	0,404	94	37,809	20	5	4,5	11,37	14,04	2,111	1,111	0,211	77	16,168	53,978	79,089	116,704	136,704	195,793	1,171	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,032	0,989
15,5	11,5	6	11,07	36,57	3,091	2,091	0,393	94	36,770	21	5	4,5	10,95	13,39	2,111	1,111	0,203	77	15,515	52,286	76,045	124,704	144,704	200,749	1,160	OC SOIL	ΔP + po>p'c	0,029	1,019

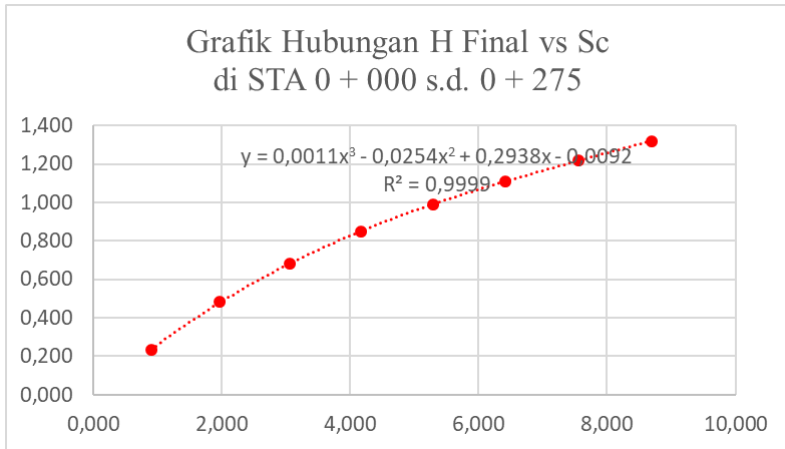
Rekapitulasi Perhitungan Pemampatan dengan Beban Variasi di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

STA 0 - 000 S/D 0 - 275					
No	q	Sc timbunan	H initial	tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	30	0,232	1,901	0,77	0,899
2	50	0,485	3,226	0,77	1,972
3	70	0,684	4,520	0,77	3,066
4	90	0,848	5,793	0,77	4,175
5	110	0,989	7,052	0,77	5,293
6	130	1,111	8,301	0,77	6,419
7	150	1,220	9,541	0,77	7,551
8	170	1,317	10,775	0,77	8,688

Grafik Hubungan H Final vs H Inisial di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275



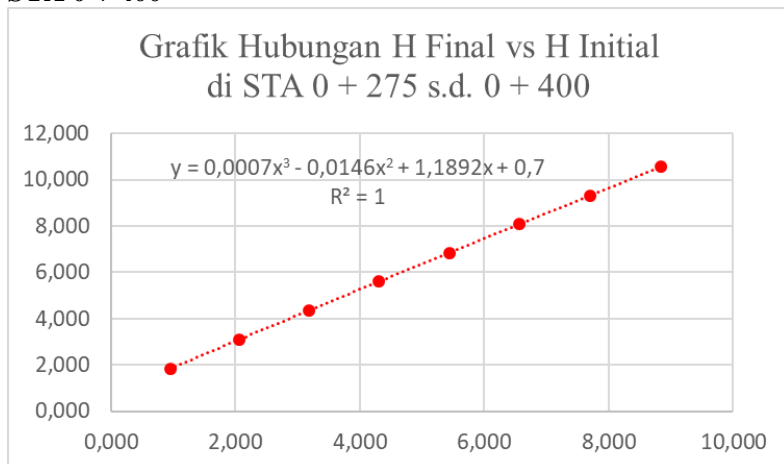
**Grafik Hubungan H Final vs Sc Timbunan di STA 0 + 000
s.d. STA 0 + 275**



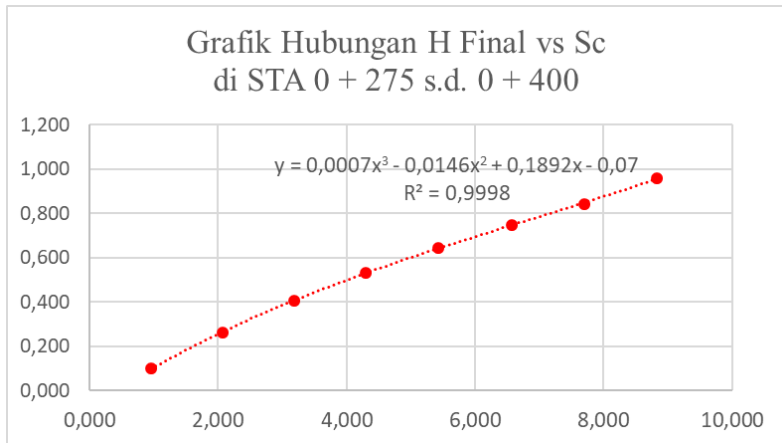
Rekapitulasi Perhitungan Pemampatan dengan Beban Variasi di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

STA 0 - 275 S/D 0 - 400					
No	q	Sc timbunan	H initial	Tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	30	0,100	1,823	0,77	0,954
2	50	0,261	3,095	0,77	2,064
3	70	0,406	4,356	0,77	3,181
4	90	0,533	5,608	0,77	4,305
5	110	0,647	6,851	0,77	5,434
6	130	0,749	8,088	0,77	6,569
7	150	0,842	9,319	0,77	7,707
8	170	0,961	10,565	0,77	8,834

Grafik Hubungan H Final vs H Inisial di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400



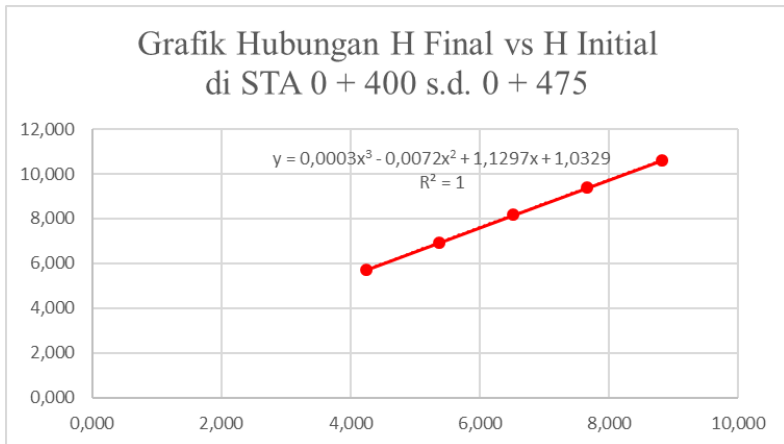
**Grafik Hubungan H Final vs Sc Timbunan di STA 0 + 275
s.d. STA 0 + 400**



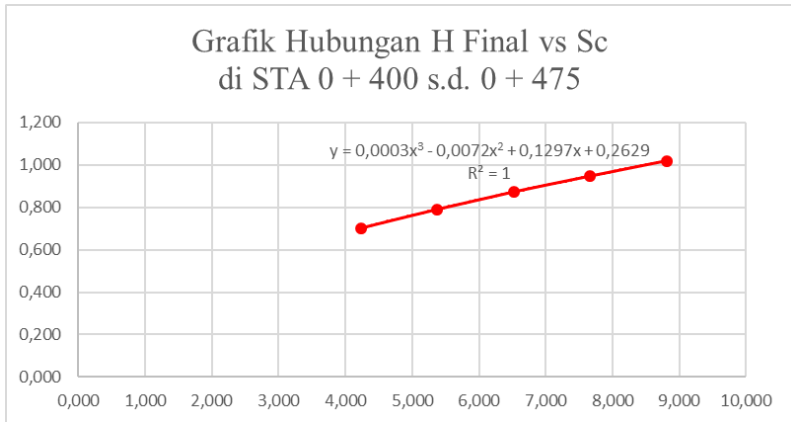
Rekapitulasi Perhitungan Pemampatan dengan Beban Variasi di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

STA 0 - 400 S/D 0 - 475					
No	q	Sc timbunan	H initial	tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	90	0,702	5,707	0,77	4,235
2	110	0,790	6,936	0,77	5,375
3	130	0,872	8,160	0,77	6,518
4	150	0,947	9,380	0,77	7,664
5	170	1,019	10,599	0,77	8,810

Grafik Hubungan H Final vs H Inisial di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475



**Grafik Hubungan H Final vs Sc Timbunan di STA 0 + 400
s.d. STA 0 + 475**



Rekapitulasi H Inisial, H Final, dan Sc Timbunan

STASIONER	Timbunan	H Akhir	H Inisial	Sc Timbunan
	m	m	m	m
0 + 000	1,77	1	2,030	0,260
0 + 025	1,77	1	2,030	0,260
0 + 050	1,77	1	2,030	0,260
0 + 075	1,77	1	2,030	0,260
0 + 100	1,77	1	2,030	0,260
0 + 125	1,77	1	2,030	0,260
0 + 150	1,77	1	2,030	0,260
0 + 175	1,77	1	2,030	0,260
0 + 200	1,77	1	2,030	0,260
0 + 225	1,77	1	2,030	0,260
0 + 250	1,77	1	2,030	0,260
0 + 275	1,77	1	2,030	0,260
0 + 300	2,109	1,339	3,150	0,159
0 + 325	2,729	1,959	3,851	0,250
0 + 350	3,109	2,339	4,277	0,302
0 + 375	3,824	3,054	5,073	0,392
0 + 400	5,179	4,409	5,899	0,720
0 + 425	6,271	5,501	7,079	0,808
0 + 450	7,293	6,523	8,179	0,886
0 + 475	7,5	6,73	8,401	0,901

LAMPIRAN

5

Perhitungan Waktu Pemampatan dengan Kedalaman Tanah Lunak 10 m di STA 0 + 000 s.d. 0 + 275

No	Kedalaman	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cv cm ² /s	Cv gabungan				Hdr	Tv (90%)	t	
	m	m			cm ² /s	m ² /thn	cm ² /thn	m ² /minggu			minggu	tahun
1	1	1	16,50	0,000530	0,002511413	7,925438459	79254,38459	0,152412278	10	0,848	556,3856212	10,69972348
2	2	1	17,53	0,000689								
3	3	1	17,53	0,000689								
4	4	1	17,53	0,000689								
5	5	1	16,92	0,000602								
6	6	1	16,92	0,000602								
7	7	1	16,92	0,000602								
8	8	1	17,03	0,000619								
9	9	1	17,03	0,000619								
10	10	1	17,60	0,000700								

Perhitungan Waktu Pemampatan dengan Kedalaman Tanah Lunak 5 m di STA 0 + 000 s.d. 0 + 275 (Double Drainage)

No	Kedalaman	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cv cm ² /s	Cv gabungan				Hdr	Tv (90%)	t	
	m	m			cm ² /s	m ² /thn	cm ² /thn	m ² /minggu			minggu	tahun
1	1	1	16,50	0,00053	0,005038162	15,89927443	158992,7443	0,305755278	5	0,848	69,33649738	1,33339418
2	2	1	17,53	0,000689								
3	3	1	17,53	0,000689								
4	4	1	17,53	0,000689								
5	5	1	16,92	0,000602								
6	6	1	16,92	0,000602								
7	7	1	16,92	0,000602								
8	8	1	17,03	0,000619								
9	9	1	17,03	0,000619								
10	10	1	17,60	0,0007								

Perhitungan Waktu Pemampatan dengan Kedalaman Tanah Lunak 11,6 m di STA 0 + 275 s.d. 0 + 400

No	Kedalaman m	Tebal lapisan m	0	Cv cm ² /s	Cv gabungan				Hdr	Tv (90%)	t	
					cm ² /s	m ² /thn	cm ² /thn	m ² /minggu			minggu	tahun
1	0,8	0,8	18	0,000767	0,001403609	4,429465418	44294,65418	0,085182027	11,6	0,848	1339,565207	25,76086937
2	1,6	0,8	18	0,000767								
3	2,6	1	16,50	0,000530								
4	3,6	1	17,53	0,000689								
5	4,6	1	17,53	0,000689								
6	5,6	1	17,53	0,000689								
7	6,6	1	16,92	0,000602								
8	7,6	1	16,92	0,000602								
9	8,6	1	16,92	0,000602								
10	9,6	1	17,03	0,000619								
11	10,6	1	17,03	0,000619								
12	11,6	1	17,60	0,000700								

Perhitungan Waktu Pemampatan dengan Kedalaman Tanah Lunak 6 m di STA 0 + 275 s.d. 0 + 400 (Double Drainage)

No	Kedalaman m	Tebal lapisan m	0	Cv cm ² /s	Cv gabungan				Hdr	Tv (90%)	t	
					cm ² /s	m ² /thn	cm ² /thn	m ² /minggu			minggu	tahun
1	0,8	0,8	18	0,000767	0,002969654	9,371540886	93715,40886	0,18022194	6	0,848	169,3911406	3,257521935
2	1,6	0,8	18	0,000767								
3	2,6	1	16,50	0,00053								
4	3,6	1	17,53	0,000689								
5	4,6	1	17,53	0,000689								
6	5,6	1	17,53	0,000689								
7	6,6	1	16,92	0,000602								
8	7,6	1	16,92	0,000602								
9	8,6	1	16,92	0,000602								
10	9,6	1	17,03	0,000619								
11	10,6	1	17,03	0,000619								
12	11,6	1	17,60	0,0007								

Perhitungan Waktu Pemampatan dengan Kedalaman Tanah Lunak 16 m di STA 0 + 400 s.d. 0 + 475

No	Kedalaman	Tebal lapisan	γ_t	Cv	Cv gabungan				Hdr	Tv (90%)	t	
	m	m	kN/m ³	cm ² /s	cm ² /s	m ² /thn	cm ² /thn	m ² /minggu			minggu	tahun
1	1	1	18	0,000767	0,0016175	5,104454914	51044,54914	0,098162595	16	0,848	2211,514489	42,52912478
2	2	1	16,50	0,000530								
3	3	1	17,53	0,000689								
4	4	1	17,53	0,000689								
5	5	1	17,53	0,000689								
6	6	1	16,92	0,000602								
7	7	1	16,92	0,000602								
8	8	1	16,92	0,000602								
9	9	1	17,03	0,000619								
10	10	1	17,03	0,000619								
11	11	1	17,60	0,000700								
12	12	1	17,60	0,000700								
13	13	1	17,60	0,000700								
14	14	1	18	0,000767								
15	15	1	18	0,000767								
16	16	1	18	0,000767								

Perhitungan Waktu Pemampatan dengan Kedalaman Tanah Lunak 8 m di STA 0 + 400 s.d. 0 + 475 (Double Drainage)

No	Kedalaman	Tebal lapisan	γ_t	Cv	Cv gabungan				Hdr	Tv (90%)	t	
	m	m	kN/m ³	cm ² /s	cm ² /s	m ² /thn	cm ² /thn	m ² /minggu			minggu	tahun
1	1	1	18	0,0007667	0,003163408	9,982984811	99829,84811	0,191980477	8	0,848	282,6954116	5,436450223
2	2	1	16,50	0,0005300								
3	3	1	17,53	0,0006890								
4	4	1	17,53	0,0006890								
5	5	1	17,53	0,0006890								
6	6	1	16,92	0,0006020								
7	7	1	16,92	0,0006020								
8	8	1	16,92	0,0006020								
9	9	1	17,03	0,0006190								
10	10	1	17,03	0,0006190								
11	11	1	17,60	0,0007000								
12	12	1	17,60	0,0007000								
13	13	1	17,60	0,0007000								
14	14	1	18	0,0007667								
15	15	1	18	0,0007667								
16	16	1	18	0,0007667								

LAMPIRAN

6

Perhitungan PVD dengan Pola Segitiga di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

1,05*S

S	D	a	b	Dw	n = D/Dw	F(n)
m	m	m	m	m		
0,8	0,84	0,1	0,003	0,066	12,810	1,800
1	1,05	0,1	0,003	0,066	16,013	2,023
1,25	1,3125	0,1	0,003	0,066	20,016	2,247
1,5	1,575	0,1	0,003	0,066	24,019	2,429
1,75	1,8375	0,1	0,003	0,066	28,023	2,583
2	2,1	0,1	0,003	0,066	32,026	2,717

PVD dengan jarak 0,8 m

S	0,8	m		
D	0,84	m		
F(n)	1,800	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1 m

S	1	m		
D	1,05	m		
F(n)	2,023	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1,25 m

S	1,25	m		
D	1,313	m		
F(n)	2,247	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	76,30%	77,44%
2	0,004	6,79%	94,38%	94,77%
3	0,005	8,31%	98,67%	98,78%
4	0,007	9,60%	99,68%	99,71%
5	0,009	10,73%	99,93%	99,93%
6	0,011	11,76%	99,98%	99,98%
7	0,013	12,70%	100,00%	100,00%
8	0,014	13,58%	100,00%	100,00%
9	0,016	14,40%	100,00%	100,00%
10	0,018	15,18%	100,00%	100,00%
11	0,020	15,92%	100,00%	100,00%
12	0,022	16,63%	100,00%	100,00%
13	0,024	17,30%	100,00%	100,00%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	55,95%	58,06%
2	0,004	6,79%	80,60%	81,91%
3	0,005	8,31%	91,45%	92,16%
4	0,007	9,60%	96,24%	96,60%
5	0,009	10,73%	98,34%	98,52%
6	0,011	11,76%	99,27%	99,36%
7	0,013	12,70%	99,68%	99,72%
8	0,014	13,58%	99,86%	99,88%
9	0,016	14,40%	99,94%	99,95%
10	0,018	15,18%	99,97%	99,98%
11	0,020	15,92%	99,99%	99,99%
12	0,022	16,63%	99,99%	100,00%
13	0,024	17,30%	100,00%	100,00%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	37,66%	40,65%
2	0,004	6,79%	61,14%	63,78%
3	0,005	8,31%	75,77%	77,79%
4	0,007	9,60%	84,90%	86,35%
5	0,009	10,73%	90,59%	91,60%
6	0,011	11,76%	94,13%	94,82%
7	0,013	12,70%	96,34%	96,81%
8	0,014	13,58%	97,72%	98,03%
9	0,016	14,40%	98,58%	98,78%
10	0,018	15,18%	99,11%	99,25%
11	0,020	15,92%	99,45%	99,54%
12	0,022	16,63%	99,66%	99,71%
13	0,024	17,30%	99,79%	99,82%

PVD dengan jarak 1,5 m

S	1,5	m		
D	1,575	m		
F(n)	2,429	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	26,18%	29,72%
2	0,004	6,79%	45,51%	49,21%
3	0,005	8,31%	59,77%	63,12%
4	0,007	9,60%	70,31%	73,16%
5	0,009	10,73%	78,08%	80,43%
6	0,011	11,76%	83,82%	85,72%
7	0,013	12,70%	88,06%	89,57%
8	0,014	13,58%	91,18%	92,38%
9	0,016	14,40%	93,49%	94,43%
10	0,018	15,18%	95,20%	95,92%
11	0,020	15,92%	96,45%	97,02%
12	0,022	16,63%	97,38%	97,82%
13	0,024	17,30%	98,07%	98,40%

PVD dengan jarak 1,75 m

S	1,75	m		
D	1,838	m		
F(n)	2,583	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

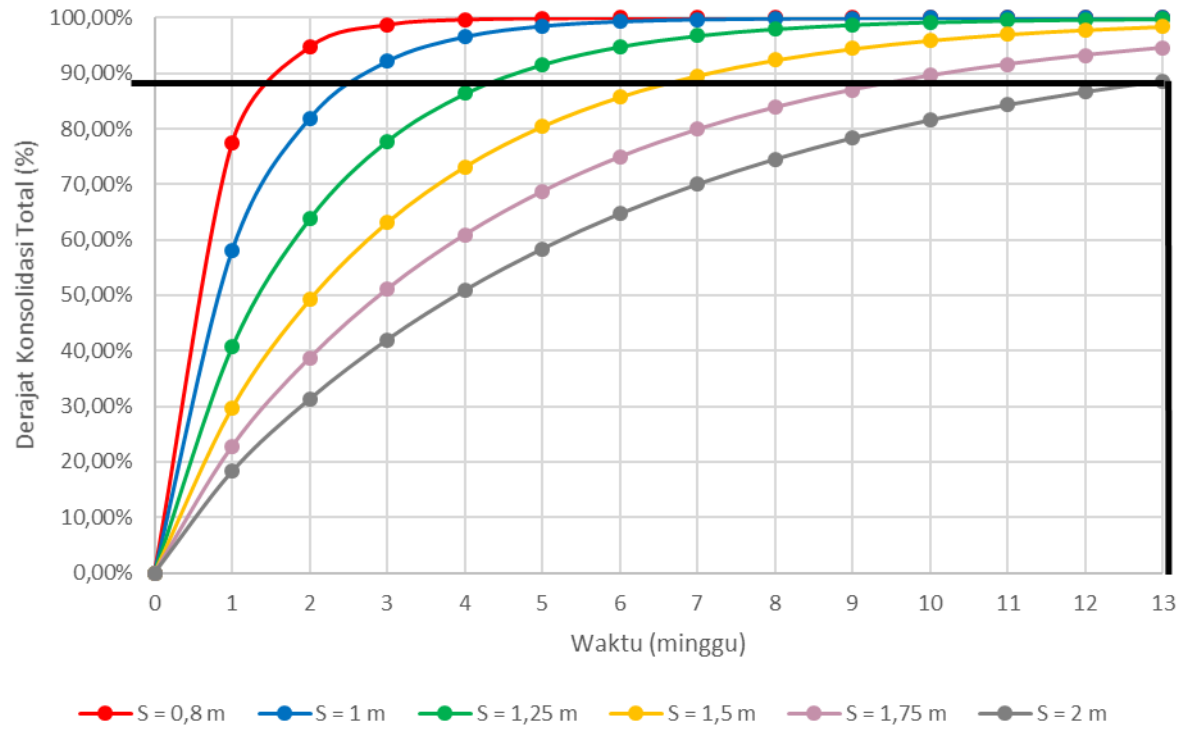
t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	18,92%	22,81%
2	0,004	6,79%	34,26%	38,72%
3	0,005	8,31%	46,69%	51,13%
4	0,007	9,60%	56,78%	60,93%
5	0,009	10,73%	64,96%	68,72%
6	0,011	11,76%	71,59%	74,93%
7	0,013	12,70%	76,96%	79,89%
8	0,014	13,58%	81,32%	83,86%
9	0,016	14,40%	84,85%	87,03%
10	0,018	15,18%	87,72%	89,58%
11	0,020	15,92%	90,04%	91,63%
12	0,022	16,63%	91,93%	93,27%
13	0,024	17,30%	93,45%	94,59%

PVD dengan jarak 2 m

S	2	m		
D	2,1	m		
F(n)	2,717	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	14,16%	18,28%
2	0,004	6,79%	26,31%	31,31%
3	0,005	8,31%	36,75%	42,00%
4	0,007	9,60%	45,70%	50,91%
5	0,009	10,73%	53,39%	58,39%
6	0,011	11,76%	59,99%	64,69%
7	0,013	12,70%	65,65%	70,01%
8	0,014	13,58%	70,52%	74,52%
9	0,016	14,40%	74,69%	78,34%
10	0,018	15,18%	78,27%	81,57%
11	0,020	15,92%	81,35%	84,32%
12	0,022	16,63%	83,99%	86,65%
13	0,024	17,30%	86,26%	88,64%

GRAFIK HUBUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI TOTAL TERHADAP WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN PVD POLA SEGITIGA DI STA 0 + 000 S.D. 0 + 275



Perhitungan PVD dengan Pola Segitiga di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

1,05*S

S	D	a	b	Dw	n = D/Dw	F(n)
m	m	m	m	m		
0,8	0,84	0,1	0,003	0,066	12,810	1,800
1	1,05	0,1	0,003	0,066	16,013	2,023
1,25	1,3125	0,1	0,003	0,066	20,016	2,247
1,5	1,575	0,1	0,003	0,066	24,019	2,429
1,75	1,8375	0,1	0,003	0,066	28,023	2,583
2	2,1	0,1	0,003	0,066	32,026	2,717

PVD dengan jarak 0,8 m

S	0,8	m		
D	0,84	m		
F(n)	1,800	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1 m

S	1	m		
D	1,05	m		
F(n)	2,023	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv untuk Uh	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1,25 m

S	1,25	m		
D	1,313	m		
F(n)	2,247	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	55,28%	56,93%
2	0,002	5,21%	80,00%	81,04%
3	0,003	6,38%	91,06%	91,63%
4	0,004	7,37%	96,00%	96,29%
5	0,005	8,24%	98,21%	98,36%
6	0,006	9,03%	99,20%	99,27%
7	0,007	9,75%	99,64%	99,68%
8	0,009	10,42%	99,84%	99,86%
9	0,010	11,05%	99,93%	99,94%
10	0,011	11,65%	99,97%	99,97%
11	0,012	12,22%	99,99%	99,99%
12	0,013	12,76%	99,99%	99,99%
13	0,014	13,29%	100,00%	100,00%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	36,76%	39,09%
2	0,002	5,21%	60,01%	62,09%
3	0,003	6,38%	74,71%	76,32%
4	0,004	7,37%	84,00%	85,18%
5	0,005	8,24%	89,88%	90,72%
6	0,006	9,03%	93,60%	94,18%
7	0,007	9,75%	95,95%	96,35%
8	0,009	10,42%	97,44%	97,71%
9	0,010	11,05%	98,38%	98,56%
10	0,011	11,65%	98,98%	99,10%
11	0,012	12,22%	99,35%	99,43%
12	0,013	12,76%	99,59%	99,64%
13	0,014	13,29%	99,74%	99,78%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	23,21%	26,04%
2	0,002	5,21%	41,04%	44,11%
3	0,003	6,38%	54,72%	57,61%
4	0,004	7,37%	65,23%	67,80%
5	0,005	8,24%	73,30%	75,50%
6	0,006	9,03%	79,50%	81,35%
7	0,007	9,75%	84,26%	85,79%
8	0,009	10,42%	87,91%	89,17%
9	0,010	11,05%	90,72%	91,74%
10	0,011	11,65%	92,87%	93,70%
11	0,012	12,22%	94,53%	95,20%
12	0,013	12,76%	95,80%	96,33%
13	0,014	13,29%	96,77%	97,20%

PVD dengan jarak 1,5 m

S	1,5	m		
D	1,575	m		
F(n)	2,429	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	15,60%	18,71%
2	0,002	5,21%	28,77%	32,49%
3	0,003	6,38%	39,89%	43,72%
4	0,004	7,37%	49,27%	53,01%
5	0,005	8,24%	57,18%	60,71%
6	0,006	9,03%	63,87%	67,13%
7	0,007	9,75%	69,50%	72,48%
8	0,009	10,42%	74,26%	76,95%
9	0,010	11,05%	78,28%	80,68%
10	0,011	11,65%	81,67%	83,80%
11	0,012	12,22%	84,53%	86,42%
12	0,013	12,76%	86,94%	88,61%
13	0,014	13,29%	88,98%	90,44%

PVD dengan jarak 1,75 m

S	1,75	m		
D	1,838	m		
F(n)	2,583	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

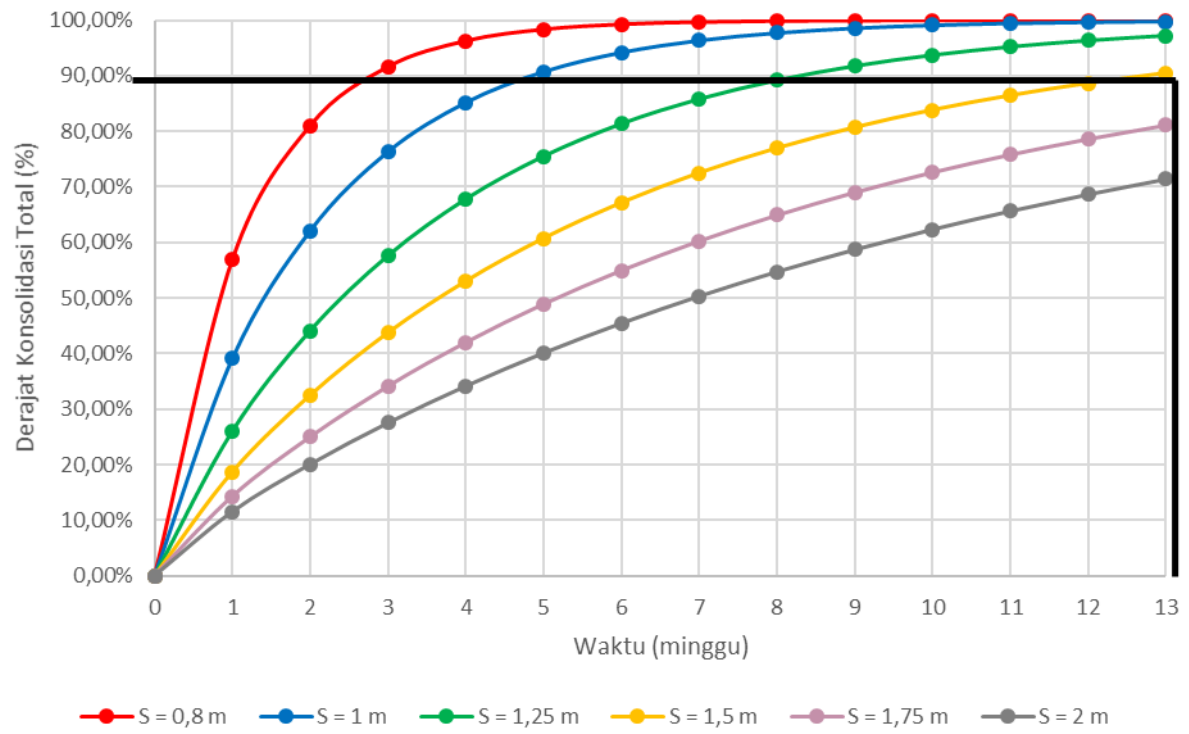
t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	11,06%	14,34%
2	0,002	5,21%	20,90%	25,02%
3	0,003	6,38%	29,64%	34,14%
4	0,004	7,37%	37,43%	42,04%
5	0,005	8,24%	44,35%	48,93%
6	0,006	9,03%	50,50%	54,97%
7	0,007	9,75%	55,98%	60,27%
8	0,009	10,42%	60,85%	64,93%
9	0,010	11,05%	65,18%	69,03%
10	0,011	11,65%	69,03%	72,64%
11	0,012	12,22%	72,45%	75,82%
12	0,013	12,76%	75,50%	78,63%
13	0,014	13,29%	78,21%	81,10%

PVD dengan jarak 2 m

S	2	m		
D	2,1	m		
F(n)	2,717	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv untuk Uh	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	8,18%	11,56%
2	0,002	5,21%	15,69%	20,08%
3	0,003	6,38%	22,58%	27,52%
4	0,004	7,37%	28,92%	34,15%
5	0,005	8,24%	34,73%	40,11%
6	0,006	9,03%	40,07%	45,48%
7	0,007	9,75%	44,97%	50,33%
8	0,009	10,42%	49,47%	54,74%
9	0,010	11,05%	53,60%	58,73%
10	0,011	11,65%	57,40%	62,36%
11	0,012	12,22%	60,88%	65,66%
12	0,013	12,76%	64,08%	68,67%
13	0,014	13,29%	67,02%	71,40%

GRAFIK HUBUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI TOTAL TERHADAP WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN PVD POLA SEGITIGA DI STA 0 + 275 S.D. 0 + 400



Perhitungan PVD dengan Pola Segitiga di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

1,05*S

S	D	a	b	Dw	n = D/Dw	F(n)
m	m	m	m	m		
0,8	0,84	0,1	0,003	0,066	12,810	1,800
1	1,05	0,1	0,003	0,066	16,013	2,023
1,25	1,3125	0,1	0,003	0,066	20,016	2,247
1,5	1,575	0,1	0,003	0,066	24,019	2,429
1,75	1,8375	0,1	0,003	0,066	28,023	2,583
2	2,1	0,1	0,003	0,066	32,026	2,717

PVD dengan jarak 0,8 m

S	0,8	m		
D	0,84	m		
F(n)	1,800	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1 m

S	1	m		
D	1,05	m		
F(n)	2,023	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1,25 m

S	1,25	m		
D	1,313	m		
F(n)	2,247	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	60,44%	61,94%
2	0,002	5,38%	84,35%	85,19%
3	0,003	6,59%	93,81%	94,22%
4	0,005	7,61%	97,55%	97,74%
5	0,006	8,50%	99,03%	99,11%
6	0,007	9,32%	99,62%	99,65%
7	0,008	10,06%	99,85%	99,86%
8	0,009	10,76%	99,94%	99,95%
9	0,010	11,41%	99,98%	99,98%
10	0,011	12,03%	99,99%	99,99%
11	0,012	12,61%	100,00%	100,00%
12	0,014	13,17%	100,00%	100,00%
13	0,015	13,71%	100,00%	100,00%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	41,02%	43,27%
2	0,002	5,38%	65,22%	67,09%
3	0,003	6,59%	79,49%	80,84%
4	0,005	7,61%	87,90%	88,82%
5	0,006	8,50%	92,87%	93,47%
6	0,007	9,32%	95,79%	96,18%
7	0,008	10,06%	97,52%	97,77%
8	0,009	10,76%	98,54%	98,69%
9	0,010	11,41%	99,14%	99,24%
10	0,011	12,03%	99,49%	99,55%
11	0,012	12,61%	99,70%	99,74%
12	0,014	13,17%	99,82%	99,85%
13	0,015	13,71%	99,90%	99,91%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	26,24%	29,05%
2	0,002	5,38%	45,60%	48,52%
3	0,003	6,59%	59,87%	62,52%
4	0,005	7,61%	70,40%	72,65%
5	0,006	8,50%	78,17%	80,03%
6	0,007	9,32%	83,90%	85,40%
7	0,008	10,06%	88,12%	89,32%
8	0,009	10,76%	91,24%	92,18%
9	0,010	11,41%	93,54%	94,28%
10	0,011	12,03%	95,23%	95,81%
11	0,012	12,61%	96,49%	96,93%
12	0,014	13,17%	97,41%	97,75%
13	0,015	13,71%	98,09%	98,35%

PVD dengan jarak 1,5 m

S	1,5	m		
D	1,575	m		
F(n)	2,429	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	17,76%	20,89%
2	0,002	5,38%	32,36%	36,00%
3	0,003	6,59%	44,37%	48,04%
4	0,005	7,61%	54,25%	57,73%
5	0,006	8,50%	62,38%	65,58%
6	0,007	9,32%	69,06%	71,94%
7	0,008	10,06%	74,55%	77,11%
8	0,009	10,76%	79,07%	81,32%
9	0,010	11,41%	82,79%	84,75%
10	0,011	12,03%	85,84%	87,55%
11	0,012	12,61%	88,36%	89,83%
12	0,014	13,17%	90,43%	91,69%
13	0,015	13,71%	92,13%	93,21%

PVD dengan jarak 1,75 m

S	1,75	m		
D	1,838	m		
F(n)	2,583	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

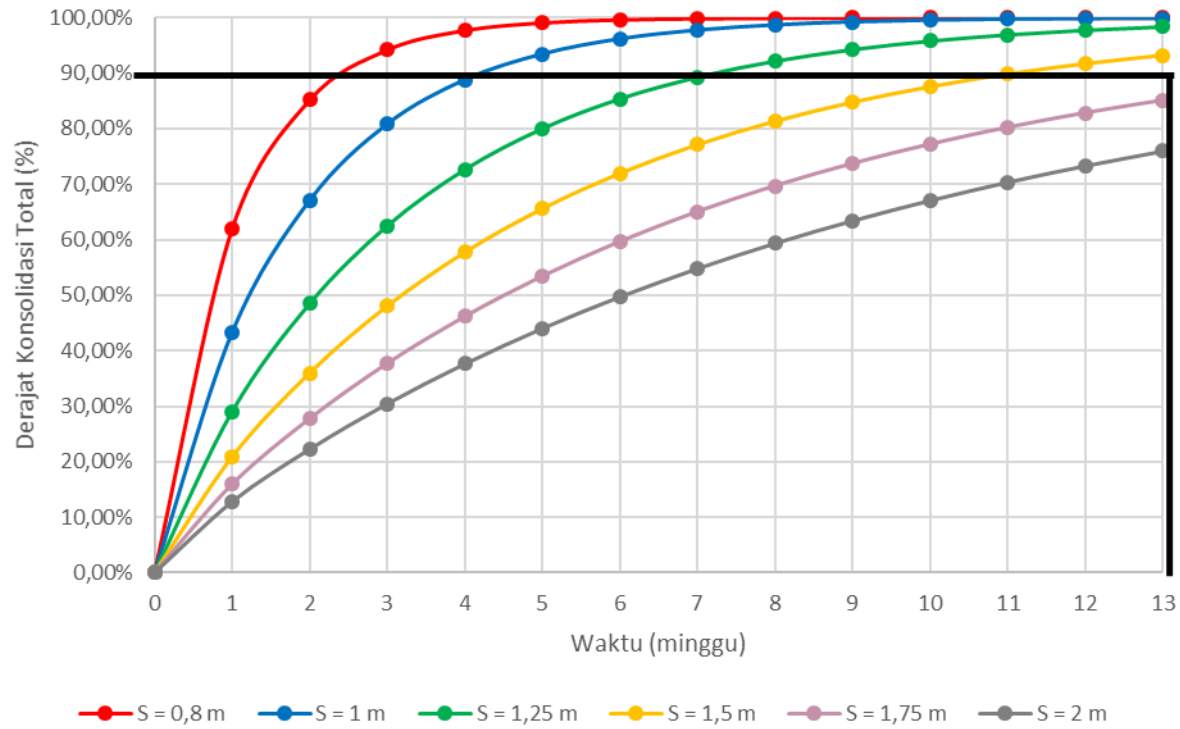
t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	12,63%	15,96%
2	0,002	5,38%	23,67%	27,78%
3	0,003	6,59%	33,32%	37,71%
4	0,005	7,61%	41,74%	46,17%
5	0,006	8,50%	49,10%	53,43%
6	0,007	9,32%	55,53%	59,67%
7	0,008	10,06%	61,15%	65,06%
8	0,009	10,76%	66,06%	69,71%
9	0,010	11,41%	70,35%	73,73%
10	0,011	12,03%	74,09%	77,21%
11	0,012	12,61%	77,37%	80,22%
12	0,014	13,17%	80,23%	82,83%
13	0,015	13,71%	82,72%	85,09%

PVD dengan jarak 2 m

S	2	m		
D	2,1	m		
F(n)	2,717	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv untuk Uh	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	9,36%	12,81%
2	0,002	5,38%	17,85%	22,27%
3	0,003	6,59%	25,55%	30,45%
4	0,005	7,61%	32,52%	37,65%
5	0,006	8,50%	38,84%	44,04%
6	0,007	9,32%	44,57%	49,73%
7	0,008	10,06%	49,76%	54,81%
8	0,009	10,76%	54,46%	59,36%
9	0,010	11,41%	58,73%	63,44%
10	0,011	12,03%	62,59%	67,09%
11	0,012	12,61%	66,09%	70,37%
12	0,014	13,17%	69,27%	73,32%
13	0,015	13,71%	72,15%	75,97%

GRAFIK HUBUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI TOTAL TERHADAP WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN PVD POLA SEGITIGA DI STA 0 + 400 S.D. 0 + 475



Perhitungan PVD dengan Pola Segiempat di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

1,13*S

S	D	a	b	Dw	n = D/Dw	F(n)
m	m	m	m	m		
0,8	0,904	0,1	0,003	0,066	13,786	1,874
1	1,13	0,1	0,003	0,066	17,233	2,097
1,25	1,4125	0,1	0,003	0,066	21,541	2,320
1,5	1,695	0,1	0,003	0,066	25,850	2,502
1,75	1,9775	0,1	0,003	0,066	30,158	2,656
2	2,26	0,1	0,003	0,066	34,466	2,790

PVD dengan jarak 0,8 m

S	0,8	m			
D	0,904	m			
F(n)	1,874	m			
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu	
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu	
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu	
(kh/kv) = 2-5					
Hdr	13	m			

PVD dengan jarak 1 m

S	1	m			
D	1,13	m			
F(n)	2,097	m			
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu	
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu	
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu	
(kh/kv) = 2-5					
Hdr	13	m			

PVD dengan jarak 1,25 m

S	1,25	m			
D	1,413	m			
F(n)	2,320	m			
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu	
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu	
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu	
(kh/kv) = 2-5					
Hdr	13	m			

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	69,71%	71,17%
2	0,004	6,79%	90,83%	91,45%
3	0,005	8,31%	97,22%	97,45%
4	0,007	9,60%	99,16%	99,24%
5	0,009	10,73%	99,75%	99,77%
6	0,011	11,76%	99,92%	99,93%
7	0,013	12,70%	99,98%	99,98%
8	0,014	13,58%	99,99%	99,99%
9	0,016	14,40%	100,00%	100,00%
10	0,018	15,18%	100,00%	100,00%
11	0,020	15,92%	100,00%	100,00%
12	0,022	16,63%	100,00%	100,00%
13	0,024	17,30%	100,00%	100,00%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	49,49%	51,92%
2	0,004	6,79%	74,49%	76,22%
3	0,005	8,31%	87,12%	88,19%
4	0,007	9,60%	93,49%	94,12%
5	0,009	10,73%	96,71%	97,07%
6	0,011	11,76%	98,34%	98,54%
7	0,013	12,70%	99,16%	99,27%
8	0,014	13,58%	99,58%	99,63%
9	0,016	14,40%	99,79%	99,82%
10	0,018	15,18%	99,89%	99,91%
11	0,020	15,92%	99,95%	99,95%
12	0,022	16,63%	99,97%	99,98%
13	0,024	17,30%	99,99%	99,99%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	32,64%	35,87%
2	0,004	6,79%	54,63%	57,71%
3	0,005	8,31%	69,44%	71,98%
4	0,007	9,60%	79,41%	81,39%
5	0,009	10,73%	86,13%	87,62%
6	0,011	11,76%	90,66%	91,76%
7	0,013	12,70%	93,71%	94,51%
8	0,014	13,58%	95,76%	96,34%
9	0,016	14,40%	97,15%	97,56%
10	0,018	15,18%	98,08%	98,37%
11	0,020	15,92%	98,70%	98,91%
12	0,022	16,63%	99,13%	99,27%
13	0,024	17,30%	99,41%	99,51%

PVD dengan jarak 1,5 m

S	1,5	m		
D	1,695	m		
F(n)	2,502	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	22,46%	26,18%
2	0,004	6,79%	39,88%	43,96%
3	0,005	8,31%	53,38%	57,26%
4	0,007	9,60%	63,85%	67,32%
5	0,009	10,73%	71,97%	74,98%
6	0,011	11,76%	78,27%	80,82%
7	0,013	12,70%	83,15%	85,29%
8	0,014	13,58%	86,93%	88,71%
9	0,016	14,40%	89,87%	91,33%
10	0,018	15,18%	92,15%	93,34%
11	0,020	15,92%	93,91%	94,88%
12	0,022	16,63%	95,28%	96,06%
13	0,024	17,30%	96,34%	96,97%

PVD dengan jarak 1,75 m

S	1,75	m		
D	1,978	m		
F(n)	2,656	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

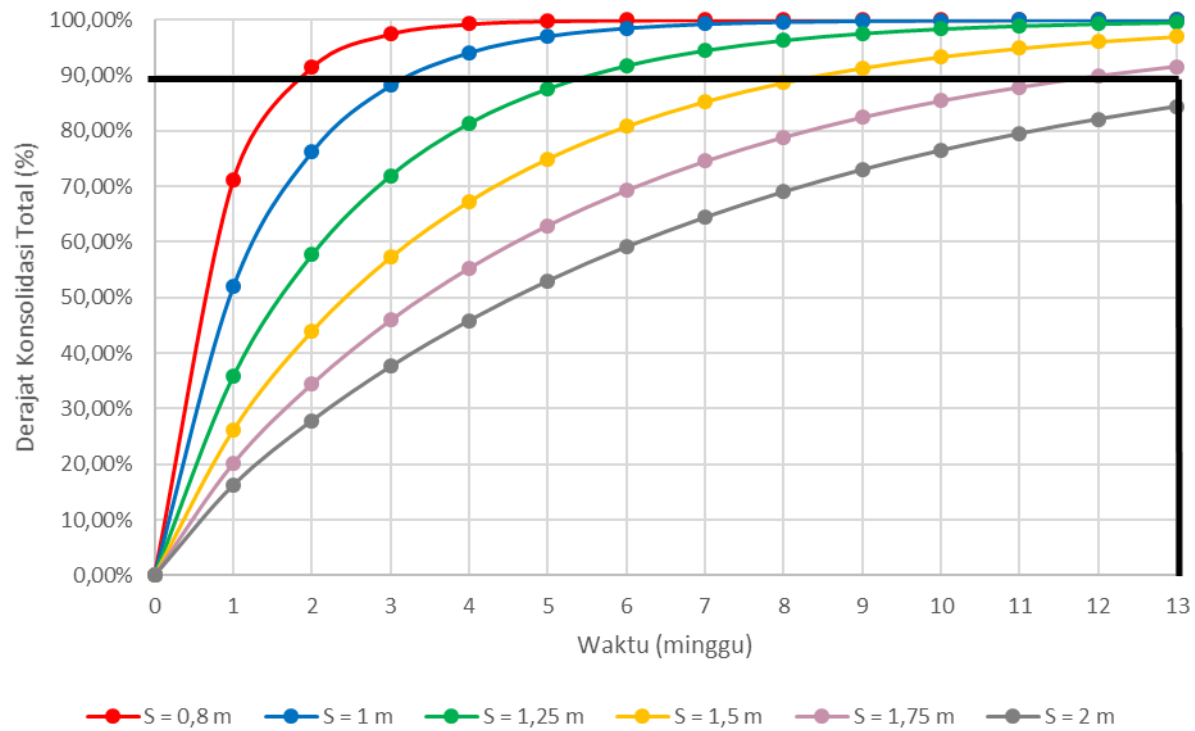
t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	16,14%	20,17%
2	0,004	6,79%	29,68%	34,45%
3	0,005	8,31%	41,03%	45,93%
4	0,007	9,60%	50,55%	55,30%
5	0,009	10,73%	58,53%	62,98%
6	0,011	11,76%	65,23%	69,32%
7	0,013	12,70%	70,84%	74,54%
8	0,014	13,58%	75,55%	78,87%
9	0,016	14,40%	79,50%	82,45%
10	0,018	15,18%	82,81%	85,42%
11	0,020	15,92%	85,58%	87,88%
12	0,022	16,63%	87,91%	89,92%
13	0,024	17,30%	89,86%	91,62%

PVD dengan jarak 2 m

S	2	m		
D	2,26	m		
F(n)	2,790	m		
Cv double drainage	0,306	m ² /minggu	3057,553	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,152	m ² /minggu	1524,123	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,457	m ² /minggu	4572,368	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,002	4,80%	12,05%	16,27%
2	0,004	6,79%	22,64%	27,89%
3	0,005	8,31%	31,96%	37,61%
4	0,007	9,60%	40,15%	45,90%
5	0,009	10,73%	47,36%	53,01%
6	0,011	11,76%	53,70%	59,15%
7	0,013	12,70%	59,28%	64,45%
8	0,014	13,58%	64,18%	69,05%
9	0,016	14,40%	68,50%	73,03%
10	0,018	15,18%	72,29%	76,50%
11	0,020	15,92%	75,63%	79,51%
12	0,022	16,63%	78,57%	82,13%
13	0,024	17,30%	81,15%	84,41%

GRAFIK HUBUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI TOTAL TERHADAP WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN PVD POLA SEGIEMPAT DI STA 0 + 000 S.D. 0 + 275



Perhitungan PVD dengan Pola Segiempat di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

1,13*S

S	D	a	b	Dw	n = D/Dw	F(n)
m	m	m	m	m		
0,8	0,904	0,1	0,003	0,066	13,786	1,874
1	1,13	0,1	0,003	0,066	17,233	2,097
1,25	1,4125	0,1	0,003	0,066	21,541	2,320
1,5	1,695	0,1	0,003	0,066	25,850	2,502
1,75	1,9775	0,1	0,003	0,066	30,158	2,656
2	2,26	0,1	0,003	0,066	34,466	2,790

PVD dengan jarak 0,8 m

S	0,8	m		
D	0,904	m		
F(n)	1,874	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1 m

S	1	m		
D	1,13	m		
F(n)	2,097	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1,25 m

S	1,25	m		
D	1,413	m		
F(n)	2,320	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	48,70%	50,59%
2	0,002	5,21%	73,69%	75,06%
3	0,003	6,38%	86,50%	87,36%
4	0,004	7,37%	93,08%	93,59%
5	0,005	8,24%	96,45%	96,74%
6	0,006	9,03%	98,18%	98,34%
7	0,007	9,75%	99,07%	99,16%
8	0,009	10,42%	99,52%	99,57%
9	0,010	11,05%	99,75%	99,78%
10	0,011	11,65%	99,87%	99,89%
11	0,012	12,22%	99,94%	99,94%
12	0,013	12,76%	99,97%	99,97%
13	0,014	13,29%	99,98%	99,99%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	31,74%	34,25%
2	0,002	5,21%	53,40%	55,83%
3	0,003	6,38%	68,19%	70,22%
4	0,004	7,37%	78,28%	79,88%
5	0,005	8,24%	85,18%	86,40%
6	0,006	9,03%	89,88%	90,79%
7	0,007	9,75%	93,09%	93,77%
8	0,009	10,42%	95,28%	95,78%
9	0,010	11,05%	96,78%	97,14%
10	0,011	11,65%	97,80%	98,06%
11	0,012	12,22%	98,50%	98,68%
12	0,013	12,76%	98,98%	99,11%
13	0,014	13,29%	99,30%	99,39%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	19,82%	22,77%
2	0,002	5,21%	35,70%	39,05%
3	0,003	6,38%	48,44%	51,73%
4	0,004	7,37%	58,66%	61,71%
5	0,005	8,24%	66,85%	69,58%
6	0,006	9,03%	73,42%	75,82%
7	0,007	9,75%	78,69%	80,76%
8	0,009	10,42%	82,91%	84,69%
9	0,010	11,05%	86,30%	87,81%
10	0,011	11,65%	89,01%	90,29%
11	0,012	12,22%	91,19%	92,27%
12	0,013	12,76%	92,94%	93,84%
13	0,014	13,29%	94,34%	95,09%

PVD dengan jarak 1,5 m

S	1,5	m		
D	1,695	m		
F(n)	2,502	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	13,25%	16,45%
2	0,002	5,21%	24,75%	28,67%
3	0,003	6,38%	34,72%	38,89%
4	0,004	7,37%	43,38%	47,55%
5	0,005	8,24%	50,88%	54,93%
6	0,006	9,03%	57,39%	61,24%
7	0,007	9,75%	63,04%	66,64%
8	0,009	10,42%	67,94%	71,28%
9	0,010	11,05%	72,19%	75,26%
10	0,011	11,65%	75,87%	78,68%
11	0,012	12,22%	79,07%	81,63%
12	0,013	12,76%	81,84%	84,16%
13	0,014	13,29%	84,25%	86,34%

PVD dengan jarak 1,75 m

S	1,75	m		
D	1,978	m		
F(n)	2,656	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

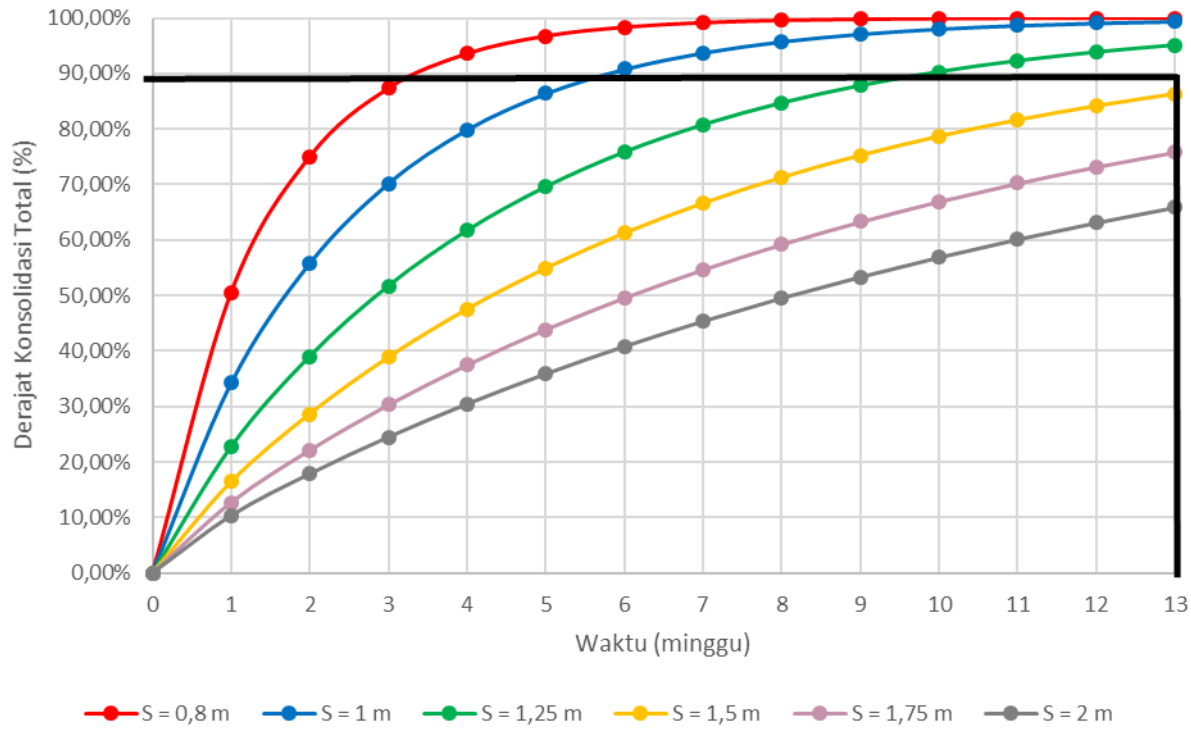
t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	9,37%	12,71%
2	0,002	5,21%	17,86%	22,14%
3	0,003	6,38%	25,56%	30,31%
4	0,004	7,37%	32,54%	37,51%
5	0,005	8,24%	38,86%	43,90%
6	0,006	9,03%	44,59%	49,59%
7	0,007	9,75%	49,78%	54,68%
8	0,009	10,42%	54,49%	59,23%
9	0,010	11,05%	58,75%	63,31%
10	0,011	11,65%	62,62%	66,97%
11	0,012	12,22%	66,12%	70,26%
12	0,013	12,76%	69,30%	73,22%
13	0,014	13,29%	72,17%	75,87%

PVD dengan jarak 2 m

S	2	m		
D	2,26	m		
F(n)	2,790	m		
Cv double drainage	0,180	m ² /minggu	1802,219	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,085	m ² /minggu	851,820	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv (kh/kv) = 2-5	0,256	m ² /minggu	2555,461	cm ² /minggu
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,68%	6,92%	10,35%
2	0,002	5,21%	13,36%	17,88%
3	0,003	6,38%	19,36%	24,51%
4	0,004	7,37%	24,94%	30,47%
5	0,005	8,24%	30,14%	35,89%
6	0,006	9,03%	34,97%	40,84%
7	0,007	9,75%	39,48%	45,38%
8	0,009	10,42%	43,67%	49,54%
9	0,010	11,05%	47,56%	53,36%
10	0,011	11,65%	51,19%	56,88%
11	0,012	12,22%	54,57%	60,12%
12	0,013	12,76%	57,72%	63,11%
13	0,014	13,29%	60,64%	65,87%

GRAFIK HUBUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI TOTAL TERHADAP WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN PVD POLA SEGIEMPAT DI STA 0 + 275 S.D. 0 + 400



Perhitungan PVD dengan Pola Segiempat di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

1,13*S

S	D	a	b	Dw	n = D/Dw	F(n)
m	m	m	m	m		
0,8	0,904	0,1	0,003	0,066	13,786	1,874
1	1,13	0,1	0,003	0,066	17,233	2,097
1,25	1,4125	0,1	0,003	0,066	21,541	2,320
1,5	1,695	0,1	0,003	0,066	25,850	2,502
1,75	1,9775	0,1	0,003	0,066	30,158	2,656
2	2,26	0,1	0,003	0,066	34,466	2,790

PVD dengan jarak 0,8 m

S	0,8	m		
D	0,904	m		
F(n)	1,874	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1 m

S	1	m		
D	1,13	m		
F(n)	2,097	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

PVD dengan jarak 1,25 m

S	1,25	m		
D	1,413	m		
F(n)	2,320	m		
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu	1919,805	cm ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu	981,626	cm ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,294	m ² /minggu	2944,878	cm ² /minggu
(kh/kv) = 2-5				
Hdr	13	m		

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	53,67%	55,43%
2	0,002	5,38%	78,53%	79,69%
3	0,003	6,59%	90,05%	90,71%
4	0,005	7,61%	95,39%	95,74%
5	0,006	8,50%	97,86%	98,05%
6	0,007	9,32%	99,01%	99,10%
7	0,008	10,06%	99,54%	99,59%
8	0,009	10,76%	99,79%	99,81%
9	0,010	11,41%	99,90%	99,91%
10	0,011	12,03%	99,95%	99,96%
11	0,012	12,61%	99,98%	99,98%
12	0,014	13,17%	99,99%	99,99%
13	0,015	13,71%	100,00%	100,00%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	35,59%	38,04%
2	0,002	5,38%	58,52%	60,75%
3	0,003	6,59%	73,28%	75,04%
4	0,005	7,61%	82,79%	84,10%
5	0,006	8,50%	88,92%	89,86%
6	0,007	9,32%	92,86%	93,53%
7	0,008	10,06%	95,40%	95,87%
8	0,009	10,76%	97,04%	97,36%
9	0,010	11,41%	98,09%	98,31%
10	0,011	12,03%	98,77%	98,92%
11	0,012	12,61%	99,21%	99,31%
12	0,014	13,17%	99,49%	99,56%
13	0,015	13,71%	99,67%	99,72%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	22,47%	25,42%
2	0,002	5,38%	39,89%	43,12%
3	0,003	6,59%	53,40%	56,47%
4	0,005	7,61%	63,87%	66,62%
5	0,006	8,50%	71,99%	74,37%
6	0,007	9,32%	78,28%	80,30%
7	0,008	10,06%	83,16%	84,85%
8	0,009	10,76%	86,94%	88,35%
9	0,010	11,41%	89,88%	91,03%
10	0,011	12,03%	92,15%	93,10%
11	0,012	12,61%	93,92%	94,68%
12	0,014	13,17%	95,28%	95,90%
13	0,015	13,71%	96,34%	96,84%

PVD dengan jarak 1,5 m

S	1,5	m
D	1,695	m
F(n)	2,502	m
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,294	m ² /minggu
(kh/kv) = 2-5		
Hdr	13	m

PVD dengan jarak 1,75 m

S	1,75	m
D	1,978	m
F(n)	2,656	m
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,294	m ² /minggu
(kh/kv) = 2-5		
Hdr	13	m

PVD dengan jarak 2 m

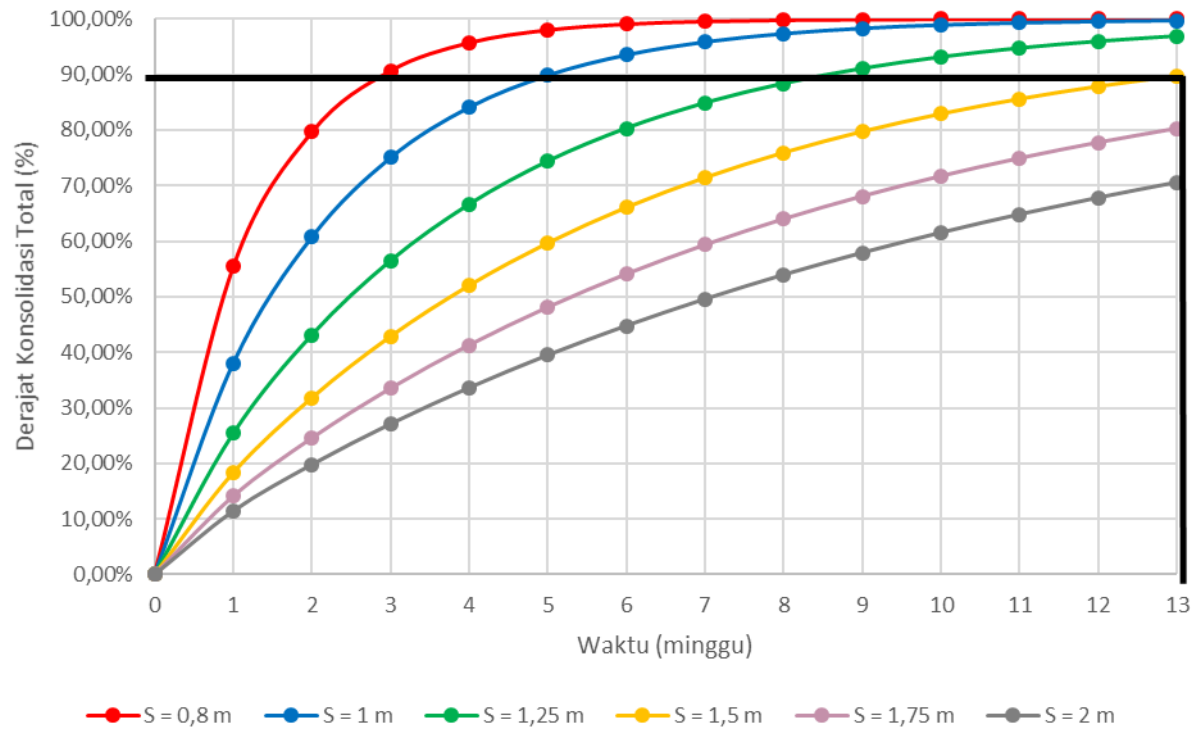
S	2	m
D	2,26	m
F(n)	2,790	m
Cv double drainage	0,192	m ² /minggu
Cv seluruh tanah lunak	0,098	m ² /minggu
Ch = (kh/kv)*Cv	0,294	m ² /minggu
(kh/kv) = 2-5		
Hdr	13	m

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	15,11%	18,34%
2	0,002	5,38%	27,94%	31,82%
3	0,003	6,59%	38,83%	42,86%
4	0,005	7,61%	48,08%	52,03%
5	0,006	8,50%	55,92%	59,67%
6	0,007	9,32%	62,59%	66,07%
7	0,008	10,06%	68,24%	71,44%
8	0,009	10,76%	73,04%	75,94%
9	0,010	11,41%	77,11%	79,73%
10	0,011	12,03%	80,57%	82,91%
11	0,012	12,61%	83,51%	85,59%
12	0,014	13,17%	86,00%	87,85%
13	0,015	13,71%	88,12%	89,75%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	10,72%	14,12%
2	0,002	5,38%	20,29%	24,58%
3	0,003	6,59%	28,84%	33,52%
4	0,005	7,61%	36,47%	41,30%
5	0,006	8,50%	43,28%	48,10%
6	0,007	9,32%	49,36%	54,07%
7	0,008	10,06%	54,79%	59,34%
8	0,009	10,76%	59,63%	63,98%
9	0,010	11,41%	63,96%	68,07%
10	0,011	12,03%	67,82%	71,69%
11	0,012	12,61%	71,27%	74,90%
12	0,014	13,17%	74,35%	77,73%
13	0,015	13,71%	77,10%	80,24%

t	Tv	Uv	Uh	Utotal
minggu		%	%	%
0	0,000	0,00%	0,00%	0,00%
1	0,001	3,80%	7,93%	11,44%
2	0,002	5,38%	15,24%	19,80%
3	0,003	6,59%	21,96%	27,10%
4	0,005	7,61%	28,15%	33,62%
5	0,006	8,50%	33,85%	39,48%
6	0,007	9,32%	39,10%	44,78%
7	0,008	10,06%	43,93%	49,58%
8	0,009	10,76%	48,38%	53,93%
9	0,010	11,41%	52,48%	57,90%
10	0,011	12,03%	56,25%	61,51%
11	0,012	12,61%	59,72%	64,80%
12	0,014	13,17%	62,91%	67,80%
13	0,015	13,71%	65,86%	70,54%

GRAFIK HUBUNGAN DERAJAT KONSOLIDASI TOTAL TERHADAP WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN PVD POLA SEGIEMPAT DI STA 0 + 400 S.D. 0 + 475



LAMPIRAN

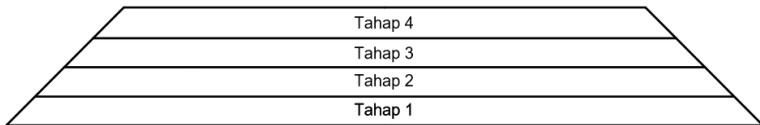
7

Penimbunan Bertahap di Setiap Stasioner

STASIONER	H Initial	Jumlah Tahapan
	m	
0 + 000	2,030	4
0 + 025	2,030	4
0 + 050	2,030	4
0 + 075	2,030	4
0 + 100	2,030	4
0 + 125	2,030	4
0 + 150	2,030	4
0 + 175	2,030	4
0 + 200	2,030	4
0 + 225	2,030	4
0 + 250	2,030	4
0 + 275	2,030	4
0 + 300	3,150	7
0 + 325	3,851	8
0 + 350	4,277	9
0 + 375	5,073	11
0 + 400	5,899	12
0 + 425	7,079	15
0 + 450	8,179	17
0 + 475	8,401	17

Penimbunan Bertahap di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

H initial	2,030	m
Kecepatan tahapan penimbunan	0,5	m/minggu
Jumlah tahapan (n)	4,06	4 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

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

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m
Kedalaman (m)					
0 - 1	3,250	8,498	8,442	8,199	7,651
1 - 2	10,265	8,454	7,886	7,823	7,103
2 - 3	17,795	8,309	7,489	7,350	6,539
3 - 4	25,325	8,049	7,026	6,841	6,001
4 - 5	32,548	7,696	6,547	6,338	5,510
5 - 6	39,465	7,289	6,083	5,865	5,071
6 - 7	46,382	6,860	5,649	5,432	4,683
7 - 8	53,356	6,434	5,252	5,042	4,341
8 - 9	60,388	6,028	4,893	4,692	4,038
9 - 10	67,704	5,649	4,570	4,380	3,771

Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan pada Derajat Konsolidasi U = 100% di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

Derajat Konsolidasi U = 100%					
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m
Kedalaman (m)					
0 - 1	3,250	11,748	20,190	28,389	36,040
1 - 2	10,265	18,719	26,605	34,428	41,531
2 - 3	17,795	26,104	33,592	40,943	47,481
3 - 4	25,325	33,374	40,400	47,241	53,242
4 - 5	32,548	40,245	46,792	53,130	58,640
5 - 6	39,465	46,754	52,836	58,701	63,773
6 - 7	46,382	53,241	58,890	64,322	69,005
7 - 8	53,356	59,790	65,042	70,084	74,424
8 - 9	60,388	66,416	71,309	76,002	80,040
9 - 10	67,704	73,353	77,924	82,304	86,075

Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan pada Derajat Konsolidasi $U < 100\%$ di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	
Umur timbunan	-	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi U = 100%	0	73,16%	63,12%	49,21%	29,72%	Kn/m ²
Kedalaman (m)						
0 - 1	3,250	5,071	4,787	3,686	2,087	18,881
1 - 2	10,265	5,666	4,651	3,598	1,974	26,153
2 - 3	17,795	5,757	4,505	3,435	1,843	33,336
3 - 4	25,325	5,666	4,277	3,233	1,709	40,210
4 - 5	32,548	5,467	4,017	3,018	1,581	46,632
5 - 6	39,465	5,209	3,752	2,809	1,464	52,699
6 - 7	46,382	4,924	3,499	2,613	1,358	58,776
7 - 8	53,356	4,635	3,263	2,434	1,263	64,951
8 - 9	60,388	4,353	3,048	2,272	1,179	71,239
9 - 10	67,704	4,088	2,853	2,125	1,103	77,873

Peningkatan Nilai Parameter Cu , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

Kedalaman m	PI %	Cu			e _o						γ _t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	e _o lama	ΔH m	H m	ΔH/H	Δe _o	e _o baru	γ _t kN/m ³	W _c %	G _s	e _o baru	W _c baru %	γ _w kN/m ³	γ _t baru kN/m ³
0 - 1	33,80%	15,625	3,649	9,637	0,364	0,100	1	0,100	0,136	0,227	16,5	36,35%	2,68	0,227	8,49%	10	23,687
1 - 2	33,80%	15,625	5,026	10,326	0,364	0,060	1	0,060	0,082	0,282	17,53	36,35%	2,68	0,282	10,52%	10	23,105
2 - 3	35,00%	37,5	6,385	21,943	0,35	0,042	1	0,042	0,056	0,294	17,53	35,00%	2,68	0,294	10,96%	10	22,986
3 - 4	35,00%	37,5	7,687	22,594	0,35	0,032	1	0,032	0,043	0,307	17,53	35,00%	2,68	0,307	11,46%	10	22,853
4 - 5	35,00%	37,5	8,903	23,202	0,35	0,024	1	0,024	0,032	0,318	16,917	35,00%	2,68	0,318	11,87%	10	22,746
5 - 6	35,00%	37,5	10,052	23,776	0,35	0,023	1	0,023	0,031	0,319	16,917	35,00%	2,68	0,319	11,89%	10	22,741
6 - 7	35,00%	37,5	11,202	24,351	0,35	0,018	1	0,018	0,024	0,326	16,917	35,00%	2,68	0,326	12,17%	10	22,669
7 - 8	35,00%	14,583	12,371	13,477	0,3	0,012	1	0,012	0,015	0,285	17,032	30,00%	2,68	0,285	10,63%	10	23,075
8 - 9	35,00%	14,583	13,562	14,073	0,3	0,013	1	0,013	0,017	0,283	17,032	30,00%	2,68	0,283	10,58%	10	23,090
9 - 10	35,00%	56,25	14,818	35,534	0,3	0,011	1	0,011	0,014	0,286	17,6	30,00%	2,68	0,286	10,67%	10	23,065

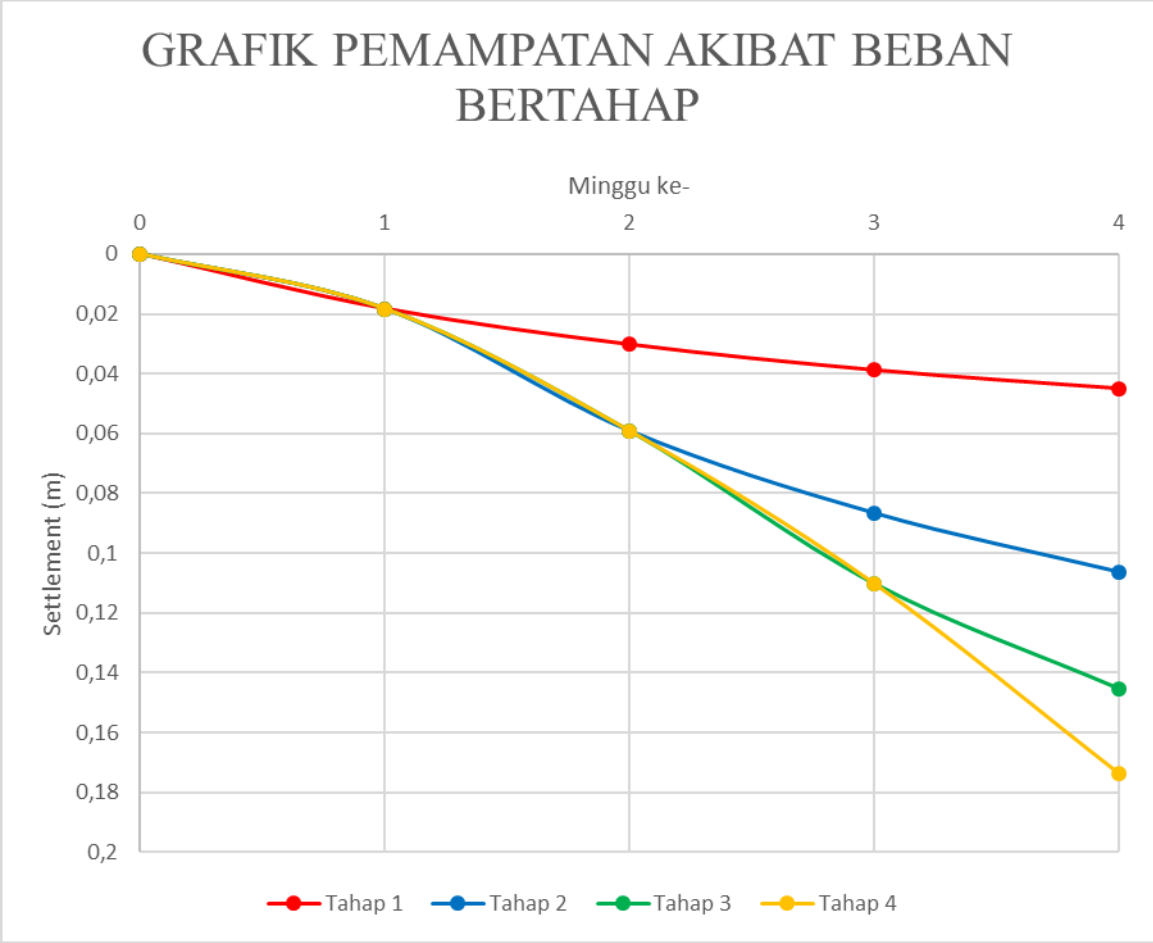
Rekap Pemampatan Akibat Timbunan Bertahap di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc Total
1	0 - 1	1	0,024	0,033	0,021	0,022	0,100
2	1 - 2	1	0,011	0,017	0,014	0,017	0,060
3	2 - 3	1	0,007	0,012	0,009	0,014	0,042
4	3 - 4	1	0,005	0,009	0,006	0,011	0,032
5	4 - 5	1	0,004	0,007	0,003	0,009	0,024
6	5 - 6	1	0,003	0,006	0,008	0,007	0,023
7	6 - 7	1	0,003	0,005	0,006	0,004	0,018
8	7 - 8	1	0,002	0,003	0,005	0,002	0,012
9	8 - 9	1	0,002	0,003	0,004	0,005	0,013
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,011
Sc Total			0,062	0,097	0,079	0,095	0,333

U Total	Tahap	1	2	3	4
		0,5	1	1,5	2
Minggu ke-					
0,00%	0	0	0	0	0
29,72%	1	0,018	0,018	0,018	0,018
49,21%	2	0,030	0,029	0,029	0,029
63,12%	3	0,039	0,048	0,024	0,024
73,16%	4	0,045	0,061	0,039	0,028

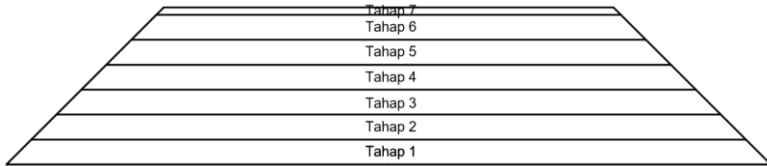
U Total	Tahap	1	2	3	4
		0,5	1	1,5	2
Minggu ke-					
0,00%	0	0	0	0	0
29,72%	1	0,018	0,018	0,018	0,018
49,21%	2	0,030	0,059	0,059	0,059
63,12%	3	0,039	0,087	0,110	0,110
73,16%	4	0,045	0,106	0,145	0,174

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275



Penimbunan Bertahap di STA 0 + 300

H initial	3,289	m
Kecepatan tahapan penimbunan	0,5	m/minggu
Jumlah tahapan (n)	6,58	7 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

Tahap Penimbunan							
Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5	6	7
Minggu ke-	0						
	1						
	2	1					
	3	2	1				
	4	3	2	1			
	5	4	3	2	1		
	6	5	4	3	2	1	
	7	6	5	4	3	2	1

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 300

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m
Kedalaman (m)								
0 - 1	7,200	8,499	8,471	8,337	8,011	7,448	6,678	1,775
1 - 2	21,600	8,485	8,396	8,155	7,707	7,054	6,249	1,654
2 - 3	32,050	8,425	8,237	7,874	7,318	6,605	5,796	1,530
3 - 4	39,065	8,281	7,974	7,495	6,862	6,124	5,339	1,408
4 - 5	46,595	8,055	7,641	7,081	6,410	5,678	4,930	1,301
5 - 6	54,125	7,762	7,267	6,659	5,980	5,271	4,568	1,206
6 - 7	61,348	7,424	6,876	6,249	5,581	4,905	4,248	1,124
7 - 8	68,265	7,064	6,488	5,862	5,216	4,578	3,964	1,051
8 - 9	75,182	6,699	6,115	5,502	4,885	4,284	3,712	0,986
9 - 10	82,156	6,342	5,763	5,171	4,586	4,021	3,487	0,928
10 - 11	89,188	6,000	5,435	4,868	4,315	3,786	3,286	0,876
11 - 12	96,504	5,678	5,132	4,593	4,071	3,574	3,105	0,830

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 300

Derajat Konsolidasi U = 100%								
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m
Kedalaman (m)								
0 - 1	7,200	15,699	24,171	32,508	40,519	47,967	54,645	56,420
1 - 2	21,600	30,085	38,481	46,636	54,343	61,397	67,646	69,299
2 - 3	32,050	40,475	48,712	56,586	63,904	70,509	76,305	77,835
3 - 4	39,065	47,346	55,321	62,816	69,678	75,802	81,140	82,548
4 - 5	46,595	54,650	62,292	69,372	75,783	81,460	86,390	87,691
5 - 6	54,125	61,887	69,154	75,813	81,793	87,064	91,632	92,839
6 - 7	61,348	68,773	75,649	81,898	87,479	92,385	96,632	97,756
7 - 8	68,265	75,329	81,817	87,679	92,895	97,473	101,437	102,487
8 - 9	75,182	81,881	87,996	93,497	98,382	102,667	106,378	107,364
9 - 10	82,156	88,498	94,261	99,431	104,017	108,039	111,525	112,453
10 - 11	89,188	95,188	100,623	105,491	109,807	113,592	116,878	117,754
11 - 12	96,504	102,182	107,314	111,907	115,978	119,551	122,656	123,486

Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan pada Derajat Konsolidasi $U < 100\%$ di STA 0 + 300

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	σ'_0	$\Delta\sigma'_1$	$\Delta\sigma'_2$	$\Delta\sigma'_3$	$\Delta\sigma'_4$	$\Delta\sigma'_5$	$\Delta\sigma'_6$	$\Delta\sigma'_7$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,15 m	
Umur timbunan	8	7	6	5	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi $U = 100\%$	0	72,48%	67,13%	60,71%	53,01%	43,72%	32,49%	18,71%	Kn/m ²
Kedalaman (m)									
0 - 1	7,200	5,468	5,275	4,764	4,026	3,103	2,075	0,328	36,028
1 - 2	21,600	5,863	5,405	4,763	3,938	2,979	1,964	0,306	50,408
2 - 3	32,050	5,907	5,359	4,639	3,768	2,808	1,833	0,284	60,053
3 - 4	39,065	5,841	5,215	4,436	3,549	2,614	1,695	0,262	65,880
4 - 5	46,595	5,709	5,018	4,208	3,327	2,432	1,570	0,242	72,106
5 - 6	54,125	5,521	4,788	3,970	3,113	2,264	1,458	0,225	78,280
6 - 7	61,348	5,296	4,543	3,735	2,913	2,112	1,359	0,209	84,151
7 - 8	68,265	5,050	4,296	3,510	2,727	1,974	1,270	0,196	89,760
8 - 9	75,182	4,798	4,056	3,300	2,559	1,851	1,191	0,184	95,439
9 - 10	82,156	4,549	3,828	3,106	2,405	1,740	1,121	0,173	101,258
10 - 11	89,188	4,310	3,615	2,928	2,266	1,640	1,057	0,163	107,220
11 - 12	96,504	4,083	3,417	2,765	2,140	1,549	1,000	0,155	113,552

Peningkatan Nilai Parameter C_u , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 300

Kedalaman m	PI %	C_u			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	eo lama	$\frac{\Delta H}{H}$ m	H m	$\frac{\Delta H}{H}$	Δe_o	eo baru	γ_t kN/m ³	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	γ_w kN/m ³	γ_t baru kN/m ³
		0 - 1	0,00%	0	6,915	3,458	0	0	0,8	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!
1 - 2	0,00%	0	9,646	4,823	0	0	0,8	0	0	0	18	0,00%	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
2 - 3	33,80%	15,625	11,445	13,535	1,038	0,050	1	0,050	0,102	0,936	17,015	0,3635	2,68	0,936	34,93%	10	18,678
3 - 4	33,80%	15,625	12,549	14,087	1,038	0,042	1	0,042	0,085	0,953	17,015	0,3635	2,68	0,953	35,55%	10	18,603
4 - 5	35,00%	37,5	13,726	25,613	1,038	0,035	1	0,035	0,071	0,967	17,015	0,35	2,68	0,967	36,09%	10	18,540
5 - 6	35,00%	37,5	14,895	26,198	0,956	0,030	1	0,030	0,059	0,897	17,015	0,35	2,68	0,897	33,48%	10	18,855
6 - 7	35,00%	37,5	16,007	26,753	0,956	0,025	1	0,025	0,049	0,907	17,015	0,35	2,68	0,907	33,84%	10	18,810
7 - 8	35,00%	37,5	17,069	27,284	0,956	0,025	1	0,025	0,048	0,908	17,58	0,35	2,68	0,908	33,88%	10	18,805
8 - 9	35,00%	37,5	18,144	27,822	0,956	0,021	1	0,021	0,040	0,916	17,58	0,35	2,68	0,916	34,17%	10	18,770
9 - 10	35,00%	14,583	19,246	16,915	1,105	0,015	1	0,015	0,032	1,073	17,58	0,3	2,68	1,073	40,05%	10	18,103
10 - 11	35,00%	14,583	20,375	17,479	1,105	0,013	1	0,013	0,027	1,078	17,3	0,3	2,68	1,078	40,24%	10	18,083
11 - 12	35,00%	56,25	21,574	38,912	1,105	0,013	1	0,013	0,027	1,078	17,3	0,3	2,68	1,078	40,21%	10	18,087

Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 300

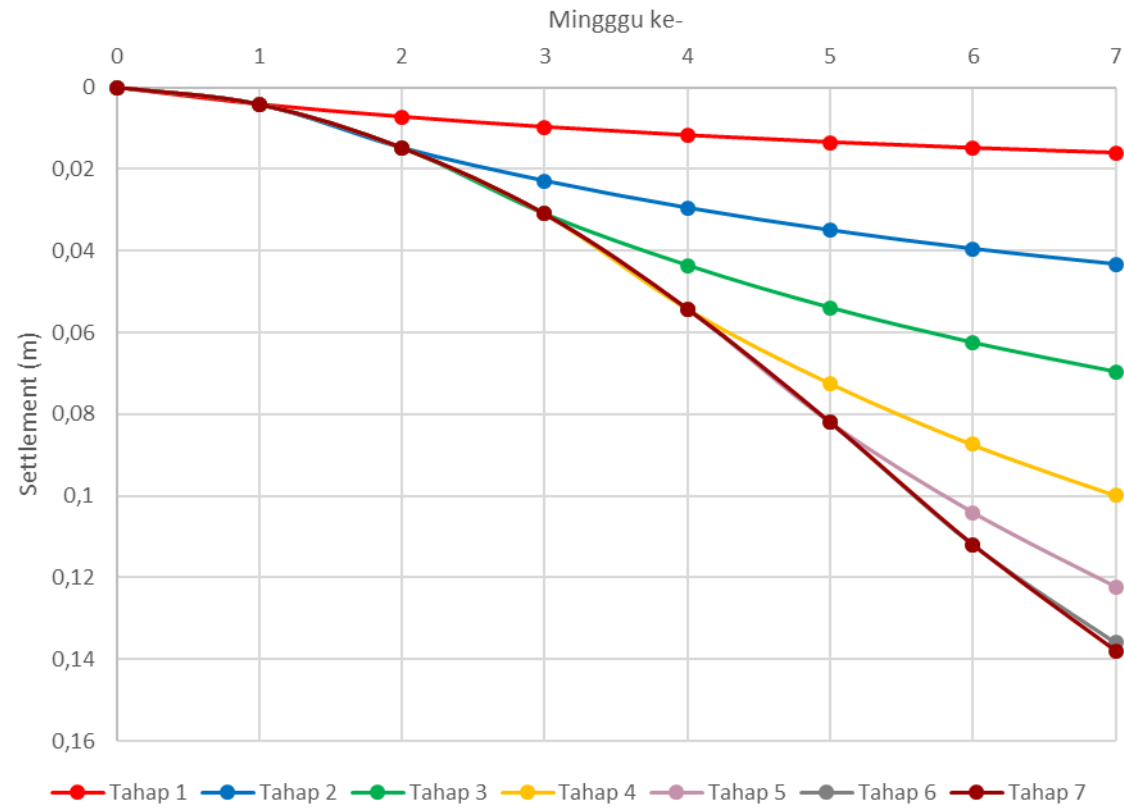
No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc Total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2 - 3	1	0,004	0,008	0,009	0,011	0,009	0,007	0,002	0,050
4	3 - 4	1	0,004	0,006	0,007	0,010	0,008	0,006	0,002	0,042
5	4 - 5	1	0,003	0,005	0,005	0,008	0,007	0,005	0,001	0,035
6	5 - 6	1	0,003	0,005	0,003	0,007	0,006	0,005	0,001	0,030
7	6 - 7	1	0,002	0,004	0,002	0,006	0,005	0,004	0,001	0,025
8	7 - 8	1	0,002	0,003	0,005	0,005	0,005	0,004	0,001	0,025
9	8 - 9	1	0,002	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,001	0,021
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,001	0,015
11	10 - 11	1	0,001	0,002	0,003	0,001	0,003	0,002	0,001	0,013
12	11 - 12	1	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,001	0,013
Sc Total			0,022	0,041	0,043	0,057	0,051	0,042	0,011	0,268

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7
			0,5	1	1,5	2	2,5	3
	Minggu ke-	Penurunan						
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
43,72%	3	0,010	0,013	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
53,01%	4	0,012	0,018	0,014	0,011	0,011	0,011	0,011
60,71%	5	0,013	0,021	0,019	0,018	0,010	0,010	0,010
67,13%	6	0,015	0,025	0,023	0,025	0,017	0,008	0,008
72,48%	7	0,016	0,027	0,026	0,030	0,022	0,014	0,002

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,15
	Minggu ke-	Penurunan						
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,007	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
43,72%	3	0,010	0,023	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
53,01%	4	0,012	0,029	0,044	0,054	0,054	0,054	0,054
60,71%	5	0,013	0,035	0,054	0,072	0,082	0,082	0,082
67,13%	6	0,015	0,040	0,063	0,087	0,104	0,112	0,112
72,48%	7	0,016	0,043	0,070	0,100	0,122	0,136	0,138

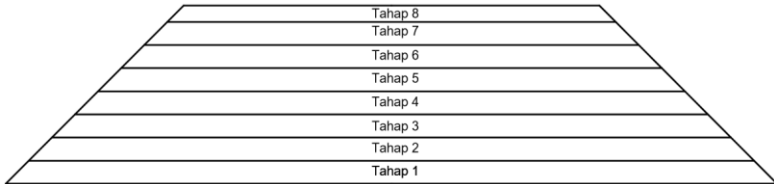
Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 300

GRAFIK PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN BERTAHAP



Penimbunan Bertahap di STA 0 + 325

H initial	3,851	m
Kecepatan tahapapan penimbunan	0,5	m/minggu
Jumlah tahapan (n)	7,702	8 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 325

Tahap Penimbunan								
Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5	6	7	8
Minggu ke-	0							
	1							
	2	1						
	3	2	1					
	4	3	2	1				
	5	4	3	2	1			
	6	5	4	3	2	1		
	7	6	5	4	3	2	1	
	8	7	6	5	4	3	2	1

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 325

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 3,85 m
Kedalaman (m)									
0 - 1	7,200	8,500	8,478	8,377	8,128	7,685	7,051	6,277	4,026
1 - 2	21,600	8,489	8,420	8,235	7,883	7,350	6,665	5,886	3,758
2 - 3	32,050	8,442	8,296	8,009	7,557	6,954	6,244	5,480	3,485
3 - 4	39,065	8,328	8,084	7,693	7,159	6,515	5,804	5,071	3,217
4 - 5	46,595	8,144	7,805	7,333	6,750	6,092	5,400	4,707	2,980
5 - 6	54,125	7,899	7,481	6,955	6,349	5,698	5,034	4,383	2,772
6 - 7	61,348	7,607	7,133	6,576	5,967	5,334	4,704	4,095	2,588
7 - 8	68,265	7,287	6,777	6,209	5,609	5,003	4,408	3,838	2,425
8 - 9	75,182	6,955	6,427	5,861	5,279	4,702	4,142	3,609	2,280
9 - 10	82,156	6,623	6,090	5,535	4,977	4,429	3,902	3,403	2,151
10 - 11	89,188	6,298	5,771	5,233	4,700	4,181	3,686	3,218	2,034
11 - 12	96,504	5,988	5,472	4,954	4,447	3,957	3,490	3,051	1,929

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 325

Derajat Konsolidasi U = 100%									
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 3,85 m
Kedalaman (m)									
0 - 1	7,200	15,700	24,178	32,555	40,684	48,369	55,419	61,696	65,722
1 - 2	21,600	30,089	38,509	46,744	54,628	61,978	68,644	74,530	78,287
2 - 3	32,050	40,492	48,788	56,797	64,354	71,309	77,553	83,032	86,517
3 - 4	39,065	47,393	55,477	63,169	70,329	76,843	82,647	87,718	90,934
4 - 5	46,595	54,739	62,544	69,877	76,628	82,720	88,120	92,827	95,807
5 - 6	54,125	62,024	69,505	76,459	82,808	88,506	93,540	97,923	100,695
6 - 7	61,348	68,955	76,088	82,664	88,631	93,965	98,669	102,764	105,352
7 - 8	68,265	75,552	82,329	88,538	94,148	99,151	103,558	107,397	109,822
8 - 9	75,182	82,137	88,564	94,425	99,704	104,406	108,547	112,156	114,437
9 - 10	82,156	88,779	94,869	100,404	105,380	109,809	113,711	117,114	119,265
10 - 11	89,188	95,486	101,257	106,490	111,190	115,371	119,057	122,275	124,309
11 - 12	96,504	102,492	107,963	112,918	117,364	121,321	124,811	127,862	129,791

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 325

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'5$	$\Delta\sigma'6$	$\Delta\sigma'7$	$\Delta\sigma'8$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 3,85 m	
Umur timbunan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi U = 100%	0	76,95%	72,48%	67,13%	60,71%	53,01%	43,72%	32,49%	18,71%	Kn/m ²
Kedalaman (m)										
0 - 1	7,200	5,917	5,769	5,344	4,717	3,908	2,965	1,966	0,734	38,521
1 - 2	21,600	6,275	5,892	5,350	4,639	3,781	2,831	1,859	0,689	52,916
2 - 3	32,050	6,317	5,857	5,241	4,475	3,597	2,666	1,739	0,641	62,583
3 - 4	39,065	6,263	5,730	5,053	4,255	3,381	2,486	1,614	0,593	68,440
4 - 5	46,595	6,149	5,552	4,832	4,024	3,171	2,319	1,502	0,551	74,695
5 - 6	54,125	5,981	5,336	4,595	3,794	2,973	2,167	1,402	0,513	80,886
6 - 7	61,348	5,774	5,099	4,354	3,573	2,789	2,029	1,312	0,480	86,756
7 - 8	68,265	5,541	4,854	4,118	3,364	2,620	1,904	1,232	0,450	92,347
8 - 9	75,182	5,297	4,610	3,893	3,171	2,465	1,791	1,159	0,423	97,990
9 - 10	82,156	5,050	4,373	3,681	2,993	2,325	1,689	1,095	0,399	103,761
10 - 11	89,188	4,808	4,149	3,484	2,829	2,197	1,597	1,036	0,378	109,666
11 - 12	96,504	4,575	3,937	3,301	2,679	2,081	1,514	0,983	0,359	115,933

Peningkatan Nilai Parameter C_u , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 325

Kedalaman m	PI %	C_u			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	eo lama	$\frac{\Delta H}{H}$ m	H m	$\frac{\Delta H}{H}$	Δe_o	eo baru	γ_t kN/m ³	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	γ_w kN/m ³	γ_t baru kN/m ³
0 - 1	0,00%	0	7,389	3,694	0	0	0,8	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	0,00%	0	10,122	5,061	0	0	0,8	0	0	0	18	0,00%	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
2 - 3	33,80%	15,625	11,924	13,775	1,038	0,050	1	0,050	0,102	0,936	17,015	0,3635	2,68	0,936	34,93%	10	18,678
3 - 4	33,80%	15,625	13,033	14,329	1,038	0,042	1	0,042	0,086	0,952	17,015	0,3635	2,68	0,952	35,51%	10	18,608
4 - 5	35,00%	37,5	14,216	25,858	1,038	0,036	1	0,036	0,073	0,965	17,015	0,35	2,68	0,965	36,00%	10	18,551
5 - 6	35,00%	37,5	15,389	26,444	0,956	0,032	1	0,032	0,062	0,894	17,015	0,35	2,68	0,894	33,35%	10	18,871
6 - 7	35,00%	37,5	16,500	27,000	0,956	0,027	1	0,027	0,053	0,903	17,015	0,35	2,68	0,903	33,70%	10	18,828
7 - 8	35,00%	37,5	17,559	27,529	0,956	0,023	1	0,023	0,045	0,911	17,58	0,35	2,68	0,911	34,00%	10	18,790
8 - 9	35,00%	37,5	18,627	28,064	0,956	0,023	1	0,023	0,044	0,912	17,58	0,35	2,68	0,912	34,03%	10	18,787
9 - 10	35,00%	14,583	19,720	17,152	1,105	0,018	1	0,018	0,037	1,068	17,58	0,3	2,68	1,068	39,83%	10	18,126
10 - 11	35,00%	14,583	20,838	17,711	1,105	0,014	1	0,014	0,030	1,075	17,3	0,3	2,68	1,075	40,12%	10	18,095
11 - 12	35,00%	56,25	22,024	39,137	1,105	0,012	1	0,012	0,025	1,080	17,3	0,3	2,68	1,080	40,29%	10	18,078

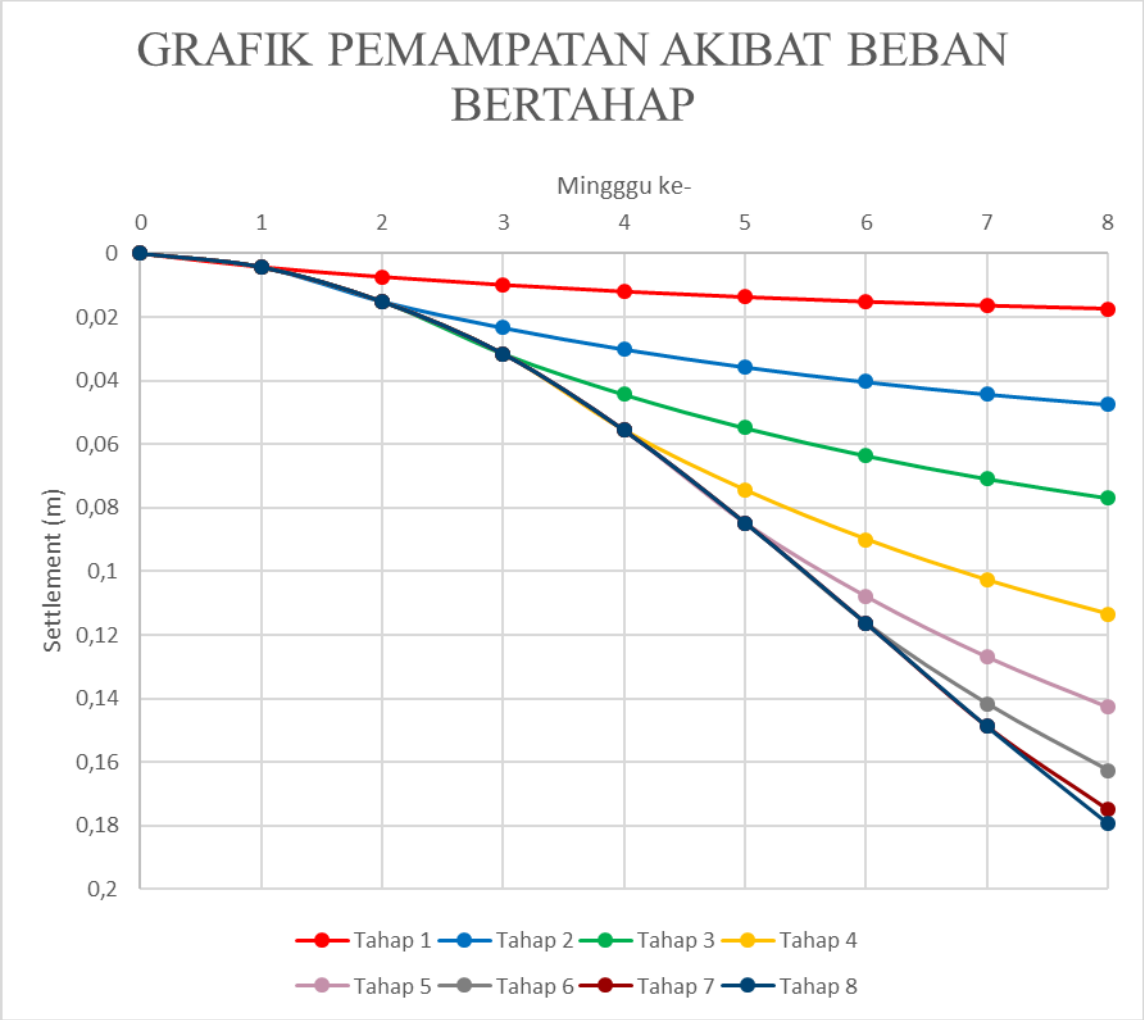
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 325

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc Total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2 - 3	1	0,004	0,008	0,009	0,011	0,009	0,008	0,006	0,004	0,050
4	3 - 4	1	0,004	0,006	0,007	0,010	0,008	0,007	0,005	0,003	0,042
5	4 - 5	1	0,003	0,005	0,006	0,008	0,007	0,006	0,005	0,003	0,036
6	5 - 6	1	0,003	0,005	0,004	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,032
7	6 - 7	1	0,002	0,004	0,003	0,007	0,006	0,005	0,004	0,002	0,027
8	7 - 8	1	0,002	0,004	0,002	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,023
9	8 - 9	1	0,002	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,023
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,018
11	10 - 11	1	0,001	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,001	0,014
12	11 - 12	1	0,001	0,002	0,003	0,001	0,003	0,002	0,002	0,001	0,012
Sc Total			0,023	0,041	0,044	0,060	0,055	0,046	0,038	0,023	0,330

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
	Minggu ke-	Penurunan							
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
43,72%	3	0,010	0,013	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
53,01%	4	0,012	0,018	0,014	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
60,71%	5	0,014	0,022	0,019	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010
67,13%	6	0,015	0,025	0,023	0,026	0,018	0,009	0,009	0,009
72,48%	7	0,016	0,028	0,027	0,032	0,024	0,015	0,007	0,038
76,95%	8	0,017	0,030	0,029	0,037	0,029	0,020	0,012	0,004

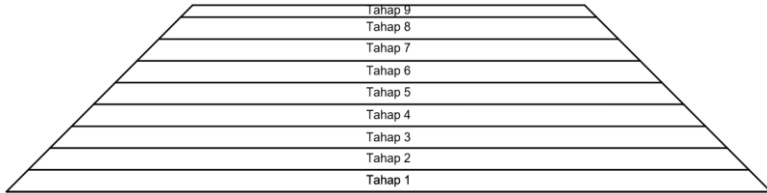
U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8
	Minggu ke-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	3,85
		Penurunan							
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,007	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
43,72%	3	0,010	0,023	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032
53,01%	4	0,012	0,030	0,044	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
60,71%	5	0,014	0,036	0,055	0,074	0,085	0,085	0,085	0,085
67,13%	6	0,015	0,040	0,064	0,090	0,108	0,116	0,116	0,116
72,48%	7	0,016	0,044	0,071	0,103	0,127	0,142	0,149	0,149
76,95%	8	0,017	0,047	0,077	0,114	0,143	0,163	0,175	0,179

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 325



Penimbunan Bertahap di STA 0 + 350

H initial 4,277 m
 Kecepatan tahapan penimbunan 0,5 m/minggu
 Jumlah tahap an (n) 8,554 9 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 350

Tahap Penimbunan		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Minggu ke-	0									
	1									
	2	1								
	3	2	1							
	4	3	2	1						
	5	4	3	2	1					
	6	5	4	3	2	1				
	7	6	5	4	3	2	1			
	8	7	6	5	4	3	2	1		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 350

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,28 m
Kedalaman (m)										
0 - 1	7,200	8,500	8,482	8,396	8,182	7,797	7,235	6,530	5,981	3,073
1 - 2	21,600	8,490	8,432	8,273	7,967	7,496	6,877	6,155	5,605	2,873
2 - 3	32,050	8,450	8,324	8,074	7,674	7,131	6,477	5,758	5,219	2,671
3 - 4	39,065	8,351	8,136	7,790	7,309	6,717	6,052	5,353	4,833	2,472
4 - 5	46,595	8,188	7,886	7,461	6,926	6,313	5,656	4,987	4,490	2,296
5 - 6	54,125	7,966	7,590	7,108	6,544	5,929	5,292	4,658	4,186	2,141
6 - 7	61,348	7,700	7,266	6,749	6,175	5,570	4,960	4,363	3,916	2,003
7 - 8	68,265	7,403	6,930	6,396	5,825	5,240	4,660	4,098	3,675	1,881
8 - 9	75,182	7,090	6,595	6,058	5,499	4,937	4,387	3,860	3,460	1,772
9 - 10	82,156	6,773	6,269	5,737	5,196	4,661	4,141	3,645	3,266	1,674
10 - 11	89,188	6,461	5,957	5,438	4,918	4,408	3,918	3,451	3,092	1,585
11 - 12	96,504	6,158	5,662	5,159	4,662	4,178	3,715	3,275	2,934	1,505

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 350

Derajat Konsolidasi U = 100%										
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8	σ'9
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 3,85 m	h = 4,28 m
Kedalaman (m)										
0 - 1	7,200	15,700	24,181	32,577	40,759	48,557	55,791	62,321	68,302	71,374
1 - 2	21,600	30,090	38,522	46,795	54,762	62,258	69,134	75,289	80,894	83,767
2 - 3	32,050	40,500	48,824	56,897	64,571	71,703	78,179	83,938	89,156	91,827
3 - 4	39,065	47,416	55,552	63,341	70,651	77,368	83,420	88,773	93,606	96,078
4 - 5	46,595	54,783	62,669	70,129	77,056	83,369	89,024	94,011	98,502	100,798
5 - 6	54,125	62,091	69,681	76,789	83,333	89,262	94,554	99,212	103,398	105,539
6 - 7	61,348	69,048	76,314	83,063	89,238	94,808	99,768	104,131	108,047	110,051
7 - 8	68,265	75,668	82,598	88,994	94,820	100,060	104,719	108,817	112,492	114,373
8 - 9	75,182	82,272	88,867	94,925	100,423	105,361	109,748	113,608	117,067	118,839
9 - 10	82,156	88,929	95,198	100,936	106,132	110,793	114,934	118,579	121,845	123,518
10 - 11	89,188	95,649	101,605	107,043	111,961	116,369	120,287	123,738	126,830	128,415
11 - 12	96,504	102,662	108,324	113,483	118,144	122,323	126,037	129,312	132,246	133,752

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 350

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'5$	$\Delta\sigma'6$	$\Delta\sigma'7$	$\Delta\sigma'8$	$\Delta\sigma'9$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,277 m	
Umur timbunan	-	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi U = 100%	0	80,68%	76,95%	72,48%	67,13%	60,71%	53,01%	43,72%	32,49%	18,71%	Kn/m ²
Kedalaman (m)											
0 - 1	7,200	6,305	6,190	5,830	5,288	4,570	3,710	2,766	1,883	0,565	43,742
1 - 2	21,600	6,623	6,299	5,833	5,209	4,436	3,555	2,627	1,777	0,530	57,959
2 - 3	32,050	6,660	6,265	5,727	5,044	4,240	3,363	2,467	1,661	0,494	67,477
3 - 4	39,065	6,609	6,145	5,543	4,818	4,005	3,151	2,300	1,542	0,458	73,177
4 - 5	46,595	6,501	5,973	5,323	4,577	3,773	2,952	2,147	1,436	0,426	79,276
5 - 6	54,125	6,341	5,761	5,082	4,334	3,551	2,767	2,009	1,341	0,397	85,311
6 - 7	61,348	6,140	5,526	4,834	4,096	3,342	2,598	1,885	1,256	0,372	91,025
7 - 8	68,265	5,913	5,278	4,588	3,869	3,148	2,443	1,772	1,181	0,350	96,457
8 - 9	75,182	5,670	5,029	4,350	3,657	2,969	2,303	1,671	1,113	0,330	101,945
9 - 10	82,156	5,423	4,785	4,125	3,459	2,806	2,176	1,580	1,051	0,311	107,561
10 - 11	89,188	5,177	4,551	3,913	3,277	2,656	2,060	1,497	0,996	0,295	113,315
11 - 12	96,504	4,939	4,329	3,715	3,108	2,519	1,955	1,422	0,946	0,280	119,437

Peningkatan Nilai Parameter C_u , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 350

Kedalaman m	PI %	C_u			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	eo lama	$\frac{\Delta H}{H}$ m	H m	$\frac{\Delta H}{H}$	Δe_o	eo baru	γ_t kN/m ³	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	γ_w kN/m ³	γ_t baru kN/m ³
0 - 1	0,00%	0	8,380	4,190	0	0	0,8	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	0,00%	0	11,080	5,540	0	0	0,8	0	0	0	18	0,00%	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
2 - 3	33,80%	15,625	12,851	14,238	1,038	0,065	1	0,065	0,133	0,905	17,015	0,3635	2,68	0,905	33,77%	10	18,818
3 - 4	33,80%	15,625	13,930	14,778	1,038	0,056	1	0,056	0,114	0,924	17,015	0,3635	2,68	0,924	34,50%	10	18,730
4 - 5	35,00%	37,5	15,084	26,292	1,038	0,047	1	0,047	0,097	0,941	17,015	0,35	2,68	0,941	35,12%	10	18,654
5 - 6	35,00%	37,5	16,227	26,863	0,956	0,042	1	0,042	0,083	0,873	17,015	0,35	2,68	0,873	32,58%	10	18,969
6 - 7	35,00%	37,5	17,308	27,404	0,956	0,036	1	0,036	0,071	0,885	17,015	0,35	2,68	0,885	33,01%	10	18,914
7 - 8	35,00%	37,5	18,337	27,918	0,956	0,032	1	0,032	0,062	0,894	17,58	0,35	2,68	0,894	33,36%	10	18,869
8 - 9	35,00%	37,5	19,376	28,438	0,956	0,031	1	0,031	0,060	0,896	17,58	0,35	2,68	0,896	33,44%	10	18,860
9 - 10	35,00%	14,583	20,439	17,511	1,105	0,023	1	0,023	0,048	1,057	17,58	0,3	2,68	1,057	39,42%	10	18,169
10 - 11	35,00%	14,583	21,529	18,056	1,105	0,020	1	0,020	0,042	1,063	17,3	0,3	2,68	1,063	39,66%	10	18,144
11 - 12	35,00%	56,25	22,688	39,469	1,105	0,017	1	0,017	0,037	1,068	17,3	0,3	2,68	1,068	39,86%	10	18,123

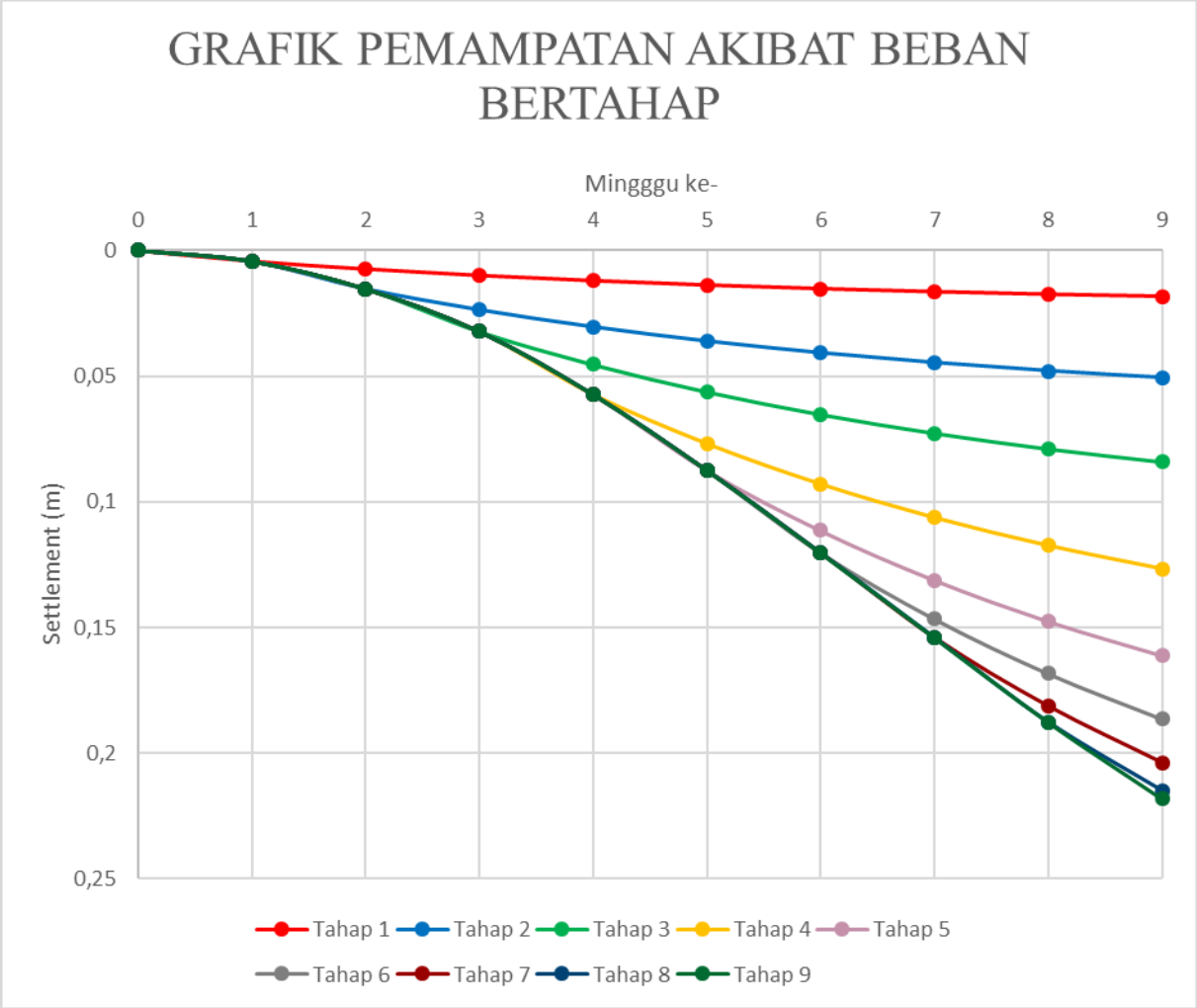
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc Total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2 - 3	1	0,004	0,008	0,009	0,012	0,010	0,008	0,007	0,006	0,003	0,065
4	3 - 4	1	0,004	0,006	0,008	0,010	0,008	0,007	0,006	0,005	0,002	0,056
5	4 - 5	1	0,003	0,005	0,006	0,009	0,007	0,006	0,005	0,004	0,002	0,047
6	5 - 6	1	0,003	0,005	0,005	0,008	0,007	0,005	0,005	0,004	0,002	0,042
7	6 - 7	1	0,002	0,004	0,003	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,002	0,036
8	7 - 8	1	0,002	0,004	0,002	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,032
9	8 - 9	1	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,001	0,031
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,023
11	10 - 11	1	0,001	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,020
12	11 - 12	1	0,001	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,017
Sc Total			0,023	0,042	0,046	0,063	0,057	0,048	0,040	0,034	0,017	0,370

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	8
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,50	4,00
	Minggu ke-	Penurunan								
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
43,72%	3	0,010	0,014	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
53,01%	4	0,012	0,018	0,015	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
60,71%	5	0,014	0,022	0,020	0,021	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
67,13%	6	0,015	0,025	0,024	0,028	0,018	0,009	0,009	0,009	0,009
72,48%	7	0,017	0,028	0,028	0,034	0,025	0,015	0,007	0,007	0,007
76,95%	8	0,018	0,030	0,031	0,039	0,030	0,021	0,013	0,006	0,017
80,68%	9	0,018	0,032	0,033	0,043	0,034	0,025	0,017	0,011	0,003

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,23
	Minggu ke-	Penurunan								
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,007	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
43,72%	3	0,010	0,024	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032
53,01%	4	0,012	0,030	0,045	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
60,71%	5	0,014	0,036	0,056	0,077	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087
67,13%	6	0,015	0,041	0,065	0,093	0,111	0,120	0,120	0,120	0,120
72,48%	7	0,017	0,045	0,073	0,106	0,131	0,147	0,154	0,154	0,154
76,95%	8	0,018	0,048	0,079	0,117	0,148	0,168	0,181	0,188	0,188
80,68%	9	0,018	0,051	0,084	0,127	0,161	0,186	0,204	0,215	0,218

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 350



Penimbunan Bertahap di STA 0 + 375

H initial 5,073 m
Kecepatan tahapan penimbunan 0,5 m/minggu
Jumlah tahapan (n) 10,146 10 tahap

Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 375

Tahap Penimbunan										
Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Minggu ke-	0									
	1									
	2	1								
	3	2	1							
	4	3	2	1						
	5	4	3	2	1					
	6	5	4	3	2	1				
	7	6	5	4	3	2	1			
	8	7	6	5	4	3	2	1		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 375

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9	ΔP10
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5,07 m
Kedalaman (m)											
0 - 1	7,200	8,500	8,486	8,421	8,259	7,960	7,509	6,921	6,459	5,938	6,093
1 - 2	21,600	8,492	8,448	8,326	8,088	7,712	7,201	6,581	6,106	5,586	6,093
2 - 3	32,050	8,461	8,364	8,168	7,849	7,402	6,845	6,210	5,732	5,221	5,707
3 - 4	39,065	8,383	8,214	7,935	7,539	7,037	6,453	5,821	5,349	4,856	5,316
4 - 5	46,595	8,252	8,008	7,657	7,204	6,669	6,078	5,460	5,001	4,529	4,930
5 - 6	54,125	8,069	7,757	7,349	6,859	6,309	5,724	5,128	4,686	4,236	4,589
6 - 7	61,348	7,844	7,476	7,027	6,517	5,965	5,396	4,826	4,403	3,975	4,288
7 - 8	68,265	7,586	7,176	6,703	6,185	5,642	5,093	4,551	4,147	3,741	4,020
8 - 9	75,182	7,308	6,870	6,385	5,869	5,341	4,815	4,301	3,915	3,530	3,781
9 - 10	82,156	7,020	6,566	6,078	5,572	5,062	4,560	4,073	3,706	3,340	3,567
10 - 11	89,188	6,730	6,269	5,787	5,295	4,805	4,327	3,866	3,515	3,168	3,374
11 - 12	96,504	6,445	5,985	5,512	5,036	4,568	4,113	3,676	3,342	3,012	3,201

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 375

Derajat Konsolidasi U = 100%											
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8	ΔP9	ΔP9
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 3,85 m	h = 4,28 m	h = 4,28 m
Kedalaman (m)											
0 - 1	7,200	15,700	24,186	32,607	40,866	48,827	56,336	63,257	69,716	75,654	81,747
1 - 2	21,600	30,092	38,540	46,866	54,955	62,667	69,868	76,449	82,555	88,140	94,234
2 - 3	32,050	40,511	48,875	57,043	64,891	72,293	79,138	85,348	91,080	96,301	102,008
3 - 4	39,065	47,448	55,662	63,597	71,136	78,173	84,627	90,447	95,796	100,652	105,968
4 - 5	46,595	54,847	62,855	70,512	77,716	84,384	90,462	95,922	100,922	105,451	110,381
5 - 6	54,125	62,194	69,952	77,301	84,160	90,469	96,193	101,321	106,008	110,244	114,833
6 - 7	61,348	69,192	76,667	83,695	90,211	96,177	101,573	106,399	110,801	114,776	119,064
7 - 8	68,265	75,851	83,027	89,730	95,915	101,557	106,650	111,201	115,348	119,089	123,108
8 - 9	75,182	82,489	89,359	95,744	101,614	106,955	111,770	116,071	119,986	123,516	127,297
9 - 10	82,156	89,176	95,742	101,820	107,392	112,454	117,014	121,088	124,793	128,134	131,701
10 - 11	89,188	95,918	102,187	107,974	113,269	118,074	122,400	126,266	129,781	132,950	136,324
11 - 12	96,504	102,949	108,934	114,445	119,481	124,049	128,162	131,838	135,181	138,193	141,393

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 375

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'5$	$\Delta\sigma'6$	$\Delta\sigma'7$	$\Delta\sigma'8$	$\Delta\sigma'9$	$\Delta\sigma'10$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5,07 m	
Umur timbunan	-	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	
Derajat Konsolidasi U = 100%	0	83,80%	80,68%	76,95%	72,48%	67,13%	60,71%	53,01%	43,72%	32,49%	18,71%	Kn/m ²
Kedalaman (m)												
0 - 1	7,200	6,638	6,549	6,251	5,797	5,186	4,430	3,569	2,747	1,876	1,928	48,366
1 - 2	21,600	6,919	6,649	6,260	5,732	5,065	4,278	3,415	2,612	1,775	1,935	62,529
2 - 3	32,050	6,953	6,623	6,171	5,587	4,880	4,082	3,233	2,460	1,664	1,818	72,039
3 - 4	39,065	6,912	6,523	6,011	5,379	4,650	3,857	3,037	2,301	1,551	1,697	77,736
4 - 5	46,595	6,822	6,375	5,813	5,151	4,416	3,639	2,854	2,155	1,449	1,577	83,820
5 - 6	54,125	6,685	6,187	5,589	4,913	4,184	3,433	2,685	2,023	1,358	1,470	89,825
6 - 7	61,348	6,508	5,971	5,352	4,674	3,962	3,241	2,530	1,903	1,276	1,376	95,490
7 - 8	68,265	6,302	5,739	5,111	4,441	3,752	3,062	2,389	1,794	1,202	1,291	100,856
8 - 9	75,182	6,078	5,500	4,873	4,219	3,555	2,898	2,260	1,696	1,136	1,216	106,260
9 - 10	82,156	5,843	5,261	4,643	4,009	3,372	2,747	2,142	1,607	1,075	1,148	111,780
10 - 11	89,188	5,607	5,027	4,424	3,812	3,203	2,608	2,034	1,525	1,021	1,087	117,429
11 - 12	96,504	5,373	4,802	4,217	3,628	3,047	2,481	1,936	1,451	0,971	1,032	123,439

Peningkatan Nilai Parameter C_u , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 375

Kedalaman m	PI %	C_u			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	eo lama	$\frac{\Delta H}{H}$ m	H m	$\frac{\Delta H}{H}$	Δe_o	eo baru	γ_t kN/m ³	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	γ_w kN/m ³	γ_t baru kN/m ³
0 - 1	0,00%	0	9,258	4,629	0	0	0,8	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	0,00%	0	11,948	5,974	0	0	0,8	0	0	0	18	0,00%	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
2 - 3	33,80%	15,625	13,715	14,670	1,038	0,064	1	0,064	0,131	0,907	17,015	0,3635	2,68	0,907	33,83%	10	18,811
3 - 4	33,80%	15,625	14,794	15,209	1,038	0,055	1	0,055	0,113	0,925	17,015	0,3635	2,68	0,925	34,51%	10	18,727
4 - 5	35,00%	37,5	15,944	26,722	1,038	0,048	1	0,048	0,097	0,941	17,015	0,35	2,68	0,941	35,11%	10	18,656
5 - 6	35,00%	37,5	17,081	27,291	0,956	0,043	1	0,043	0,084	0,872	17,015	0,35	2,68	0,872	32,55%	10	18,973
6 - 7	35,00%	37,5	18,154	27,827	0,956	0,037	1	0,037	0,073	0,883	17,015	0,35	2,68	0,883	32,96%	10	18,921
7 - 8	35,00%	37,5	19,170	28,335	0,956	0,032	1	0,032	0,064	0,892	17,58	0,35	2,68	0,892	33,30%	10	18,877
8 - 9	35,00%	37,5	20,193	28,846	0,956	0,028	1	0,028	0,056	0,900	17,58	0,35	2,68	0,900	33,60%	10	18,840
9 - 10	35,00%	14,583	21,238	17,911	1,105	0,024	1	0,024	0,051	1,054	17,58	0,3	2,68	1,054	39,35%	10	18,177
10 - 11	35,00%	14,583	22,308	18,445	1,105	0,021	1	0,021	0,044	1,061	17,3	0,3	2,68	1,061	39,58%	10	18,153
11 - 12	35,00%	56,25	23,446	39,848	1,105	0,020	1	0,020	0,041	1,064	17,3	0,3	2,68	1,064	39,69%	10	18,141

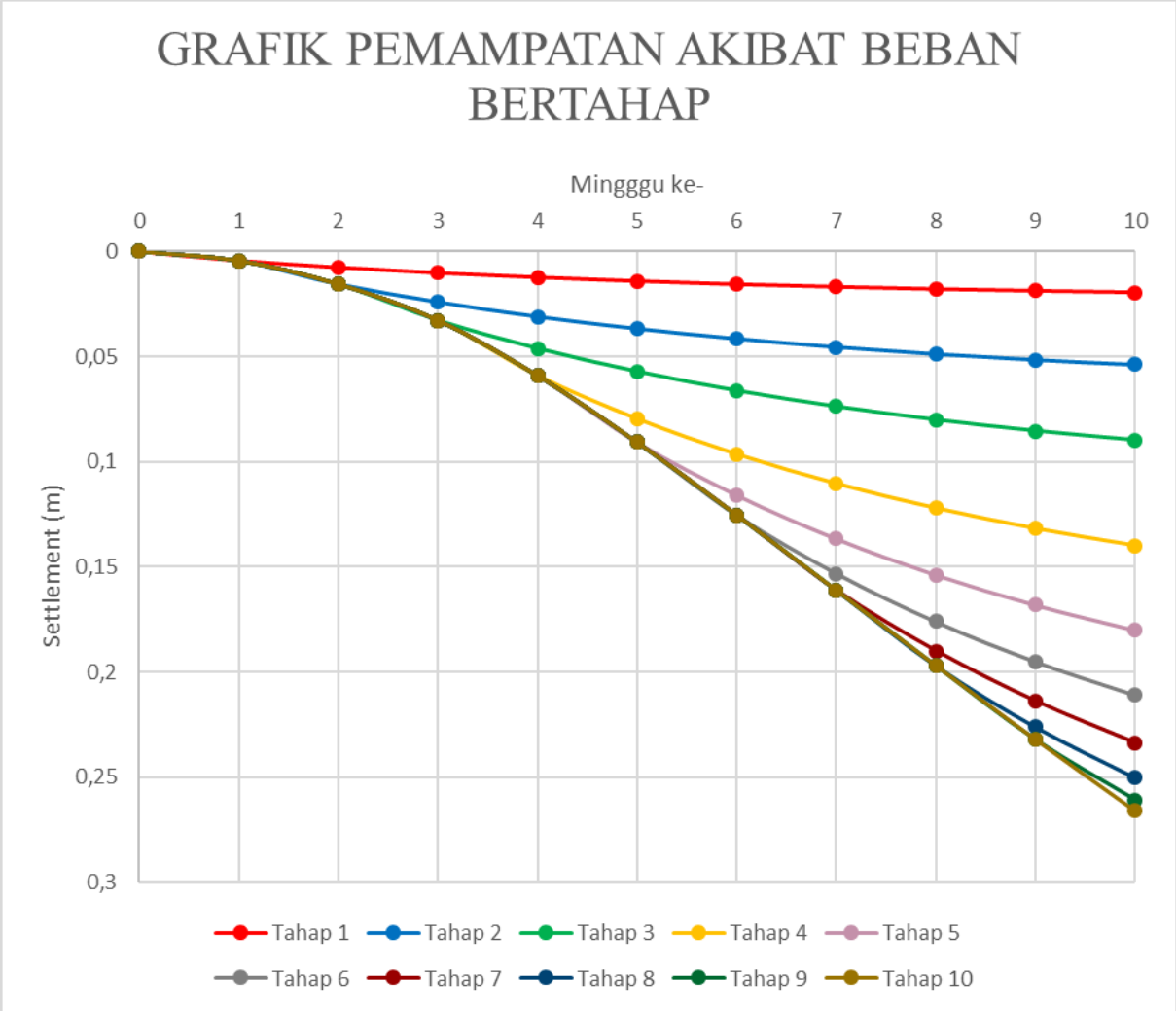
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 375

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc tahap 10	Sc Total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2 - 3	1	0,004	0,008	0,010	0,012	0,010	0,008	0,007	0,006	0,005	0,000	0,064
4	3 - 4	1	0,004	0,006	0,008	0,010	0,009	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,055
5	4 - 5	1	0,003	0,005	0,006	0,009	0,008	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,048
6	5 - 6	1	0,003	0,005	0,005	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,043
7	6 - 7	1	0,002	0,004	0,004	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,004	0,037
8	7 - 8	1	0,002	0,004	0,003	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,032
9	8 - 9	1	0,002	0,003	0,002	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,028
10	9 - 10	1	0,001	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,024
11	10 - 11	1	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,021
12	11 - 12	1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,020
Sc Total			0,023	0,043	0,047	0,069	0,060	0,051	0,043	0,038	0,033	0,029	0,373

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,50	4	4,5
	Minggu ke-	Penurunan									
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
43,72%	3	0,010	0,014	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
53,01%	4	0,012	0,019	0,015	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
60,71%	5	0,014	0,023	0,020	0,022	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
67,13%	6	0,016	0,026	0,025	0,030	0,019	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
72,48%	7	0,017	0,029	0,028	0,037	0,026	0,017	0,008	0,008	0,008	0,008
76,95%	8	0,018	0,031	0,031	0,042	0,032	0,022	0,014	0,007	0,007	0,007
80,68%	9	0,019	0,033	0,034	0,046	0,036	0,027	0,019	0,012	0,006	0,006
83,80%	10	0,019	0,034	0,036	0,050	0,040	0,031	0,023	0,016	0,011	0,070

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Minggu ke-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,07
		Penurunan									
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,71%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
32,49%	2	0,008	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
43,72%	3	0,010	0,024	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
53,01%	4	0,012	0,031	0,046	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
60,71%	5	0,014	0,037	0,057	0,080	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
67,13%	6	0,016	0,041	0,066	0,096	0,116	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
72,48%	7	0,017	0,045	0,074	0,110	0,137	0,153	0,161	0,161	0,000	0,000
76,95%	8	0,018	0,049	0,080	0,122	0,154	0,176	0,190	0,197	0,000	0,000
80,68%	9	0,019	0,052	0,085	0,132	0,168	0,195	0,214	0,226	0,232	0,232
83,80%	10	0,019	0,054	0,090	0,140	0,180	0,211	0,234	0,250	0,261	0,331

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 375

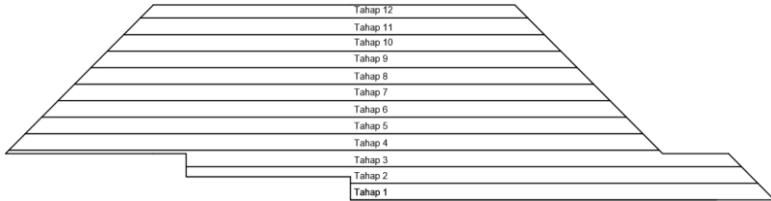


Penimbunan Bertahap di STA 0 + 400

H initial 5,899 m

Kecepatan tahapapan penimbunan 0,5 m/minggu

Jumlah tahapan (n) 11,80 12 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 400

		Tahap Penimbunan											
Tahap Penimbunan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Minggu ke-	0												
	1												
	2	1											
	3	2	1										
	4	3	2	1									
	5	4	3	2	1								
	6	5	4	3	2	1							
	7	6	5	4	3	2	1						
	8	7	6	5	4	3	2	1					
	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 400

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9	ΔP10	ΔP11	ΔP12
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m
Kedalaman (m)													
0 - 1	9,000	4,250	4,671	8,451	8,469	8,431	8,366	8,263	8,108	7,889	7,596	7,221	5,439
1 - 2	21,250	4,247	4,654	8,348	8,402	8,326	8,213	8,053	7,836	7,554	7,202	6,782	5,071
2 - 3	28,265	4,237	4,622	8,129	8,285	8,165	8,002	7,788	7,517	7,186	6,796	6,351	4,723
3 - 4	35,795	4,215	4,567	7,929	8,119	7,954	7,744	7,484	7,172	6,809	6,397	5,942	4,401
4 - 5	43,325	4,180	4,494	7,625	7,911	7,705	7,455	7,160	6,819	6,436	6,015	5,562	4,108
5 - 6	50,548	4,130	4,404	7,261	7,669	7,429	7,149	6,828	6,470	6,078	5,657	5,214	3,843
6 - 7	57,465	4,066	4,300	6,976	7,405	7,139	6,836	6,500	6,133	5,740	5,326	4,896	3,604
7 - 8	64,382	3,989	4,203	6,734	7,130	6,843	6,527	6,182	5,814	5,426	5,022	4,607	3,389
8 - 9	71,356	3,902	4,086	6,471	6,849	6,550	6,226	5,879	5,514	5,134	4,743	4,346	3,194
9 - 10	78,388	3,806	3,957	6,096	6,571	6,265	5,938	5,593	5,235	4,865	4,489	4,108	3,019
10 - 11	85,704	3,705	3,831	5,787	6,300	5,990	5,665	5,325	4,975	4,618	4,256	3,892	2,860
11 - 12	93,304	3,600	3,698	5,521	6,038	5,729	5,407	5,075	4,735	4,390	4,043	3,696	2,715
12 - 13	100,904	3,494	3,573	5,271	5,787	5,482	5,166	4,842	4,513	4,181	3,848	3,516	2,583
13 - 14	108,704	3,387	3,448	5,038	5,549	5,248	4,940	4,625	4,307	3,988	3,669	3,352	2,463
14 - 15	116,704	3,281	3,332	4,838	5,324	5,029	4,729	4,424	4,117	3,810	3,505	3,201	2,353
15 - 16	124,704	3,177	3,217	4,630	5,112	4,824	4,532	4,237	3,942	3,646	3,353	3,063	2,252

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 400

Derajat Konsolidasi U = 100%													
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8	σ'9	σ'10	σ'11	σ'12
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m
Kedalaman (m)													
0 - 1	9,000	13,250	17,920	26,372	34,841	43,272	51,639	59,901	68,009	75,898	83,493	90,714	96,154
1 - 2	21,250	25,497	30,151	38,499	46,900	55,226	63,439	71,492	79,328	86,882	94,084	100,866	105,937
2 - 3	28,265	32,502	37,124	45,254	53,539	61,704	69,706	77,493	85,010	92,196	98,993	105,344	110,066
3 - 4	35,795	40,010	44,577	52,506	60,625	68,580	76,324	83,808	90,980	97,789	104,185	110,128	114,528
4 - 5	43,325	47,505	51,999	59,624	67,534	75,239	82,694	89,854	96,673	103,109	109,124	114,686	118,794
5 - 6	50,548	54,678	59,082	66,343	74,012	81,441	88,590	95,418	101,888	107,966	113,623	118,837	122,680
6 - 7	57,465	61,531	65,831	72,807	80,212	87,351	94,187	100,687	106,820	112,561	117,887	122,783	126,387
7 - 8	64,382	68,370	72,573	79,307	86,437	93,280	99,806	105,989	111,803	117,228	122,250	126,858	130,246
8 - 9	71,356	75,258	79,343	85,814	92,664	99,214	105,440	111,319	116,833	121,968	126,711	131,057	134,251
9 - 10	78,388	82,194	86,151	92,247	98,818	105,083	111,021	116,615	121,849	126,714	131,203	135,311	138,330
10 - 11	85,704	89,409	93,240	99,028	105,327	111,318	116,982	122,308	127,283	131,901	136,156	140,049	142,908
11 - 12	93,304	96,904	100,602	106,123	112,161	117,890	123,297	128,372	133,107	137,497	141,540	145,236	147,951
12 - 13	100,904	104,398	107,971	113,242	119,029	124,511	129,676	134,518	139,031	143,212	147,060	150,576	153,160
13 - 14	108,704	112,091	115,539	120,577	126,127	131,375	136,315	140,940	145,247	149,236	152,905	156,257	158,720
14 - 15	116,704	119,985	123,317	128,155	133,479	138,508	143,237	147,661	151,778	155,589	159,093	162,295	164,648
15 - 16	124,704	127,881	131,098	135,728	140,839	145,663	150,194	154,431	158,373	162,019	165,373	168,435	170,687

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 400

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	σ_0	$\Delta\sigma_1$	$\Delta\sigma_2$	$\Delta\sigma_3$	$\Delta\sigma_4$	$\Delta\sigma_5$	$\Delta\sigma_6$	$\Delta\sigma_7$	$\Delta\sigma_8$	$\Delta\sigma_9$	$\Delta\sigma_{10}$	$\Delta\sigma_{11}$	$\Delta\sigma_{12}$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	
Umur timbunan	-	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi $U = 100\%$	0	91,69%	89,83%	87,55%	84,75%	81,32%	77,11%	71,94%	65,58%	57,73%	48,04%	36,00%	20,89%	Kn/m ²
Kedalaman (m)														
0 - 1	9,000	3,831	4,128	7,213	7,020	6,715	6,319	5,819	5,200	4,449	3,558	2,531	1,110	66,893
1 - 2	21,250	3,864	4,144	7,194	7,011	6,666	6,232	5,695	5,046	4,277	3,388	2,387	1,039	78,192
2 - 3	28,265	3,862	4,124	7,027	6,930	6,551	6,083	5,519	4,850	4,078	3,205	2,241	0,969	83,703
3 - 4	35,795	3,846	4,080	6,869	6,804	6,393	5,898	5,313	4,636	3,871	3,022	2,101	0,905	89,535
4 - 5	43,325	3,817	4,018	6,618	6,640	6,202	5,686	5,090	4,415	3,665	2,847	1,971	0,846	95,140
5 - 6	50,548	3,774	3,940	6,310	6,445	5,987	5,459	4,861	4,195	3,466	2,682	1,850	0,793	100,309
6 - 7	57,465	3,717	3,849	6,068	6,229	5,759	5,226	4,632	3,981	3,277	2,528	1,740	0,744	105,215
7 - 8	64,382	3,648	3,764	5,862	6,002	5,525	4,994	4,410	3,777	3,101	2,386	1,639	0,700	110,191
8 - 9	71,356	3,569	3,660	5,637	5,771	5,293	4,767	4,197	3,586	2,937	2,256	1,548	0,661	115,238
9 - 10	78,388	3,483	3,546	5,314	5,540	5,065	4,550	3,996	3,407	2,786	2,137	1,464	0,625	120,300
10 - 11	85,704	3,391	3,434	5,047	5,314	4,846	4,343	3,807	3,240	2,646	2,028	1,389	0,592	125,782
11 - 12	93,304	3,296	3,316	4,817	5,096	4,637	4,148	3,630	3,086	2,517	1,928	1,319	0,563	131,656
12 - 13	100,904	3,199	3,204	4,601	4,886	4,439	3,965	3,465	2,943	2,399	1,836	1,256	0,536	137,632
13 - 14	108,704	3,101	3,093	4,399	4,687	4,252	3,793	3,312	2,810	2,289	1,751	1,198	0,511	143,901
14 - 15	116,704	3,005	2,989	4,226	4,498	4,076	3,632	3,169	2,687	2,188	1,674	1,145	0,489	150,481
15 - 16	124,704	2,910	2,886	4,045	4,320	3,910	3,482	3,036	2,573	2,095	1,602	1,096	0,468	157,128

Peningkatan Nilai Parameter C_u , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 400

Kedalaman m	PI %	C_u			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	eo lama	$\frac{\Delta H}{m}$	H m	$\frac{\Delta H}{H}$	Δe_o	eo baru	γ_t lama kN/m ³	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	γ_w kN/m ³	γ_t baru kN/m ³
0 - 1	0	0	12,777	6,388	0	0,000	1	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	33,80%	15,625	14,880	15,253	1,038	0,105	1	0,105	0,214	0,824	16,50	36,35%	2,68	0,824	30,76%	10	19,209
2 - 3	33,80%	15,625	15,924	15,774	1,038	0,090	1	0,090	0,183	0,855	17,53	36,35%	2,68	0,855	31,91%	10	19,056
3 - 4	35,00%	37,5	17,026	27,263	1,038	0,077	1	0,077	0,157	0,881	17,53	35,00%	2,68	0,881	32,86%	10	18,933
4 - 5	35,00%	37,5	18,087	27,794	0,956	0,075	1	0,075	0,147	0,809	17,53	35,00%	2,68	0,809	30,20%	10	19,285
5 - 6	35,00%	37,5	19,066	28,283	0,956	0,066	1	0,066	0,129	0,827	16,92	35,00%	2,68	0,827	30,87%	10	19,193
6 - 7	35,00%	37,5	19,995	28,748	0,956	0,058	1	0,058	0,114	0,842	16,92	35,00%	2,68	0,842	31,43%	10	19,119
7 - 8	35,00%	37,5	20,937	29,219	0,956	0,051	1	0,051	0,101	0,855	16,92	35,00%	2,68	0,855	31,91%	10	19,055
8 - 9	35,00%	14,583	21,893	18,238	1,105	0,040	1	0,040	0,083	1,022	17,03	30,00%	2,68	1,022	38,13%	10	18,310
9 - 10	35,00%	14,583	22,851	18,717	1,105	0,035	1	0,035	0,074	1,031	17,03	30,00%	2,68	1,031	38,47%	10	18,272
10 - 11	35,00%	56,25	23,889	40,070	1,105	0,031	1	0,031	0,066	1,039	17,60	30,00%	2,68	1,039	38,77%	10	18,239
11 - 12	35,00%	56,25	25,001	40,626	1,105	0,028	1	0,028	0,059	1,046	17,60	30,00%	2,68	1,046	39,04%	10	18,210
12 - 13	35,00%	56,25	26,133	41,191	1,105	0,026	1	0,026	0,054	1,051	17,60	30,00%	2,68	1,051	39,21%	10	18,192
13 - 14	35,00%	56,25	27,320	41,785	1,105	0,023	1	0,023	0,048	1,057	18,00	30,00%	2,68	1,057	39,42%	11	19,986
14 - 15	35,00%	56,25	28,566	42,408	1,105	0,024	1	0,024	0,050	1,055	18,00	30,00%	2,68	1,055	39,38%	12	21,808
15 - 16	35,00%	56,25	29,824	43,037	1,105	0,021	1	0,021	0,045	1,060	18,00	30,00%	2,68	1,060	39,57%	13	23,600

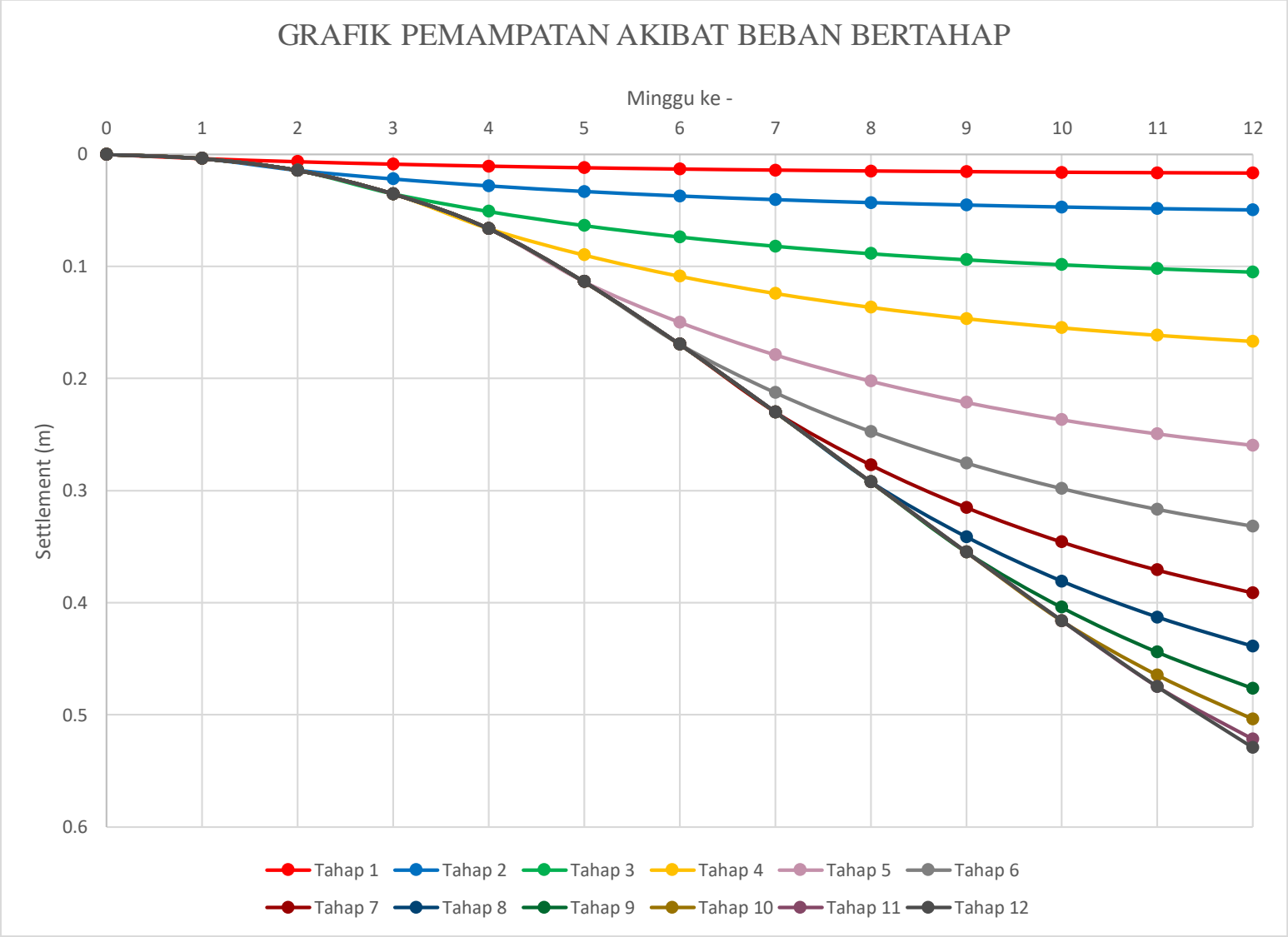
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 400

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc tahap 10	Sc tahap 11	Sc tahap 12	Sc total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,003	0,006	0,011	0,013	0,015	0,013	0,011	0,010	0,008	0,007	0,006	0,004	0,105
3	2 - 3	1	0,003	0,005	0,009	0,011	0,013	0,011	0,010	0,008	0,007	0,007	0,006	0,004	0,090
4	3 - 4	1	0,002	0,004	0,007	0,009	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,077
5	4 - 5	1	0,002	0,003	0,006	0,007	0,015	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,003	0,075
6	5 - 6	1	0,001	0,003	0,005	0,006	0,013	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,003	0,066
7	6 - 7	1	0,001	0,003	0,005	0,005	0,011	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,058
8	7 - 8	1	0,001	0,002	0,004	0,003	0,009	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,051
9	8 - 9	1	0,001	0,002	0,003	0,002	0,007	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,040
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,003	0,001	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,035
11	10 - 11	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,031
12	11 - 12	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,028
13	12 - 13	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,026
14	13 - 14	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,023
15	14 - 15	1	0,000	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,024
16	15 - 16	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,001	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,021
Sc total			0,019	0,037	0,063	0,073	0,114	0,093	0,082	0,073	0,065	0,057	0,050	0,036	0,750

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Minggu ke-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
48,04%	3	0,009	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
57,73%	4	0,011	0,018	0,023	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
65,58%	5	0,012	0,021	0,030	0,026	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
71,94%	6	0,013	0,024	0,036	0,035	0,041	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
77,11%	7	0,014	0,026	0,041	0,042	0,055	0,034	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
81,32%	8	0,015	0,028	0,045	0,048	0,066	0,045	0,030	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
84,75%	9	0,016	0,030	0,049	0,052	0,075	0,054	0,040	0,026	0,013	0,013	0,013	0,013
87,55%	10	0,016	0,031	0,051	0,056	0,082	0,061	0,048	0,035	0,023	0,012	0,012	0,012
89,83%	11	0,017	0,032	0,054	0,059	0,088	0,067	0,054	0,042	0,031	0,021	0,011	0,011
91,69%	12	0,017	0,033	0,055	0,062	0,093	0,072	0,059	0,048	0,037	0,027	0,018	0,007

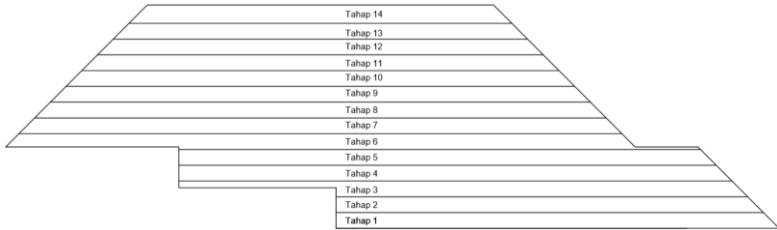
U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
	Minggu ke-	Penurunan											
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
48,04%	3	0,009	0,022	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
57,73%	4	0,011	0,028	0,051	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
65,58%	5	0,012	0,033	0,064	0,090	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114
71,94%	6	0,013	0,037	0,074	0,109	0,150	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169	0,169
77,11%	7	0,014	0,041	0,082	0,124	0,179	0,213	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
81,32%	8	0,015	0,043	0,089	0,137	0,202	0,247	0,277	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
84,75%	9	0,016	0,045	0,094	0,147	0,221	0,275	0,315	0,341	0,355	0,355	0,355	0,355
87,55%	10	0,016	0,047	0,099	0,155	0,237	0,298	0,346	0,381	0,404	0,416	0,416	0,416
89,83%	11	0,017	0,049	0,102	0,162	0,250	0,317	0,371	0,413	0,444	0,465	0,475	0,475
91,69%	12	0,017	0,050	0,105	0,167	0,260	0,332	0,391	0,439	0,476	0,504	0,522	0,529

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 400



Penimbunan Bertahap di STA 0 + 425

H initial 7,079 m
 Kecepatan tahapan penimbunan 0,5 m/minggu
 Jumlah tahapan (n) 14,159 14 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 425

		Tahap Penimbunan													
Tahap Penimbunan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Minggu ke-	0														
	1														
	2	1													
	3	2	1												
	4	3	2	1											
	5	4	3	2	1										
	6	5	4	3	2	1									
	7	6	5	4	3	2	1								
	8	7	6	5	4	3	2	1							
	9	8	7	6	5	4	3	2	1						
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1					
	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 425

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9	ΔP10	ΔP11	ΔP12	ΔP13	ΔP14
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m
Kedalaman (m)															
0 - 1	9,000	4,250	4,249	5,998	8,392	8,336	8,362	8,335	8,228	8,076	7,870	7,602	7,870	7,602	7,267
1 - 2	21,250	4,248	4,244	5,932	8,175	8,113	8,222	8,181	8,026	7,822	7,563	7,247	7,563	7,247	6,872
2 - 3	28,265	4,240	4,231	5,827	7,912	7,861	8,053	7,979	7,778	7,529	7,229	6,879	7,229	6,879	6,481
3 - 4	35,795	4,223	4,206	5,710	7,722	7,562	7,823	7,738	7,498	7,214	6,885	6,513	6,885	6,513	6,104
4 - 5	43,325	4,195	4,169	5,530	7,365	7,199	7,571	7,470	7,200	6,890	6,542	6,160	6,542	6,160	5,750
5 - 6	50,548	4,155	4,118	5,380	7,047	6,944	7,323	7,187	6,894	6,567	6,210	5,826	6,210	5,826	5,420
6 - 7	57,465	4,103	4,055	5,225	6,871	6,695	7,050	6,898	6,589	6,254	5,893	5,513	5,893	5,513	5,116
7 - 8	64,382	4,039	3,981	5,074	6,601	6,488	6,773	6,609	6,293	5,954	5,595	5,222	5,595	5,222	4,836
8 - 9	71,356	3,966	3,898	4,894	6,323	6,123	6,490	6,328	6,007	5,669	5,316	4,952	5,316	4,952	4,580
9 - 10	78,388	3,884	3,807	4,735	6,006	5,753	6,229	6,056	5,736	5,402	5,057	4,704	5,057	4,704	4,346
10 - 11	85,704	3,796	3,711	4,573	5,788	5,466	5,945	5,796	5,479	5,152	4,816	4,475	4,816	4,475	4,131
11 - 12	93,304	3,703	3,612	4,380	5,381	5,245	5,697	5,550	5,238	4,918	4,593	4,264	4,593	4,264	3,933
12 - 13	100,904	3,607	3,511	4,242	5,144	4,991	5,452	5,317	5,012	4,701	4,386	4,069	4,386	4,069	3,752
13 - 14	108,704	3,510	3,410	4,026	4,856	4,789	5,231	5,098	4,800	4,499	4,195	3,890	4,195	3,890	3,585
14 - 15	116,704	3,412	3,309	3,883	4,655	4,589	5,016	4,892	4,602	4,310	4,017	3,724	4,017	3,724	3,432
15 - 16	124,704	3,315	3,210	3,735	4,422	4,425	4,798	4,699	4,418	4,135	3,852	3,570	3,852	3,570	3,290

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 425

Derajat Konsolidasi U = 100%															
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8	σ'9	σ'10	σ'11	σ'12	σ'13	σ'14
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m
Kedalaman (m)															
0 - 1	9,000	13,250	17,499	23,497	31,889	40,225	48,587	56,922	65,150	73,227	81,097	88,699	96,569	104,171	111,438
1 - 2	21,250	25,498	29,742	35,673	43,848	51,961	60,183	68,365	76,391	84,213	91,776	99,023	106,586	113,833	120,705
2 - 3	28,265	32,505	36,735	42,562	50,474	58,335	66,388	74,368	82,146	89,675	96,904	103,783	111,012	117,891	124,371
3 - 4	35,795	40,018	44,224	49,934	57,655	65,218	73,040	80,778	88,277	95,490	102,375	108,888	115,773	122,286	128,390
4 - 5	43,325	47,520	51,689	57,218	64,584	71,783	79,354	86,824	94,024	100,913	107,455	113,616	120,158	126,318	132,068
5 - 6	50,548	54,703	58,821	64,201	71,248	78,192	85,515	92,702	99,596	106,163	112,373	118,199	124,409	130,235	135,655
6 - 7	57,465	61,568	65,623	70,848	77,719	84,414	91,464	98,362	104,951	111,205	117,098	122,611	128,504	134,017	139,133
7 - 8	64,382	68,421	72,402	77,476	84,077	90,565	97,338	103,947	110,240	116,194	121,789	127,010	132,606	137,827	142,664
8 - 9	71,356	75,322	79,220	84,113	90,436	96,559	103,049	109,377	115,384	121,054	126,370	131,322	136,639	141,591	146,171
9 - 10	78,388	82,272	86,079	90,815	96,821	102,574	108,803	114,859	120,594	125,996	131,053	135,757	140,814	145,518	149,864
10 - 11	85,704	89,500	93,211	97,784	103,573	109,038	114,983	120,779	126,258	131,410	136,226	140,701	145,517	149,992	154,123
11 - 12	93,304	97,007	100,619	104,999	110,380	115,625	121,323	126,872	132,110	137,029	141,621	145,885	150,478	154,742	158,676
12 - 13	100,904	104,511	108,022	112,265	117,408	122,399	127,852	133,169	138,180	142,881	147,267	151,337	155,723	159,792	163,544
13 - 14	108,704	112,214	115,624	119,650	124,506	129,295	134,526	139,624	144,424	148,923	153,117	157,007	161,201	165,091	168,677
14 - 15	116,704	120,116	123,425	127,308	131,963	136,552	141,568	146,460	151,062	155,372	159,389	163,113	167,130	170,853	174,285
15 - 16	124,704	128,019	131,229	134,964	139,385	143,811	148,608	153,307	157,725	161,860	165,712	169,282	173,134	176,704	179,993

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 425

Perubahan Tegangan (kN/m ²)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'5$	$\Delta\sigma'6$	$\Delta\sigma'7$	$\Delta\sigma'8$	$\Delta\sigma'9$	$\Delta\sigma'10$	$\Delta\sigma'11$	$\Delta\sigma'12$	$\Delta\sigma'13$	$\Delta\sigma'14$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	
Umur timbunan	-	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi $U = 100\%$	0	94,45%	93,21%	91,69%	89,83%	87,55%	84,75%	81,32%	77,11%	71,94%	65,58%	57,73%	48,04%	36,00%	20,89%	Kn/m ²
Kedalaman (m)																
0 - 1	9,000	3,968	3,922	5,429	7,417	7,189	6,983	6,676	6,246	5,714	5,070	4,306	3,697	2,671	1,478	79,765
1 - 2	21,250	3,991	3,935	5,396	7,264	7,026	6,889	6,573	6,110	5,550	4,886	4,116	3,564	2,554	1,402	90,506
2 - 3	28,265	3,988	3,926	5,309	7,044	6,819	6,757	6,419	5,929	5,349	4,677	3,914	3,412	2,429	1,325	95,563
3 - 4	35,795	3,976	3,907	5,208	6,884	6,569	6,572	6,233	5,723	5,132	4,460	3,711	3,255	2,304	1,250	100,979
4 - 5	43,325	3,952	3,874	5,048	6,575	6,261	6,367	6,024	5,501	4,907	4,243	3,515	3,097	2,182	1,180	106,050
5 - 6	50,548	3,915	3,829	4,914	6,296	6,043	6,164	5,800	5,272	4,682	4,032	3,327	2,943	2,067	1,114	110,948
6 - 7	57,465	3,867	3,771	4,775	6,143	5,830	5,938	5,571	5,043	4,462	3,830	3,152	2,797	1,958	1,053	115,656
7 - 8	64,382	3,808	3,704	4,639	5,904	5,654	5,708	5,342	4,820	4,251	3,639	2,988	2,658	1,857	0,996	120,349
8 - 9	71,356	3,740	3,627	4,475	5,659	5,338	5,473	5,117	4,604	4,051	3,460	2,836	2,528	1,763	0,945	124,971
9 - 10	78,388	3,663	3,543	4,332	5,378	5,018	5,255	4,900	4,398	3,862	3,294	2,695	2,406	1,676	0,897	129,706
10 - 11	85,704	3,581	3,454	4,185	5,184	4,770	5,018	4,692	4,204	3,685	3,139	2,566	2,293	1,595	0,853	134,923
11 - 12	93,304	3,494	3,362	4,008	4,821	4,579	4,811	4,494	4,020	3,520	2,995	2,446	2,189	1,521	0,813	140,378
12 - 13	100,904	3,404	3,269	3,883	4,610	4,358	4,605	4,307	3,848	3,366	2,861	2,336	2,091	1,453	0,777	147,924
13 - 14	108,704	3,312	3,175	3,686	4,353	4,183	4,420	4,131	3,687	3,222	2,737	2,234	2,001	1,390	0,743	164,377
14 - 15	116,704	3,220	3,081	3,556	4,174	4,009	4,239	3,965	3,537	3,089	2,623	2,139	1,917	1,331	0,711	158,295
15 - 16	124,704	3,129	2,989	3,420	3,965	3,867	4,056	3,810	3,396	2,964	2,516	2,052	1,840	1,277	0,682	164,665

Peningkatan Nilai Parameter Cu , e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 425

Kedalaman m	PI %	Cu			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m ²	Cu baru kN/m ²	Cu transisi kN/m ²	e_o lama	ΔH m	H m	$\Delta H/H$	Δe_o	e_o baru	γ_t lama kN/m ³	Wc %	Gs	e_o baru	Wc baru %	γ_w kN/m ³	γ_t baru kN/m ³
0 - 1	0	0	15,221	7,611	0	0,000	1	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	33,80%	15,625	17,212	16,418	1,038	0,120	1	0,120	0,245	0,793	16,5	36,35%	2,68	0,793	29,60%	10	19,368
2 - 3	33,80%	15,625	18,170	16,897	1,038	0,104	1	0,104	0,212	0,826	17,53	36,35%	2,68	0,826	30,83%	10	19,199
3 - 4	35,00%	37,5	19,193	28,347	1,038	0,090	1	0,090	0,184	0,854	17,53	35,00%	2,68	0,854	31,86%	10	19,063
4 - 5	35,00%	37,5	20,153	28,827	0,956	0,083	1	0,083	0,161	0,795	17,53	35,00%	2,68	0,795	29,65%	10	19,362
5 - 6	35,00%	37,5	21,081	29,290	0,956	0,073	1	0,073	0,143	0,813	16,917	35,00%	2,68	0,813	30,33%	10	19,267
6 - 7	35,00%	37,5	21,972	29,736	0,956	0,065	1	0,065	0,128	0,828	16,917	35,00%	2,68	0,828	30,89%	10	19,191
7 - 8	35,00%	37,5	22,861	30,180	0,956	0,062	1	0,062	0,122	0,834	16,917	35,00%	2,68	0,834	31,13%	10	19,159
8 - 9	35,00%	14,583	23,736	19,160	1,105	0,048	1	0,048	0,101	1,004	17,032	30,00%	2,68	1,004	37,45%	10	18,385
9 - 10	35,00%	14,583	24,632	19,608	1,105	0,043	1	0,043	0,091	1,014	17,032	30,00%	2,68	1,014	37,83%	10	18,342
10 - 11	35,00%	56,25	25,620	40,935	1,105	0,039	1	0,039	0,082	1,023	17,6	30,00%	2,68	1,023	38,18%	10	18,304
11 - 12	35,00%	56,25	26,653	41,451	1,105	0,035	1	0,035	0,073	1,032	17,6	30,00%	2,68	1,032	38,50%	10	18,269
12 - 13	35,00%	56,25	28,082	42,166	1,105	0,031	1	0,031	0,066	1,039	17,6	30,00%	2,68	1,039	38,77%	10	18,240
13 - 14	35,00%	56,25	31,197	43,723	1,105	0,028	1	0,028	0,059	1,046	18	30,00%	2,68	1,046	39,01%	11	20,034
14 - 15	35,00%	56,25	30,045	43,148	1,105	0,028	1	0,028	0,060	1,045	18	30,00%	2,68	1,045	39,00%	12	21,857
15 - 16	35,00%	56,25	31,251	43,751	1,105	0,026	1	0,026	0,054	1,051	18	30,00%	2,68	1,051	39,21%	13	23,649

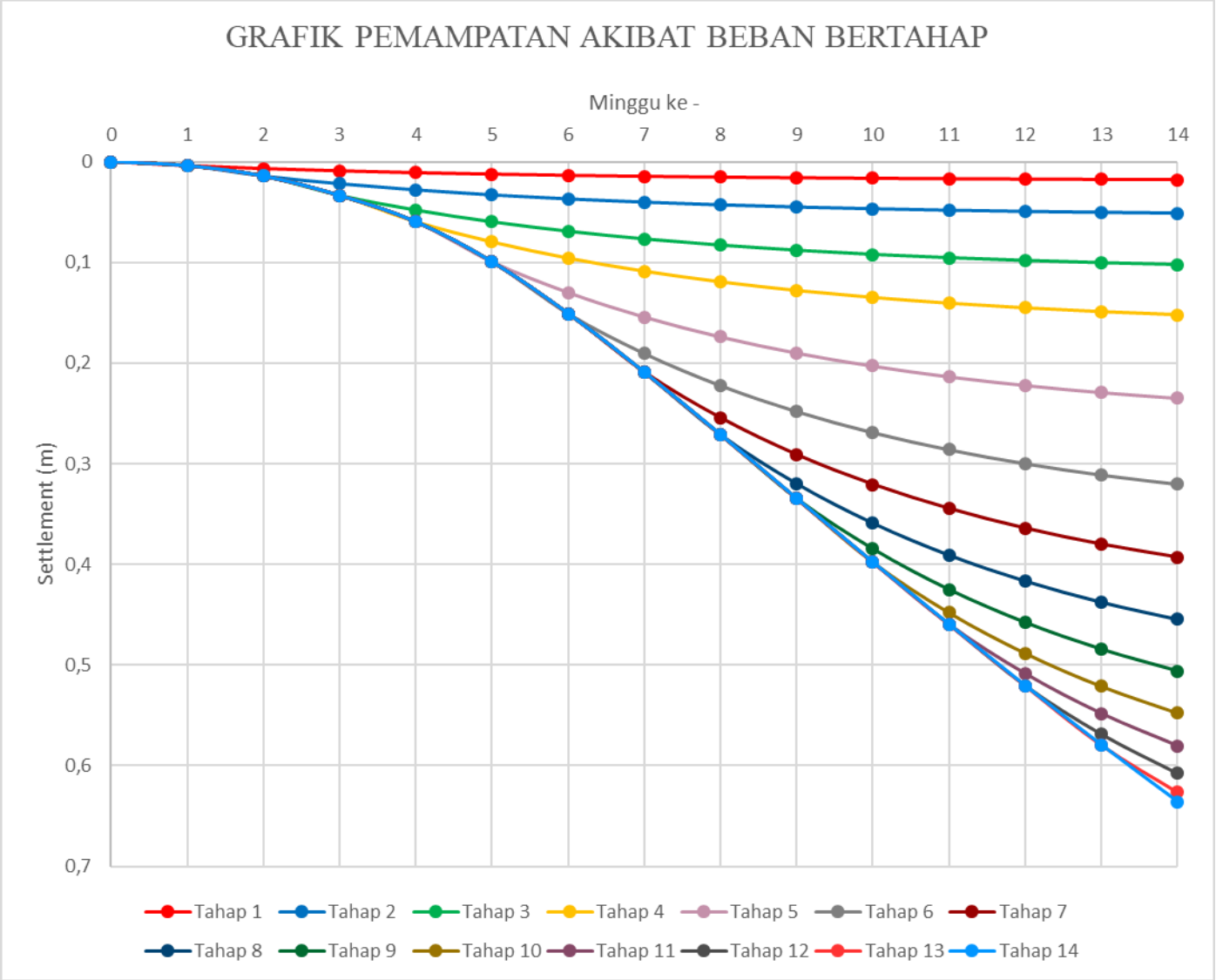
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 425

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc tahap 10	Sc tahap 11	Sc tahap 12	Sc tahap 13	Sc tahap 14	Sc total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,003	0,006	0,009	0,008	0,016	0,013	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,120
3	2 - 3	1	0,003	0,005	0,008	0,006	0,013	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,104
4	3 - 4	1	0,002	0,004	0,006	0,005	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,004	0,090
5	4 - 5	1	0,002	0,003	0,005	0,004	0,010	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,004	0,083
6	5 - 6	1	0,002	0,003	0,005	0,003	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,073
7	6 - 7	1	0,001	0,003	0,004	0,002	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,065
8	7 - 8	1	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,062
9	8 - 9	1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,048
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,043
11	10 - 11	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,039
12	11 - 12	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,035
13	12 - 13	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,031
14	13 - 14	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,028
15	14 - 15	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,028
16	15 - 16	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,026
Sc total			0,019	0,036	0,056	0,055	0,095	0,101	0,090	0,080	0,071	0,064	0,057	0,057	0,051	0,046	0,877

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Minggu ke-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
48,04%	3	0,009	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
57,73%	4	0,011	0,017	0,020	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
65,58%	5	0,012	0,021	0,027	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
71,94%	6	0,013	0,023	0,032	0,027	0,034	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
77,11%	7	0,014	0,026	0,037	0,032	0,045	0,036	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
81,32%	8	0,015	0,028	0,040	0,036	0,055	0,048	0,032	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
84,75%	9	0,016	0,029	0,043	0,040	0,062	0,058	0,043	0,029	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
87,55%	10	0,016	0,030	0,045	0,043	0,068	0,066	0,052	0,038	0,026	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
89,83%	11	0,017	0,031	0,047	0,045	0,073	0,072	0,059	0,046	0,034	0,023	0,012	0,012	0,012	0,012
91,69%	12	0,017	0,032	0,049	0,047	0,077	0,078	0,065	0,052	0,041	0,031	0,020	0,012	0,012	0,012
93,21%	13	0,017	0,033	0,050	0,048	0,080	0,082	0,069	0,057	0,047	0,037	0,027	0,021	0,011	0,011
94,45%	14	0,018	0,033	0,051	0,050	0,083	0,085	0,073	0,062	0,051	0,042	0,033	0,028	0,019	0,010

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
	Minggu ke-	Penurunan													
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
48,04%	3	0,009	0,022	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
57,73%	4	0,011	0,028	0,048	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
65,58%	5	0,012	0,033	0,060	0,080	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
71,94%	6	0,013	0,037	0,069	0,096	0,130	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151
77,11%	7	0,014	0,040	0,077	0,109	0,154	0,190	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209
81,32%	8	0,015	0,043	0,083	0,119	0,174	0,222	0,255	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271
84,75%	9	0,016	0,045	0,088	0,128	0,190	0,248	0,291	0,320	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335
87,55%	10	0,016	0,047	0,092	0,135	0,203	0,269	0,321	0,359	0,385	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398
89,83%	11	0,017	0,048	0,095	0,140	0,213	0,286	0,345	0,391	0,425	0,448	0,460	0,460	0,460	0,460
91,69%	12	0,017	0,049	0,098	0,145	0,222	0,300	0,364	0,417	0,458	0,488	0,509	0,521	0,521	0,521
93,21%	13	0,017	0,050	0,100	0,149	0,229	0,311	0,380	0,438	0,484	0,521	0,548	0,569	0,580	0,580
94,45%	14	0,018	0,051	0,102	0,152	0,235	0,320	0,393	0,455	0,506	0,548	0,580	0,608	0,626	0,636

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 400

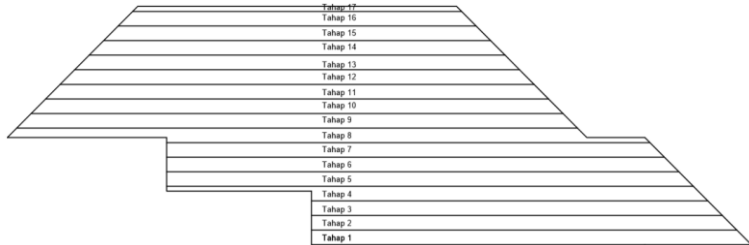


Penimbunan Bertahap di STA 0 + 450

H initial 8,179 m

Kecepatan tahapapan penimbunan 0,5 m/minggu

Jumlah tahapapan (n) 16,36 17 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 450

Tahap Penimbunan																	
Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Minggu ke-	0																
	1																
	2	1															
	3	2	1														
	4	3	2	1													
	5	4	3	2	1												
	6	5	4	3	2	1											
	7	6	5	4	3	2	1										
	8	7	6	5	4	3	2	1									
	9	8	7	6	5	4	3	2	1								
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1							
	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1						
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1					
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 450

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9	ΔP10	ΔP11	ΔP12	ΔP13	ΔP14	ΔP15	ΔP16	ΔP17
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	h = 7,5 m	h = 8 m	h = 8,179 m
Kedalaman (m)																		
0 - 1	9,000	4,250	4,249	4,248	8,392	8,335	8,170	8,102	8,135	8,190	8,039	7,840	7,588	7,279	6,913	6,491	6,289	2,045
1 - 2	21,250	4,248	4,245	4,240	8,243	8,110	7,903	7,839	7,954	7,992	7,796	7,553	7,260	6,916	6,526	6,092	5,901	1,907
2 - 3	28,265	4,242	4,235	4,223	8,015	7,856	7,705	7,527	7,687	7,756	7,521	7,242	6,920	6,555	6,152	5,717	5,540	1,782
3 - 4	35,795	4,228	4,215	4,196	7,774	7,553	7,339	7,148	7,412	7,493	7,227	6,923	6,581	6,205	5,800	5,370	5,208	1,669
4 - 5	43,325	4,205	4,184	4,157	7,402	7,186	7,011	6,874	7,175	7,213	6,925	6,603	6,251	5,872	5,471	5,052	4,904	1,567
5 - 6	50,548	4,173	4,143	4,105	7,119	6,926	6,824	6,607	6,896	6,927	6,624	6,292	5,937	5,560	5,167	4,762	4,627	1,475
6 - 7	57,465	4,129	4,090	4,043	6,842	6,672	6,542	6,384	6,613	6,641	6,329	5,994	5,639	5,269	4,887	4,497	4,374	1,393
7 - 8	64,382	4,076	4,028	3,971	6,590	6,461	6,254	6,002	6,317	6,362	6,045	5,711	5,361	5,000	4,630	4,256	4,144	1,318
8 - 9	71,356	4,013	3,956	3,890	6,279	6,091	5,927	5,617	6,062	6,091	5,775	5,444	5,102	4,751	4,395	4,036	3,934	1,250
9 - 10	78,388	3,942	3,877	3,803	6,031	5,717	5,700	5,317	5,745	5,833	5,519	5,194	4,860	4,521	4,179	3,836	3,742	1,188
10 - 11	85,704	3,865	3,792	3,711	5,780	5,427	5,286	5,085	5,497	5,587	5,278	4,960	4,637	4,309	3,980	3,652	3,566	1,131
11 - 12	93,304	3,782	3,703	3,616	5,459	5,203	5,041	4,822	5,240	5,354	5,051	4,742	4,429	4,114	3,798	3,483	3,404	1,080
12 - 13	100,904	3,696	3,611	3,519	5,273	4,946	4,748	4,612	5,022	5,135	4,840	4,540	4,237	3,933	3,630	3,329	3,256	1,032
13 - 14	108,704	3,607	3,518	3,422	4,901	4,742	4,543	4,406	4,801	4,929	4,641	4,351	4,058	3,766	3,475	3,186	3,119	0,989
14 - 15	116,704	3,517	3,424	3,326	4,700	4,540	4,306	4,238	4,560	4,736	4,456	4,175	3,893	3,611	3,332	3,055	2,993	0,949
15 - 16	124,704	3,426	3,331	3,230	4,485	4,375	3,988	4,057	4,363	4,554	4,283	4,011	3,738	3,468	3,199	2,933	2,875	0,911

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 450

Derajat Konsolidasi U = 100%																		
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8	σ'9	σ'10	σ'11	σ'12	σ'13	σ'14	σ'15	σ'16	σ'17
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	h = 7,5 m	h = 8 m	h = 8,179 m
Kedalaman (m)																		
0 - 1	9,000	13,250	17,499	21,747	30,139	38,474	46,644	54,746	62,881	71,071	79,110	86,950	94,538	101,817	108,730	115,221	121,510	123,555
1 - 2	21,250	25,498	29,743	33,983	42,226	50,337	58,239	66,079	74,033	82,025	89,821	97,374	104,634	111,550	118,076	124,167	130,068	131,975
2 - 3	28,265	32,507	36,741	40,965	48,980	56,835	64,540	72,067	79,754	87,510	95,031	102,273	109,193	115,748	121,901	127,617	133,157	134,939
3 - 4	35,795	40,023	44,238	48,434	56,208	63,762	71,101	78,249	85,661	93,154	100,381	107,303	113,884	120,089	125,889	131,259	136,467	138,136
4 - 5	43,325	47,530	51,715	55,872	63,273	70,460	77,471	84,345	91,520	98,733	105,658	112,261	118,513	124,385	129,856	134,908	139,812	141,379
5 - 6	50,548	54,721	58,864	62,969	70,088	77,014	83,838	90,445	97,342	104,269	110,892	117,184	123,121	128,681	133,848	138,610	143,236	144,712
6 - 7	57,465	61,594	65,685	69,727	76,569	83,242	89,784	96,168	102,780	109,422	115,751	121,745	127,384	132,653	137,541	142,038	146,412	147,804
7 - 8	64,382	68,457	72,485	76,455	83,045	89,506	95,761	101,762	108,079	114,441	120,486	126,197	131,558	136,558	141,188	145,444	149,588	150,906
8 - 9	71,356	75,369	79,325	83,215	89,494	95,585	101,513	107,130	113,191	119,283	125,057	130,501	135,603	140,354	144,749	148,785	152,719	153,968
9 - 10	78,388	82,330	86,207	90,010	96,041	101,758	107,459	112,776	118,521	124,353	129,872	135,066	139,926	144,447	148,626	152,462	156,204	157,391
10 - 11	85,704	89,569	93,361	97,071	102,852	108,278	113,564	118,649	124,146	129,733	135,011	139,971	144,607	148,917	152,897	156,549	160,115	161,246
11 - 12	93,304	97,086	100,789	104,405	109,864	115,067	120,108	124,930	130,170	135,524	140,575	145,318	149,747	153,861	157,659	161,143	164,547	165,627
12 - 13	100,904	104,600	108,211	111,730	117,003	121,949	126,697	131,310	136,332	141,467	146,306	150,846	155,083	159,016	162,646	165,975	169,231	170,263
13 - 14	108,704	112,311	115,829	119,251	124,152	128,894	133,436	137,842	142,644	147,573	152,214	156,565	160,623	164,389	167,864	171,050	174,169	175,158
14 - 15	116,704	120,221	123,645	126,970	131,671	136,210	140,516	144,754	149,314	154,049	158,505	162,680	166,573	170,184	173,515	176,570	179,563	180,511
15 - 16	124,704	128,130	131,461	134,691	139,176	143,551	147,539	151,595	155,959	160,512	164,795	168,806	172,544	176,012	179,210	182,143	185,019	185,930

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U < 100% di STA 0 + 450

Perubahan Tegangan (kN/m2)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'5$	$\Delta\sigma'6$	$\Delta\sigma'7$	$\Delta\sigma'8$	$\Delta\sigma'9$	$\Delta\sigma'10$	$\Delta\sigma'11$	$\Delta\sigma'12$	$\Delta\sigma'13$	$\Delta\sigma'14$	$\Delta\sigma'15$	$\Delta\sigma'16$	$\Delta\sigma'17$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	h = 7,5 m	h = 8 m	h = 8,2 m	
Umur timbunan	-	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Derajat Konsolidasi U = 100%	0	96,96%	96,29%	95,46%	94,45%	93,21%	91,69%	89,83%	87,55%	84,75%	81,32%	77,11%	71,94%	65,58%	57,73%	48,04%	36,00%	20,89%	Kn/m2
Kedalaman (m)																			
0 - 1	9,000	4,095	4,070	4,034	7,851	7,702	7,430	7,217	7,059	6,875	6,471	5,980	5,394	4,712	3,935	3,071	2,226	0,424	97,547
1 - 2	21,250	4,107	4,076	4,035	7,737	7,513	7,201	6,996	6,914	6,720	6,286	5,770	5,170	4,485	3,722	2,888	2,093	0,396	107,358
2 - 3	28,265	4,104	4,068	4,021	7,531	7,284	7,026	6,723	6,687	6,526	6,069	5,538	4,932	4,255	3,513	2,714	1,967	0,370	111,594
3 - 4	35,795	4,093	4,051	3,997	7,312	7,009	6,698	6,389	6,452	6,309	5,836	5,297	4,695	4,032	3,315	2,552	1,852	0,347	116,029
4 - 5	43,325	4,072	4,023	3,961	6,966	6,673	6,402	6,148	6,249	6,078	5,596	5,057	4,463	3,819	3,130	2,403	1,745	0,326	120,435
5 - 6	50,548	4,041	3,984	3,913	6,703	6,434	6,234	5,912	6,009	5,840	5,355	4,821	4,241	3,618	2,958	2,267	1,648	0,307	124,835
6 - 7	57,465	4,000	3,934	3,854	6,445	6,201	5,979	5,714	5,765	5,602	5,120	4,595	4,031	3,431	2,800	2,142	1,559	0,290	128,927
7 - 8	64,382	3,948	3,874	3,786	6,209	6,007	5,718	5,374	5,510	5,368	4,892	4,380	3,834	3,258	2,654	2,029	1,478	0,274	132,975
8 - 9	71,356	3,888	3,805	3,709	5,918	5,665	5,421	5,032	5,288	5,142	4,675	4,177	3,650	3,097	2,521	1,925	1,404	0,260	136,934
9 - 10	78,388	3,819	3,730	3,626	5,686	5,318	5,215	4,764	5,014	4,925	4,470	3,987	3,479	2,949	2,398	1,830	1,337	0,247	141,183
10 - 11	85,704	3,745	3,648	3,539	5,450	5,049	4,836	4,558	4,799	4,719	4,276	3,809	3,320	2,812	2,285	1,744	1,274	0,236	145,803
11 - 12	93,304	3,665	3,563	3,449	5,148	4,842	4,614	4,323	4,575	4,524	4,094	3,643	3,173	2,685	2,181	1,664	1,217	0,225	150,890
12 - 13	100,904	3,581	3,475	3,357	4,974	4,603	4,347	4,135	4,386	4,340	3,923	3,488	3,036	2,568	2,086	1,591	1,165	0,215	156,175
13 - 14	108,704	3,495	3,385	3,265	4,624	4,414	4,159	3,951	4,194	4,167	3,764	3,344	2,909	2,460	1,997	1,523	1,116	0,206	161,677
14 - 15	116,704	3,408	3,295	3,173	4,435	4,226	3,943	3,801	3,984	4,004	3,614	3,210	2,791	2,359	1,915	1,461	1,072	0,198	167,593
15 - 16	124,704	3,321	3,206	3,082	4,232	4,073	3,652	3,639	3,813	3,851	3,474	3,084	2,681	2,266	1,840	1,403	1,030	0,190	173,541

Peningkatan Nilai Parameter Cu, eo, dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 450

Kedalaman m	PI %	Cu			eo						γ_t						
		Cu lama kN/m2	Cu baru kN/m2	Cu transisi kN/m2	eo lama	ΔH m	H m	$\Delta H/H$	Δeo	eo baru	γ_t lama kN/m3	Wc %	Gs	eo baru	Wc baru %	γ_w kN/m3	γ_t baru kN/m3
0 - 1	0	0	18,598	9,299	0	0,000	1	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	33,80%	15,625	20,403	18,014	1,038	0,128	1	0,128	0,261	0,777	16,5	36,35%	2,68	0,777	28,98%	10	19,456
2 - 3	33,80%	15,625	21,205	18,415	1,038	0,111	1	0,111	0,227	0,811	17,53	36,35%	2,68	0,811	30,26%	10	19,277
3 - 4	35,00%	37,5	22,043	29,771	1,038	0,097	1	0,097	0,198	0,840	17,53	35,00%	2,68	0,840	31,35%	10	19,130
4 - 5	35,00%	37,5	22,877	30,188	0,956	0,094	1	0,094	0,184	0,772	17,53	35,00%	2,68	0,772	28,82%	10	19,479
5 - 6	35,00%	37,5	23,710	30,605	0,956	0,084	1	0,084	0,163	0,793	16,917	35,00%	2,68	0,793	29,57%	10	19,372
6 - 7	35,00%	37,5	24,485	30,992	0,956	0,075	1	0,075	0,147	0,809	16,917	35,00%	2,68	0,809	30,20%	10	19,285
7 - 8	35,00%	37,5	25,251	31,376	0,956	0,067	1	0,067	0,132	0,824	16,917	35,00%	2,68	0,824	30,75%	10	19,210
8 - 9	35,00%	14,583	26,001	20,292	1,105	0,052	1	0,052	0,110	0,995	17,032	30,00%	2,68	0,995	37,12%	10	18,422
9 - 10	35,00%	14,583	26,805	20,694	1,105	0,047	1	0,047	0,099	1,006	17,032	30,00%	2,68	1,006	37,53%	10	18,376
10 - 11	35,00%	56,25	27,680	41,965	1,105	0,043	1	0,043	0,089	1,016	17,6	30,00%	2,68	1,016	37,89%	10	18,335
11 - 12	35,00%	56,25	28,643	42,447	1,105	0,038	1	0,038	0,081	1,024	17,6	30,00%	2,68	1,024	38,22%	10	18,299
12 - 13	35,00%	56,25	29,644	42,947	1,105	0,035	1	0,035	0,073	1,032	17,6	30,00%	2,68	1,032	38,51%	10	18,268
13 - 14	35,00%	56,25	30,686	43,468	1,105	0,031	1	0,031	0,066	1,039	18	30,00%	2,68	1,039	38,77%	11	20,063
14 - 15	35,00%	56,25	31,806	44,028	1,105	0,031	1	0,031	0,066	1,039	18	30,00%	2,68	1,039	38,77%	12	21,887
15 - 16	35,00%	56,25	32,932	44,591	1,105	0,028	1	0,028	0,060	1,045	18	30,00%	2,68	1,045	39,00%	13	23,679

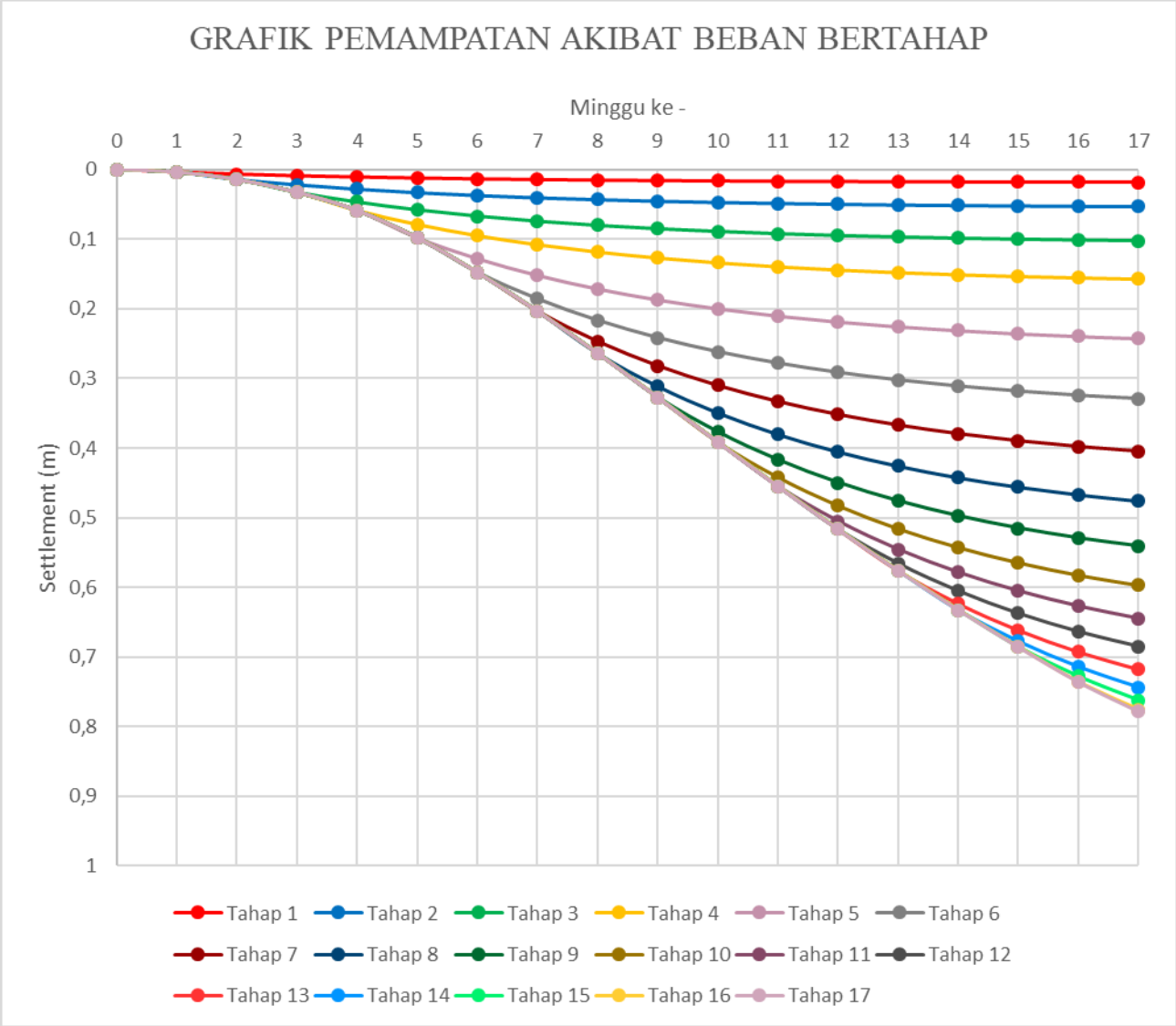
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 450

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc tahap 10	Sc tahap 11	Sc tahap 12	Sc tahap 13	Sc tahap 14	Sc tahap 15	Sc tahap 16	Sc tahap 17	Sc total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,003	0,006	0,009	0,006	0,016	0,013	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,001	0,128
3	2 - 3	1	0,003	0,005	0,007	0,004	0,014	0,012	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,001	0,111
4	3 - 4	1	0,002	0,004	0,006	0,003	0,012	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,001	0,097
5	4 - 5	1	0,002	0,003	0,005	0,007	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,001	0,094
6	5 - 6	1	0,002	0,003	0,004	0,006	0,008	0,008	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,001	0,084
7	6 - 7	1	0,001	0,003	0,004	0,005	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,001	0,075
8	7 - 8	1	0,001	0,002	0,003	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,001	0,067
9	8 - 9	1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,052
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,047
11	10 - 11	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,043
12	11 - 12	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,038
13	12 - 13	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,035
14	13 - 14	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,000	0,031
15	14 - 15	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,000	0,031
16	15 - 16	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,028
Sc total			0,019	0,036	0,052	0,058	0,091	0,095	0,084	0,081	0,077	0,069	0,062	0,056	0,050	0,045	0,040	0,037	0,012	0,963

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Minggu ke-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
48,04%	3	0,009	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
57,73%	4	0,011	0,017	0,019	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
65,58%	5	0,012	0,021	0,025	0,021	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
71,94%	6	0,014	0,024	0,030	0,028	0,033	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
77,11%	7	0,015	0,026	0,034	0,034	0,044	0,034	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
81,32%	8	0,015	0,028	0,037	0,038	0,053	0,045	0,030	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
84,75%	9	0,016	0,029	0,040	0,042	0,060	0,055	0,040	0,029	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
87,55%	10	0,017	0,030	0,042	0,045	0,066	0,062	0,048	0,039	0,028	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
89,83%	11	0,017	0,032	0,044	0,047	0,070	0,068	0,055	0,047	0,037	0,025	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
91,69%	12	0,017	0,032	0,045	0,049	0,074	0,073	0,060	0,053	0,044	0,033	0,022	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
93,21%	13	0,018	0,033	0,046	0,051	0,077	0,077	0,065	0,059	0,050	0,040	0,030	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
94,45%	14	0,018	0,034	0,047	0,052	0,080	0,080	0,068	0,063	0,055	0,045	0,036	0,027	0,018	0,009	0,009	0,009	0,009
95,46%	15	0,018	0,034	0,048	0,054	0,082	0,083	0,071	0,066	0,059	0,050	0,041	0,032	0,024	0,016	0,008	0,008	0,008
96,29%	16	0,018	0,034	0,049	0,054	0,084	0,085	0,073	0,069	0,063	0,053	0,045	0,036	0,029	0,021	0,014	0,008	0,008
96,96%	17	0,018	0,035	0,049	0,055	0,085	0,087	0,075	0,071	0,065	0,056	0,048	0,040	0,033	0,026	0,019	0,013	0,002

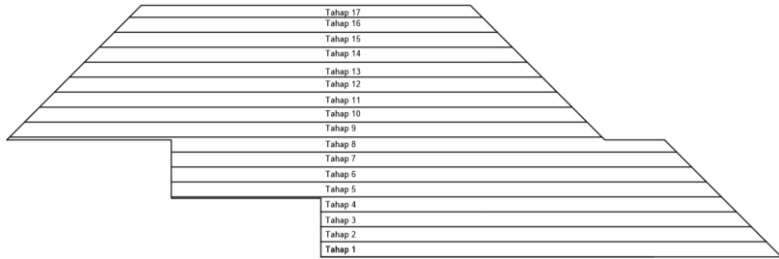
U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
	Minggu ke-	Penurunan																
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
48,04%	3	0,009	0,022	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
57,73%	4	0,011	0,028	0,047	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
65,58%	5	0,012	0,033	0,058	0,079	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098
71,94%	6	0,014	0,037	0,067	0,095	0,128	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
77,11%	7	0,015	0,040	0,074	0,108	0,152	0,186	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203
81,32%	8	0,015	0,043	0,080	0,118	0,171	0,217	0,247	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264
84,75%	9	0,016	0,045	0,085	0,127	0,187	0,242	0,282	0,311	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327
87,55%	10	0,017	0,047	0,089	0,134	0,200	0,262	0,310	0,349	0,377	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391
89,83%	11	0,017	0,048	0,092	0,140	0,210	0,278	0,333	0,380	0,417	0,442	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455
91,69%	12	0,017	0,050	0,095	0,144	0,219	0,291	0,352	0,405	0,450	0,483	0,505	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517
93,21%	13	0,018	0,051	0,097	0,148	0,225	0,302	0,367	0,426	0,476	0,516	0,546	0,566	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
94,45%	14	0,018	0,051	0,099	0,151	0,231	0,311	0,379	0,442	0,498	0,543	0,579	0,605	0,623	0,633	0,633	0,633	0,633
95,46%	15	0,018	0,052	0,100	0,154	0,236	0,318	0,389	0,456	0,515	0,565	0,605	0,637	0,661	0,677	0,686	0,686	0,686
96,29%	16	0,018	0,053	0,101	0,156	0,239	0,324	0,398	0,467	0,529	0,583	0,627	0,664	0,692	0,714	0,728	0,736	0,736
96,96%	17	0,018	0,053	0,102	0,157	0,242	0,329	0,404	0,476	0,541	0,597	0,645	0,685	0,718	0,743	0,762	0,776	0,778

Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 450



Penimbunan Bertahap di STA 0 + 475

H initial 8,401 m
 Kecepatan tahapapan penimbunan 0,5 m/minggu
 Jumlah tahapapan (n) 16,80223697 17 tahap



Jadwal Tahapan Penimbunan di STA 0 + 475

Tahap Penimbunan																	
Tahap Penimbunan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0																	
1																	
2	1																
3	2	1															
4	3	2	1														
5	4	3	2	1													
6	5	4	3	2	1												
7	6	5	4	3	2	1											
8	7	6	5	4	3	2	1										
9	8	7	6	5	4	3	2	1									
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1								
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1							
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1						
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1					
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan di STA 0 + 475

Tegangan (kN/m ²)	p'0	ΔP1	ΔP2	ΔP3	ΔP4	ΔP5	ΔP6	ΔP7	ΔP8	ΔP9	ΔP10	ΔP11	ΔP12	ΔP13	ΔP14	ΔP15	ΔP16	ΔP17
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	h = 7,5 m	h = 8 m	h = 8,401 m
Kedalaman (m)																		
0 - 1	9,000	4,250	4,249	4,248	8,392	8,335	8,171	8,104	7,963	8,208	8,066	7,878	7,640	7,347	6,998	6,596	6,398	4,581
1 - 2	21,250	4,248	4,246	4,240	8,244	8,112	7,905	7,843	7,764	8,020	7,834	7,603	7,324	6,996	6,622	6,204	6,016	4,272
2 - 3	28,265	4,242	4,235	4,225	8,017	7,859	7,709	7,533	7,422	7,794	7,570	7,304	6,995	6,644	6,256	5,834	5,658	3,992
3 - 4	35,795	4,229	4,216	4,198	7,778	7,558	7,346	7,157	7,104	7,540	7,285	6,993	6,664	6,301	5,907	5,489	5,327	3,739
4 - 5	43,325	4,207	4,187	4,161	7,407	7,194	7,021	6,887	6,894	7,269	6,992	6,681	6,340	5,972	5,581	5,172	5,023	3,511
5 - 6	50,548	4,176	4,147	4,111	7,126	6,936	6,836	6,623	6,608	6,990	6,697	6,376	6,030	5,662	5,278	4,881	4,744	3,305
6 - 7	57,465	4,134	4,096	4,051	6,852	6,685	6,558	6,402	6,315	6,710	6,407	6,081	5,735	5,373	4,998	4,614	4,490	3,120
7 - 8	64,382	4,082	4,036	3,981	6,602	6,477	6,272	6,023	5,993	6,435	6,127	5,800	5,458	5,103	4,740	4,371	4,257	2,952
8 - 9	71,356	4,021	3,966	3,902	6,294	6,109	5,948	5,641	5,753	6,168	5,859	5,535	5,199	4,854	4,503	4,148	4,044	2,800
9 - 10	78,388	3,952	3,889	3,817	6,049	5,738	5,723	5,343	5,365	5,912	5,604	5,285	4,957	4,623	4,284	3,944	3,849	2,661
10 - 11	85,704	3,877	3,807	3,728	5,799	5,449	5,310	5,113	5,117	5,668	5,364	5,051	4,732	4,409	4,083	3,758	3,670	2,535
11 - 12	93,304	3,796	3,719	3,635	5,480	5,227	5,068	4,851	4,832	5,436	5,138	4,833	4,524	4,212	3,898	3,586	3,506	2,419
12 - 13	100,904	3,712	3,629	3,540	5,296	4,971	4,776	4,642	4,621	5,217	4,926	4,629	4,330	4,029	3,728	3,428	3,354	2,313
13 - 14	108,704	3,624	3,538	3,444	4,925	4,768	4,571	4,437	4,389	5,011	4,727	4,439	4,149	3,859	3,570	3,283	3,214	2,215
14 - 15	116,704	3,536	3,445	3,349	4,726	4,567	4,336	4,270	4,093	4,817	4,540	4,261	3,982	3,702	3,424	3,148	3,085	2,125
15 - 16	124,704	3,447	3,353	3,255	4,511	4,403	4,018	4,089	3,886	4,634	4,366	4,096	3,825	3,556	3,289	3,024	2,965	2,042

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan U = 100% di STA 0 + 475

Derajat Konsolidasi U = 100%																		
Tegangan (kN/m ²)	σ'0	σ'1	σ'2	σ'3	σ'4	σ'5	σ'6	σ'7	σ'8	σ'9	σ'10	σ'11	σ'12	σ'13	σ'14	σ'15	σ'16	σ'17
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	h = 7,5 m	h = 8 m	h = 8,401 m
Kedalaman (m)																		
0 - 1	9,000	13,250	17,499	21,747	30,140	38,475	46,646	54,750	62,713	70,921	78,987	86,865	94,505	101,852	108,850	115,446	121,844	126,425
1 - 2	21,250	25,498	29,744	33,984	42,228	50,340	58,245	66,088	73,853	81,873	89,707	97,310	104,634	111,630	118,252	124,456	130,472	134,744
2 - 3	28,265	32,507	36,742	40,967	48,984	56,843	64,552	72,085	79,508	87,301	94,871	102,175	109,170	115,814	122,069	127,903	133,561	137,553
3 - 4	35,795	40,024	44,240	48,439	56,217	63,775	71,121	78,278	85,382	92,922	100,207	107,200	113,864	120,165	126,072	131,562	136,889	140,628
4 - 5	43,325	47,532	51,719	55,880	63,287	70,481	77,502	84,388	91,283	98,552	105,543	112,225	118,565	124,537	130,118	135,290	140,313	143,824
5 - 6	50,548	54,724	58,871	62,982	70,109	77,045	83,881	90,504	97,112	104,102	110,799	117,174	123,204	128,866	134,144	139,025	143,769	147,074
6 - 7	57,465	61,599	65,695	69,746	76,598	83,283	89,841	96,243	102,558	109,268	115,675	121,756	127,491	132,864	137,862	142,476	146,966	150,086
7 - 8	64,382	68,464	72,499	76,480	83,082	89,559	95,831	101,854	107,847	114,282	120,409	126,209	131,667	136,771	141,511	145,881	150,138	153,090
8 - 9	71,356	75,377	79,343	83,246	89,540	95,649	101,597	107,238	112,991	119,159	125,018	130,552	135,751	140,605	145,107	149,255	153,299	156,099
9 - 10	78,388	82,340	86,230	90,047	96,096	101,833	107,556	112,899	118,264	124,176	129,780	135,065	140,022	144,645	148,929	152,874	156,723	159,384
10 - 11	85,704	89,581	93,387	97,115	102,915	108,363	113,674	118,787	123,903	129,571	134,935	139,986	144,719	149,128	153,211	156,969	160,639	163,173
11 - 12	93,304	97,100	100,820	104,454	109,935	115,161	120,229	125,080	129,913	135,348	140,486	145,319	149,843	154,054	157,953	161,539	165,044	167,463
12 - 13	100,904	104,616	108,245	111,785	117,081	122,052	126,828	131,471	136,092	141,309	146,235	150,864	155,194	159,222	162,950	166,378	169,732	172,045
13 - 14	108,704	112,328	115,866	119,311	124,236	129,004	133,576	138,013	142,401	147,412	152,139	156,578	160,727	164,586	168,156	171,439	174,653	176,868
14 - 15	116,704	120,240	123,685	127,034	131,760	136,328	140,663	144,933	149,026	153,843	158,383	162,644	166,626	170,328	173,752	176,900	179,985	182,110
15 - 16	124,704	128,151	131,504	134,759	139,270	143,673	147,691	151,780	155,666	160,300	164,666	168,761	172,587	176,143	179,431	182,455	185,420	187,461

Rekap Penambahan Tegangan di Tiap Lapisan dengan $U < 100\%$ di STA 0 + 475

bahan Tegangan (kN)	$\sigma'0$	$\Delta\sigma'1$	$\Delta\sigma'2$	$\Delta\sigma'3$	$\Delta\sigma'4$	$\Delta\sigma'5$	$\Delta\sigma'6$	$\Delta\sigma'7$	$\Delta\sigma'8$	$\Delta\sigma'9$	$\Delta\sigma'10$	$\Delta\sigma'11$	$\Delta\sigma'12$	$\Delta\sigma'13$	$\Delta\sigma'14$	$\Delta\sigma'15$	$\Delta\sigma'16$	$\Delta\sigma'17$	$\Delta\sigma'$
Tinggi (m)	h = 0 m	h = 0,5 m	h = 1 m	h = 1,5 m	h = 2 m	h = 2,5 m	h = 3 m	h = 3,5 m	h = 4 m	h = 4,5 m	h = 5 m	h = 5,5 m	h = 6 m	h = 6,5 m	h = 7 m	h = 7,5 m	h = 8 m	h = 8,5 m	
Umur timbunan	-	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
bat Konsolidasi U =	0	96,96%	96,29%	95,46%	94,45%	93,21%	91,69%	89,83%	87,55%	84,75%	81,32%	77,11%	71,94%	65,58%	57,73%	48,04%	36,00%	20,89%	Kn/m2
Kedalaman (m)																			
0 - 1	9,000	4,095	4,070	4,034	7,851	7,702	7,431	7,219	6,911	6,890	6,493	6,009	5,431	4,756	3,983	3,120	2,264	0,943	98,201
1 - 2	21,250	4,108	4,076	4,035	7,738	7,514	7,203	7,000	6,750	6,743	6,316	5,808	5,215	4,537	3,776	2,941	2,133	0,881	108,023
2 - 3	28,265	4,104	4,069	4,023	7,533	7,287	7,031	6,728	6,458	6,558	6,108	5,584	4,985	4,313	3,571	2,768	2,009	0,824	112,217
3 - 4	35,795	4,094	4,052	3,999	7,315	7,014	6,705	6,397	6,185	6,348	5,883	5,351	4,753	4,093	3,376	2,608	1,894	0,773	116,634
4 - 5	43,325	4,074	4,025	3,965	6,971	6,680	6,411	6,159	6,006	6,124	5,649	5,116	4,526	3,883	3,192	2,459	1,787	0,726	121,079
5 - 6	50,548	4,044	3,988	3,918	6,710	6,444	6,246	5,926	5,759	5,893	5,414	4,885	4,307	3,684	3,021	2,323	1,690	0,684	125,484
6 - 7	57,465	4,004	3,940	3,862	6,454	6,213	5,994	5,731	5,507	5,660	5,182	4,662	4,099	3,498	2,863	2,198	1,600	0,646	129,576
7 - 8	64,382	3,954	3,882	3,795	6,221	6,021	5,735	5,394	5,228	5,430	4,958	4,448	3,903	3,325	2,717	2,083	1,518	0,612	133,605
8 - 9	71,356	3,896	3,815	3,721	5,932	5,681	5,440	5,053	5,020	5,206	4,743	4,247	3,719	3,164	2,582	1,978	1,443	0,581	137,578
9 - 10	78,388	3,829	3,742	3,640	5,702	5,337	5,235	4,787	4,683	4,992	4,539	4,057	3,548	3,014	2,458	1,882	1,375	0,552	141,761
10 - 11	85,704	3,757	3,662	3,555	5,468	5,069	4,859	4,583	4,468	4,787	4,345	3,879	3,389	2,876	2,344	1,794	1,311	0,526	146,377
11 - 12	93,304	3,679	3,579	3,467	5,168	4,864	4,638	4,349	4,221	4,593	4,164	3,712	3,240	2,749	2,239	1,713	1,253	0,502	151,432
12 - 13	100,904	3,597	3,492	3,377	4,995	4,627	4,372	4,162	4,037	4,409	3,993	3,557	3,102	2,630	2,142	1,638	1,200	0,480	156,715
13 - 14	108,704	3,513	3,404	3,286	4,647	4,439	4,185	3,979	3,835	4,235	3,832	3,412	2,974	2,520	2,052	1,569	1,150	0,460	162,196
14 - 15	116,704	3,427	3,316	3,195	4,459	4,252	3,970	3,829	3,577	4,072	3,682	3,276	2,855	2,418	1,968	1,505	1,104	0,442	168,053
15 - 16	124,704	3,340	3,227	3,105	4,257	4,099	3,680	3,668	3,396	3,919	3,541	3,149	2,743	2,324	1,891	1,446	1,062	0,425	173,978

Peningkatan Nilai Parameter Cu, e_o , dan γ_t Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 475

Kedalaman m	PI %	Cu			e_o						γ_t						
		Cu lama kN/m2	Cu baru kN/m2	Cu transisi kN/m2	e_o lama	ΔH m	H m	$\Delta H/H$	Δe_o	e_o baru	γ_t lama kN/m3	Wc %	Gs	e_o baru	Wc baru %	γ_w kN/m3	γ_t baru kN/m3
0 - 1	0	0	18,722	9,361	0	0,000	1	0	0	0	18	0	0	0	#DIV/0!	10	#DIV/0!
1 - 2	33,80%	15,625	20,529	18,077	1,038	0,130	1	0,130	0,265	0,773	16,5	36,35%	2,68	0,773	28,84%	10	19,477
2 - 3	33,80%	15,625	21,323	18,474	1,038	0,113	1	0,113	0,231	0,807	17,53	36,35%	2,68	0,807	30,13%	10	19,295
3 - 4	35,00%	37,5	22,157	29,829	1,038	0,099	1	0,099	0,201	0,837	17,53	35,00%	2,68	0,837	31,22%	10	19,147
4 - 5	35,00%	37,5	22,999	30,249	0,956	0,096	1	0,096	0,187	0,769	17,53	35,00%	2,68	0,769	28,70%	10	19,497
5 - 6	35,00%	37,5	23,833	30,666	0,956	0,085	1	0,085	0,167	0,789	16,917	35,00%	2,68	0,789	29,46%	10	19,388
6 - 7	35,00%	37,5	24,608	31,054	0,956	0,076	1	0,076	0,149	0,807	16,917	35,00%	2,68	0,807	30,09%	10	19,300
7 - 8	35,00%	37,5	25,370	31,435	0,956	0,069	1	0,069	0,135	0,821	16,917	35,00%	2,68	0,821	30,65%	10	19,223
8 - 9	35,00%	14,583	26,123	20,353	1,105	0,053	1	0,053	0,113	0,992	17,032	30,00%	2,68	0,992	37,03%	10	18,432
9 - 10	35,00%	14,583	26,915	20,749	1,105	0,048	1	0,048	0,102	1,003	17,032	30,00%	2,68	1,003	37,44%	10	18,385
10 - 11	35,00%	56,25	27,789	42,019	1,105	0,044	1	0,044	0,092	1,013	17,6	30,00%	2,68	1,013	37,81%	10	18,344
11 - 12	35,00%	56,25	28,746	42,498	1,105	0,039	1	0,039	0,083	1,022	17,6	30,00%	2,68	1,022	38,15%	10	18,307
12 - 13	35,00%	56,25	29,746	42,998	1,105	0,036	1	0,036	0,075	1,030	17,6	30,00%	2,68	1,030	38,44%	10	18,275
13 - 14	35,00%	56,25	30,784	43,517	1,105	0,032	1	0,032	0,068	1,037	18	30,00%	2,68	1,037	38,71%	11	20,071
14 - 15	35,00%	56,25	31,893	44,071	1,105	0,032	1	0,032	0,067	1,038	18	30,00%	2,68	1,038	38,71%	12	21,894
15 - 16	35,00%	56,25	33,015	44,632	1,105	0,029	1	0,029	0,061	1,044	18	30,00%	2,68	1,044	38,94%	13	23,686

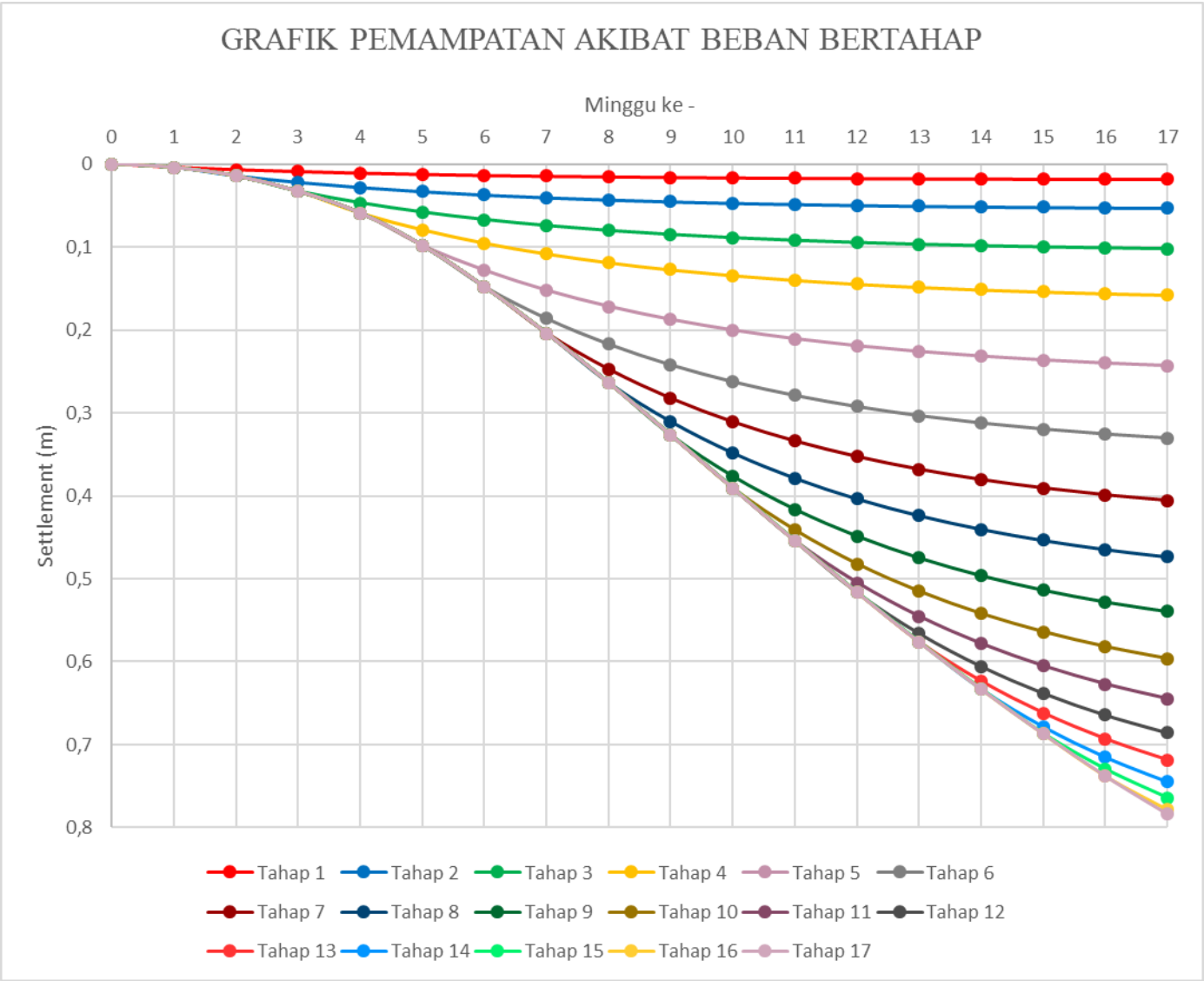
Rekap Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 475

No	Kedalaman	Tebal Lapisan	Sc tahap 1	Sc tahap 2	Sc tahap 3	Sc tahap 4	Sc tahap 5	Sc tahap 6	Sc tahap 7	Sc tahap 8	Sc tahap 9	Sc tahap 10	Sc tahap 11	Sc tahap 12	Sc tahap 13	Sc tahap 14	Sc tahap 15	Sc tahap 16	Sc tahap 17	Sc total
1	0 - 1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1 - 2	1	0,003	0,006	0,009	0,006	0,016	0,013	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,130
3	2 - 3	1	0,003	0,005	0,007	0,004	0,014	0,012	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,113
4	3 - 4	1	0,002	0,004	0,006	0,003	0,012	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,002	0,099
5	4 - 5	1	0,002	0,003	0,005	0,007	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,096
6	5 - 6	1	0,002	0,003	0,004	0,006	0,009	0,008	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,085
7	6 - 7	1	0,001	0,003	0,004	0,005	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,076
8	7 - 8	1	0,001	0,002	0,003	0,005	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,069
9	8 - 9	1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,053
10	9 - 10	1	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,048
11	10 - 11	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,044
12	11 - 12	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,039
13	12 - 13	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,036
14	13 - 14	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,032
15	14 - 15	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,032
16	15 - 16	1	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,029
Sc total			0,019	0,036	0,052	0,058	0,092	0,095	0,084	0,077	0,078	0,070	0,063	0,057	0,051	0,045	0,041	0,038	0,026	0,981

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Minggu ke-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
48,04%	3	0,009	0,013	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
57,73%	4	0,011	0,017	0,019	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
65,58%	5	0,012	0,021	0,025	0,021	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
71,94%	6	0,014	0,024	0,030	0,028	0,033	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
77,11%	7	0,015	0,026	0,034	0,034	0,044	0,034	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
81,32%	8	0,015	0,028	0,037	0,038	0,053	0,046	0,030	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
84,75%	9	0,016	0,029	0,040	0,042	0,060	0,055	0,040	0,028	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
87,55%	10	0,017	0,031	0,042	0,045	0,066	0,062	0,048	0,037	0,028	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
89,83%	11	0,017	0,032	0,044	0,048	0,071	0,068	0,055	0,045	0,037	0,025	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
91,69%	12	0,017	0,032	0,045	0,050	0,075	0,073	0,060	0,051	0,045	0,034	0,023	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
93,21%	13	0,018	0,033	0,046	0,051	0,078	0,077	0,065	0,056	0,051	0,040	0,030	0,020	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
94,45%	14	0,018	0,034	0,047	0,053	0,080	0,080	0,068	0,060	0,056	0,046	0,036	0,027	0,018	0,009	0,009	0,009	0,009
95,46%	15	0,018	0,034	0,048	0,054	0,082	0,083	0,071	0,063	0,060	0,050	0,041	0,033	0,024	0,016	0,008	0,008	0,008
96,29%	16	0,018	0,034	0,049	0,055	0,084	0,085	0,074	0,066	0,063	0,054	0,045	0,037	0,029	0,022	0,015	0,008	0,008
96,96%	17	0,018	0,035	0,049	0,055	0,086	0,087	0,075	0,068	0,066	0,057	0,048	0,041	0,033	0,026	0,019	0,014	0,005

U Total	Tahap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5
	Minggu ke-	Penurunan																
0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,89%	1	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
36,00%	2	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
48,04%	3	0,009	0,022	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
57,73%	4	0,011	0,028	0,047	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
65,58%	5	0,012	0,033	0,058	0,079	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098
71,94%	6	0,014	0,037	0,067	0,095	0,128	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
77,11%	7	0,015	0,041	0,074	0,108	0,152	0,186	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
81,32%	8	0,015	0,043	0,080	0,119	0,172	0,217	0,248	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264
84,75%	9	0,016	0,045	0,085	0,127	0,187	0,242	0,283	0,311	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327
87,55%	10	0,017	0,047	0,089	0,134	0,200	0,263	0,311	0,348	0,376	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391
89,83%	11	0,017	0,049	0,092	0,140	0,211	0,279	0,334	0,379	0,416	0,441	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454
91,69%	12	0,017	0,050	0,095	0,145	0,219	0,292	0,353	0,404	0,449	0,482	0,505	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517	0,517
93,21%	13	0,018	0,051	0,097	0,148	0,226	0,303	0,368	0,424	0,475	0,515	0,545	0,566	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
94,45%	14	0,018	0,051	0,099	0,151	0,232	0,312	0,381	0,440	0,496	0,542	0,578	0,605	0,624	0,633	0,633	0,633	0,633
95,46%	15	0,018	0,052	0,100	0,154	0,236	0,319	0,391	0,454	0,514	0,564	0,605	0,638	0,662	0,679	0,687	0,687	0,687
96,29%	16	0,018	0,053	0,101	0,156	0,240	0,325	0,399	0,465	0,528	0,582	0,627	0,664	0,693	0,715	0,730	0,738	0,738
96,96%	17	0,018	0,053	0,102	0,158	0,243	0,330	0,406	0,473	0,539	0,596	0,645	0,685	0,719	0,745	0,764	0,778	0,784

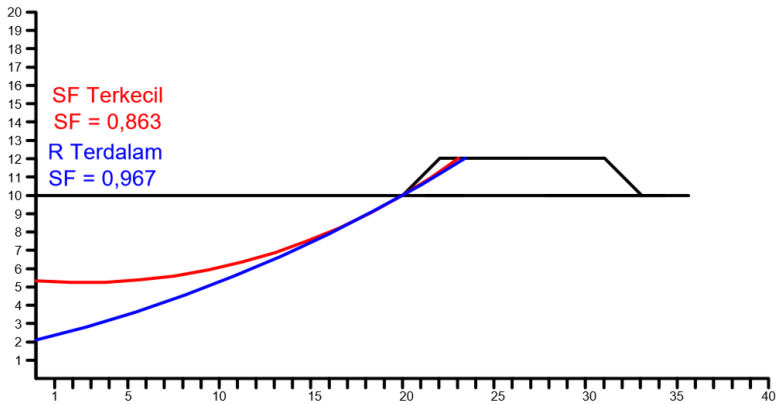
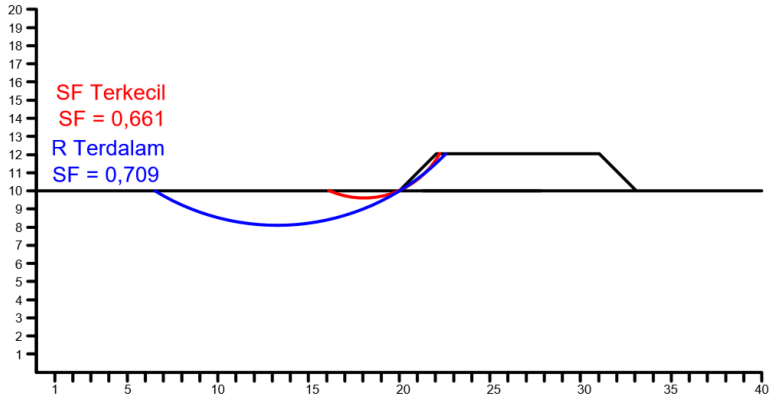
Grafik Pemampatan Akibat Beban Bertahap di STA 0 + 475

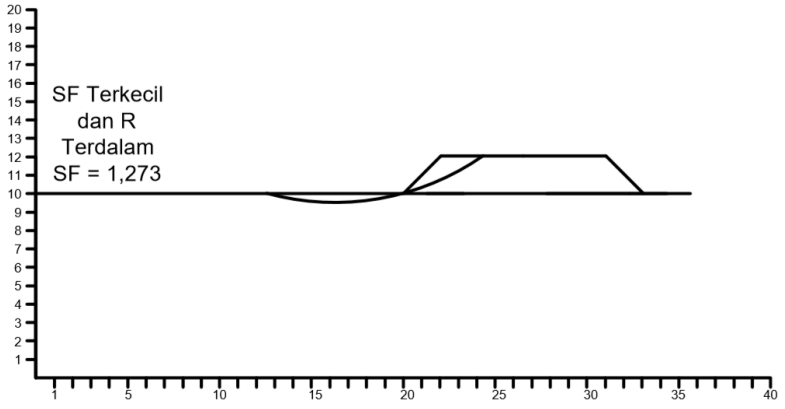


LAMPIRAN

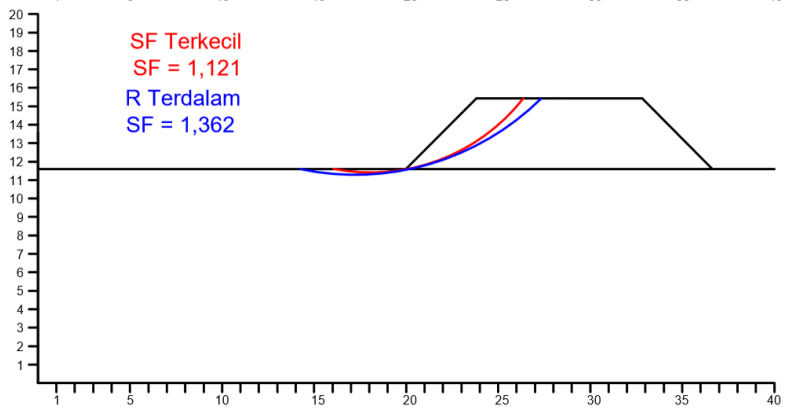
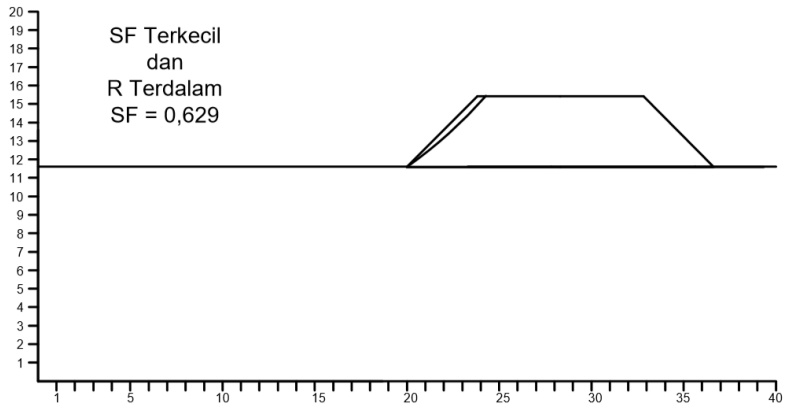
8

Gambar Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 000 s.d 0 + 275

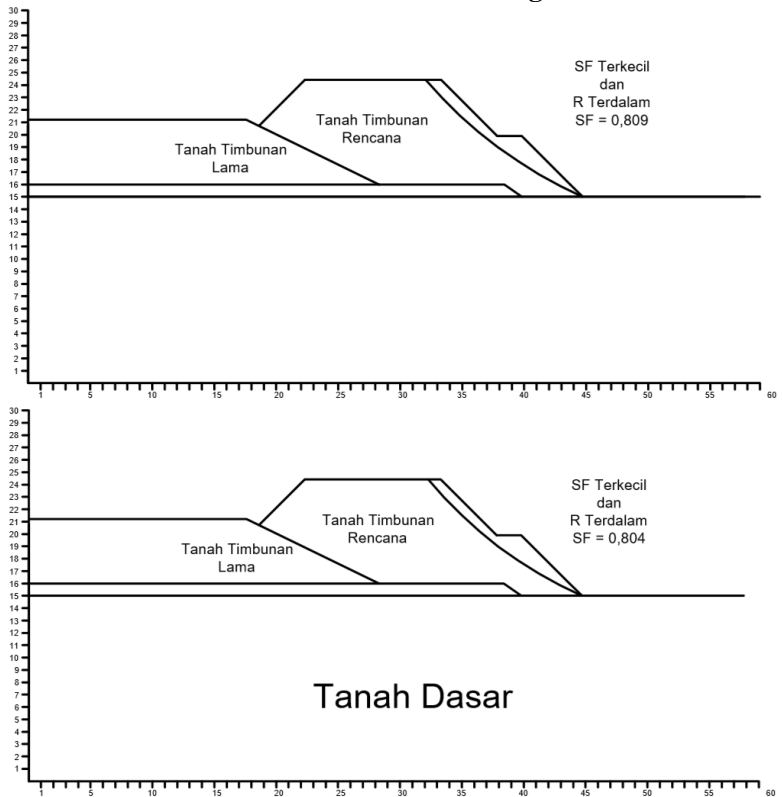


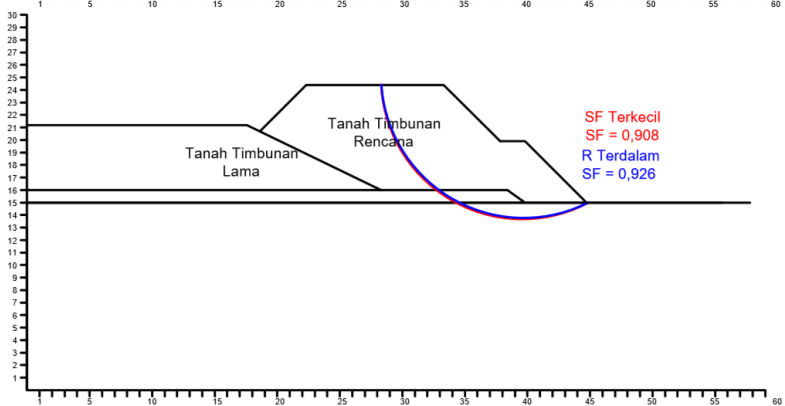
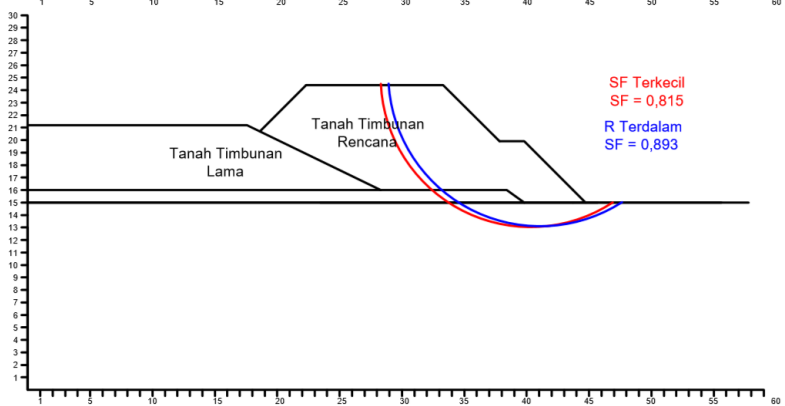
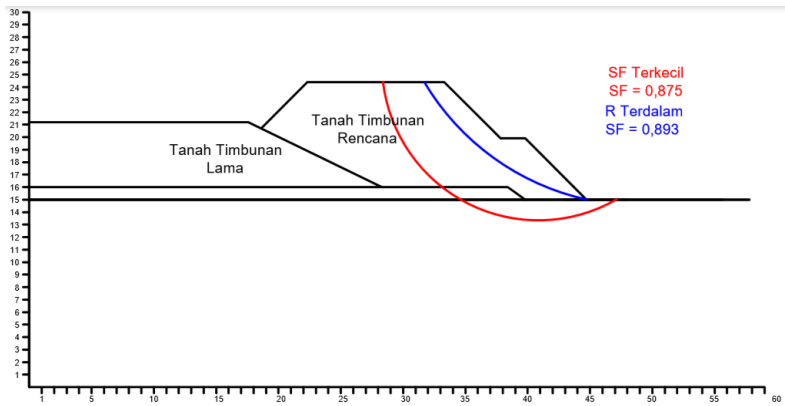


Gambar Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 375

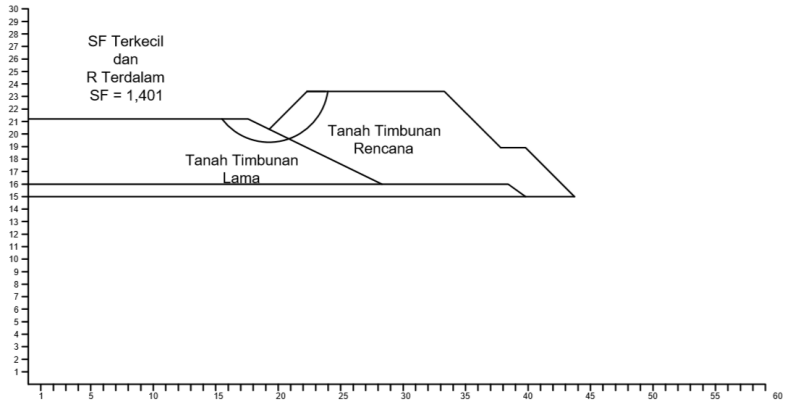


Gambar Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 400 s.d 0 + 475 Bagian Kanan





Gambar Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 400 s.d 0 + 475 Bagian Kiri



Rekap Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 000 s.d 0 + 275 untuk Perhitungan *Geotextile*

No	Initiation		Termination		FOS	Titik Pusat Lingkaran		Radius	Initial	Terminal
						x - coord	y - coord		x - coord	x - coord
						m	m		m	m
1	0	20	22,038	26.538	0,661	18,06	16,36	4,78	20	22,21
					0,709	13,26	23,04	12,93	20	22,5
2	4	20	23	26.538	0,863	2,55	41,61	34,37	20	23,01
					0,967	-18,95	81,29	79,49	20	23,36
3	8	20	24	26.538	1,273	16,27	25,61	14,11	20,00	24,28

Rekap Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 375 untuk Perhitungan *Geotextile*

No	Initiation		Termination		FOS	Titik Pusat Lingkaran		Radius	Initial	Terminal	Resisting Moment
						x - coord	y - coord		x - coord	x - coord	
						m	m		m	m	
1	0	20	23,824	27,882	0,629	5,96	33,5	24,36	20	24,23	253
					1,121	18,07	23,94	10,54	16	26,32	820,5
2	4	20	24	27,808	1,362	17,22	27,73	14,44	14,22	27,31	1522

Rekap Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 475 Bagian Kanan untuk Perhitungan *Geotextile*

No	Initiation		Termination		FOS	Titik Pusat Lingkaran		Radius	Initial	Terminal	Resisting Moment
						x - coord	y - coord		x - coord	x - coord	
						m	m		m	m	
1	44,7	60	28,3056	33,8056	0,804	58,53	43,11	34,05	44,7	32,31	3932
2	44,7	56	28,3056	33	0,809	59,42	45,02	36,15	44,7	32,05	4476
3	44,7	52	28,3056	32	0,875	40,85	22,89	12,57	47,13	28,37	6724
					0,893	49,05	31,75	20,22	44,7	31,69	4399
4	44,7	48	28,3056	31	0,815	40,3	22,05	12,02	46,9	28,3	6129
					0,843	41,06	22,25	12,18	47,63	28,92	6265
5	44,7	45	28,3056	30	0,908	39,56	21,94	11,27	44,87	28,32	5720
					0,926	39,67	22,16	11,41	44,87	28,3	5885

Rekap Hasil Analisa XSTABL dengan Variasi *Initiation* dan *Termination* di STA 0 + 475 Bagian Kiri untuk Perhitungan *Geotextile*

No	Initiation		Termination		FOS	Titik Pusat Lingkaran		Radius	Initial	Terminal	Resisting Moment
						x - coord	y - coord		x - coord	x - coord	
						m	m		m	m	
1	0	18,606	22,31	28,31	1,401	19,25	22,09	4,75	16,53	23,92	511,3

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Perkuatan Geotextile di STA 0 + 000 s.d 0 + 275

STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275		
Panjang Total Geotextile (L)		
Jumlah	1	
n	SF kecil	R terdalam
1	6,7	6,7

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Perkuatan Geotextile di STA 0 + 375

STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400				
Panjang Total Geotextile (L)				
Jumlah	1		2	
n	SF kecil	R terdalam	SF kecil	R terdalam
1	5,2	5,2	5,38	5,55

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Perkuatan Geotextile di STA 0 + 475 Bagian Kanan

STA 0 + 475 BAGIAN KANAN										
Panjang Total Geotextile (L)										
Jumlah	1		2		3		4		5	
n	SF kecil	R terdalam	SF kecil	R terdalam	SF kecil	R terdalam	SF kecil	R terdalam	SF kecil	R terdalam
1	3,350	3,350	2,257	2,308	6,906	3,739	6,902	6,902	6,902	6,902
2	0,000	0,000	3,916	3,646	7,106	5,993	7,106	7,106	7,106	7,106
3	0,000	0,000	0,000	0,000	12,620	7,192	13,323	12,576	13,014	12,845
4	0,000	0,000	0,000	0,000	13,719	0,000	14,361	13,625	14,121	13,971
5	0,000	0,000	0,000	0,000	14,749	0,000	15,338	14,613	15,150	15,017
6	0,000	0,000	0,000	0,000	15,722	0,000	16,265	15,548	16,117	15,999
7	0,000	0,000	0,000	0,000	16,797	0,000	18,647	17,939	18,532	18,426
8	0,000	0,000	0,000	0,000	17,830	0,000	19,491	18,791	19,401	19,307
9	0,000	0,000	0,000	0,000	18,826	0,000	20,298	19,606	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	19,787	0,000	21,074	20,389	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	19,820	19,142	0,000	0,000
12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	20,538	19,868	0,000	0,000
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,729	0,000	0,000	0,000

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Perkuatan Geotextile di STA 0 + 400 s.d 0 + 475 Bagian Kiri

STA 0 + 475 BAGIAN KIRI		
Panjang Total Geotextile (L)		
Jumlah	1	
n	SF kecil	R terdalam
1	2,174	2,174

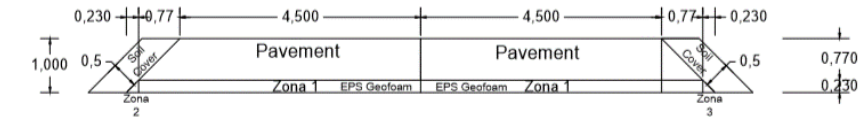
**Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Perkuatan
Geotextile di STA 0 + 400 s.d 0 + 475 di Belakang Abutment**

STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475 BELAKANG ABUTMENT											
No	z	Sv	σ_v	σ_h	Le	Le pakai	Lr	Lo	Lo pakai	L total	L pakai
	m	m	kN/m ²	kN/m ²	m	m	m	m	m	m	m
1	0,131	0,131	2,227	0,742	0,057	1	4,775	0,028	1	6,906	7
2	0,631	0,5	10,727	3,576	0,217	1	4,486	0,108	1	6,986	7
3	1,131	0,5	19,227	6,409	0,217	1	4,197	0,108	1	6,697	7
4	1,631	0,5	27,727	9,242	0,217	1	3,909	0,108	1	6,409	7
5	2,131	0,5	36,227	12,076	0,217	1	3,620	0,108	1	6,120	7
6	2,631	0,5	44,727	14,909	0,217	1	3,331	0,108	1	5,831	6
7	3,131	0,5	53,227	17,742	0,217	1	3,043	0,108	1	5,543	6
8	3,631	0,5	61,727	20,576	0,217	1	2,754	0,108	1	5,254	6
9	4,131	0,5	70,227	23,409	0,217	1	2,465	0,108	1	4,965	5
10	4,631	0,5	78,727	26,242	0,217	1	2,177	0,108	1	4,677	5
11	5,131	0,5	87,227	29,076	0,217	1	1,888	0,108	1	4,388	5
12	5,631	0,5	95,727	31,909	0,217	1	1,599	0,108	1	4,099	5
13	6,131	0,5	104,227	34,742	0,217	1	1,311	0,108	1	3,811	4
14	6,631	0,5	112,727	37,576	0,217	1	1,022	0,108	1	3,522	4
15	7,131	0,5	121,227	40,409	0,217	1	0,733	0,108	1	3,233	4
16	7,631	0,5	129,727	43,242	0,217	1	0,445	0,108	1	2,945	3

LAMPIRAN

9

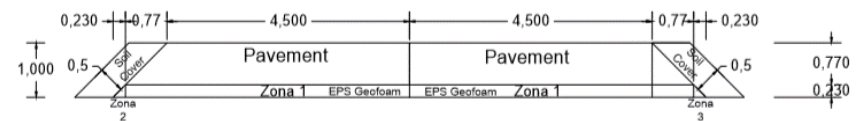
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan Q = 1 kN/m³ di STA 0 + 000 s.d STA 0 + 275



H timb	1	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	q eps	0,23	kN/m ²	a	0,77	m	qfill 1	15,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	12,251	kN/m ²
T eps	0,23	m	Yaspal	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	6,04	m	qfill 3	12,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m ³	Lbr bwh	12,08	m						
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	1	kN/m ²												

No	z m	Tebal lapisan m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	p'o + Δσz kN/m ²	OCR		Sc primer m	Sc komulatif m		
							b m	α rad	q1 kN/m ²	Δσz1 kN/m ²	b m	a m	δ rad	α rad									q2 kN/m ²	Δσz2 kN/m ²
1	0,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,27	2,952	15,63	15,624	5,27	0,77	1,476	0,012	12,251	0,000	15,625	3,250	23,250	18,875	7,154	p'o + Δσz ≤ p'c	0,032	0,032
2	1,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,27	2,587	15,63	15,491	5,27	0,77	1,293	0,034	12,251	0,010	15,510	10,265	30,265	25,775	2,948	p'o + Δσz ≤ p'c	0,017	0,049
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,27	2,256	15,63	15,076	5,27	0,77	1,128	0,051	12,251	0,035	15,145	17,795	37,795	32,940	2,124	p'o + Δσz ≤ p'c	0,011	0,060
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,27	1,969	15,63	14,382	5,27	0,77	0,985	0,061	12,251	0,071	14,524	25,325	45,325	39,849	1,790	p'o + Δσz ≤ p'c	0,009	0,069
5	4,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,27	1,728	15,63	13,511	5,27	0,77	0,864	0,066	12,251	0,106	13,724	32,548	52,548	46,273	1,614	p'o + Δσz ≤ p'c	0,007	0,076
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,27	1,528	15,63	12,573	5,27	0,77	0,764	0,068	12,251	0,135	12,844	39,465	59,465	52,309	1,507	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,081
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,27	1,363	15,63	11,647	5,27	0,77	0,681	0,067	12,251	0,156	11,958	46,382	66,382	58,340	1,431	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,086
8	7,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,27	1,225	15,63	10,775	5,27	0,77	0,613	0,065	12,251	0,168	11,112	53,356	73,356	64,468	1,375	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,089
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,27	1,110	15,63	9,979	5,27	0,77	0,555	0,063	12,251	0,175	10,328	60,388	80,388	70,716	1,331	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,091
10	9,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,27	1,013	15,63	9,261	5,27	0,77	0,506	0,060	12,251	0,176	9,613	67,704	87,704	77,317	1,295	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,093

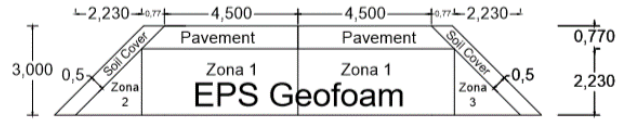
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan Q = 1 kN/m³ di STA 0 + 275 s.d STA 0 + 400



H timb	1	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	q eps	0,23	kN/m ²	a	0,23	m	qfill 1	15,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	12,251	kN/m ²
T eps	0,23	m	Yaspal	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	5,5	m	qfill 3	12,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m ³	Lbr bwh	11	m						
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	1	kN/m ²												

No	z m	Tebal lapisan m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	p'o + Δσz kN/m ²	OCR		Sc primer m	Sc komulatif m		
							b m	α rad	q1 kN/m ²	Δσz1 kN/m ²	b m	a m	δ rad	α rad									q2 kN/m ²	Δσz2 kN/m ²
1	0,4	0,8	18	0	0	0	5,27	2,990	15,63	15,627	5,27	0,23	1,495	0,003	12,251	0,000	15,627	7,200	27,200	22,827	3,778	p'o + Δσz ≤ p'c	0,000	0,000
2	1,2	0,8	18	0	0	0	5,27	2,694	15,63	15,556	5,27	0,23	1,347	0,009	12,251	0,002	15,560	21,600	41,600	37,160	1,926	p'o + Δσz ≤ p'c	0,000	0,000
3	2,1	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,27	2,383	15,63	15,279	5,27	0,23	1,192	0,014	12,251	0,008	15,294	32,050	52,050	47,344	1,624	p'o + Δσz ≤ p'c	0,007	0,007
4	3,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,27	2,078	15,63	14,688	5,27	0,23	1,039	0,018	12,251	0,018	14,724	39,065	59,065	53,789	1,512	p'o + Δσz ≤ p'c	0,006	0,013
5	4,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,27	1,819	15,63	13,873	5,27	0,23	0,910	0,021	12,251	0,030	13,934	46,595	66,595	60,529	1,429	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,018
6	5,1	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,27	1,604	15,63	12,951	5,27	0,23	0,802	0,021	12,251	0,040	13,030	54,125	74,125	67,155	1,370	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,022
7	6,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,27	1,425	15,63	12,012	5,27	0,23	0,713	0,021	12,251	0,047	12,106	61,348	81,348	73,455	1,326	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,025
8	7,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,27	1,277	15,63	11,116	5,27	0,23	0,639	0,021	12,251	0,051	11,219	68,265	88,265	79,484	1,293	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,028
9	8,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,27	1,154	15,63	10,288	5,27	0,23	0,577	0,020	12,251	0,054	10,395	75,182	95,182	85,577	1,266	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,031
10	9,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,27	1,050	15,63	9,538	5,27	0,23	0,525	0,019	12,251	0,054	9,647	82,156	102,156	91,803	1,243	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,033
11	10,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,27	0,962	15,63	8,866	5,27	0,23	0,481	0,018	12,251	0,054	8,975	89,188	109,188	98,163	1,224	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,034
12	11,1	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,27	0,887	15,63	8,266	5,27	0,23	0,443	0,017	12,251	0,053	8,372	96,504	116,504	104,876	1,207	p'o + Δσz ≤ p'c	0,001	0,036

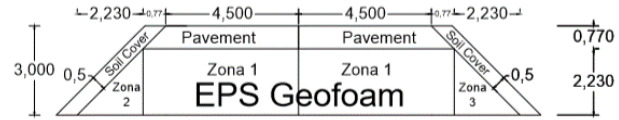
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 3 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 000 s.d STA 0 + 275



H timb	3	m	Yeps dry	0,2	kN/m3	q eps	2,23	kN/m2	a	0,77	m	qfill 1	17,63	kN/m2
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m3	q aspal	15,4	kN/m2	b	5,27	m	qfill 2	14,251	kN/m2
T eps	2,23	m	Yaspal	20	kN/m3	qcover	12,021	kN/m2	X 2 - 1	6,04	m	qfill 3	14,251	kN/m2
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m3				Lbr bwh	12,08	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m2									
Tcover	0,5	m												
q	3	kN/m2												

No	z m	Tebal lapisan	Yt kN/m3	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				$\Delta\sigma z$ center kN/m2	p'o kN/m2	p'c kN/m2	p'o + $\Delta\sigma z$ kN/m2	OCR	Sc primer m	Sc kumulatif m			
							b m	α rad	q1 kN/m2	$\Delta\sigma z1$ kN/m2	b m	a m	δ rad	α rad								q2 kN/m2	$\Delta\sigma z2$ kN/m2	
1	0,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,952	17,63	17,624	5,3	0,77	1,476	0,012	14,251	0,000	17,625	3,250	23,250	20,875	7,154	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,034	0,034
2	1,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,587	17,63	17,473	5,3	0,77	1,293	0,034	14,251	0,011	17,495	10,265	30,265	27,760	2,948	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,018	0,052
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,256	17,63	17,005	5,3	0,77	1,128	0,051	14,251	0,041	17,086	17,795	37,795	34,881	2,124	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,012	0,065
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,969	17,63	16,223	5,3	0,77	0,985	0,061	14,251	0,082	16,387	25,325	45,325	41,712	1,790	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,010	0,074
5	4,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,728	17,63	15,240	5,3	0,77	0,864	0,066	14,251	0,124	15,488	32,548	52,548	48,036	1,614	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,007	0,082
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,528	17,63	14,182	5,3	0,77	0,764	0,068	14,251	0,158	14,497	39,465	59,465	53,962	1,507	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,006	0,088
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,363	17,63	13,137	5,3	0,77	0,681	0,067	14,251	0,181	13,499	46,382	66,382	59,881	1,431	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,005	0,092
8	7,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,225	17,63	12,154	5,3	0,77	0,613	0,065	14,251	0,196	12,546	53,356	73,356	65,902	1,375	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,003	0,096
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,110	17,63	11,256	5,3	0,77	0,555	0,063	14,251	0,203	11,662	60,388	80,388	72,050	1,331	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,003	0,099
10	9,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	1,013	17,63	10,445	5,3	0,77	0,506	0,060	14,251	0,205	10,856	67,704	87,704	78,560	1,295	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,002	0,101

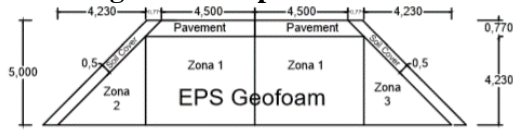
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 3 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 275 s.d STA 0 + 400



H timb	3	m	Yeps dry	0,2	kN/m3	q eps	2,23	kN/m2	a	2,23	m	qfill 1	17,63	kN/m2
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m3	q aspal	15,4	kN/m2	b	5,27	m	qfill 2	14,251	kN/m2
T eps	2,23	m	Yaspal	20	kN/m3	qcover	12,021	kN/m2	X 2 - 1	7,5	m	qfill 3	14,251	kN/m2
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m3				Lbr bwh	15	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m2									
Tcover	0,5	m												
q	3	kN/m2												

No	z m	Tebal lapisan	Yt kN/m3	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				$\Delta\sigma z$ center kN/m2	p'o kN/m2	p'c kN/m2	p'o + $\Delta\sigma z$ kN/m2	OCR	Sc primer m	Sc kumulatif m			
							b m	α rad	q1 kN/m2	$\Delta\sigma z1$ kN/m2	b m	a m	δ rad	α rad								q2 kN/m2	$\Delta\sigma z2$ kN/m2	
1	0,4	0,8	18	0	0	0	5,3	2,990	17,63	17,627	5,3	2,23	1,495	0,022	14,251	0,001	17,628	7,200	27,200	24,828	3,778	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,000	0,000
2	1,2	0,8	18	0	0	0	5,3	2,694	17,63	17,547	5,3	2,23	1,347	0,065	14,251	0,013	17,573	21,600	41,600	39,173	1,926	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,000	0,000
3	2,1	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,383	17,63	17,234	5,3	2,23	1,192	0,106	14,251	0,060	17,354	32,050	52,050	49,404	1,624	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,008	0,008
4	3,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,078	17,63	16,567	5,3	2,23	1,039	0,140	14,251	0,150	16,867	39,065	59,065	55,932	1,512	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,007	0,015
5	4,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	1,819	17,63	15,649	5,3	2,23	0,910	0,161	14,251	0,256	16,161	46,595	66,595	62,756	1,429	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,005	0,020
6	5,1	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,604	17,63	14,608	5,3	2,23	0,802	0,172	14,251	0,355	15,317	54,125	74,125	69,442	1,370	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,005	0,025
7	6,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,425	17,63	13,549	5,3	2,23	0,713	0,175	14,251	0,433	14,415	61,348	81,348	75,763	1,326	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,004	0,029
8	7,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,277	17,63	12,538	5,3	2,23	0,639	0,174	14,251	0,488	13,513	68,265	88,265	81,778	1,293	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,003	0,032
9	8,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,154	17,63	11,604	5,3	2,23	0,577	0,170	14,251	0,522	12,649	75,182	95,182	87,830	1,266	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,003	0,035
10	9,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,050	17,63	10,759	5,3	2,23	0,525	0,164	14,251	0,541	11,840	82,156	102,156	93,996	1,243	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,002	0,037
11	10,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	0,962	17,63	10,001	5,3	2,23	0,481	0,158	14,251	0,547	11,095	89,188	109,188	100,283	1,224	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,002	0,039
12	11,1	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	0,887	17,63	9,324	5,3	2,23	0,443	0,151	14,251	0,545	10,414	96,504	116,504	106,918	1,207	$p'o + \Delta\sigma z \leq p'c$	0,002	0,041

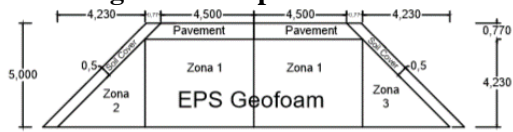
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan Q = 5 kN/m³ di STA 0 + 000 s.d STA 0 + 275



H timb	5	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	q eps	4,23	kN/m ²	a	0,77	m	qfill 1	19,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	16,251	kN/m ²
T eps	4,23	m	Yaspal	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	6,04	m	qfill 3	16,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m ³	Lbr bwh	12,08	m						
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	5	kN/m ²												

No	z	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center	p'o	p'c	p'o + Δσz	OCR		Sc primer	Sc kumulatif		
							b	α	q1	Δσz1	b	a	δ	α									q2	Δσz2
1	0,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,952	19,63	19,623	5,3	0,77	1,476	0,012	16,251	0,001	19,624	3,250	23,250	22,874	2,948	p'o + Δσz ≤ p'c	0,036	0,036
2	1,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,587	19,63	19,455	5,3	0,77	1,293	0,034	16,251	0,013	19,480	10,265	30,265	29,745	2,124	p'o + Δσz ≤ p'c	0,019	0,055
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,256	19,63	18,934	5,3	0,77	1,128	0,051	16,251	0,046	19,026	17,795	37,795	36,821	1,790	p'o + Δσz ≤ p'c	0,013	0,069
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,969	19,63	18,063	5,3	0,77	0,985	0,061	16,251	0,094	18,250	25,325	45,325	43,575	1,614	p'o + Δσz ≤ p'c	0,010	0,079
5	4,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,728	19,63	16,969	5,3	0,77	0,864	0,066	16,251	0,141	17,251	32,548	52,548	49,800	1,507	p'o + Δσz ≤ p'c	0,008	0,087
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,528	19,63	15,791	5,3	0,77	0,764	0,068	16,251	0,180	16,150	39,465	59,465	55,615	1,431	p'o + Δσz ≤ p'c	0,007	0,094
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,363	19,63	14,627	5,3	0,77	0,681	0,067	16,251	0,207	15,041	46,382	66,382	61,422	1,375	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,099
8	7,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,225	19,63	13,533	5,3	0,77	0,613	0,065	16,251	0,223	13,980	53,356	73,356	67,336	1,295	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,103
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,110	19,63	12,532	5,3	0,77	0,555	0,063	16,251	0,232	12,996	60,388	80,388	73,384	1,207	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,106
10	9,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	1,013	19,63	11,630	5,3	0,77	0,506	0,060	16,251	0,234	12,099	67,704	87,704	79,803	1,207	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,109

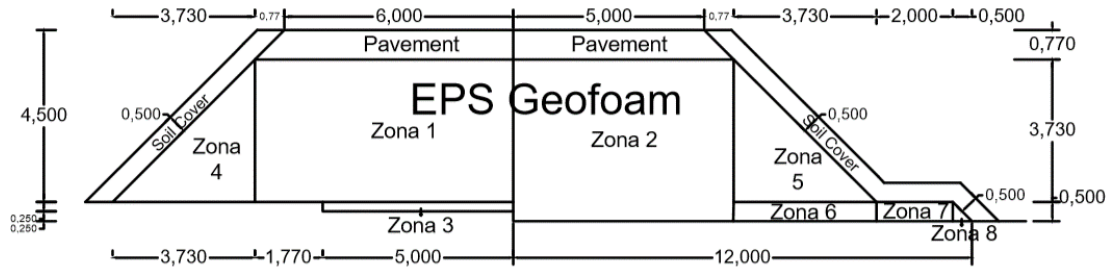
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan Q = 5 kN/m³ di STA 0 + 275 s.d STA 0 + 400



H timb	5	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	q eps	4,23	kN/m ²	a	4,23	m	qfill 1	19,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	16,251	kN/m ²
T eps	4,23	m	Yaspal	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	9,5	m	qfill 3	16,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m ³	Lbr bwh	19	m						
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	5	kN/m ²												

No	z	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center	p'o	p'c	p'o + Δσz	OCR		Sc primer	Sc kumulatif		
							b	α	q1	Δσz1	b	a	δ	α									q2	Δσz2
1	0,4	0,8	18	0	0	0	5,3	2,990	19,63	19,626	5,3	4,23	1,495	0,034	16,251	0,001	19,628	7,200	27,200	26,828	3,778	p'o + Δσz ≤ p'c	0,000	0,000
2	1,2	0,8	18	0	0	0	5,3	2,694	19,63	19,537	5,3	4,23	1,347	0,098	16,251	0,021	19,580	21,600	41,600	41,180	1,926	p'o + Δσz ≤ p'c	0,000	0,000
3	2,1	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,383	19,63	19,189	5,3	4,23	1,192	0,162	16,251	0,099	19,387	32,050	52,050	51,437	1,624	p'o + Δσz ≤ p'c	0,009	0,009
4	3,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,078	19,63	18,446	5,3	4,23	1,039	0,216	16,251	0,252	18,951	39,065	59,065	58,016	1,512	p'o + Δσz ≤ p'c	0,007	0,016
5	4,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	1,819	19,63	17,424	5,3	4,23	0,910	0,254	16,251	0,441	18,306	46,595	66,595	64,901	1,429	p'o + Δσz ≤ p'c	0,006	0,022
6	5,1	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,604	19,63	16,265	5,3	4,23	0,802	0,276	16,251	0,625	17,515	54,125	74,125	71,640	1,370	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,027
7	6,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,425	19,63	15,087	5,3	4,23	0,713	0,287	16,251	0,781	16,648	61,348	81,348	77,996	1,326	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,032
8	7,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,277	19,63	13,960	5,3	4,23	0,639	0,290	16,251	0,899	15,758	68,265	88,265	84,023	1,293	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,036
9	8,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,154	19,63	12,921	5,3	4,23	0,577	0,288	16,251	0,981	14,883	75,182	95,182	90,064	1,266	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,039
10	9,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,050	19,63	11,979	5,3	4,23	0,525	0,282	16,251	1,032	14,044	82,156	102,156	96,200	1,243	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,042
11	10,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	0,962	19,63	11,135	5,3	4,23	0,481	0,274	16,251	1,060	13,256	89,188	109,188	102,444	1,224	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,044
12	11,1	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	0,887	19,63	10,381	5,3	4,23	0,443	0,265	16,251	1,070	12,521	96,504	116,504	109,025	1,207	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,046

Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 5 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 400 s.d STA 0 + 475



H timb	5	m	Yeps dry	0,2	kN/m3	Zona1		Zona2		Zona3		Zona4		Zona5						
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m3	h eps	3,73	m	h eps	4,23	m	h eps	0,25	m	h eps	3,73	m	h eps	3,73	m
Lebar atas	9	m	Yaspal	20	kN/m3	q eps	3,730	kN/m2	q eps	4,230	kN/m2	q eps	0,25	kN/m2	q eps	3,73	kN/m2	q eps	3,73	kN/m2
Kemiringan	1 : 1		Ycover	17	kN/m3	q aspal	15,4	kN/m2	q aspal	15,4	kN/m2	qfill3	0,25	kN/m2	q cover	12,021	kN/m2	q cover	12,021	kN/m2
Tcover	0,5	m	h fluk	20	kN/m2	qfill1	19,130	kN/m2	qfill2	19,630	kN/m2	b	5	m	qfill4	15,751	kN/m2	qfill5	15,8	kN/m2
q	5	kN/m2				b	6,77	m	b	5,77	m				b	6,77	m	b	5,77	m
															a	3,73	m	a	3,73	m
															X	10,5	m	X	9,5	m

No	z m	Tebal lapisan	Yt kN/m3	Cc	Cs	eo	ZONA 1					ZONA 2					ZONA 3					ZONA 4					ZONA 5								
							z1	b	α	q1	Δcz1	z2	b	α	q2	Δcz2	z3	b	α	q3	Δcz3	z4	b	a	δ	α	q4	Δcz4	z5	b	a	δ	α	q5	Δcz5
1	0,5	1	18	0	0	0	1	6,77	1,424	19,130	14,696	0,5	5,77	1,484	19,63	15,500	0,75	5	1,422	0,3	0,192	1	6,77	3,73	1,424	0,052	15,751	0,005	1	5,77	3,73	1,399	0,067	15,751	0,009
2	1,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	2	6,77	1,284	19,13	13,656	1,5	5,77	1,316	19,63	14,273	1,75	5	1,234	0,25	0,173	2	6,77	3,73	1,284	0,099	15,751	0,035	2	5,77	3,73	1,237	0,126	15,751	0,060
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	3	6,77	1,154	19,13	12,592	2,5	5,77	1,162	19,63	12,994	2,75	5	1,068	0,25	0,155	3	6,77	3,73	1,154	0,139	15,751	0,102	3	5,77	3,73	1,091	0,174	15,751	0,165
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	4	6,77	1,037	19,13	11,558	3,5	5,77	1,026	19,63	11,750	3,75	5	0,927	0,25	0,137	4	6,77	3,73	1,037	0,170	15,751	0,199	4	5,77	3,73	0,965	0,208	15,751	0,304
5	4,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5	6,77	0,935	19,13	10,590	4,5	5,77	0,908	19,63	10,603	4,75	5	0,811	0,25	0,122	5	6,77	3,73	0,935	0,192	15,751	0,310	5	5,77	3,73	0,857	0,230	15,751	0,450
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	6	6,77	0,846	19,13	9,706	5,5	5,77	0,809	19,63	9,580	5,75	5	0,716	0,25	0,109	6	6,77	3,73	0,846	0,206	15,751	0,419	6	5,77	3,73	0,766	0,242	15,751	0,580
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	7	6,77	0,769	19,13	8,914	6,5	5,77	0,726	19,63	8,684	6,75	5	0,638	0,25	0,098	7	6,77	3,73	0,769	0,214	15,751	0,516	7	5,77	3,73	0,689	0,246	15,751	0,686
8	7,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	8	6,77	0,702	19,13	8,210	7,5	5,77	0,656	19,63	7,908	7,75	5	0,573	0,25	0,089	8	6,77	3,73	0,702	0,217	15,751	0,596	8	5,77	3,73	0,625	0,246	15,751	0,763
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	9	6,77	0,645	19,13	7,588	8,5	5,77	0,596	19,63	7,236	8,75	5	0,519	0,25	0,081	9	6,77	3,73	0,645	0,217	15,751	0,658	9	5,77	3,73	0,570	0,242	15,751	0,816
10	9,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	10	6,77	0,595	19,13	7,038	9,5	5,77	0,546	19,63	6,654	9,75	5	0,474	0,25	0,074	10	6,77	3,73	0,595	0,215	15,751	0,702	10	5,77	3,73	0,523	0,236	15,751	0,849
11	10,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	11	6,77	0,552	19,13	6,551	10,5	5,77	0,502	19,63	6,149	10,8	5	0,435	0,25	0,068	11	6,77	3,73	0,552	0,210	15,751	0,732	11	5,77	3,73	0,483	0,229	15,751	0,865
12	11,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	12	6,77	0,514	19,13	6,120	11,5	5,77	0,465	19,63	5,708	11,8	5	0,402	0,25	0,063	12	6,77	3,73	0,514	0,205	15,751	0,750	12	5,77	3,73	0,448	0,221	15,751	0,870
13	12,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	13	6,77	0,480	19,13	5,736	12,5	5,77	0,432	19,63	5,321	12,8	5	0,374	0,25	0,059	13	6,77	3,73	0,480	0,199	15,751	0,759	13	5,77	3,73	0,418	0,213	15,751	0,865
14	13,5	1	18	0,4	0,08	1,105	14	6,77	0,450	19,13	5,394	13,5	5,77	0,404	19,63	4,980	13,8	5	0,349	0,25	0,055	14	6,77	3,73	0,450	0,193	15,751	0,760	14	5,77	3,73	0,391	0,205	15,751	0,855
15	14,5	1	18	0,4	0,08	1,105	15	6,77	0,424	19,13	5,087	14,5	5,77	0,379	19,63	4,677	14,8	5	0,327	0,25	0,052	15	6,77	3,73	0,424	0,187	15,751	0,756	15	5,77	3,73	0,367	0,197	15,751	0,840
16	15,5	1	18	0,4	0,08	1,105	16	6,77	0,400	19,13	4,810	15,5	5,77	0,356	19,63	4,407	15,8	5	0,307	0,25	0,049	16	6,77	3,73	0,400	0,180	15,751	0,748	16	5,77	3,73	0,346	0,190	15,751	0,822

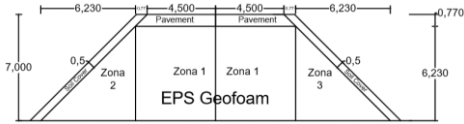
Zona6
h eps 0,5 m
q eps 0,5 kN/m2
qfill6 0,5 kN/m2
b 5,77 m
a 3,73 m
X 9,5 m

Zona7
h eps 0,5 m
q eps 0,5 kN/m2
qcover 8,5 kN/m2
qfill7 9,0 kN/m2
b 9,5 m
a 2 m
X 11,5 m

Zona8
h eps 0,5 m
q eps 0,5 kN/m2
qcover 12,021 kN/m2
qfill8 12,521 kN/m2
b 11,5 m
a 0,5 m
X 12 m

ZONA 6							ZONA 7							ZONA 8														
z6	b	a	δ	α	q6	Δσz6	z7	b	a	δ	α	q7	Δσz7	z8	b	a	δ	α	q8	Δσz8	Δσz center	p'o	p'c	p'o + Δσz	OCR	Sc primer	Sc kumulatif	
m	m	m	rad	rad	kN/m2	kN/m2	m	m	m	rad	rad	kN/m2	kN/m2	m	m	m	rad	rad	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2		m	m	
0,5	5,77	3,73	1,484	0,034	0,500	0,0000	0,5	9,5	2	1,518	0,009	9,000	0,0001	0,5	11,5	0,5	1,527	0,002	12,521	0,0000	30,401	9,000	29,000	39,401	3,222	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
1,5	5,77	3,73	1,316	0,098	0,500	0,001	1,5	9,5	2	1,414	0,027	9,000	0,002	1,5	11,5	0,5	1,441	0,005	12,521	0,000	28,200	21,250	41,250	49,450	1,941	p'o + Δσz > p'c	0,029	0,029
2,5	5,77	3,73	1,162	0,152	0,500	0,003	2,5	9,5	2	1,313	0,043	9,000	0,008	2,5	11,5	0,5	1,357	0,009	12,521	0,002	26,020	28,265	48,265	54,285	1,708	p'o + Δσz > p'c	0,021	0,049
3,5	5,77	3,73	1,026	0,192	0,500	0,007	3,5	9,5	2	1,218	0,058	9,000	0,019	3,5	11,5	0,5	1,275	0,012	12,521	0,004	23,979	35,795	55,795	59,774	1,559	p'o + Δσz > p'c	0,014	0,064
4,5	5,77	3,73	0,908	0,220	0,500	0,012	4,5	9,5	2	1,128	0,069	9,000	0,035	4,5	11,5	0,5	1,198	0,014	12,521	0,007	22,129	43,325	63,325	65,454	1,462	p'o + Δσz > p'c	0,010	0,074
5,5	5,77	3,73	0,809	0,237	0,500	0,016	5,5	9,5	2	1,046	0,079	9,000	0,054	5,5	11,5	0,5	1,125	0,016	12,521	0,012	20,478	50,5483	70,548	71,026	1,396	p'o + Δσz > p'c	0,007	0,081
6,5	5,77	3,73	0,726	0,245	0,500	0,020	6,5	9,5	2	0,971	0,086	9,000	0,075	6,5	11,5	0,5	1,056	0,018	12,521	0,017	19,011	57,465	77,465	76,476	1,348	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,087
7,5	5,77	3,73	0,656	0,247	0,500	0,023	7,5	9,5	2	0,903	0,090	9,000	0,096	7,5	11,5	0,5	0,993	0,019	12,521	0,023	17,707	64,3817	84,382	82,089	1,311	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,091
8,5	5,77	3,73	0,596	0,245	0,500	0,025	8,5	9,5	2	0,841	0,093	9,000	0,115	8,5	11,5	0,5	0,934	0,020	12,521	0,028	16,546	71,356	91,356	87,902	1,280	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,095
9,5	5,77	3,73	0,546	0,240	0,500	0,026	9,5	9,5	2	0,785	0,095	9,000	0,132	9,5	11,5	0,5	0,880	0,021	12,521	0,033	15,508	78,388	98,388	93,896	1,255	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,098
10,5	5,77	3,73	0,502	0,233	0,500	0,027	10,5	9,5	2	0,735	0,095	9,000	0,146	10,5	11,5	0,5	0,831	0,021	12,521	0,038	14,577	85,704	105,704	100,281	1,233	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,100
11,5	5,77	3,73	0,465	0,225	0,500	0,028	11,5	9,5	2	0,690	0,095	9,000	0,157	11,5	11,5	0,5	0,785	0,021	12,521	0,042	13,738	93,304	113,304	107,042	1,214	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,103
12,5	5,77	3,73	0,432	0,217	0,500	0,028	12,5	9,5	2	0,650	0,094	9,000	0,166	12,5	11,5	0,5	0,744	0,021	12,521	0,046	12,980	100,904	120,904	113,884	1,198	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,105
13,5	5,77	3,73	0,404	0,209	0,500	0,027	13,5	9,5	2	0,613	0,092	9,000	0,173	13,5	11,5	0,5	0,706	0,021	12,521	0,048	12,292	108,704	128,704	120,996	1,184	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,106
14,5	5,77	3,73	0,379	0,201	0,500	0,027	14,5	9,5	2	0,580	0,091	9,000	0,178	14,5	11,5	0,5	0,671	0,021	12,521	0,051	11,666	116,704	136,704	128,370	1,171	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,108
15,5	5,77	3,73	0,356	0,193	0,500	0,026	15,5	9,5	2	0,550	0,088	9,000	0,181	15,5	11,5	0,5	0,638	0,020	12,521	0,052	11,095	124,704	144,704	135,799	1,160	p'o + Δσz ≤ p'c	0,001	0,109

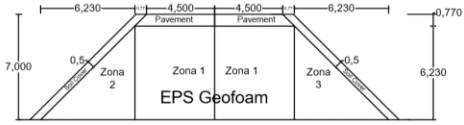
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 000 s.d STA 0 + 275



H timb	7	m	Y _{eps dry}	0,2	kN/m ³	q eps	6,23	kN/m ²	a	0,77	m	qfill 1	21,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Y _{eps sat}	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	18,251	kN/m ²
T eps	6,23	m	Y _{aspal}	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	6,04	m	qfill 3	18,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Y _{cover}	17	kN/m ³				Lbr bwh	12,08	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	7	kN/m ²												

No	z m	Tebal lapisan m	Y _t kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	p'o + Δσz kN/m ²	OCR		Sc primer m	Sc kumulatif m		
							b m	α rad	q1 kN/m ²	Δσz1 kN/m ²	b m	a m	δ rad	α rad									q2 kN/m ²	Δσz2 kN/m ²
1	0,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,952	21,63	21,622	5,3	0,77	1,476	0,012	18,251	0,001	21,623	3,250	23,250	24,873	7,154	p'o + Δσz > p'c	0,042	0,042
2	1,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,587	21,63	21,437	5,3	0,77	1,293	0,034	18,251	0,014	21,466	10,265	30,265	31,731	2,948	p'o + Δσz > p'c	0,024	0,066
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,256	21,63	20,863	5,3	0,77	1,128	0,051	18,251	0,052	20,967	17,795	37,795	38,762	2,124	p'o + Δσz > p'c	0,016	0,083
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,969	21,63	19,903	5,3	0,77	0,985	0,061	18,251	0,105	20,114	25,325	45,325	45,439	1,790	p'o + Δσz > p'c	0,011	0,094
5	4,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,728	21,63	18,698	5,3	0,77	0,864	0,066	18,251	0,159	19,015	32,548	52,548	51,563	1,614	p'o + Δσz <= p'c	0,009	0,103
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,528	21,63	17,400	5,3	0,77	0,764	0,068	18,251	0,202	17,803	39,465	59,465	57,268	1,507	p'o + Δσz <= p'c	0,007	0,110
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,363	21,63	16,117	5,3	0,77	0,681	0,067	18,251	0,232	16,582	46,382	66,382	62,963	1,431	p'o + Δσz <= p'c	0,006	0,116
8	7,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,225	21,63	14,912	5,3	0,77	0,613	0,065	18,251	0,251	15,413	53,356	73,356	68,769	1,375	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,120
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,110	21,63	13,809	5,3	0,77	0,555	0,063	18,251	0,260	14,329	60,388	80,388	74,717	1,331	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,123
10	9,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	1,013	21,63	12,815	5,3	0,77	0,506	0,060	18,251	0,263	13,341	67,704	87,704	81,045	1,295	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,126

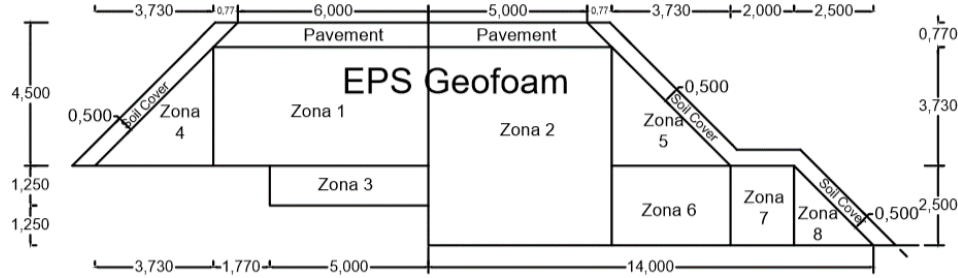
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 275 s.d STA 0 + 400



H timb	7	m	Y _{eps dry}	0,2	kN/m ³	q eps	6,23	kN/m ²	a	6,23	m	qfill 1	21,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Y _{eps sat}	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	18,251	kN/m ²
T eps	6,23	m	Y _{aspal}	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	11,5	m	qfill 3	18,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Y _{cover}	17	kN/m ³				Lbr bwh	23	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	7	kN/m ²												

No	z m	Tebal lapisan m	Y _t kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center kN/m ²	p'o kN/m ²	p'c kN/m ²	p'o + Δσz kN/m ²	OCR		Sc primer m	Sc kumulatif m		
							b m	α rad	q1 kN/m ²	Δσz1 kN/m ²	b m	a m	δ rad	α rad									q2 kN/m ²	Δσz2 kN/m ²
1	0,4	0,8	18	0	0	0	5,3	2,990	21,63	21,626	5,3	6,23	1,495	0,041	18,251	0,001	21,628	7,200	27,200	28,828	3,778	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
2	1,2	0,8	18	0	0	0	5,3	2,694	21,63	21,528	5,3	6,23	1,347	0,120	18,251	0,028	21,585	21,600	41,600	43,185	1,926	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
3	2,1	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,383	21,63	21,144	5,3	6,23	1,192	0,199	18,251	0,132	21,407	32,050	52,050	53,457	1,624	p'o + Δσz > p'c	0,011	0,011
4	3,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,078	21,63	20,326	5,3	6,23	1,039	0,268	18,251	0,340	21,005	39,065	59,065	60,070	1,512	p'o + Δσz > p'c	0,009	0,020
5	4,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	1,819	21,63	19,199	5,3	6,23	0,910	0,319	18,251	0,602	20,403	46,595	66,595	66,998	1,429	p'o + Δσz > p'c	0,007	0,028
6	5,1	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,604	21,63	17,922	5,3	6,23	0,802	0,352	18,251	0,867	19,656	54,125	74,125	73,781	1,370	p'o + Δσz <= p'c	0,006	0,033
7	6,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,425	21,63	16,624	5,3	6,23	0,713	0,371	18,251	1,100	18,824	61,348	81,348	80,172	1,326	p'o + Δσz <= p'c	0,005	0,039
8	7,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,277	21,63	15,383	5,3	6,23	0,639	0,379	18,251	1,286	17,954	68,265	88,265	86,219	1,293	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,043
9	8,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,154	21,63	14,237	5,3	6,23	0,577	0,380	18,251	1,423	17,084	75,182	95,182	92,265	1,266	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,047
10	9,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,050	21,63	13,200	5,3	6,23	0,525	0,376	18,251	1,518	16,235	82,156	102,156	98,391	1,243	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,050
11	10,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	0,962	21,63	12,270	5,3	6,23	0,481	0,369	18,251	1,577	15,423	89,188	109,188	104,611	1,224	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,053
12	11,1	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	0,887	21,63	11,439	5,3	6,23	0,443	0,360	18,251	1,608	14,655	96,504	116,504	111,159	1,207	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,055

Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 7 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 400 s.d STA 0 + 475



H timb	7	m	Y _{eps dry}	0,2	kN/m ³	Zona1			Zona2			Zona3			Zona4			Zona5		
h aspal	0,77	m	Y _{eps sat}	1	kN/m ³	h eps	3,73	m	h eps	6,23	m	h eps	1,25	m	h eps	3,73	m	h eps	3,73	m
Lebar atas	9	m	Y _{aspal}	20	kN/m ³	q eps	3,730	kN/m ²	q eps	6,230	kN/m ²	q eps	1,25	kN/m ²	q eps	3,73	kN/m ²	q eps	3,73	kN/m ²
Kemiringan	1 : 1		Y _{cover}	17	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	q aspal	15,4	kN/m ²	q fill3	1,25	kN/m ²	q cover	12,021	kN/m ²	q cover	12,021	kN/m ²
Tcover	0,5	m	h fluk	20	kN/m ²	q fill1	19,130	kN/m ²	q fill2	21,630	kN/m ²	b	5	m	q fill4	15,751	kN/m ²	q fill5	15,8	kN/m ²
q	7	kN/m ²				b	6,77	m	b	5,77	m				b	6,77	m	b	5,77	m
															a	3,73	m	a	3,73	m
															X	10,5	m	X	9,5	m

No	z m	Tebal lapisan	Y _t kN/m ³	C _c	C _s	e _o	ZONA 1					ZONA 2					ZONA 3					ZONA 4					ZONA 5								
							z1 m	b m	α rad	q1 kN/m ²	Δσz1 kN/m ²	z2 m	b m	α rad	q2 kN/m ²	Δσz2 kN/m ²	z3 m	b m	α rad	q3 kN/m ²	Δσz3 kN/m ²	z4 m	b m	a m	δ rad	α rad	q4 kN/m ²	Δσz4 kN/m ²	z5 m	b m	a m	δ rad	α rad	q5 kN/m ²	Δσz5 kN/m ²
1	0,5	1	18	0	0	0	3	6,77	1,154	19,13	12,592	0,5	5,77	1,484	21,63	17,079	1,75	5	1,234	1,25	0,867	3	6,77	3,73	1,154	0,139	15,751	0,102	3	5,77	3,73	1,091	0,174	15,751	0,165
2	1,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	4	6,77	1,037	19,13	11,558	1,5	5,77	1,316	21,63	15,727	2,75	5	1,068	1,25	0,774	4	6,77	3,73	1,037	0,170	15,751	0,199	4	5,77	3,73	0,965	0,208	15,751	0,304
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5	6,77	0,935	19,13	10,590	2,5	5,77	1,162	21,63	14,318	3,75	5	0,927	1,25	0,687	5	6,77	3,73	0,935	0,192	15,751	0,310	5	5,77	3,73	0,857	0,230	15,751	0,450
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	6	6,77	0,846	19,13	9,706	3,5	5,77	1,026	21,63	12,948	4,75	5	0,811	1,25	0,611	6	6,77	3,73	0,846	0,206	15,751	0,419	6	5,77	3,73	0,766	0,242	15,751	0,580
5	4,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	7	6,77	0,769	19,13	8,914	4,5	5,77	0,908	21,63	11,684	5,75	5	0,716	1,25	0,546	7	6,77	3,73	0,769	0,214	15,751	0,516	7	5,77	3,73	0,689	0,246	15,751	0,686
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	8	6,77	0,702	19,13	8,210	5,5	5,77	0,809	21,63	10,556	6,75	5	0,638	1,25	0,491	8	6,77	3,73	0,702	0,217	15,751	0,596	8	5,77	3,73	0,625	0,246	15,751	0,763
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	9	6,77	0,645	19,13	7,588	6,5	5,77	0,726	21,63	9,569	7,75	5	0,573	1,25	0,444	9	6,77	3,73	0,645	0,217	15,751	0,658	9	5,77	3,73	0,570	0,242	15,751	0,816
8	7,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	10	6,77	0,595	19,13	7,038	7,5	5,77	0,656	21,63	8,713	8,75	5	0,519	1,25	0,404	10	6,77	3,73	0,595	0,215	15,751	0,702	10	5,77	3,73	0,523	0,236	15,751	0,849
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	11	6,77	0,552	19,13	6,551	8,5	5,77	0,596	21,63	7,973	9,75	5	0,474	1,25	0,370	11	6,77	3,73	0,552	0,210	15,751	0,732	11	5,77	3,73	0,483	0,229	15,751	0,865
10	9,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	12	6,77	0,514	19,13	6,120	9,5	5,77	0,546	21,63	7,332	10,8	5	0,435	1,25	0,341	12	6,77	3,73	0,514	0,205	15,751	0,750	12	5,77	3,73	0,448	0,221	15,751	0,870
11	10,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	13	6,77	0,480	19,13	5,736	10,5	5,77	0,502	21,63	6,775	11,8	5	0,402	1,25	0,316	13	6,77	3,73	0,480	0,199	15,751	0,759	13	5,77	3,73	0,418	0,213	15,751	0,865
12	11,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	14	6,77	0,450	19,13	5,394	11,5	5,77	0,465	21,63	6,289	12,8	5	0,374	1,25	0,294	14	6,77	3,73	0,450	0,193	15,751	0,760	14	5,77	3,73	0,391	0,205	15,751	0,855
13	12,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	15	6,77	0,424	19,13	5,087	12,5	5,77	0,432	21,63	5,863	13,8	5	0,349	1,25	0,275	15	6,77	3,73	0,424	0,187	15,751	0,756	15	5,77	3,73	0,367	0,197	15,751	0,840
14	13,5	1	18	0,4	0,08	1,105	16	6,77	0,400	19,13	4,810	13,5	5,77	0,404	21,63	5,487	14,8	5	0,327	1,25	0,258	16	6,77	3,73	0,400	0,180	15,751	0,748	16	5,77	3,73	0,346	0,190	15,751	0,822
15	14,5	1	18	0,4	0,08	1,105	17	6,77	0,379	19,13	4,561	14,5	5,77	0,379	21,63	5,153	15,8	5	0,307	1,25	0,243	17	6,77	3,73	0,379	0,174	15,751	0,737	17	5,77	3,73	0,327	0,182	15,751	0,803
16	15,5	1	18	0,4	0,08	1,105	18	6,77	0,360	19,13	4,334	15,5	5,77	0,356	21,63	4,856	16,8	5	0,290	1,25	0,229	18	6,77	3,73	0,360	0,168	15,751	0,724	18	5,77	3,73	0,310	0,175	15,751	0,783

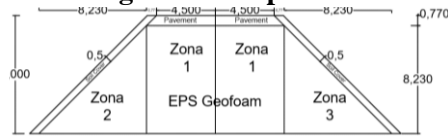
Zona6
 h eps 2,5 m
 q eps 2,5 kN/m2
 qfill6 2,5 kN/m2
 b 5,77 m
 a 3,73 m
 X 9,5 m

Zona7
 h eps 2,5 m
 q eps 2,5 kN/m2
 qcover 8,5 kN/m2
 qfill7 11,0 kN/m2
 b 9,5 m
 a 2 m
 X 11,5 m

Zona8
 h eps 2,5 m
 q eps 2,5 kN/m2
 qcover 12,021 kN/m2
 qfill8 14,521 kN/m2
 b 11,5 m
 a 2,5 m
 X 14 m

ZONA 6						ZONA 7						ZONA 8						OCR	p'o + Δσz > p'c	Sc primer m	Sc kumulatif m							
z6 m	b m	a m	δ rad	α rad	q6 kN/m2	Δσz6 kN/m2	z7 m	b m	a m	δ rad	α rad	q7 kN/m2	Δσz7 kN/m2	z8 m	b m	a m	δ rad					α rad	q8 kN/m2	Δσz8 kN/m2	Δσz center kN/m2	p'o kN/m2	p'c kN/m2	p'o + Δσz kN/m2
0,5	5,77	3,73	1,484	0,034	2,500	0,0002	0,5	9,5	2	1,518	0,009	11,000	0,0001	0,5	11,5	2,5	1,527	0,008	14,521	0,0001	30,805	9,000	29,000	39,805	3,222	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
1,5	5,77	3,73	1,316	0,098	2,500	0,004	1,5	9,5	2	1,414	0,027	11,000	0,002	1,5	11,5	2,5	1,441	0,023	14,521	0,002	28,570	21,25	41,250	49,820	1,941	p'o + Δσz > p'c	0,029	0,029
2,5	5,77	3,73	1,162	0,152	2,500	0,017	2,5	9,5	2	1,313	0,043	11,000	0,009	2,5	11,5	2,5	1,357	0,037	14,521	0,007	26,388	28,265	48,265	54,653	1,708	p'o + Δσz > p'c	0,021	0,051
3,5	5,77	3,73	1,026	0,192	2,500	0,037	3,5	9,5	2	1,218	0,058	11,000	0,023	3,5	11,5	2,5	1,275	0,050	14,521	0,019	24,343	35,795	55,795	60,138	1,559	p'o + Δσz > p'c	0,015	0,066
4,5	5,77	3,73	0,908	0,220	2,500	0,060	4,5	9,5	2	1,128	0,069	11,000	0,042	4,5	11,5	2,5	1,198	0,062	14,521	0,036	22,484	43,325	63,325	65,809	1,462	p'o + Δσz > p'c	0,011	0,077
5,5	5,77	3,73	0,809	0,237	2,500	0,082	5,5	9,5	2	1,046	0,079	11,000	0,066	5,5	11,5	2,5	1,125	0,072	14,521	0,059	20,823	50,5483	70,548	71,371	1,396	p'o + Δσz > p'c	0,007	0,084
6,5	5,77	3,73	0,726	0,245	2,500	0,101	6,5	9,5	2	0,971	0,086	11,000	0,092	6,5	11,5	2,5	1,056	0,080	14,521	0,085	19,352	57,465	77,465	76,817	1,348	p'o + Δσz ≤ p'c	0,006	0,090
7,5	5,77	3,73	0,656	0,247	2,500	0,116	7,5	9,5	2	0,903	0,090	11,000	0,117	7,5	11,5	2,5	0,993	0,086	14,521	0,114	18,051	64,3817	84,382	82,433	1,311	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,094
8,5	5,77	3,73	0,596	0,245	2,500	0,126	8,5	9,5	2	0,841	0,093	11,000	0,140	8,5	11,5	2,5	0,934	0,091	14,521	0,142	16,900	71,356	91,356	88,256	1,280	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,098
9,5	5,77	3,73	0,546	0,240	2,500	0,132	9,5	9,5	2	0,785	0,095	11,000	0,161	9,5	11,5	2,5	0,880	0,094	14,521	0,170	15,876	78,388	98,388	94,264	1,255	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,101
10,5	5,77	3,73	0,502	0,233	2,500	0,136	10,5	9,5	2	0,735	0,095	11,000	0,178	10,5	11,5	2,5	0,831	0,096	14,521	0,196	14,962	85,704	105,704	100,666	1,233	p'o + Δσz ≤ p'c	0,003	0,104
11,5	5,77	3,73	0,465	0,225	2,500	0,138	11,5	9,5	2	0,690	0,095	11,000	0,192	11,5	11,5	2,5	0,785	0,098	14,521	0,218	14,141	93,304	113,304	107,445	1,214	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,106
12,5	5,77	3,73	0,432	0,217	2,500	0,138	12,5	9,5	2	0,650	0,094	11,000	0,203	12,5	11,5	2,5	0,744	0,098	14,521	0,238	13,400	100,904	120,904	114,304	1,198	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,108
13,5	5,77	3,73	0,404	0,209	2,500	0,137	13,5	9,5	2	0,613	0,092	11,000	0,212	13,5	11,5	2,5	0,706	0,098	14,521	0,255	12,729	108,704	128,704	121,433	1,184	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,110
14,5	5,77	3,73	0,379	0,201	2,500	0,135	14,5	9,5	2	0,580	0,091	11,000	0,217	14,5	11,5	2,5	0,671	0,097	14,521	0,269	12,117	116,704	136,704	128,821	1,171	p'o + Δσz ≤ p'c	0,002	0,111
15,5	5,77	3,73	0,356	0,193	2,500	0,132	15,5	9,5	2	0,550	0,088	11,000	0,221	15,5	11,5	2,5	0,638	0,096	14,521	0,280	11,559	124,704	144,704	136,263	1,160	p'o + Δσz ≤ p'c	0,001	0,113

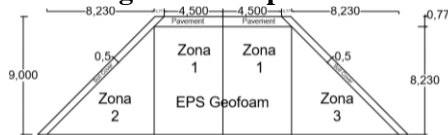
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan Q = 9 kN/m³ di STA 0 + 000 s.d STA 0 + 275



H timb	9	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	q eps	8,23	kN/m ²	a	0,77	m	qfill 1	23,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	20,251	kN/m ²
T eps	8,23	m	Yaspal	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	6,04	m	qfill 3	20,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m ³				Lbr bwh	12,08	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	9	kN/m ²												

No	z	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center	p'o	p'c	p'o + Δσz	OCR		Sc primer	Sc kumulatif		
							b	α	q1	Δσz1	b	a	δ	α									q2	Δσz2
1	0,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,952	23,63	23,622	5,3	0,77	1,476	0,012	20,251	0,001	23,623	3,250	23,250	26,873	7,154	p'o + Δσz > p'c	0,049	0,049
2	1,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,587	23,63	23,419	5,3	0,77	1,293	0,034	20,251	0,016	23,451	10,265	30,265	33,716	2,948	p'o + Δσz > p'c	0,030	0,079
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,256	23,63	22,792	5,3	0,77	1,128	0,051	20,251	0,058	22,907	17,795	37,795	40,702	2,124	p'o + Δσz > p'c	0,021	0,100
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,969	23,63	21,744	5,3	0,77	0,985	0,061	20,251	0,117	21,977	25,325	45,325	47,302	1,790	p'o + Δσz > p'c	0,015	0,115
5	4,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,728	23,63	20,427	5,3	0,77	0,864	0,066	20,251	0,176	20,779	32,548	52,548	53,327	1,614	p'o + Δσz > p'c	0,011	0,125
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,528	23,63	19,009	5,3	0,77	0,764	0,068	20,251	0,224	19,456	39,465	59,465	58,921	1,507	p'o + Δσz <= p'c	0,008	0,133
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,363	23,63	17,608	5,3	0,77	0,681	0,067	20,251	0,258	18,123	46,382	66,382	64,505	1,431	p'o + Δσz <= p'c	0,006	0,139
8	7,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,225	23,63	16,291	5,3	0,77	0,613	0,065	20,251	0,278	16,847	53,356	73,356	70,203	1,375	p'o + Δσz <= p'c	0,005	0,144
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,110	23,63	15,086	5,3	0,77	0,555	0,063	20,251	0,289	15,663	60,388	80,388	76,051	1,331	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,148
10	9,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	1,013	23,63	14,000	5,3	0,77	0,506	0,060	20,251	0,292	14,584	67,704	87,704	82,288	1,295	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,151

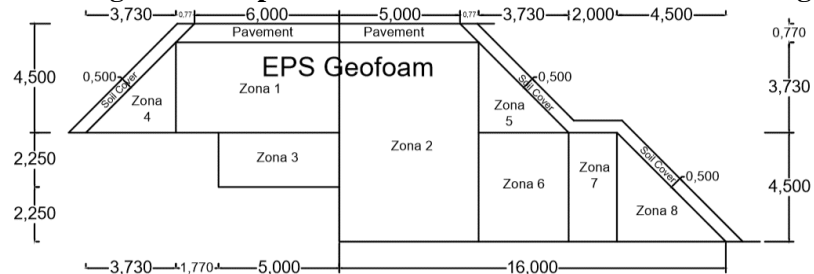
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan Q = 9 kN/m³ di STA 0 + 275 s.d STA 0 + 400



H timb	9	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	q eps	8,23	kN/m ²	a	8,23	m	qfill 1	23,63	kN/m ²
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	q aspal	15,4	kN/m ²	b	5,27	m	qfill 2	20,251	kN/m ²
T eps	8,23	m	Yaspal	20	kN/m ³	qcover	12,021	kN/m ²	X 2 - 1	13,5	m	qfill 3	20,251	kN/m ²
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m ³				Lbr bwh	27	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m ²									
Tcover	0,5	m												
q	9	kN/m ²												

No	z	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center	p'o	p'c	p'o + Δσz	OCR		Sc primer	Sc kumulatif		
							b	α	q1	Δσz1	b	a	δ	α									q2	Δσz2
1	0,4	0,8	18	0	0	0	5,3	2,990	23,63	23,626	5,3	8,23	1,495	0,046	20,251	0,001	23,628	7,200	27,200	30,828	3,778	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
2	1,2	0,8	18	0	0	0	5,3	2,694	23,63	23,519	5,3	8,23	1,347	0,135	20,251	0,034	23,587	21,600	41,600	45,187	1,926	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
3	2,1	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,383	23,63	23,099	5,3	8,23	1,192	0,225	20,251	0,161	23,421	32,050	52,050	55,471	1,624	p'o + Δσz > p'c	0,015	0,015
4	3,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,078	23,63	22,205	5,3	8,23	1,039	0,306	20,251	0,419	23,042	39,065	59,065	62,107	1,512	p'o + Δσz > p'c	0,012	0,027
5	4,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	1,819	23,63	20,974	5,3	8,23	0,910	0,366	20,251	0,749	22,473	46,595	66,595	69,068	1,429	p'o + Δσz > p'c	0,010	0,037
6	5,1	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,604	23,63	19,579	5,3	8,23	0,802	0,408	20,251	1,091	21,761	54,125	74,125	75,886	1,370	p'o + Δσz > p'c	0,008	0,045
7	6,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,425	23,63	18,161	5,3	8,23	0,713	0,434	20,251	1,399	20,958	61,348	81,348	82,307	1,326	p'o + Δσz > p'c	0,007	0,052
8	7,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,277	23,63	16,805	5,3	8,23	0,639	0,448	20,251	1,653	20,111	68,265	88,265	88,376	1,293	p'o + Δσz > p'c	0,005	0,057
9	8,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,154	23,63	15,554	5,3	8,23	0,577	0,454	20,251	1,849	19,252	75,182	95,182	94,434	1,266	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,061
10	9,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,050	23,63	14,421	5,3	8,23	0,525	0,453	20,251	1,992	18,404	82,156	102,156	100,560	1,243	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,064
11	10,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	0,962	23,63	13,404	5,3	8,23	0,481	0,448	20,251	2,089	17,582	89,188	109,188	106,770	1,224	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,067
12	11,1	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	0,887	23,63	12,497	5,3	8,23	0,443	0,439	20,251	2,148	16,794	96,504	116,504	113,298	1,207	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,070

Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 9 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 400 s.d STA 0 + 475



H timb	9	m	Yeps dry	0,2	kN/m ³	Zona1	Zona2	Zona3	Zona4	Zona5
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m ³	h eps 3,73	h eps 8,23	h eps 2,25	h eps 3,73	h eps 3,73
Lebar atas	9	m	Yaspal	20	kN/m ³	q eps 3,730	q eps 8,230	q eps 2,25	q eps 3,73	q eps 3,73
Kemiringan	1 : 1		Ycover	17	kN/m ³	q aspal 15,4	q aspal 15,4	q fill3 2,25	q cover 12,021	q cover 12,021
Tcover	0,5	m	h fluk	20	kN/m ²	q fill1 19,130	q fill2 23,630	b 5	q fill4 15,751	q fill5 15,8
q	9	kN/m ²				b 6,77	b 5,77		b 6,77	b 5,77
									a 3,73	a 3,73
									X 10,5	X 9,5

No	z m	Tebal lapisan	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1					ZONA 2					ZONA 3					ZONA 4					ZONA 5								
							z1 m	b m	α rad	q1 kN/m ²	Δcz1 kN/m ²	z2 m	b m	α rad	q2 kN/m ²	Δcz2 kN/m ²	z3 m	b m	α rad	q3 kN/m ²	Δcz3 kN/m ²	z4 m	b m	a m	δ rad	α rad	q4 kN/m ²	Δcz4 kN/m ²	z5 m	b m	a m	δ rad	α rad	q5 kN/m ²	Δcz5 kN/m ²
1	0,5	1	18	0	0	0	5	6,77	0,935	19,130	10,590	0,5	5,77	1,484	23,63	18,658	2,75	5	1,068	2,3	1,392	5	6,77	3,73	0,935	0,192	15,751	0,310	5	5,77	3,73	0,857	0,230	15,751	0,450
2	1,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	6	6,77	0,846	19,13	9,706	1,5	5,77	1,316	23,63	17,182	3,75	5	0,927	2,25	1,237	6	6,77	3,73	0,846	0,206	15,751	0,419	6	5,77	3,73	0,766	0,242	15,751	0,580
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	7	6,77	0,769	19,13	8,914	2,5	5,77	1,162	23,63	15,641	4,75	5	0,811	2,25	1,100	7	6,77	3,73	0,769	0,214	15,751	0,516	7	5,77	3,73	0,689	0,246	15,751	0,686
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	8	6,77	0,702	19,13	8,210	3,5	5,77	1,026	23,63	14,145	5,75	5	0,716	2,25	0,983	8	6,77	3,73	0,702	0,217	15,751	0,596	8	5,77	3,73	0,625	0,246	15,751	0,763
5	4,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	9	6,77	0,645	19,13	7,588	4,5	5,77	0,908	23,63	12,764	6,75	5	0,638	2,25	0,883	9	6,77	3,73	0,645	0,217	15,751	0,658	9	5,77	3,73	0,570	0,242	15,751	0,816
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	10	6,77	0,595	19,13	7,038	5,5	5,77	0,809	23,63	11,532	7,75	5	0,573	2,25	0,799	10	6,77	3,73	0,595	0,215	15,751	0,702	10	5,77	3,73	0,523	0,236	15,751	0,849
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	11	6,77	0,552	19,13	6,551	6,5	5,77	0,726	23,63	10,454	8,75	5	0,519	2,25	0,727	11	6,77	3,73	0,552	0,210	15,751	0,732	11	5,77	3,73	0,483	0,229	15,751	0,865
8	7,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	12	6,77	0,514	19,13	6,120	7,5	5,77	0,656	23,63	9,519	9,75	5	0,474	2,25	0,666	12	6,77	3,73	0,514	0,205	15,751	0,750	12	5,77	3,73	0,448	0,221	15,751	0,870
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	13	6,77	0,480	19,13	5,736	8,5	5,77	0,596	23,63	8,710	10,8	5	0,435	2,25	0,614	13	6,77	3,73	0,480	0,199	15,751	0,759	13	5,77	3,73	0,418	0,213	15,751	0,865
10	9,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	14	6,77	0,450	19,13	5,394	9,5	5,77	0,546	23,63	8,010	11,8	5	0,402	2,25	0,569	14	6,77	3,73	0,450	0,193	15,751	0,760	14	5,77	3,73	0,391	0,205	15,751	0,855
11	10,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	15	6,77	0,424	19,13	5,087	10,5	5,77	0,502	23,63	7,402	12,8	5	0,374	2,25	0,529	15	6,77	3,73	0,424	0,187	15,751	0,756	15	5,77	3,73	0,367	0,197	15,751	0,840
12	11,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	16	6,77	0,400	19,13	4,810	11,5	5,77	0,465	23,63	6,871	13,8	5	0,349	2,25	0,495	16	6,77	3,73	0,400	0,180	15,751	0,748	16	5,77	3,73	0,346	0,190	15,751	0,822
13	12,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	17	6,77	0,379	19,13	4,561	12,5	5,77	0,432	23,63	6,405	14,8	5	0,327	2,25	0,464	17	6,77	3,73	0,379	0,174	15,751	0,737	17	5,77	3,73	0,327	0,182	15,751	0,803
14	13,5	1	18	0,4	0,08	1,105	18	6,77	0,360	19,13	4,334	13,5	5,77	0,404	23,63	5,994	15,8	5	0,307	2,25	0,437	18	6,77	3,73	0,360	0,168	15,751	0,724	18	5,77	3,73	0,310	0,175	15,751	0,783
15	14,5	1	18	0,4	0,08	1,105	19	6,77	0,342	19,13	4,128	14,5	5,77	0,379	23,63	5,630	16,8	5	0,290	2,25	0,413	19	6,77	3,73	0,342	0,163	15,751	0,709	19	5,77	3,73	0,295	0,169	15,751	0,762
16	15,5	1	18	0,4	0,08	1,105	20	6,77	0,326	19,13	3,940	15,5	5,77	0,356	23,63	5,305	17,8	5	0,275	2,25	0,391	20	6,77	3,73	0,326	0,157	15,751	0,694	20	5,77	3,73	0,281	0,163	15,751	0,741

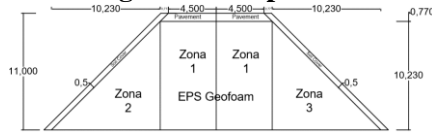
Zona6
h eps 4,5 m
q eps 4,5 kN/m2
qfill6 4,5 kN/m2
b 5,77 m
a 3,73 m
X 9,5 m

Zona7
h eps 4,5 m
q eps 4,5 kN/m2
qcover 8,5 kN/m2
qfill7 13,0 kN/m2
b 9,5 m
a 2 m
X 11,5 m

Zona8
h eps 4,5 m
q eps 4,5 kN/m2
qcover 12,021 kN/m2
qfill8 16,521 kN/m2
b 11,5 m
a 4,5 m
X 16 m

ZONA 6							ZONA 7							ZONA 8														
z6	b	a	δ	α	q6	Δσz6	z7	b	a	δ	α	q7	Δσz7	z8	b	a	δ	α	q8	Δσz8	Δσz center	p'o	p'c	p'o + Δσz	OCR	Sc primer	Sc kumulatif	
m	m	m	rad	rad	kN/m2	kN/m2	m	m	m	rad	rad	kN/m2	kN/m2	m	m	m	rad	rad	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2	kN/m2		m	m	
0,5	5,77	3,73	1,484	0,034	4,500	0,0003	0,5	9,5	2	1,518	0,009	13,000	0,0001	0,5	11,5	4,5	1,527	0,012	16,521	0,0001	31,401	9,000	29,000	40,401	3,222	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
1,5	5,77	3,73	1,316	0,098	4,500	0,008	1,5	9,5	2	1,414	0,027	13,000	0,003	1,5	11,5	4,5	1,441	0,036	16,521	0,003	29,138	21,25	41,250	50,388	1,941	p'o + Δσz > p'c	0,030	0,030
2,5	5,77	3,73	1,162	0,152	4,500	0,030	2,5	9,5	2	1,313	0,043	13,000	0,011	2,5	11,5	4,5	1,357	0,059	16,521	0,013	26,911	28,265	48,265	55,176	1,708	p'o + Δσz > p'c	0,022	0,053
3,5	5,77	3,73	1,026	0,192	4,500	0,066	3,5	9,5	2	1,218	0,058	13,000	0,027	3,5	11,5	4,5	1,275	0,080	16,521	0,033	24,823	35,795	55,795	60,618	1,559	p'o + Δσz > p'c	0,016	0,068
4,5	5,77	3,73	0,908	0,220	4,500	0,108	4,5	9,5	2	1,128	0,069	13,000	0,050	4,5	11,5	4,5	1,198	0,099	16,521	0,063	22,930	43,325	63,325	66,255	1,462	p'o + Δσz > p'c	0,012	0,080
5,5	5,77	3,73	0,809	0,237	4,500	0,148	5,5	9,5	2	1,046	0,079	13,000	0,078	5,5	11,5	4,5	1,125	0,115	16,521	0,104	21,249	50,5483	70,548	71,797	1,396	p'o + Δσz > p'c	0,008	0,088
6,5	5,77	3,73	0,726	0,245	4,500	0,182	6,5	9,5	2	0,971	0,086	13,000	0,108	6,5	11,5	4,5	1,056	0,129	16,521	0,151	19,771	57,465	77,465	77,236	1,348	p'o + Δσz <= p'c	0,005	0,093
7,5	5,77	3,73	0,656	0,247	4,500	0,208	7,5	9,5	2	0,903	0,090	13,000	0,138	7,5	11,5	4,5	0,993	0,140	16,521	0,203	18,474	64,3817	84,382	82,856	1,311	p'o + Δσz <= p'c	0,005	0,098
8,5	5,77	3,73	0,596	0,245	4,500	0,226	8,5	9,5	2	0,841	0,093	13,000	0,166	8,5	11,5	4,5	0,934	0,148	16,521	0,257	17,333	71,356	91,356	88,689	1,280	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,102
9,5	5,77	3,73	0,546	0,240	4,500	0,238	9,5	9,5	2	0,785	0,095	13,000	0,190	9,5	11,5	4,5	0,880	0,155	16,521	0,309	16,325	78,388	98,388	94,713	1,255	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,105
10,5	5,77	3,73	0,502	0,233	4,500	0,245	10,5	9,5	2	0,735	0,095	13,000	0,211	10,5	11,5	4,5	0,831	0,159	16,521	0,358	15,428	85,704	105,704	101,132	1,233	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,108
11,5	5,77	3,73	0,465	0,225	4,500	0,248	11,5	9,5	2	0,690	0,095	13,000	0,227	11,5	11,5	4,5	0,785	0,162	16,521	0,403	14,625	93,304	113,304	107,929	1,214	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,110
12,5	5,77	3,73	0,432	0,217	4,500	0,248	12,5	9,5	2	0,650	0,094	13,000	0,240	12,5	11,5	4,5	0,744	0,164	16,521	0,443	13,901	100,904	120,904	114,805	1,198	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,112
13,5	5,77	3,73	0,404	0,209	4,500	0,246	13,5	9,5	2	0,613	0,092	13,000	0,250	13,5	11,5	4,5	0,706	0,164	16,521	0,477	13,245	108,704	128,704	121,949	1,184	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,114
14,5	5,77	3,73	0,379	0,201	4,500	0,242	14,5	9,5	2	0,580	0,091	13,000	0,257	14,5	11,5	4,5	0,671	0,164	16,521	0,506	12,647	116,704	136,704	129,351	1,171	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,116
15,5	5,77	3,73	0,356	0,193	4,500	0,238	15,5	9,5	2	0,550	0,088	13,000	0,261	15,5	11,5	4,5	0,638	0,163	16,521	0,530	12,099	124,704	144,704	136,803	1,160	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,117

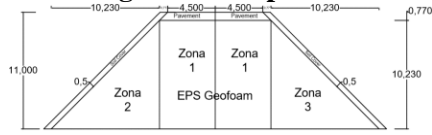
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan Q = 11 kN/m³ di STA 0 + 000 s.d STA 0 + 275



H timb	11	m	Yeps dry	0,2	kN/m3	q eps	10,23	kN/m2	a	0,77	m	qfill 1	25,63	kN/m2
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m3	q aspal	15,4	kN/m2	b	5,27	m	qfill 2	34,272	kN/m2
T eps	10,2	m	Yaspal	20	kN/m3	qcover	24,042	kN/m2	X 2 - 1	6,04	m	qfill 3	34,272	kN/m2
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m3				Lbr bwh	12,08	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m2									
Tcover	1	m												
q	11	kN/m2												

No	z m	Tebal lapisan	Yt kN/m3	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center kN/m2	p'o kN/m2	p'c kN/m2	p'o + Δσz kN/m2	OCR		Sc primer m	Sc kumulatif m		
							b m	α rad	q1 kN/m2	Δσz1 kN/m2	b m	a m	δ rad	α rad									q2 kN/m2	Δσz2 kN/m2
1	0,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,952	25,63	25,621	5,3	0,77	1,476	0,012	34,272	0,001	25,623	3,250	23,250	28,873	7,154	p'o + Δσz > p'c	0,056	0,056
2	1,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,587	25,63	25,402	5,3	0,77	1,293	0,034	34,272	0,027	25,455	10,265	30,265	35,720	2,948	p'o + Δσz > p'c	0,035	0,091
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,256	25,63	24,721	5,3	0,77	1,128	0,051	34,272	0,098	24,916	17,795	37,795	42,711	2,124	p'o + Δσz > p'c	0,025	0,116
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,969	25,63	23,584	5,3	0,77	0,985	0,061	34,272	0,198	23,979	25,325	45,325	49,304	1,790	p'o + Δσz > p'c	0,019	0,135
5	4,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,728	25,63	22,156	5,3	0,77	0,864	0,066	34,272	0,298	22,751	32,548	52,548	55,300	1,614	p'o + Δσz > p'c	0,014	0,149
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,528	25,63	20,617	5,3	0,77	0,764	0,068	34,272	0,379	21,375	39,465	59,465	60,840	1,507	p'o + Δσz > p'c	0,010	0,159
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,363	25,63	19,098	5,3	0,77	0,681	0,067	34,272	0,436	19,970	46,382	66,382	66,352	1,431	p'o + Δσz ≤ p'c	0,007	0,166
8	7,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,225	25,63	17,670	5,3	0,77	0,613	0,065	34,272	0,471	18,611	53,356	73,356	71,967	1,375	p'o + Δσz ≤ p'c	0,005	0,171
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,110	25,63	16,363	5,3	0,77	0,555	0,063	34,272	0,488	17,340	60,388	80,388	77,728	1,331	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,175
10	9,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	1,013	25,63	15,185	5,3	0,77	0,506	0,060	34,272	0,494	16,173	67,704	87,704	83,877	1,295	p'o + Δσz ≤ p'c	0,004	0,179

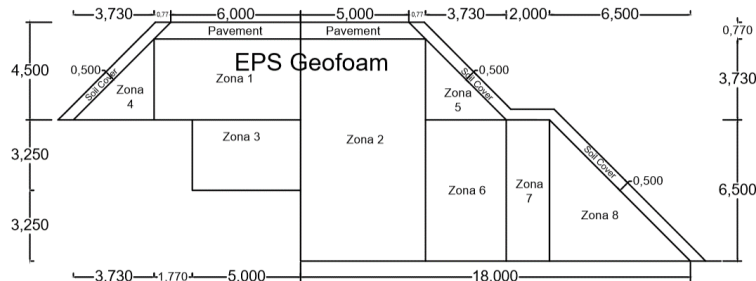
Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofom dengan Q = 11 kN/m³ di STA 0 + 275 s.d STA 0 + 400



H timb	11	m	Yeps dry	0,2	kN/m3	q eps	10,23	kN/m2	a	10,23	m	qfill 1	25,63	kN/m2
h aspal	0,77	m	Yeps sat	1	kN/m3	q aspal	15,4	kN/m2	b	5,27	m	qfill 2	34,272	kN/m2
T eps	10,2	m	Yaspal	20	kN/m3	qcover	24,042	kN/m2	X 2 - 1	15,5	m	qfill 3	34,272	kN/m2
Lebar atas	9	m	Ycover	17	kN/m3				Lbr bwh	31	m			
Kemiringan	1 : 1		h fluk	20	kN/m2									
Tcover	1	m												
q	11	kN/m2												

No	z m	Tebal lapisan	Yt kN/m3	Cc	Cs	eo	ZONA 1				ZONA 2 dan ZONA 3				Δσz center kN/m2	p'o kN/m2	p'c kN/m2	p'o + Δσz kN/m2	OCR		Sc primer m	Sc kumulatif m		
							b m	α rad	q1 kN/m2	Δσz1 kN/m2	b m	a m	δ rad	α rad									q2 kN/m2	Δσz2 kN/m2
1	0,4	0,8	18	0	0	0	5,3	2,990	25,63	25,625	5,3	10,23	1,495	0,050	34,272	0,002	25,630	7,200	27,200	32,830	3,778	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
2	1,2	0,8	18	0	0	0	5,3	2,694	25,63	25,609	5,3	10,23	1,347	0,147	34,272	0,062	25,633	21,600	41,600	47,233	1,926	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
3	2,1	1	16,50	0,43	0,086	1,038	5,3	2,383	25,63	25,054	5,3	10,23	1,192	0,245	34,272	0,290	25,635	32,050	52,050	57,685	1,624	p'o + Δσz > p'c	0,018	0,018
4	3,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	2,078	25,63	24,085	5,3	10,23	1,039	0,334	34,272	0,759	25,602	39,065	59,065	64,667	1,512	p'o + Δσz > p'c	0,016	0,034
5	4,1	1	17,53	0,43	0,086	1,038	5,3	1,819	25,63	22,750	5,3	10,23	0,910	0,403	34,272	1,367	25,484	46,595	66,595	72,079	1,429	p'o + Δσz > p'c	0,014	0,048
6	5,1	1	17,53	0,43	0,086	0,956	5,3	1,604	25,63	21,236	5,3	10,23	0,802	0,451	34,272	2,005	25,247	54,125	74,125	79,372	1,370	p'o + Δσz > p'c	0,013	0,061
7	6,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,425	25,63	19,698	5,3	10,23	0,713	0,483	34,272	2,592	24,882	61,348	81,348	86,231	1,326	p'o + Δσz > p'c	0,011	0,071
8	7,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,277	25,63	18,227	5,3	10,23	0,639	0,503	34,272	3,089	24,405	68,265	88,265	92,670	1,293	p'o + Δσz > p'c	0,010	0,081
9	8,1	1	16,92	0,43	0,086	0,956	5,3	1,154	25,63	16,870	5,3	10,23	0,577	0,512	34,272	3,483	23,837	75,182	95,182	99,018	1,266	p'o + Δσz > p'c	0,008	0,089
10	9,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	1,050	25,63	15,641	5,3	10,23	0,525	0,515	34,272	3,781	23,204	82,156	102,156	105,360	1,243	p'o + Δσz > p'c	0,006	0,095
11	10,1	1	17,03	0,4	0,08	1,105	5,3	0,962	25,63	14,539	5,3	10,23	0,481	0,512	34,272	3,995	22,528	89,188	109,188	111,716	1,224	p'o + Δσz > p'c	0,005	0,101
12	11,1	1	17,60	0,4	0,08	1,105	5,3	0,887	25,63	13,554	5,3	10,23	0,443	0,506	34,272	4,138	21,830	96,504	116,504	118,334	1,207	p'o + Δσz > p'c	0,004	0,105

Perhitungan Pemampatan Akibat Timbunan EPS Geofoam dengan $Q = 11 \text{ kN/m}^3$ di STA 0 + 400 s.d STA 0 + 475



H timb	11	m
h aspal	0,77	m
Lebar atas	9	m
Kemiringan	1 : 1	
Tcover	1	m
q	11	kN/m ²

Yeps dry	0,2	kN/m ³
Yeps sat	1	kN/m ³
Yaspal	20	kN/m ³
Ycover	17	kN/m ³
h fluk	20	kN/m ²

Zona1	h eps	3,73	m
Zona1	q eps	3,730	kN/m ²
Zona1	q aspal	15,4	kN/m ²
Zona1	qfill1	19,130	kN/m ²
Zona1	b	6,77	m

Zona2	h eps	10,23	m
Zona2	q eps	10,230	kN/m ²
Zona2	q aspal	15,4	kN/m ²
Zona2	qfill2	25,630	kN/m ²
Zona2	b	5,77	m

Zona3	h eps	3,25	m
Zona3	q eps	3,25	kN/m ²
Zona3	qfill3	3,25	kN/m ²
Zona3	b	5	m

Zona4	h eps	3,73	m
Zona4	q eps	3,73	kN/m ²
Zona4	q cover	24,042	kN/m ²
Zona4	qfill4	27,772	kN/m ²
Zona4	b	6,77	m
Zona4	a	3,73	m
Zona4	X	10,5	m

Zona5	h eps	3,73	m
Zona5	q eps	3,73	kN/m ²
Zona5	q cover	24,042	kN/m ²
Zona5	qfill5	27,8	kN/m ²
Zona5	b	5,77	m
Zona5	a	3,73	m
Zona5	X	9,5	m

No	z m	Tebal lapisan m	Yt kN/m ³	Cc	Cs	eo	ZONA 1					ZONA 2					ZONA 3					ZONA 4					ZONA 5								
							z1 m	b m	α rad	q1 kN/m ²	Δσz1 kN/m ²	z2 m	b m	α rad	q2 kN/m ²	Δσz2 kN/m ²	z3 m	b m	α rad	q3 kN/m ²	Δσz3 kN/m ²	z4 m	b m	a m	δ rad	α rad	q4 kN/m ²	Δσz4 kN/m ²	z5 m	b m	a m	δ rad	α rad	q5 kN/m ²	Δσz5 kN/m ²
1	0,5	1	18	0	0	0	7	6,77	0,769	19,130	8,914	0,5	5,77	1,484	25,63	20,238	3,75	5	0,927	3,3	1,787	7	6,77	3,73	0,769	0,214	27,772	0,910	7	5,77	3,73	0,689	0,246	27,772	1,209
2	1,5	1	16,50	0,43	0,086	1,038	8	6,77	0,702	19,13	8,210	1,5	5,77	1,316	25,63	18,636	4,75	5	0,811	3,25	1,589	8	6,77	3,73	0,702	0,217	27,772	1,051	8	5,77	3,73	0,625	0,246	27,772	1,346
3	2,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	9	6,77	0,645	19,13	7,588	2,5	5,77	1,162	25,63	16,965	5,75	5	0,716	3,25	1,419	9	6,77	3,73	0,645	0,217	27,772	1,159	9	5,77	3,73	0,570	0,242	27,772	1,439
4	3,5	1	17,53	0,43	0,086	1,038	10	6,77	0,595	19,13	7,038	3,5	5,77	1,026	25,63	15,342	6,75	5	0,638	3,25	1,275	10	6,77	3,73	0,595	0,215	27,772	1,238	10	5,77	3,73	0,523	0,236	27,772	1,496
5	4,5	1	17,53	0,43	0,086	0,956	11	6,77	0,552	19,13	6,551	4,5	5,77	0,908	25,63	13,844	7,75	5	0,573	3,25	1,154	11	6,77	3,73	0,552	0,210	27,772	1,291	11	5,77	3,73	0,483	0,229	27,772	1,525
6	5,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	12	6,77	0,514	19,13	6,120	5,5	5,77	0,809	25,63	12,508	8,75	5	0,519	3,25	1,050	12	6,77	3,73	0,514	0,205	27,772	1,323	12	5,77	3,73	0,448	0,221	27,772	1,533
7	6,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	13	6,77	0,480	19,13	5,736	6,5	5,77	0,726	25,63	11,339	9,75	5	0,474	3,25	0,962	13	6,77	3,73	0,480	0,199	27,772	1,338	13	5,77	3,73	0,418	0,213	27,772	1,526
8	7,5	1	16,92	0,43	0,086	0,956	14	6,77	0,450	19,13	5,394	7,5	5,77	0,656	25,63	10,324	10,8	5	0,435	3,25	0,887	14	6,77	3,73	0,450	0,193	27,772	1,340	14	5,77	3,73	0,391	0,205	27,772	1,507
9	8,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	15	6,77	0,424	19,13	5,087	8,5	5,77	0,596	25,63	9,447	11,8	5	0,402	3,25	0,821	15	6,77	3,73	0,424	0,187	27,772	1,333	15	5,77	3,73	0,367	0,197	27,772	1,481
10	9,5	1	17,03	0,4	0,08	1,105	16	6,77	0,400	19,13	4,810	9,5	5,77	0,546	25,63	8,688	12,8	5	0,374	3,25	0,764	16	6,77	3,73	0,400	0,180	27,772	1,319	16	5,77	3,73	0,346	0,190	27,772	1,450
11	10,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	17	6,77	0,379	19,13	4,561	10,5	5,77	0,502	25,63	8,028	13,8	5	0,349	3,25	0,714	17	6,77	3,73	0,379	0,174	27,772	1,299	17	5,77	3,73	0,327	0,182	27,772	1,416
12	11,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	18	6,77	0,360	19,13	4,334	11,5	5,77	0,465	25,63	7,453	14,8	5	0,327	3,25	0,670	18	6,77	3,73	0,360	0,168	27,772	1,276	18	5,77	3,73	0,310	0,175	27,772	1,380
13	12,5	1	17,60	0,4	0,08	1,105	19	6,77	0,342	19,13	4,128	12,5	5,77	0,432	25,63	6,947	15,8	5	0,307	3,25	0,631	19	6,77	3,73	0,342	0,163	27,772	1,251	19	5,77	3,73	0,295	0,169	27,772	1,343
14	13,5	1	18	0,4	0,08	1,105	20	6,77	0,326	19,13	3,940	13,5	5,77	0,404	25,63	6,502	16,8	5	0,290	3,25	0,596	20	6,77	3,73	0,326	0,157	27,772	1,224	20	5,77	3,73	0,281	0,163	27,772	1,306
15	14,5	1	18	0,4	0,08	1,105	21	6,77	0,312	19,13	3,767	14,5	5,77	0,379	25,63	6,106	17,8	5	0,275	3,25	0,565	21	6,77	3,73	0,312	0,152	27,772	1,196	21	5,77	3,73	0,268	0,157	27,772	1,269
16	15,5	1	18	0,4	0,08	1,105	22	6,77	0,299	19,13	3,609	15,5	5,77	0,356	25,63	5,753	18,8	5	0,261	3,25	0,536	22	6,77	3,73	0,299	0,147	27,772	1,167	22	5,77	3,73	0,256	0,151	27,772	1,234

Zona6
h eps 6,5 m
q eps 6,5 kN/m2
qfill6 6,5 kN/m2
b 5,77 m
a 3,73 m
X 9,5 m

Zona7
h eps 6,5 m
q eps 6,5 kN/m2
qcover 17 kN/m2
qfill7 23,5 kN/m2
b 9,5 m
a 2 m
X 11,5 m

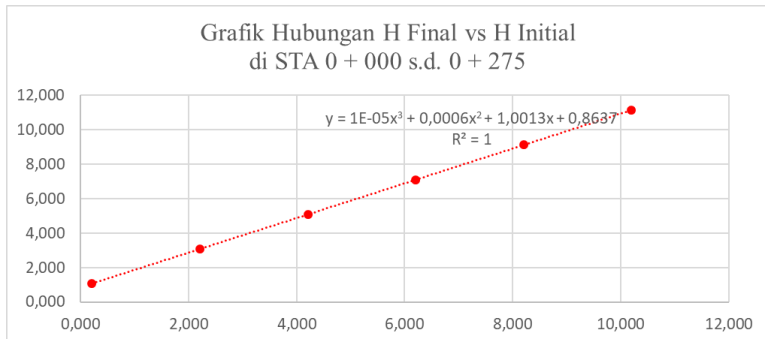
Zona8
h eps 6,5 m
q eps 6,5 kN/m2
qcover 24,042 kN/m2
qfill8 30,542 kN/m2
b 11,5 m
a 6,5 m
X 18 m

ZONA 6							ZONA 7							ZONA 8							OCR		Sc primer m	Sc kumulatif m				
z6 m	b m	a m	δ rad	α rad	q6 kN/m2	Δσz6 kN/m2	z7 m	b m	a m	δ rad	α rad	q7 kN/m2	Δσz7 kN/m2	z8 m	b m	a m	δ rad	α rad	q8 kN/m2	Δσz8 kN/m2					Δσz center kN/m2	p'o kN/m2	p'c kN/m2	p'o + Δσz kN/m2
0,5	5,77	3,73	1,484	0,034	6,500	0,0005	0,5	9,5	2	1,518	0,009	23,500	0,0002	0,5	11,5	6,5	1,527	0,016	30,542	0,0003	33,058	9,000	29,000	42,058	3,222	p'o + Δσz > p'c	0,000	0,000
1,5	5,77	3,73	1,316	0,098	6,500	0,011	1,5	9,5	2	1,414	0,027	23,500	0,005	1,5	11,5	6,5	1,441	0,047	30,542	0,007	30,854	21,25	41,250	52,104	1,941	p'o + Δσz > p'c	0,034	0,034
2,5	5,77	3,73	1,162	0,152	6,500	0,044	2,5	9,5	2	1,313	0,043	23,500	0,020	2,5	11,5	6,5	1,357	0,076	30,542	0,029	28,664	28,265	48,265	56,929	1,708	p'o + Δσz > p'c	0,025	0,058
3,5	5,77	3,73	1,026	0,192	6,500	0,096	3,5	9,5	2	1,218	0,058	23,500	0,049	3,5	11,5	6,5	1,275	0,103	30,542	0,076	26,609	35,795	55,795	62,404	1,559	p'o + Δσz > p'c	0,018	0,077
4,5	5,77	3,73	0,908	0,220	6,500	0,156	4,5	9,5	2	1,128	0,069	23,500	0,090	4,5	11,5	6,5	1,198	0,128	30,542	0,147	24,759	43,325	63,325	68,084	1,462	p'o + Δσz > p'c	0,014	0,091
5,5	5,77	3,73	0,809	0,237	6,500	0,214	5,5	9,5	2	1,046	0,079	23,500	0,141	5,5	11,5	6,5	1,125	0,150	30,542	0,242	23,131	50,5483	70,548	73,680	1,396	p'o + Δσz > p'c	0,011	0,102
6,5	5,77	3,73	0,726	0,245	6,500	0,263	6,5	9,5	2	0,971	0,086	23,500	0,196	6,5	11,5	6,5	1,056	0,168	30,542	0,356	21,715	57,465	77,465	79,180	1,348	p'o + Δσz > p'c	0,008	0,109
7,5	5,77	3,73	0,656	0,247	6,500	0,300	7,5	9,5	2	0,903	0,090	23,500	0,250	7,5	11,5	6,5	0,993	0,183	30,542	0,481	20,484	64,3817	84,382	84,865	1,311	p'o + Δσz > p'c	0,006	0,115
8,5	5,77	3,73	0,596	0,245	6,500	0,327	8,5	9,5	2	0,841	0,093	23,500	0,300	8,5	11,5	6,5	0,934	0,195	30,542	0,612	19,408	71,356	91,356	90,764	1,280	p'o + Δσz <= p'c	0,004	0,119
9,5	5,77	3,73	0,546	0,240	6,500	0,344	9,5	9,5	2	0,785	0,095	23,500	0,344	9,5	11,5	6,5	0,880	0,205	30,542	0,741	18,460	78,388	98,388	96,848	1,255	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,123
10,5	5,77	3,73	0,502	0,233	6,500	0,354	10,5	9,5	2	0,735	0,095	23,500	0,381	10,5	11,5	6,5	0,831	0,212	30,542	0,864	17,618	85,704	105,704	103,322	1,233	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,126
11,5	5,77	3,73	0,465	0,225	6,500	0,358	11,5	9,5	2	0,690	0,095	23,500	0,411	11,5	11,5	6,5	0,785	0,217	30,542	0,978	16,860	93,304	113,304	110,164	1,214	p'o + Δσz <= p'c	0,003	0,128
12,5	5,77	3,73	0,432	0,217	6,500	0,358	12,5	9,5	2	0,650	0,094	23,500	0,435	12,5	11,5	6,5	0,744	0,220	30,542	1,080	16,173	100,904	120,904	117,077	1,198	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,131
13,5	5,77	3,73	0,404	0,209	6,500	0,355	13,5	9,5	2	0,613	0,092	23,500	0,452	13,5	11,5	6,5	0,706	0,222	30,542	1,170	15,544	108,704	128,704	124,248	1,184	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,133
14,5	5,77	3,73	0,379	0,201	6,500	0,350	14,5	9,5	2	0,580	0,091	23,500	0,464	14,5	11,5	6,5	0,671	0,222	30,542	1,248	14,965	116,704	136,704	131,669	1,171	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,135
15,5	5,77	3,73	0,356	0,193	6,500	0,343	15,5	9,5	2	0,550	0,088	23,500	0,472	15,5	11,5	6,5	0,638	0,222	30,542	1,313	14,428	124,704	144,704	139,132	1,160	p'o + Δσz <= p'c	0,002	0,137

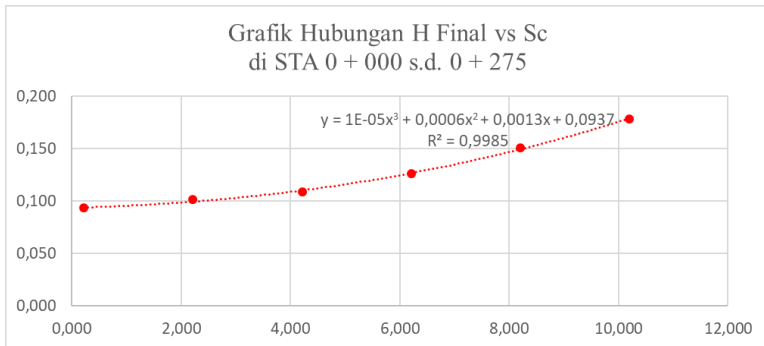
Rekapitulasi Perhitungan Pemampatan Timbunan EPS Geofoam dengan Beban Variasi di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

STA 0 + 000 S/D 0 + 275					
No	q	Sc timbunan	H initial	Tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	1	0,093	1,075	0,77	0,211
2	3	0,101	3,081	0,77	2,210
3	5	0,109	5,087	0,77	4,208
4	7	0,126	7,101	0,77	6,205
5	9	0,151	9,121	0,77	8,200
6	11	0,179	11,143	0,77	10,194

Grafik Hubungan H Final vs H Inisial Timbunan EPS Geofoam di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275



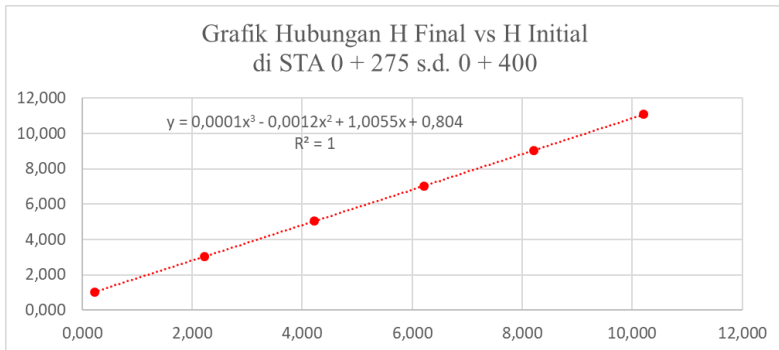
Grafik Hubungan H Final vs Sc Timbunan EPS Geofom di 0 + 000 s.d. STA 0 + 275



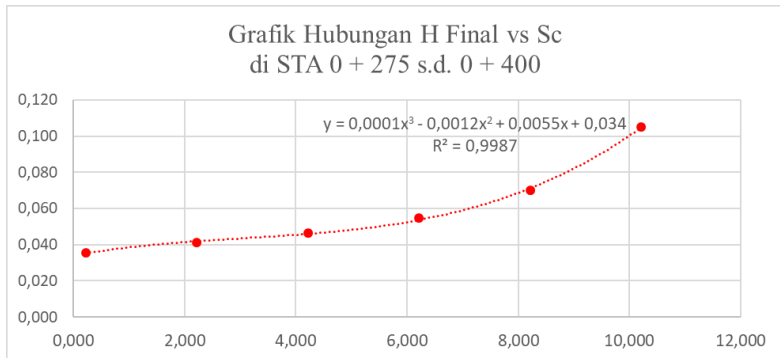
Rekapitulasi Perhitungan Pemampatan Timbunan EPS Geofoam dengan Beban Variasi di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400

STA 0 + 275 S/D 0 + 400					
No	q	Sc timbunan	H initial	Tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	1	0,036	1,028	0,77	0,223
2	3	0,041	3,033	0,77	2,222
3	5	0,046	5,037	0,77	4,221
4	7	0,055	7,044	0,77	6,219
5	9	0,070	9,056	0,77	8,216
6	11	0,105	11,084	0,77	10,209

Grafik Hubungan H Final vs H Inisial Timbunan EPS Geofoam di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400



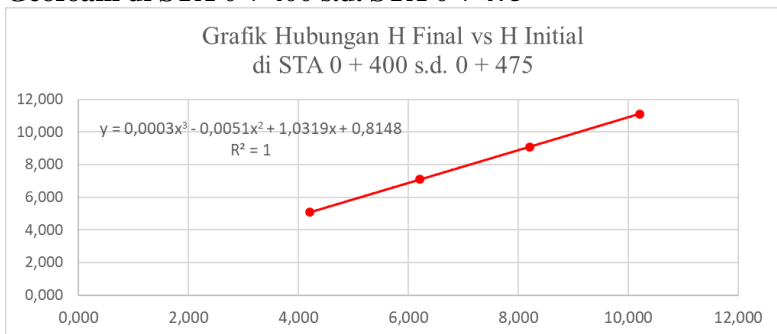
Grafik Hubungan H Final vs Sc Timbunan EPS Geofom di STA 0 + 275 s.d. STA 0 + 400



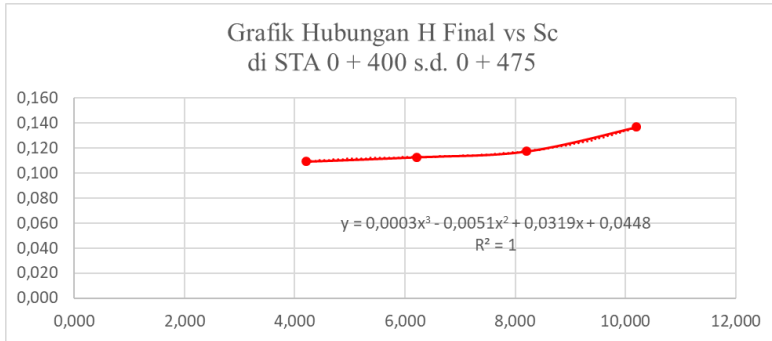
Rekapitulasi Perhitungan Pemampatan Timbunan EPS Geofoam dengan Beban Variasi di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475

STA 0 + 400 S/D 0 + 475					
No	q	Sc timbunan	H initial	Tebal pavement	H final
	kN/m ²	m	m	m	m
1	5	0,109	5,087	0,77	4,208
2	7	0,113	7,090	0,77	6,207
3	9	0,117	9,094	0,77	8,207
4	11	0,137	11,109	0,77	10,203

Grafik Hubungan H Final vs H Inisial Timbunan EPS Geofoam di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475



Grafik Hubungan H Final vs Sc Timbunan EPS Geofom di STA 0 + 400 s.d. STA 0 + 475



Rekapitulasi H Inisial, H Final, dan Sc Timbunan dengan EPS Geofom

STASIONER	Timbunan	H Akhir	H Inisial	Sc Timbunan
	m	m	m	m
0 + 000	1,77	1	1,866	0,096
0 + 025	1,77	1	1,866	0,096
0 + 050	1,77	1	1,866	0,096
0 + 075	1,77	1	1,866	0,096
0 + 100	1,77	1	1,866	0,096
0 + 125	1,77	1	1,866	0,096
0 + 150	1,77	1	1,866	0,096
0 + 175	1,77	1	1,866	0,096
0 + 200	1,77	1	1,866	0,096
0 + 225	1,77	1	1,866	0,096
0 + 250	1,77	1	1,866	0,096
0 + 275	1,77	1	1,866	0,096
0 + 300	2,109	1,339	2,920	0,039
0 + 325	2,729	1,959	3,541	0,041
0 + 350	3,109	2,339	3,922	0,042
0 + 375	3,824	3,054	4,637	0,042
0 + 400	5,179	4,409	5,290	0,111
0 + 425	6,271	5,501	6,385	0,114
0 + 450	7,293	6,523	7,408	0,115
0 + 475	7,5	6,73	7,615	0,115

LAMPIRAN

10

Kontrol Overall Stability Timbunan EPS Gefoam di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 275

STASIONER	H Initial	σ_n pavement	σ_n traffic	SF	Keterangan
	m	kPa	kPa	Overall Stability	
0 + 025	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 050	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 075	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 100	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 125	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 150	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 175	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 200	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 225	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 250	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 275	1,866	15,4	13,09	2,556	OK
0 + 300	2,920	15,4	13,09	1,354	OK
0 + 325	3,541	15,4	13,09	1,193	OK
0 + 350	3,922	15,4	13,09	1,209	OK
0 + 375	4,637	15,4	13,09	1,228	OK
0 + 400	5,290	15,4	13,09	1,919	OK
0 + 425	6,385	15,4	13,09	1,583	OK
0 + 450	7,408	15,4	13,09	1,525	OK
0 + 475	7,615	15,4	13,09	1,483	OK

Kontrol Bearing Capacity Timbunan EPS Geofom di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 475

STASIONER	H Initial	Tebal pavement	T EPS	Tw	Bw	on pavement	on traffic	Su	Su soil foundation	Keterangan
	m	m	m	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	
0 + 025	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 050	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 075	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 100	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 125	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 150	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 175	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 200	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 225	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 250	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 275	1,866	0,77	1,096	9	11,191	15,4	13,09	15,568	15,625	OK
0 + 300	2,920	0,77	2,150	9	13,300	15,4	13,09	14,443	15,625	OK
0 + 325	3,541	0,77	2,771	9	14,542	15,4	13,09	13,901	15,625	OK
0 + 350	3,922	0,77	3,152	9	15,303	15,4	13,09	13,606	15,625	OK
0 + 375	4,637	0,77	3,867	9	16,734	15,4	13,09	13,117	15,625	OK
0 + 400	5,290	0,77	4,520	11	20,040	15,4	13,09	13,472	15,625	OK
0 + 425	6,385	0,77	5,615	11	22,229	15,4	13,09	13,002	15,625	OK
0 + 450	7,408	0,77	6,638	11	24,276	15,4	13,09	12,652	15,625	OK
0 + 475	7,615	0,77	6,845	11	24,691	15,4	13,09	12,590	15,625	OK

Kontrol Uplift Timbunan EPS Geofom di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 475

STASIONER	H Initial	Sc Timbunan	Tebal pavement	T EPS	Tw	Bw	T Cover	W EPS	W Water	W Cover	Q req min	Q req	Keterangan
	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m ²	m ²	kN/m	kN/m	
0 + 025	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 050	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 075	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 100	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 125	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 150	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 175	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 200	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 225	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 250	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 275	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	56,50	170,39	OK
0 + 300	2,920	0,039	0,77	2,150	9	13,300	0,5	23,975	5,402	70,77	53,57	209,371	OK
0 + 325	3,541	0,041	0,77	2,771	9	14,542	0,5	32,619	5,418	85,14	52,79	223,736	OK
0 + 350	3,922	0,042	0,77	3,152	9	15,303	0,5	38,296	5,424	94,30	51,92	232,899	OK
0 + 375	4,637	0,042	0,77	3,867	9	16,734	0,5	49,758	5,434	111,49	49,48	250,086	OK
0 + 400	5,290	0,111	0,77	4,520	11	20,040	0,5	48,530	6,170	151,22	78,87	320,615	OK
0 + 425	6,385	0,114	0,77	5,615	11	22,229	0,5	75,920	6,200	211,55	66,40	380,948	OK
0 + 450	7,408	0,115	0,77	6,638	11	24,276	0,5	98,480	6,217	236,15	57,72	405,547	OK
0 + 475	7,615	0,115	0,77	6,845	11	24,691	0,5	106,450	6,221	272,43	52,58	441,825	OK

Kontrol Translasi Akibat Air Timbunan EPS Gefoam di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 475

STASIONER	H Initial	Sc Timbunan	Tebal pavement	T EPS	Tw	Bw	T Cover	W EPS	W Water	W Cover	Q req min	Q req	Keterangan
	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m ²	m ²	kN/m	kN/m	
0 + 025	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 050	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 075	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 100	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 125	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 150	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 175	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 200	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 225	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 250	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 275	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	58,38	170,39	OK
0 + 300	2,920	0,039	0,77	2,150	9	13,300	0,5	23,975	5,402	70,77	52,47	209,371	OK
0 + 325	3,541	0,041	0,77	2,771	9	14,542	0,5	32,619	5,418	85,14	50,41	223,736	OK
0 + 350	3,922	0,042	0,77	3,152	9	15,303	0,5	38,296	5,424	94,30	48,75	232,899	OK
0 + 375	4,637	0,042	0,77	3,867	9	16,734	0,5	49,758	5,434	111,49	44,83	250,086	OK
0 + 400	5,290	0,111	0,77	4,520	11	20,040	0,5	48,530	6,170	151,22	71,14	320,615	OK
0 + 425	6,385	0,114	0,77	5,615	11	22,229	0,5	75,920	6,200	211,55	56,25	380,948	OK
0 + 450	7,408	0,115	0,77	6,638	11	24,276	0,5	98,480	6,217	236,15	45,29	405,547	OK
0 + 475	7,615	0,115	0,77	6,845	11	24,691	0,5	106,450	6,221	272,43	39,69	441,825	OK

Kontrol Translasi Akibat Angin Timbunan EPS Gefoam di STA 0 + 000 s.d. STA 0 + 475

STASIONER	H Initial	Sc Timbunan	Tebal pavement	T EPS	Tw	Bw	T Cover	W EPS	W Water	W Cover	V		Pu	Pd	Ru	Rd	Q req min	Q req	Keterangan
	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m ²	m ²	km/jam	m/s	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
0 + 025	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 050	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 075	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 100	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 125	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 150	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 175	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 200	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 225	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 250	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 275	1,866	0,096	0,77	1,096	9	11,191	0,5	11,061	6,002	31,79	13,2	3,70	7,24	7,24	13,52	13,52	52,60	170,39	OK
0 + 300	2,920	0,039	0,77	2,150	9	13,300	0,5	23,975	5,402	70,77	13,2	3,70	7,24	7,24	21,16	21,16	75,67	209,371	OK
0 + 325	3,541	0,041	0,77	2,771	9	14,542	0,5	32,619	5,418	85,14	13,2	3,70	7,24	7,24	25,65	25,65	88,22	223,736	OK
0 + 350	3,922	0,042	0,77	3,152	9	15,303	0,5	38,296	5,424	94,30	13,2	3,70	7,24	7,24	28,41	28,41	95,52	232,899	OK
0 + 375	4,637	0,042	0,77	3,867	9	16,734	0,5	49,758	5,434	111,49	13,2	3,70	7,24	7,24	33,59	33,59	108,48	250,086	OK
0 + 400	5,290	0,111	0,77	4,520	11	20,040	0,5	48,530	6,170	151,22	13,2	3,70	7,24	7,24	38,32	38,32	131,98	320,615	OK
0 + 425	6,385	0,114	0,77	5,615	11	22,229	0,5	75,920	6,200	211,55	13,2	3,70	7,24	7,24	46,25	46,25	141,94	380,948	OK
0 + 450	7,408	0,115	0,77	6,638	11	24,276	0,5	98,480	6,217	236,15	13,2	3,70	7,24	7,24	53,67	53,67	154,31	405,547	OK
0 + 475	7,615	0,115	0,77	6,845	11	24,691	0,5	106,450	6,221	272,43	13,2	3,70	7,24	7,24	55,17	55,17	153,42	441,825	OK

LAMPIRAN

11

Spesifikasi Prefabricated Vertical Drain



Alidrain® Prefabricated Vertical Drains

Alidrain® Prefabricated Vertical Drains comprise of a double sided ribbed polypropylene core wrapped around with a high performance filter jacket. Alidrain® Prefabricated Vertical Drains have excellent flow discharge capacities even in the kinked form. It is installed in soft clays to provide a shorter path for effective excess pore water dissipation, thereby resulting in accelerated consolidation of soft clay layers and gain in shear strength.

Properties	Test Standard	Unit	AD 200 ¹	AD 250 ¹	Tolerance
Composite					
Discharge capacity - straight (300 kPa) ²	ASTM D4716	x10 ³ m ³ /s	≥ 100	≥ 150	
Discharge capacity - kinked (250 kPa) ²	ASTM D4716	x10 ³ m ³ /s	≥ 70	≥ 110	
Tensile strength (full width test)	ASTM D4595	kN	2.5	2.8	± 0.2
Tensile elongation at 1kN	ASTM D4595	%	≤ 10	≤ 10	
Tensile elongation at break	ASTM D4595	%	≥ 15	≥ 15	
Filter					
Grab strength (MD)	ASTM D4632	N	310	310	± 20
Trapezoidal tear (MD)	ASTM D4533	N	45	45	± 10
Puncture resistance	ASTM D4833	N	80	80	± 10
Apparent opening size	ASTM D4751	µm	80	80	± 5
Permittivity	ASTM D4491	s ⁻¹	0.75	0.75	± 0.05
Coefficient of permeability	ASTM D4491	x10 ⁴ m/s	1.8	1.8	± 0.2
Physical					
Nominal width		mm	100	100	
Nominal thickness	ASTM D5199	mm	3	5	
Roll length		m	250	200	

Note :

¹ The values given are obtained from accredited testing laboratories and institutes, which subjected to the tolerance

² Flow measurement taken at $i = 1.0$, in a confining medium of closed-cell neoprene

³ Flow measurement taken at $i = 1.0$, in a confining medium of closed-cell neoprene- Kinked geometry according to ASTM6918 Method A

TenCate Polyfelt® and Alidrain® are registered trademarks of TenCate.

Further details of this application and products can be obtained by contacting your nearest TenCate Technical Support office. Unauthorized reproduction and distribution is prohibited. This document is provided as supporting service only. The information contained in this document is to the best of our knowledge true and correct. No warranty whatsoever is expressed or implied or given. Engineers wishing to apply this information shall satisfy themselves on the validity of the input data relative to the applicable soil and engineering conditions and in doing so assume design liability.

TenCate Geosynthetics Asia Sdn. Bhd. 19472718
 14, Jalan Semesta 2/191, Seksyen 21,
 40400 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
 Tel: +60 3 5192 8568 Fax: +60 3 5192 8575
 Email: info.asia@tencate.com www.tencategeosynthetics.com

© 2012 TenCate Geosynthetics Asia Sdn. Bhd. All Rights Reserved.



300.060.048-01 | 16

Spesifikasi Geotextile



Mirafi® PET Geotextiles

Properties of Mirafi® PET Geotextiles			PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
Property	Unit		100-50	200-50	300-50	400-50	600-50	800-50	1000-50
Characteristic short term tensile strength (ISO 10319)	MD kN/m	✓	100	200	300	400	600	800	1000
Characteristic short term tensile strength (ISO 10319)	CD kN/m		50	50	50	50	50	50	50
Strain at short term strength	MD %	✓	10	10	10	10	10	10	10
Partial factor -creep rupture									
at 10 years design life			1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
at 50 years design life			1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
at 120 years design life			1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Creep limited strength									
at 10 years design life	MD kN/m	✓	77	154	231	308	462	615	769
at 60 years design life	MD kN/m		71	143	214	286	429	571	714
at 120 years design life	MD kN/m		69	138	207	276	414	552	690
Partial factor -construction damage in clay, silt or sand									
			1.10	1.10	1.10	1.10	1.05	1.05	1.05
Partial factor -environmental effects in soil environment (pH <11)									
not exceeding 10 years design life			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
at 60 years design life			1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
at 120 years design life			1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Long term design strengths in clay, silt or sand									
at 10 years design life	MD kN/m		70	140	210	280	440	586	733
at 60 years design life	MD kN/m		62	124	185	247	389	510	649
at 120 years design life	MD kN/m		67	114	171	228	358	478	597
Nominal roll width	m		5	5	5	5	5	5	5
Nominal roll length	m		100	100	100	100	100	100	100
Estimated roll weight (+/- 10%)	kg		145	242	334	394	559	739	885

R2021106112

TenCate Mirafi® is a registered trademark of Royal TenCate

Further details of the application of products can be obtained by contacting your nearest TenCate Technical Support Office. The information provided in this document is provided as supporting only. The information contained in this document is to the best of our knowledge true and correct. No warranty, representation or assurance is given. Engineers wishing to apply this information shall verify its relevance to the specific soil and engineering conditions and its full reassessment liability.

TenCate Geosynthetics Asia Sdn. Bhd.
11, Jalan Sentosa 2/2, Sentosa 2,
01400 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
Tel: +603 3 91 82 88 Fax: +603 3 91 82 72
tencate@ten.com www.tencategeosynthetics.com

© 2011 TenCate Geosynthetics B.V. All rights reserved.

TENCATE
materials that make a difference

Spesifikasi EPS Geofoam



TECH BULLETIN

Geofoam No. 5006

Subject: Proposed AASHTO Geofoam Specification

Date: April 2010 (Revised January 2019)

Foam-Control® Geofoam is a cellular plastic material manufactured in block form to meet ASTM D6817, "Standard Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Geofoam." The ASTM D6817 specification is the only consensus based standard available for Geofoam.

However, an alternative proposed Geofoam specification is referenced on some highway/transportation projects. This proposed specification is found in NCHRP publication 529, "Guideline and Recommended Standard for Geofoam Applications in Highway Embankments". NCHRP 529 includes a section called "Recommended EPS-Block Geofoam Standard for Lightweight Fill in Road Embankments and Bridge Approach Fills on Soft Ground". The

proposed specification is commonly referred to as the "AASHTO Geofoam Specification", although the specification has not been formally published by AASHTO.

The key performance property required in ASTM D6817 and the proposed AASHTO Geofoam Specification is equivalent despite being described with different language. Compressive resistance at 1% in ASTM D6817 is equal to Elastic Limit Stress in the proposed AASHTO specification. Please find below ASTM D6817 Types recommended to meet the proposed AASHTO Geofoam Specification.

The following ASTM D6817 Types are recommended to meet the Proposed AASHTO Geofoam Specification.

Proposed AASHTO Geofoam Specification					
PRODUCT		EP540	EP550	EP570	EP5100
Block Density, min.	lb/ft ³ (kg/m ³)	1.00 (16)	1.25 (20)	1.50 (24)	2.00 (32)
Elastic Limit Stress, min.	psi (kPa)	5.8 (40)	7.2 (50)	10.1 (70)	14.5 (100)
Initial Tangent Young's Modulus	psi (MPa)	580 (4)	725 (5)	1015 (7)	1450 (10)
recommended		19	22	29	39

ASTM D6817 Geofoam Specification					
PRODUCT					
		19	22	29	39
Density, min.	lb/ft ³ (kg/m ³)	1.15 (18.4)	1.35 (21.6)	1.80 (28.8)	2.40 (38.4)
Compressive Resistance @ 1% deformation, min.	psi (kPa)	5.8 (40)	7.3 (50)	10.9 (75)	15.0 (103)
Elastic Modulus, min.	psi (mPa)	580 (4)	730 (5)	1090 (7.5)	1500 (10.3)



Foam-Control products are manufactured by AFM Corporation licenses.

Copyright © 2019 AFM Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Foam-Control is a registered trademark of AFM Corporation. Lululema, LLC, The Foam-Control Geofoam logo and The Trusted Lightweight Fill Material are trademarks of AFM Corporation, Lakeland, FL.

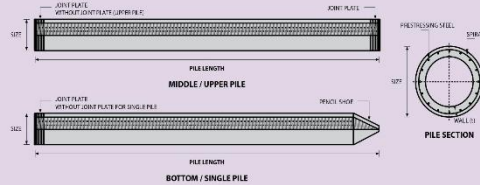


www.geofoam.com

THE TRUSTED
LIGHTWEIGHT
FILL MATERIAL™

Spesifikasi *Spun Pile*

PILE SHAPE & SPECIFICATION | PRESTRESSED CONCRETE PRETENSION SPUN PILES



PRESTRESSED CONCRETE PRETENSION SPUN PILES SPECIFICATION

Concrete Compressive Strength (f_c) = 52 MPa (Cube 600 kg/cm²)

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
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
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
800	120	2,563.54	1,527,869.60	641	A1	29.00	58.00	229.50	163.67	6-20
					A2	40.00	60.00	415.00	119.34	6-20
					A3	46.00	69.00	406.10	151.02	6-21
					B	51.00	76.50	399.17	171.18	6-22
1000	140	3,782.48	3,589,571.20	946	A1	65.00	130.00	368.17	290.82	6-24
					A2	75.00	112.50	613.52	169.81	6-22
					A3	82.00	123.00	601.27	215.16	6-23
					B	93.00	139.50	589.66	258.19	6-24
1200	150	4,948.01	6,958,136.85	1,237	A1	105.00	189.00	575.33	311.26	6-24
					A2	120.00	240.00	555.23	385.70	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					

Note : *) Crack Moment Based on JIS A 5335-1987 (Prestressed Spun Concrete Piles)
 **) Length of pile may exceed usual standard whenever lifted in certain position
 ***) Type of Shoe for Bottom Pile is Mamira Shoe

Unit Conversion : 1 ton = 9,8060 kN

LAMPIRAN

12



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 0311164000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 000 ~
 STA 0 + 275 DENGAN TANAH
 PRELOADING

SKALA

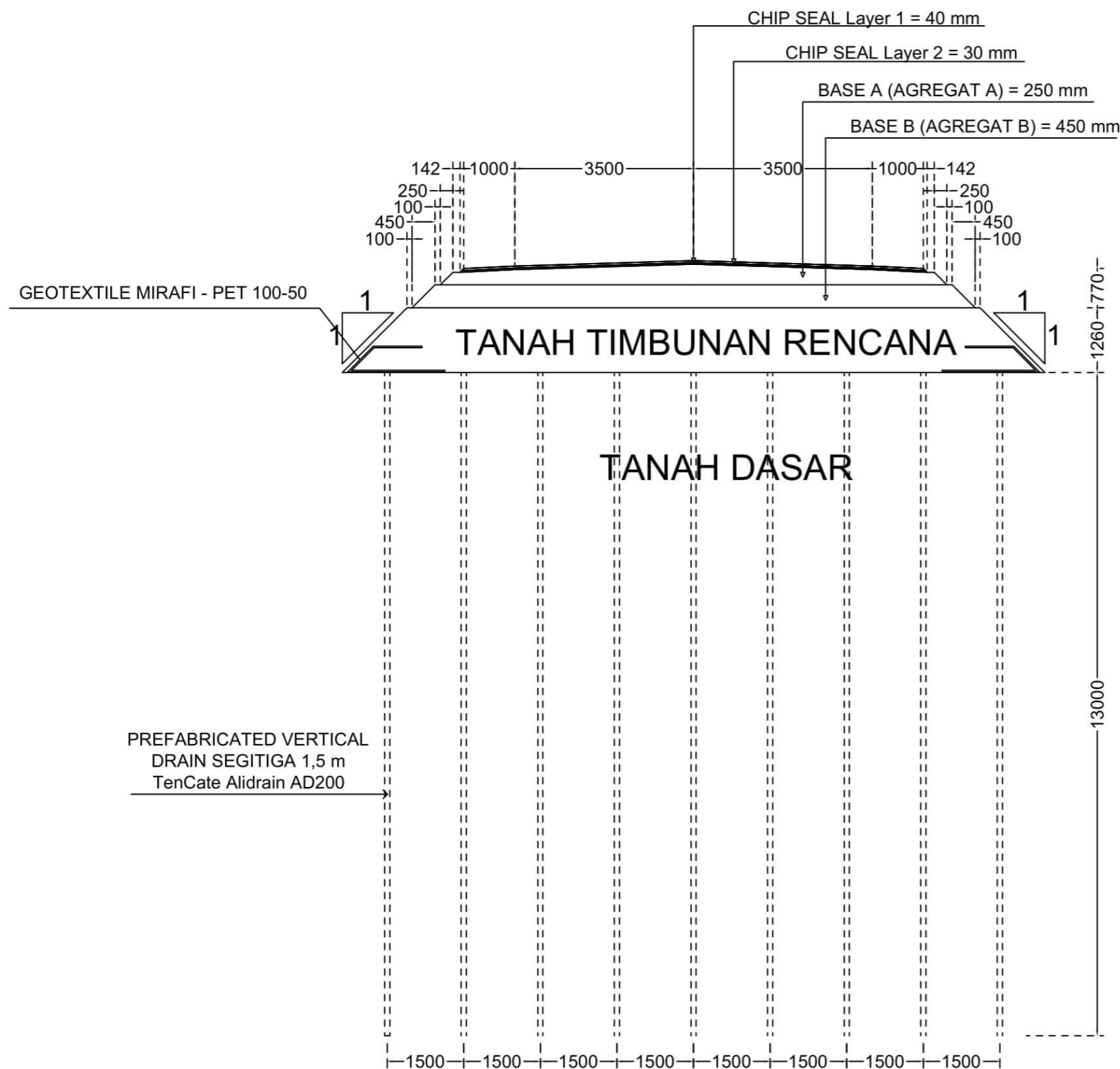
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

1

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 300
 DENGAN TANAH *PRELOADING*

SKALA

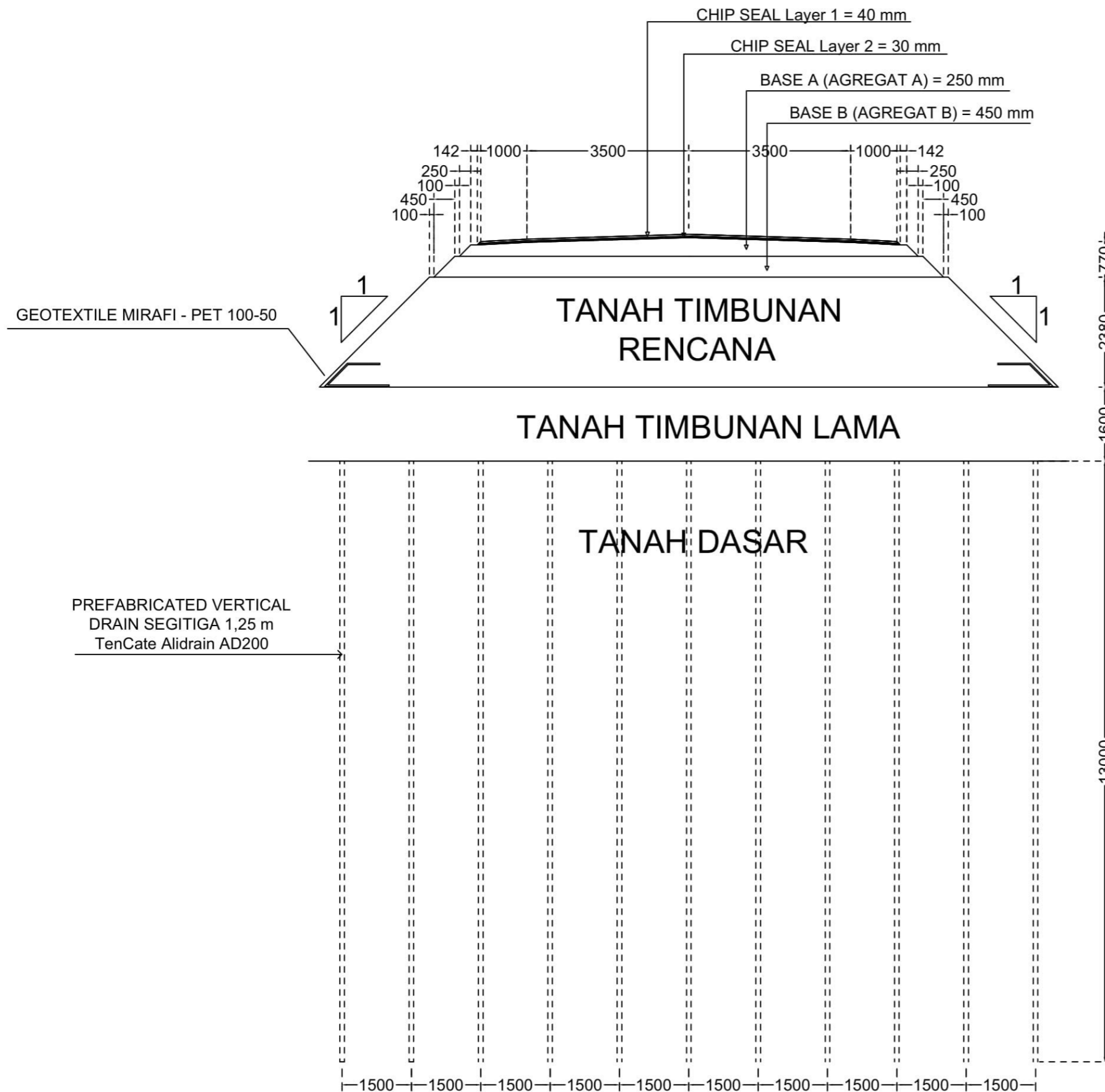
1 : 100

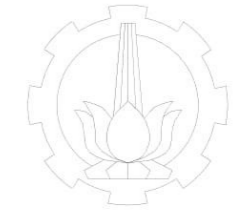
NO. GAMBAR

2

JUMLAH
 GAMBAR

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 325
 DENGAN TANAH *PRELOADING*

SKALA

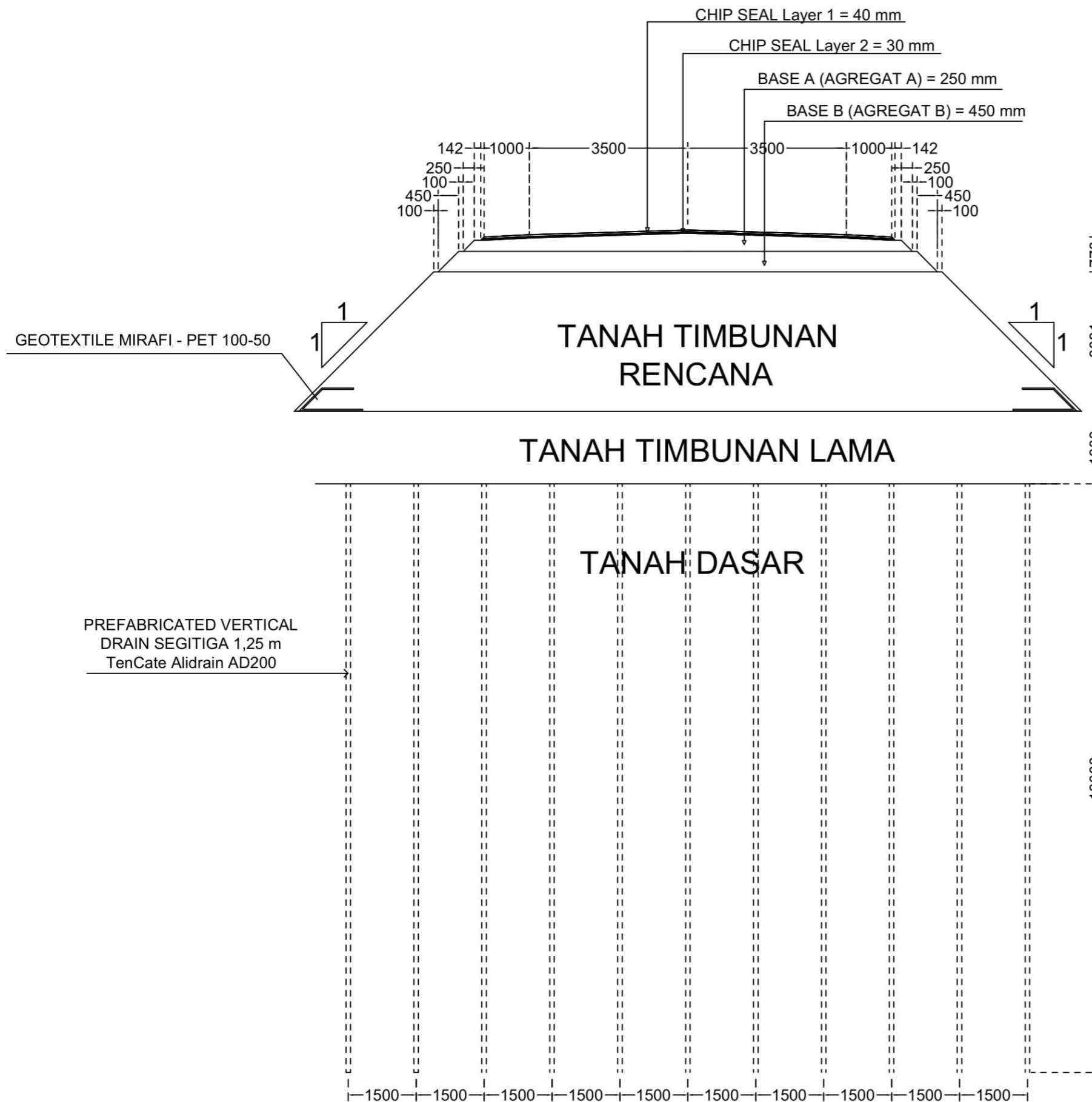
1 : 100

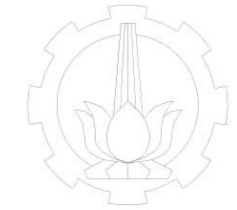
NO. GAMBAR

3

JUMLAH
 GAMBAR

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBRAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBRAN TABALONG STA 0 + 350
 DENGAN TANAH PRELOADING

SKALA

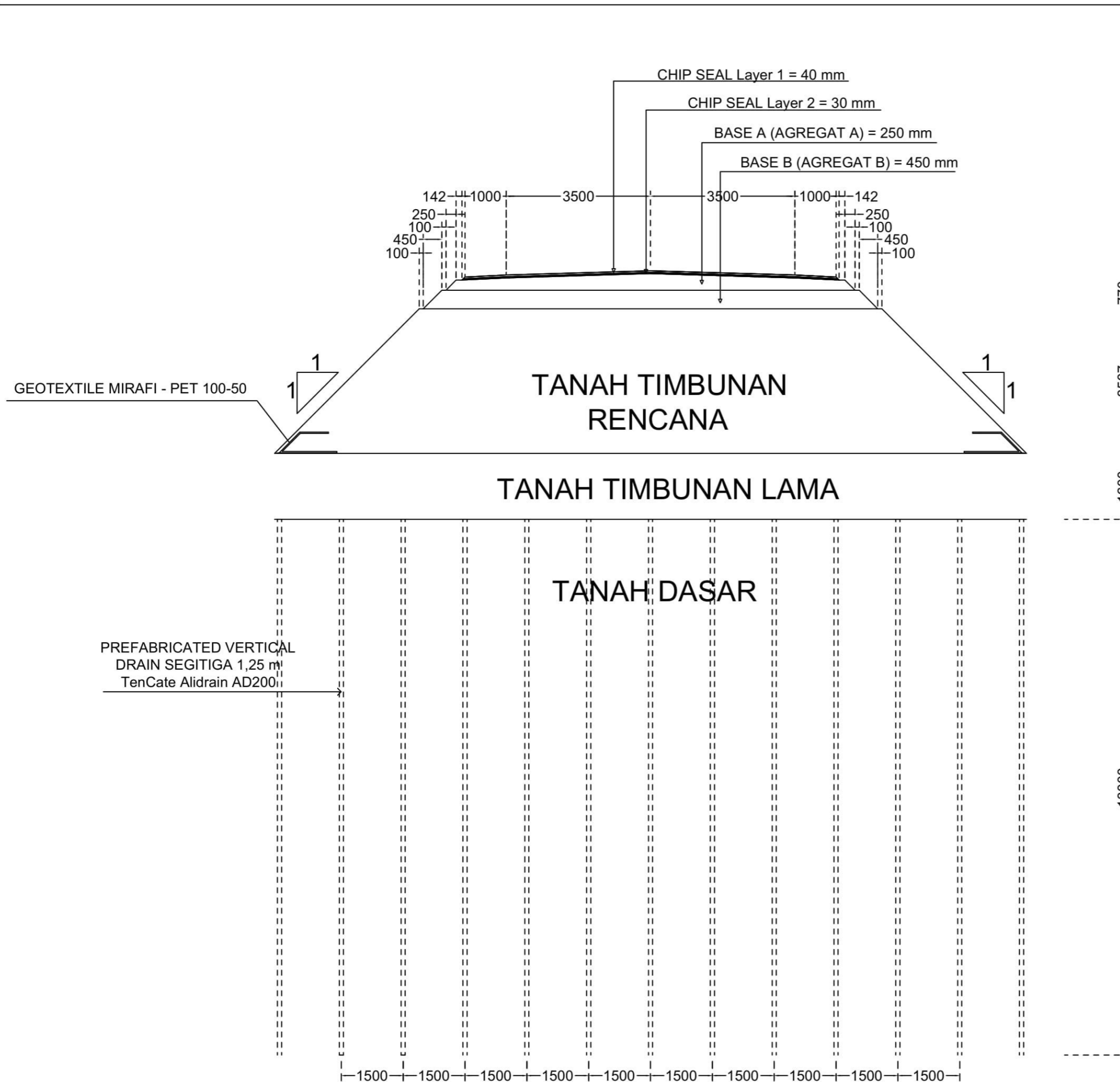
1 : 100

NO. GAMBAR

4

JUMLAH
 GAMBAR

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 400
 DENGAN TANAH *PRELOADING*

SKALA

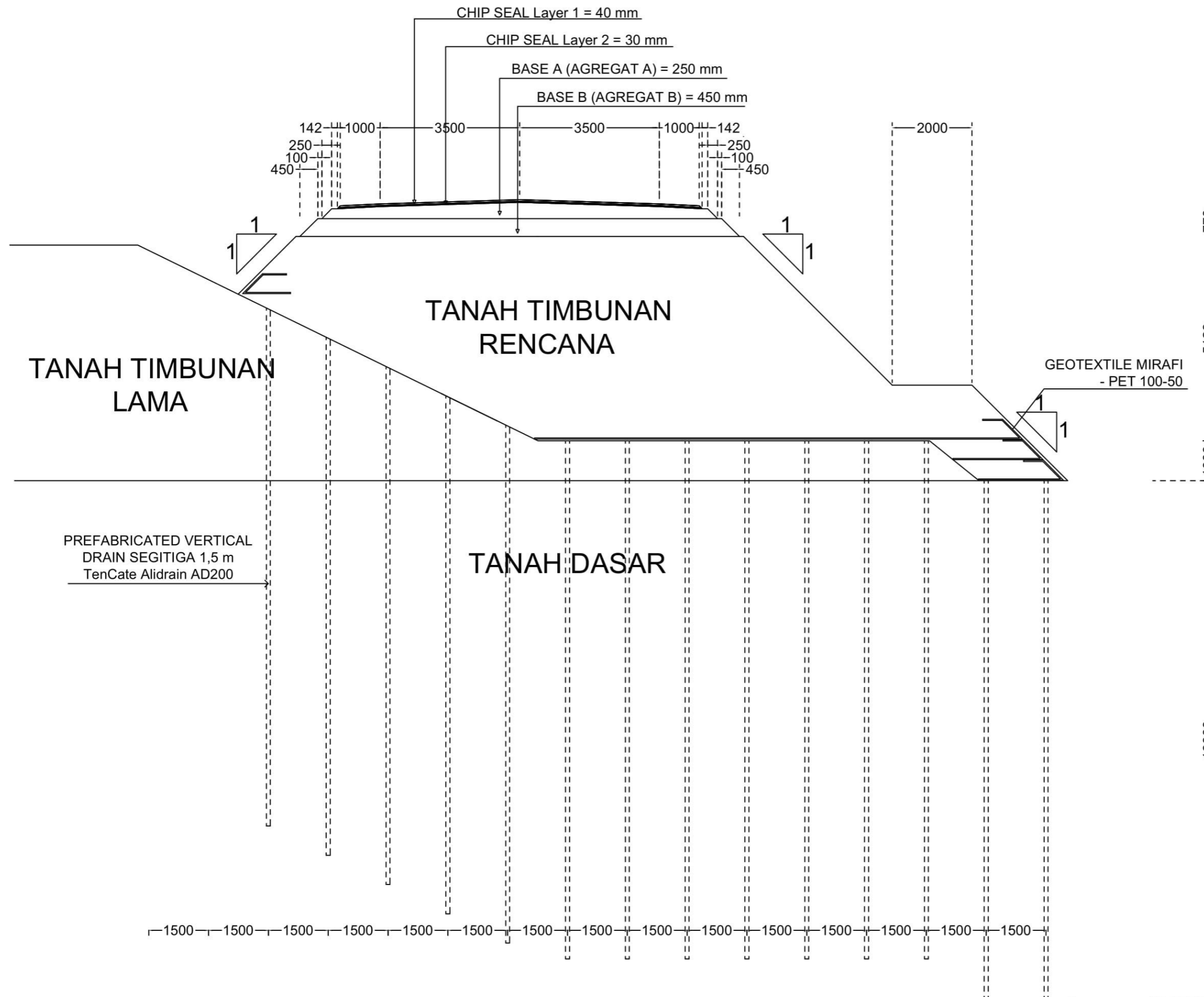
1 : 100

NO. GAMBAR

6

JUMLAH
 GAMBAR

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 425
 DENGAN TANAH *PRELOADING*

SKALA

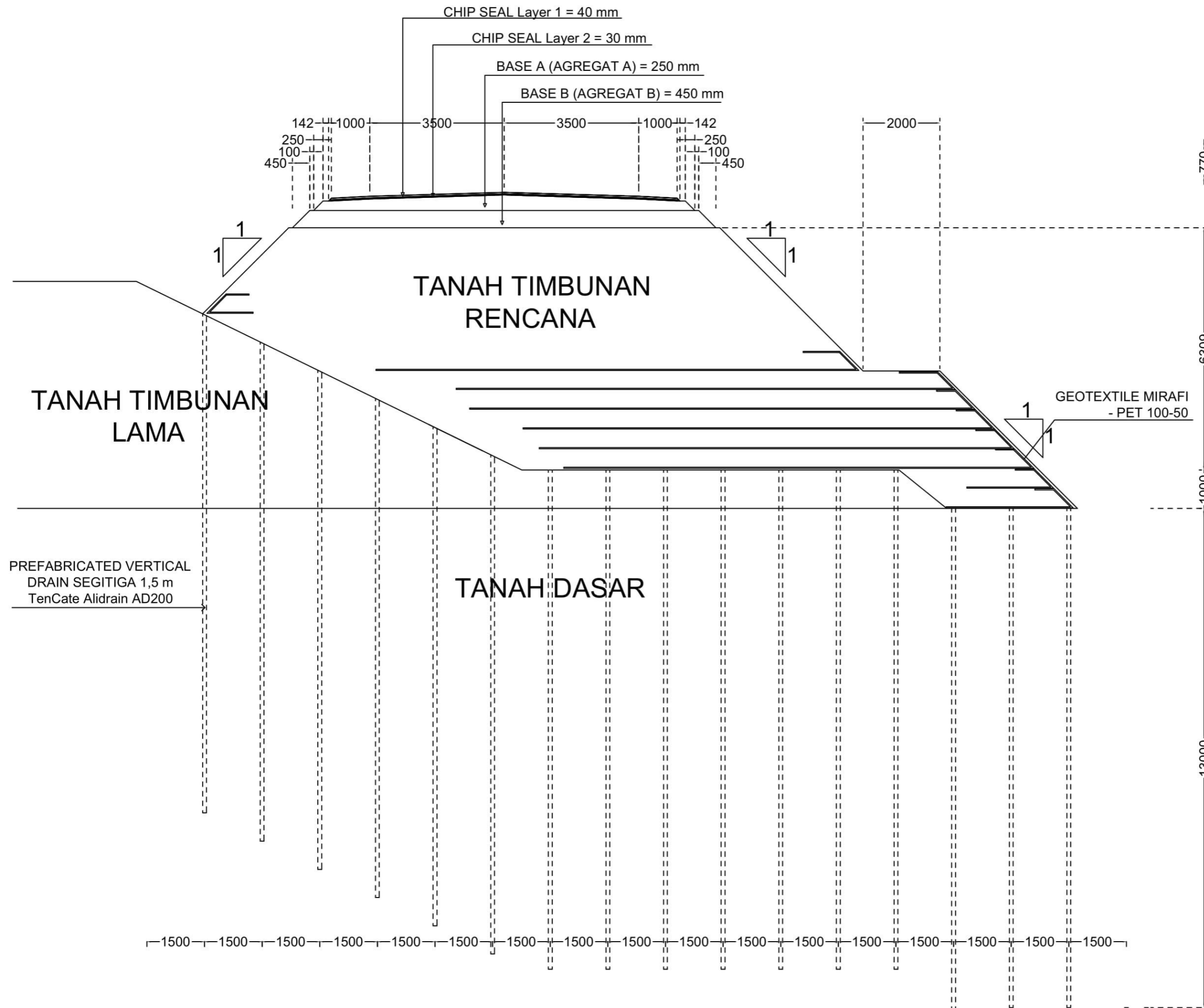
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

7

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 450
 DENGAN TANAH *PRELOADING*

SKALA

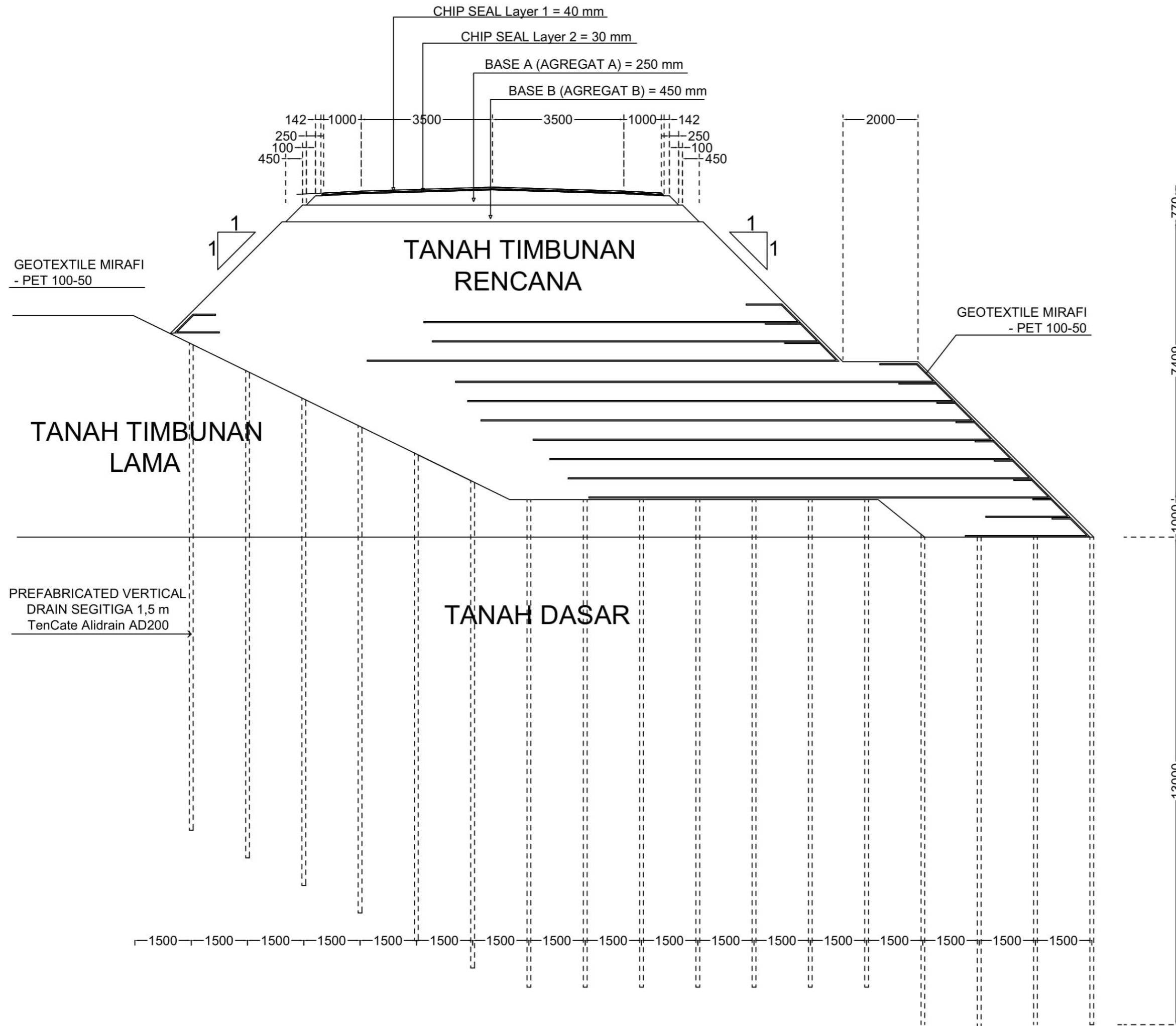
1 : 100

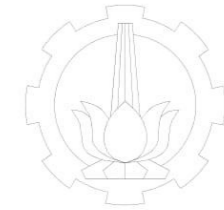
NO. GAMBAR

8

JUMLAH
 GAMBAR

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 475
 DENGAN TANAH *PRELOADING*

SKALA

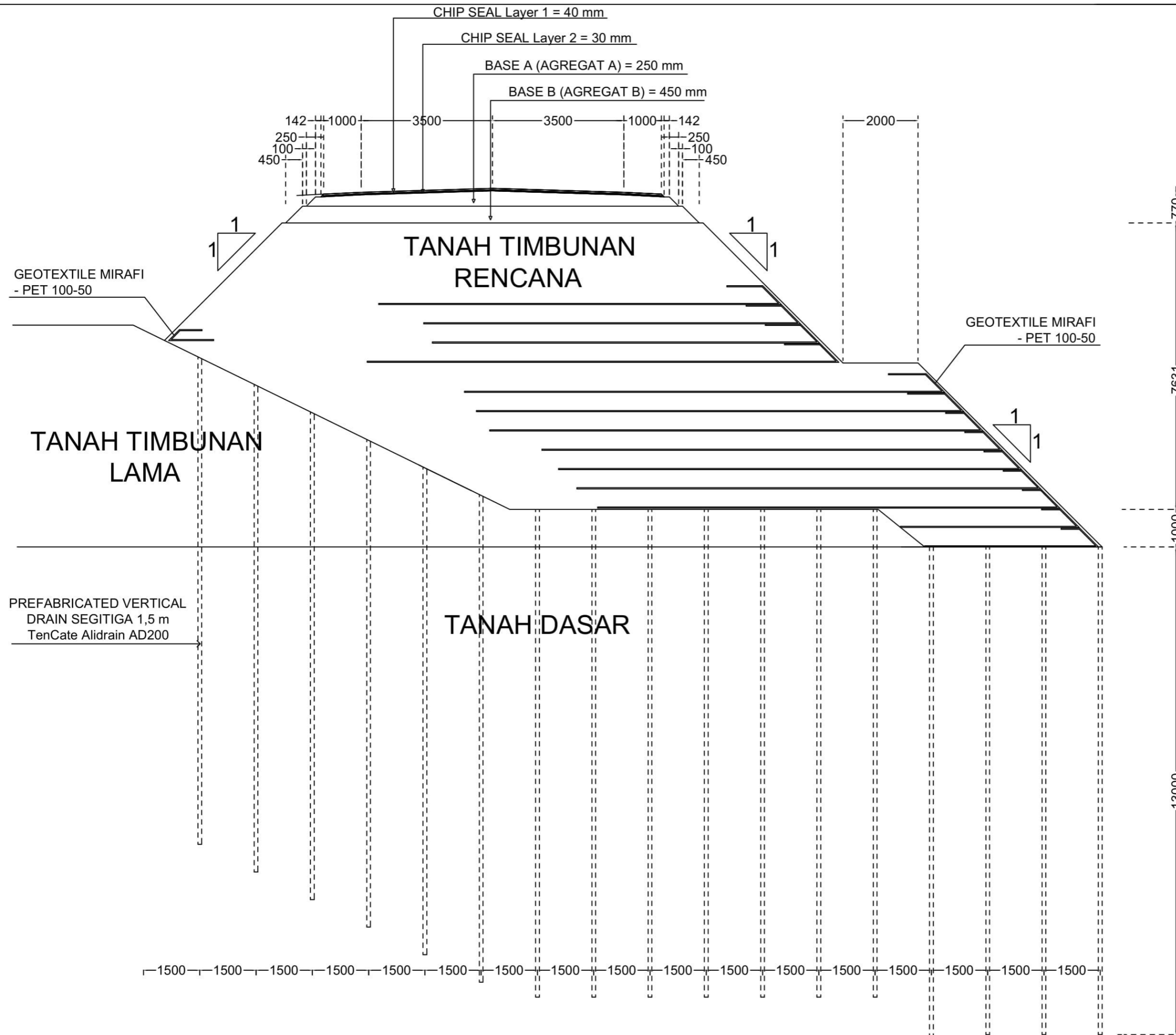
1 : 100

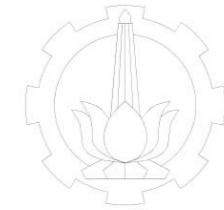
NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

9

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MEMANJANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG DI BELAKANG
 ABUTMENT DENGAN TANAH
PRELOADING

SKALA

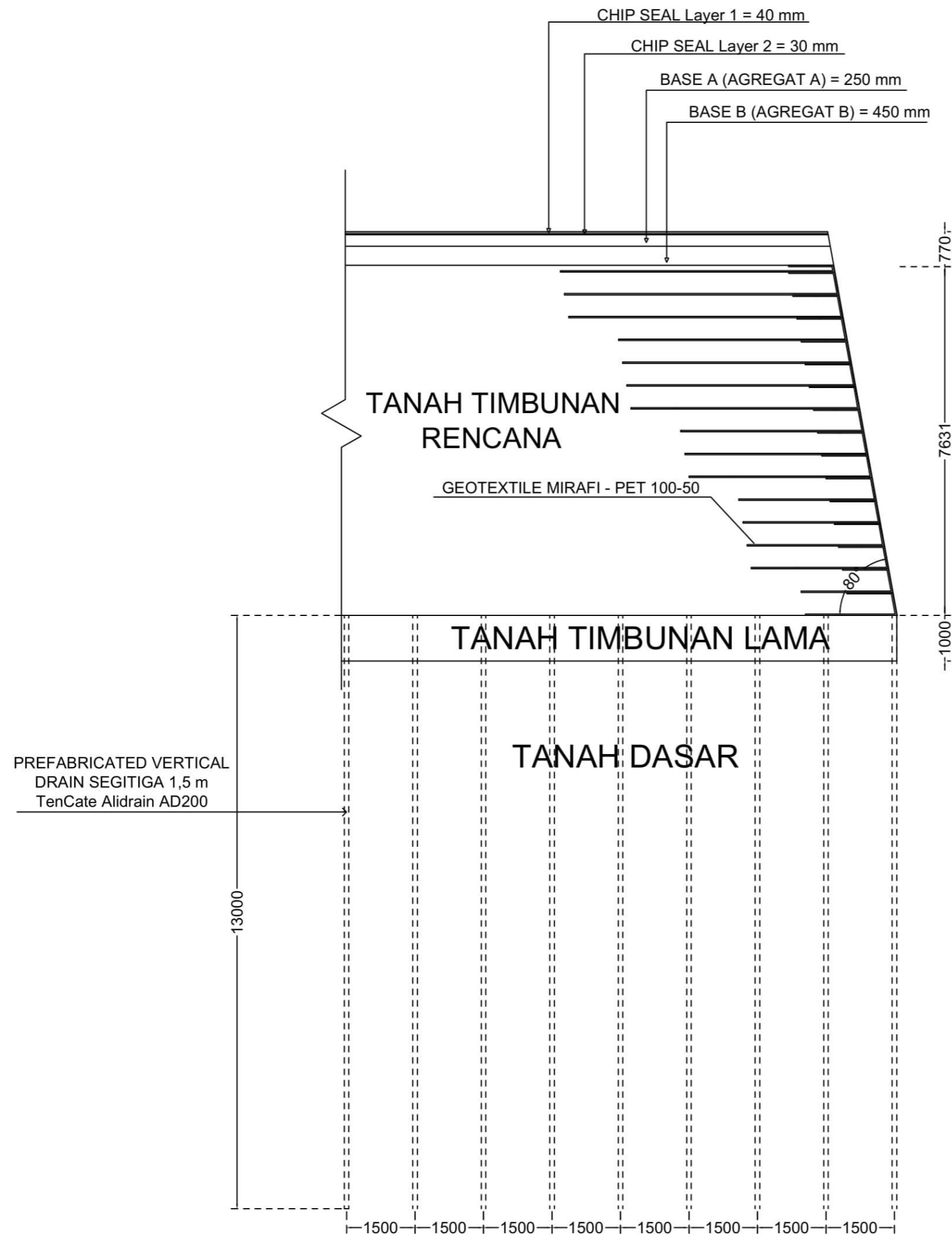
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

10

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
ST.,M.Sc., Ph.D
PUTU TANTRI KUMALA SARI
, ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
JEMBATAN STA 0 + 000 ~ STA 0 + 275
DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

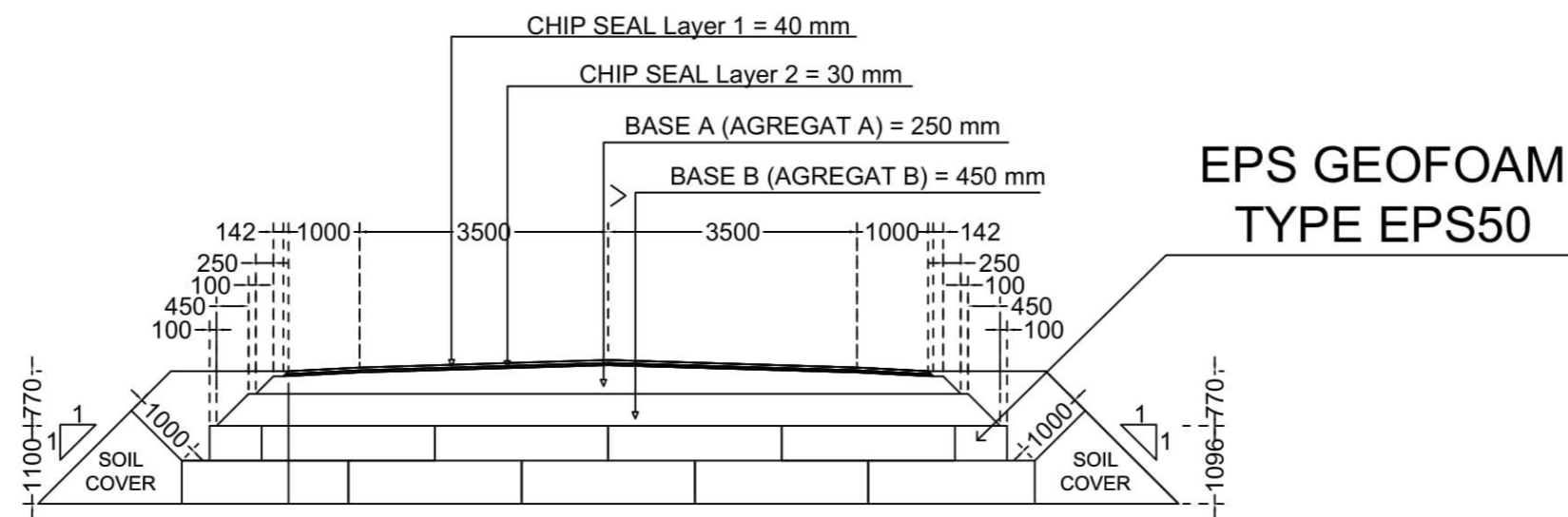
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

11

20



TANAH DASAR



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 300
 DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

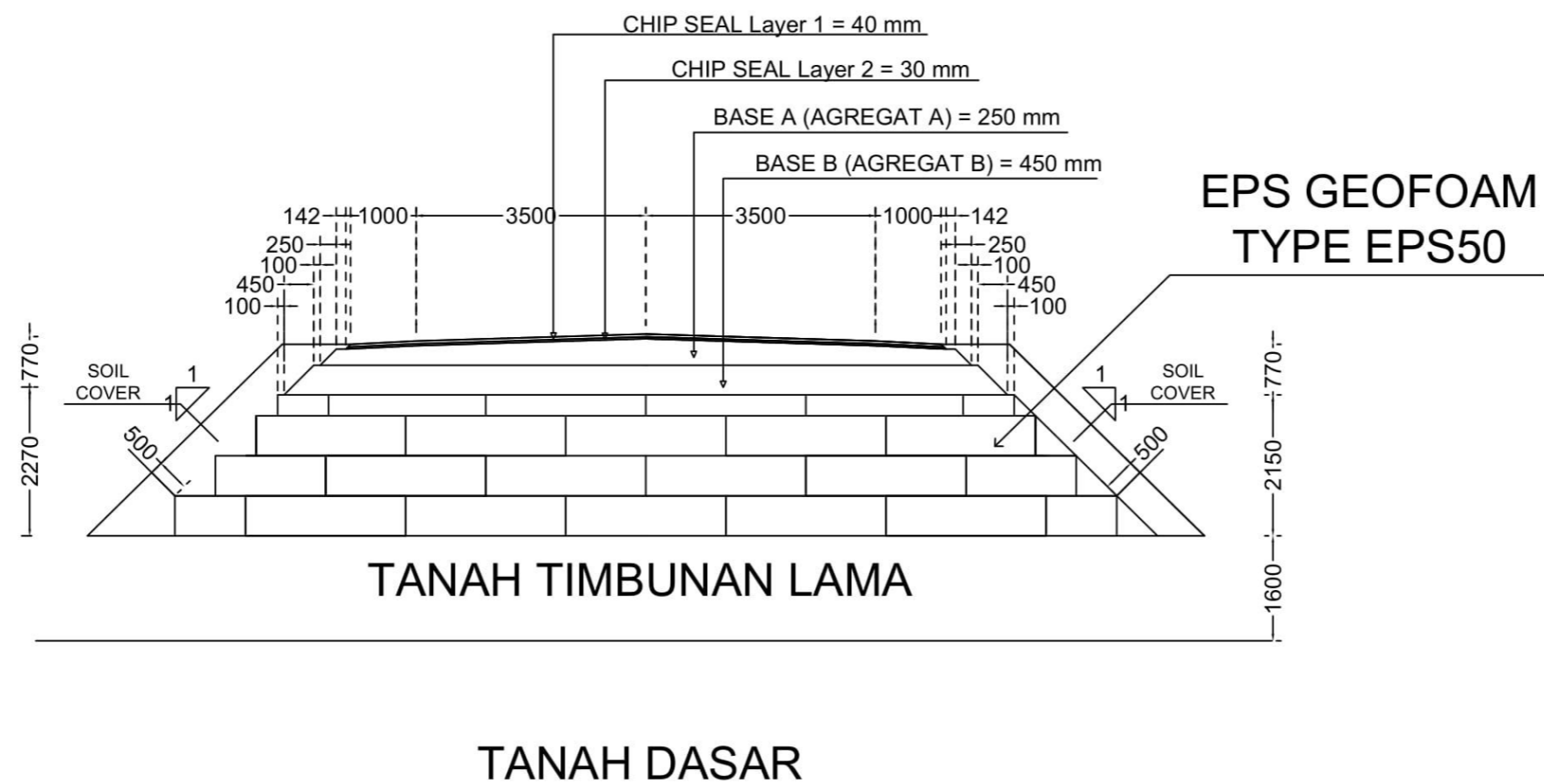
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

12

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
ST.,M.Sc., Ph.D
PUTU TANTRI KUMALA SARI
, ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
JEMBATAN TABALONG STA 0 + 325
DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

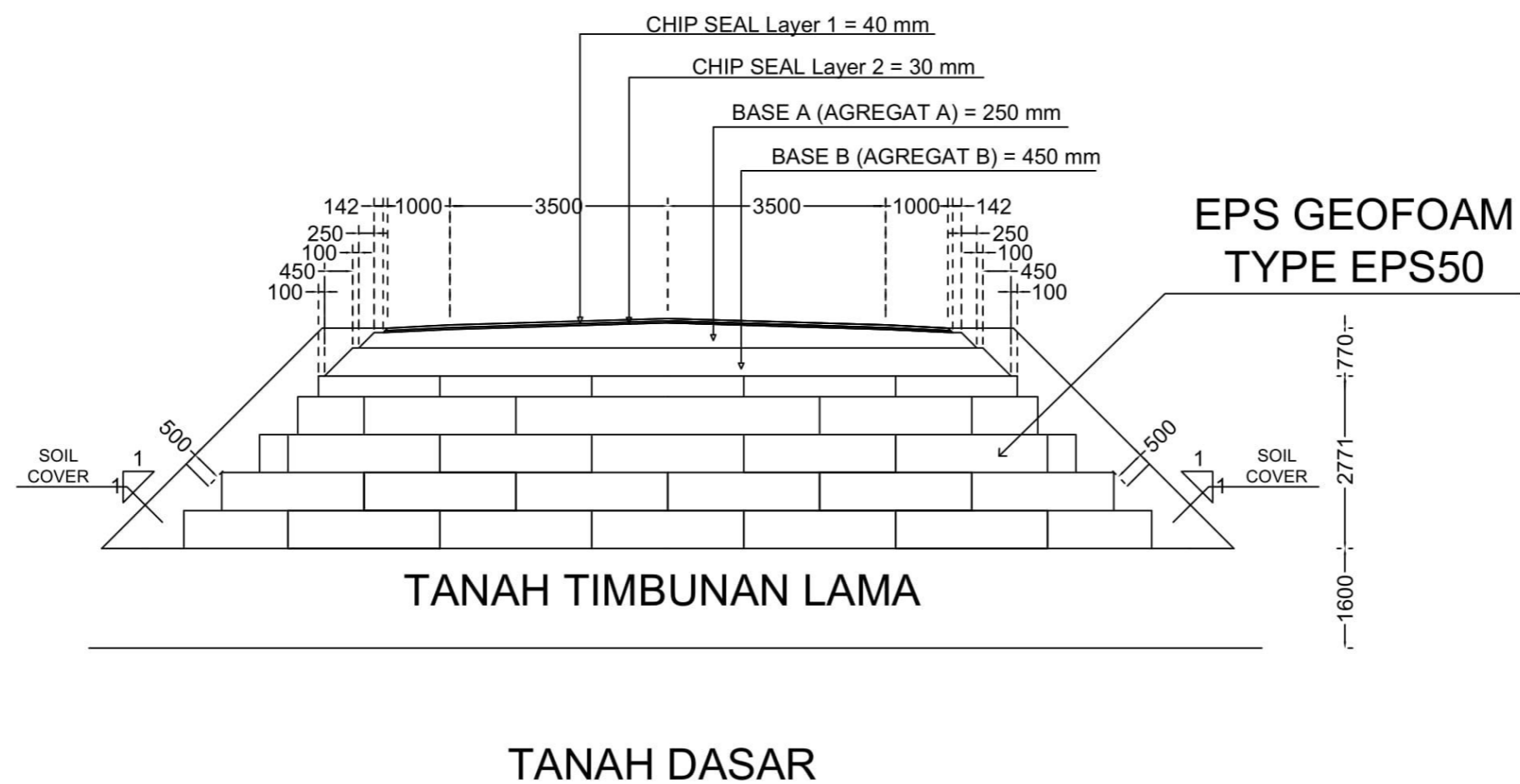
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

13

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 350
 DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

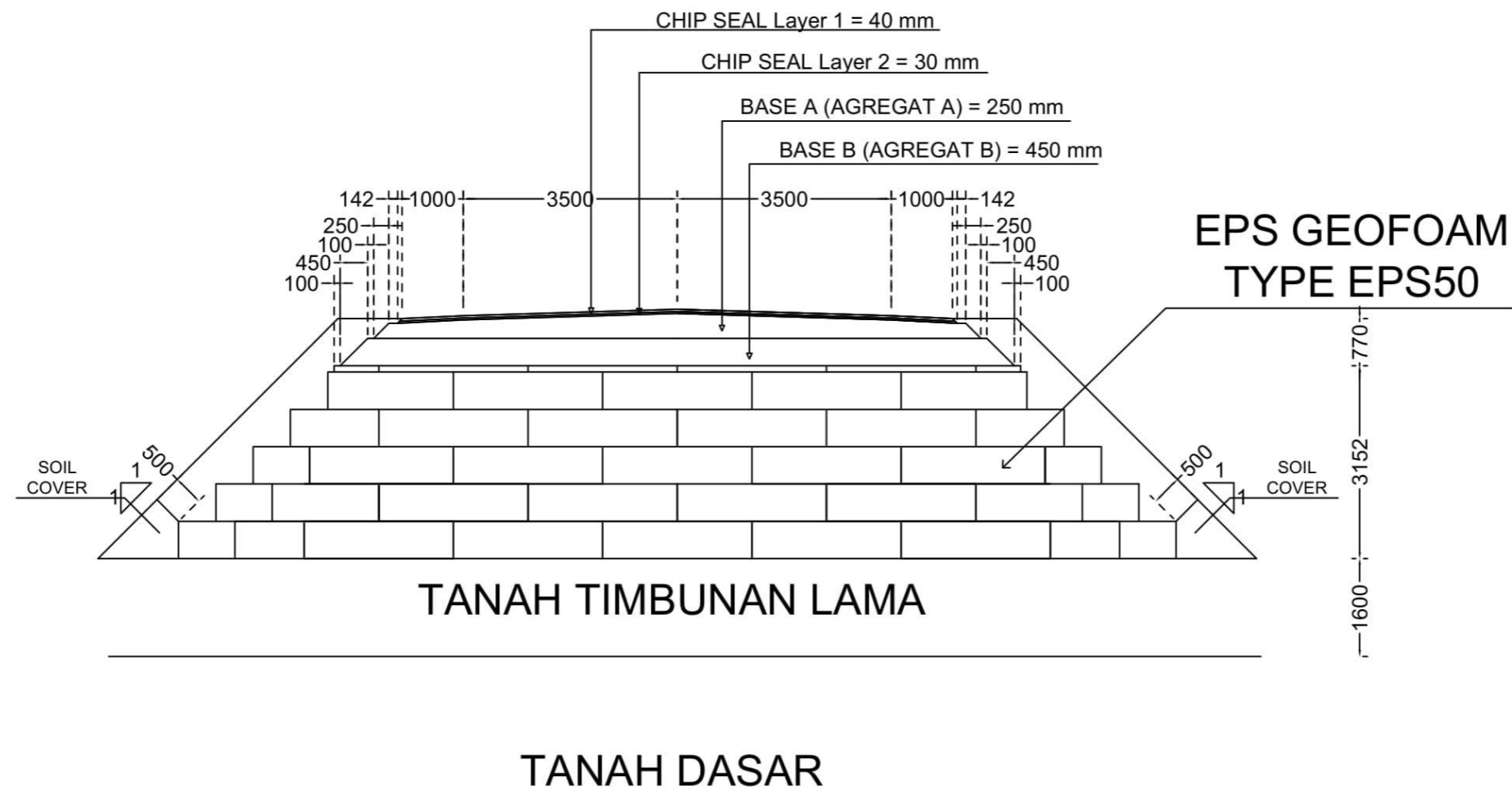
1 : 100

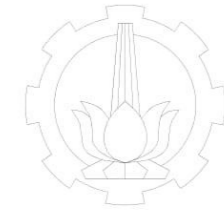
NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

14

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 375
 DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

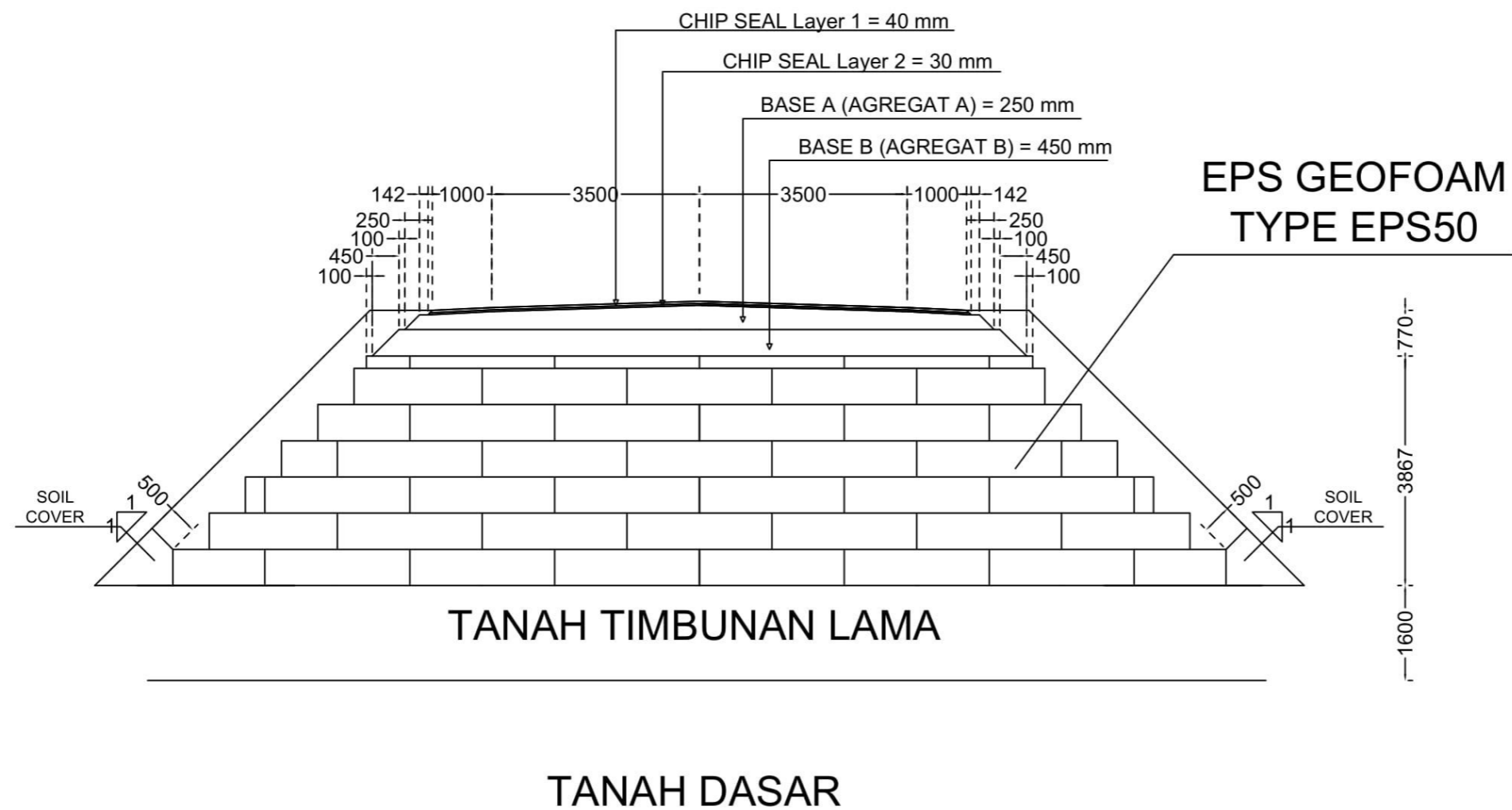
1 : 100

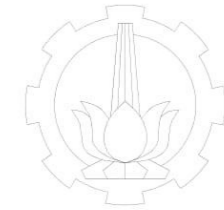
NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

15

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
ST.,M.Sc., Ph.D
PUTU TANTRI KUMALA SARI
, ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
JEMBATAN TABALONG STA 0 + 400
DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

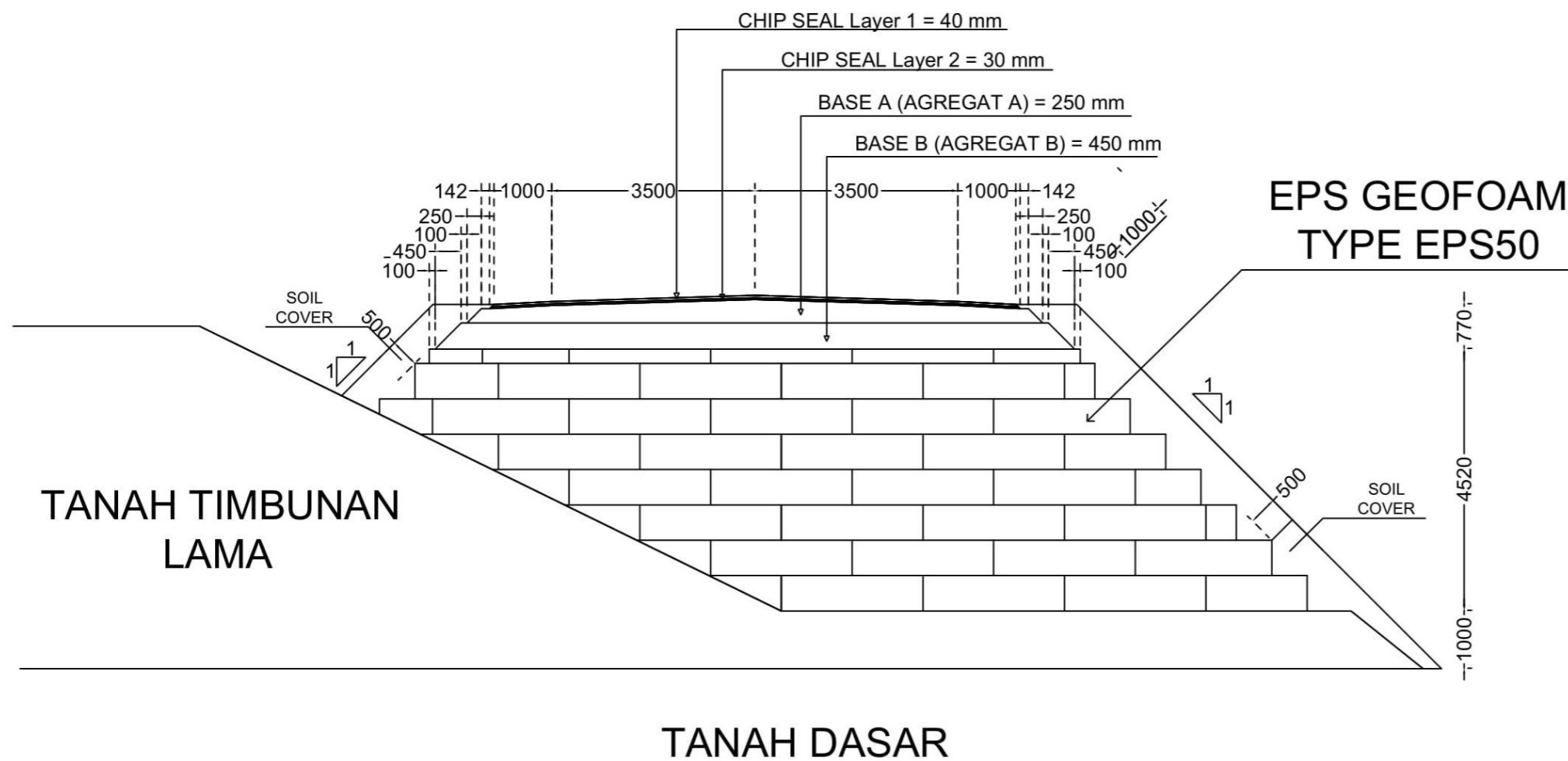
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

16

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 425
 DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

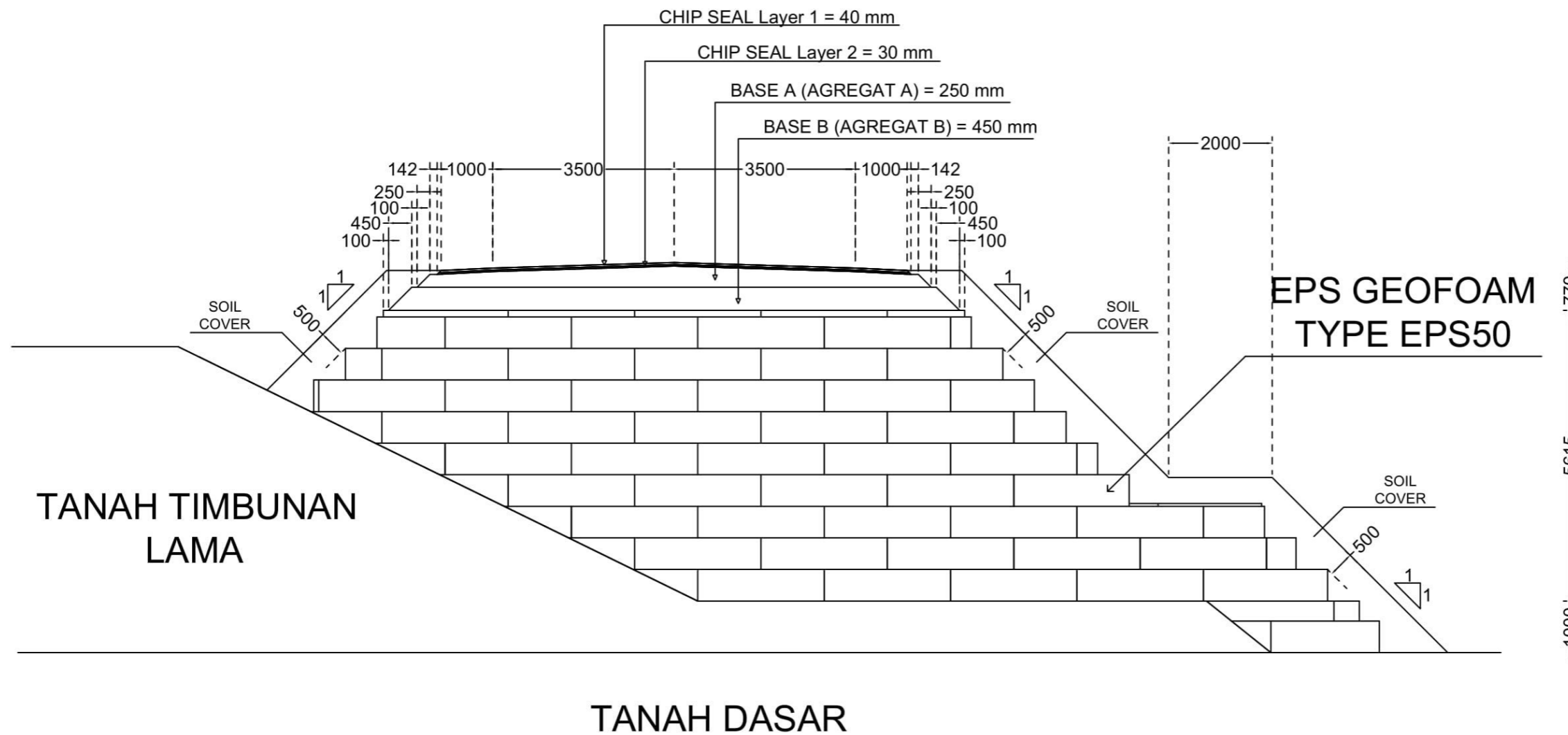
1 : 100

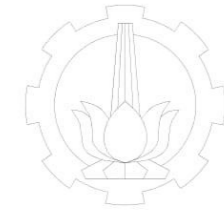
NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

17

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 450
 DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

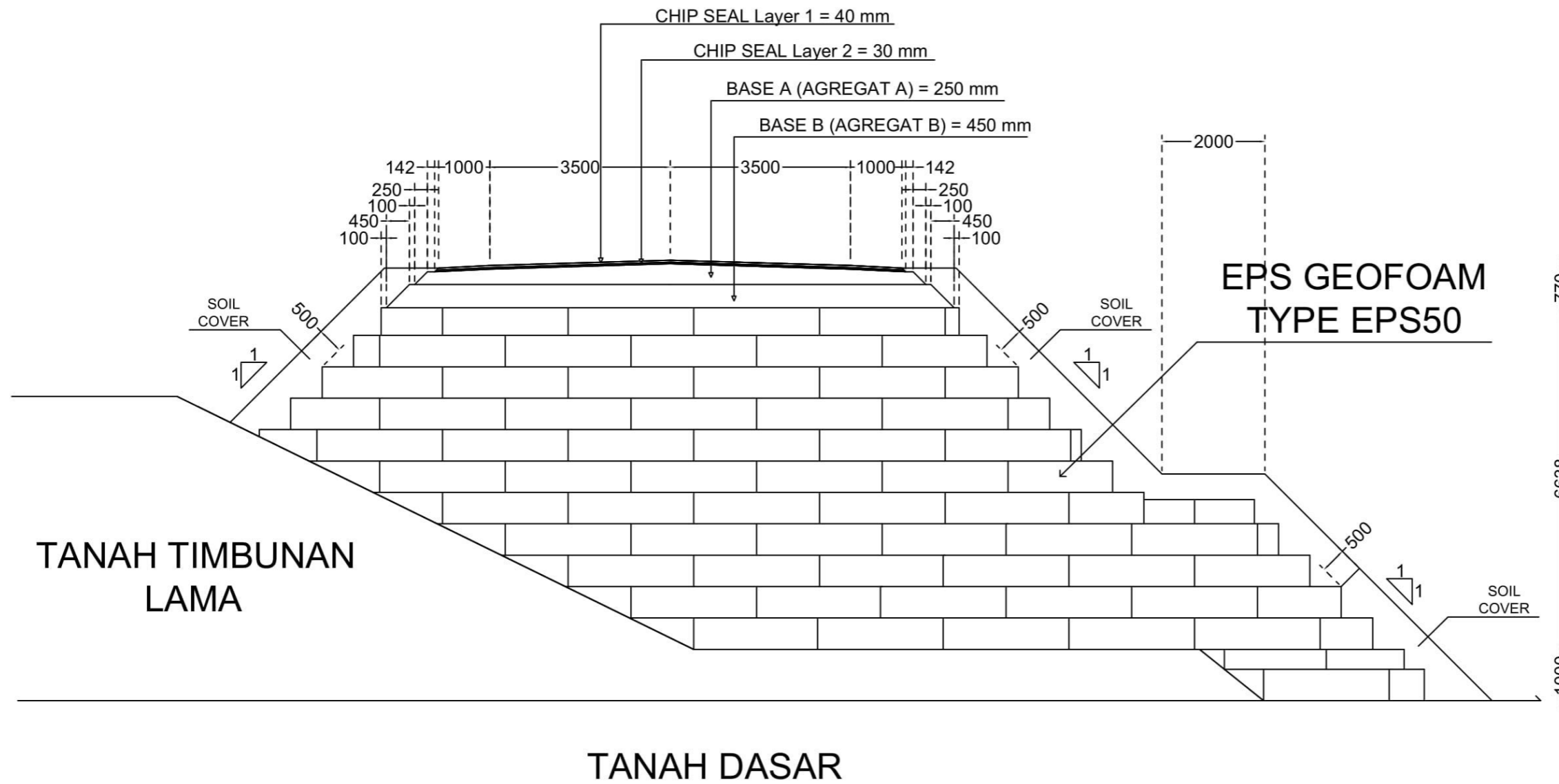
1 : 100

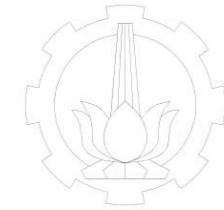
NO. GAMBAR

18

JUMLAH
 GAMBAR

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
 PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
 MATERIAL TIMBUNAN EKSTING DAN
 SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
 KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
 KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
 0311164000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
 ST.,M.Sc., Ph.D
 PUTU TANTRI KUMALA SARI
 , ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG OPRIT
 JEMBATAN TABALONG STA 0 + 475
 DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

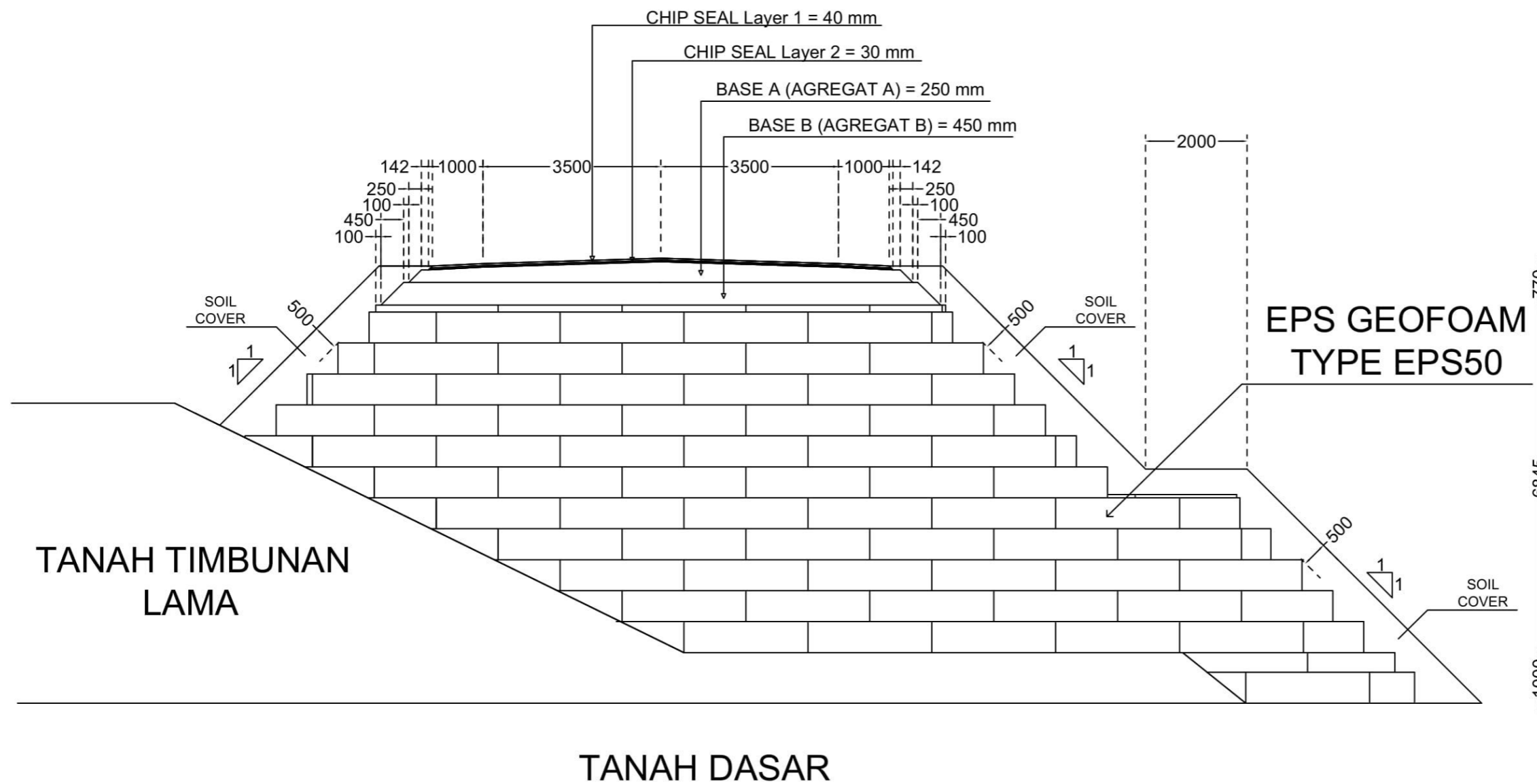
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

19

20





DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

EPS GEOFOAM SEBAGAI PENGGANTI
MATERIAL TIMBUNAN EKSISTING DAN
SISTEM PERKUATANNYA : STUDI
KASUS OPRIT JEMBATAN TABALONG,
KALIMANTAN SELATAN

MAHASISWA

HASYIM DHAFIROZI ANDI
03111640000164

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. NOOR ENDAH,
ST.,M.Sc., Ph.D
PUTU TANTRI KUMALA SARI
, ST., MT.

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MEMANJANG OPRIT
JEMBATAN TABALONG DI BELAKANG
ABUTMENT DENGAN EPS GEOFOAM

SKALA

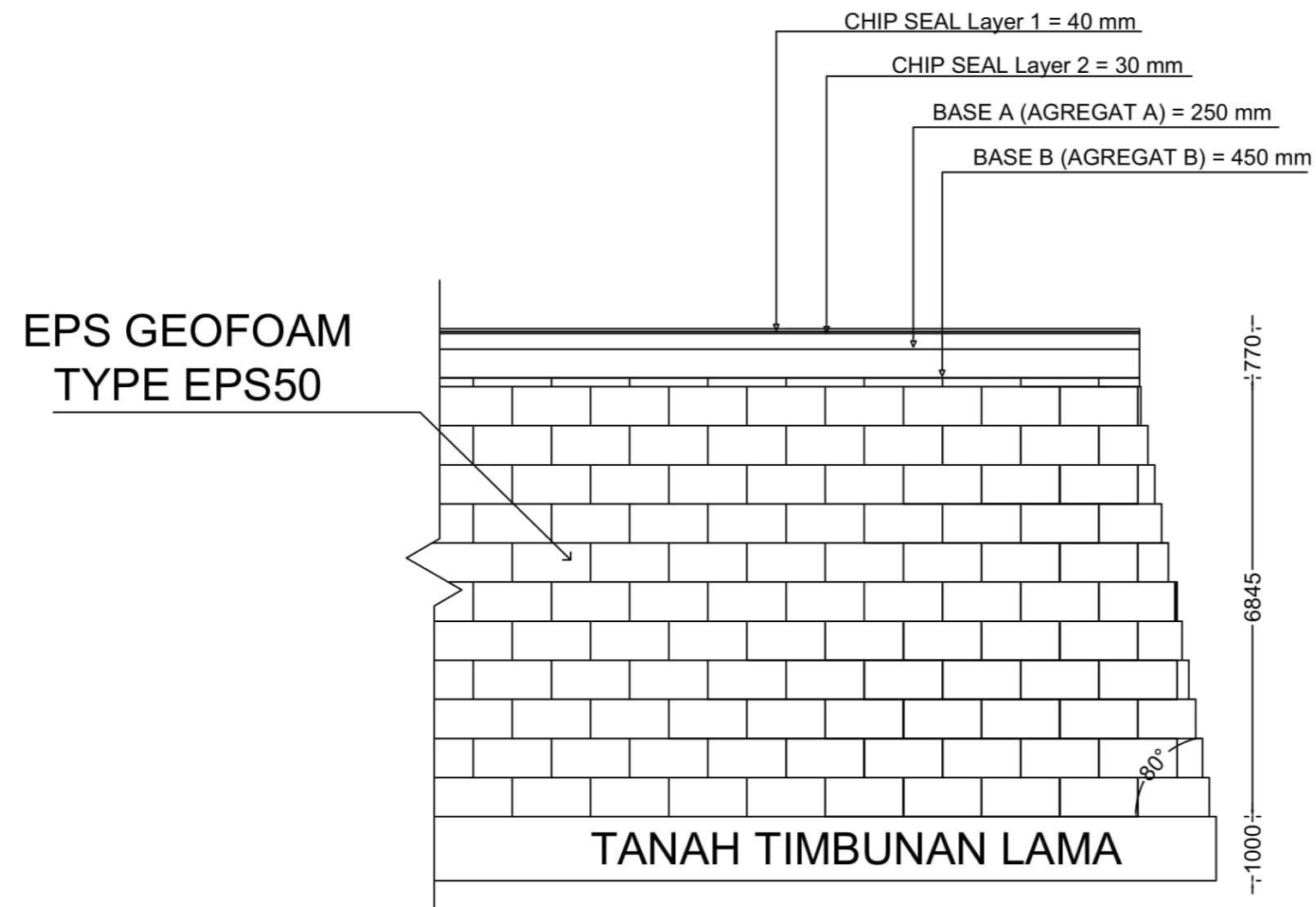
1 : 100

NO. GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

20

20



BIODATA PENULIS



Penulis bernama Hasyim Dhafirozi Andi, lahir di Jakarta Timur pada tanggal 27 Desember 1997. Penulis menempuh pendidikan di TK Al-Hikmah Bintara Bekasi Barat, SD Islam Al – Azhar 6 Jakapermai Bekasi Barat, SMP Islam Al – Azhar 6 Jakapermai, dan SMA Islam Al – Azhar 4 Kemang Pratama Bekasi Barat. Setelah lulus dari SMA, Alhamdulillah penulis diterima di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut

Teknologi Sepuluh Nopember melalui jalur mandiri pada tahun 2016 dan terdaftar dengan NRP 316 100 164. Penulis mengambil Tugas Akhir di bidang geoteknik. Penulis dapat dihubungi melalui email: hasyimdhafi11@gmail.com.



Form AK/TA-04
rev.01

PROGRAM STUDI 5-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)
Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc, Ph.D
NAMA MAHASISWA	: Hasyim Dhafirozi Andi
NRP	: 05111640000164
JUDUL TUGAS AKHIR	: Alternatif Perbaikan Tanah dengan Menggunakan EPS Geofom pada Oprit Jembatan Tabalong, Kalimantan Selatan
TANGGAL PROPOSAL	: 29 Januari 2020
NO. SP-MMTA	: B/1

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	21/2/2020	Data N-SPT dan Shop drawing	- Menggambar stratigrafi - Rekap data N-SPT	<u>wan</u>
2	26/2/2020	- Gambar stratigrafi - Rekap data N-SPT	- Perbaiki gambar stratigrafi berdasarkan jenis tanah dan diberi warna	<u>wan</u>
3	4/3/2020	Gambar revisi stratigrafi	- Gambar grafik hubungan kedalaman dengan (δ, G _s , W _c , c, φ, LL, IP)	<u>wan</u>
4	6/3/2020	Gambar grafik hubungan kedalaman dengan (γ, G _s , W _c , c, φ, LL, IP)	- Skala grafik diperbesar	<u>wan</u>
5	9/3/2020	Revisi grafik hubungan kedalaman dengan (δ, G _s , W _c , c, φ, LL, IP)	- Nilai yang diambil adalah nilai rata-rata - Beri keterangan nilai SPT setiap parameter	
6	12/3/2020	Revisi grafik hubungan kedalaman dengan (δ, G _s , W _c , c, φ, LL, IP)		



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D & Putu Tamri Kumala Sari S.T.M.T
NAMA MAHASISWA	: Hasyim Dhafrozi Andi
NRP	: 0811164000164
JUDUL TUGAS AKHIR	: Alternatif Perbaikan Tanah dengan Menggunakan EPS Geofom pada aspal Jembatan Tabalong, Kalimantan Selatan
TANGGAL PROPOSAL	: 29 Januari 2020
NO. SP-MMTA	: B/13307/IT2.IX.3.1.1 / PP.05.02.00/2020

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
7	21/3/2020	Revisi nilai C_u dan parameter tanah lainnya	Perhitungan H inisial, H final dan S_c	
8	29/3/2020	Perhitungan H inisial, H final, dan S_c	Revisi perhitungan tegangan Perbaiki overburden	
9	10/4/2020	Revisi perhitung H inisial dan waktu pemampatan, dan PVD	Perubahan bentuk sketsa timbunan	
10	15/4/2020	Revisi perhitungan S_c timbunan dengan sketsa baru	Perhitungan beban bertahap dan peningkatan nilai parameter tanah	
11	30/4/2020	Perhitungan beban bertahap dan peningkatan nilai parameter tanah	Perbaikan perhitungan beban bertahap dengan U gabungan	
12	4/5/2020	Revisi perhitungan beban bertahap dengan U gabungan	Perubahan bentuk timbunan sketsa	
13	16/5/2020	Perhitungan settlement bentuk sketsa timbunan terbaru	Perhitungan geotextile dan EPS geofom	
14	3/6/2020	Perhitungan geotextile dan EPS Geofom direncanakan finisalnya	Pengumpulan draft TA	
15	15/6/2020	Perbaikan lafar belahang		