

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan serta tujuan penelitian, maka didapatkan kesimpulan:

- a. Berdasarkan perancangan dari tiga trase yang telah dilakukan, maka trase yang paling sesuai digunakan adalah trase kedua karena alinement horizontal dan alinement vertikal aman pada saat pembuatan serta tikungannya nyaman dan tidak begitu curam.
- b. Alinement horizontal dan alinement vertikal aman apabila pada saat pembuatan alinement horizontal memperhatikan ketinggian permukaan pada kontur agar trase tidak memiliki tingkat kelandaian yang ekstrim serta melakukan penambahan superelevasi di setiap tikungan dengan tingkat kemiringan minimum sebesar 2% dan penempatan alinement vertikal dengan batas tingkat kelandaian sebesar 6%.
- c. Volume galian dan timbunan yang efisien dengan volume galian sebesar $128056420,3 m^3$ dan volume timbunan sebesar $87524395,35 m^3$. Dari data akhir perancangan diperoleh diketahui bahwa volume galian lebih besar dari pada timbunan dimana selisihnya sebesar $40532024,99 m^3$. Dari data tersebut dapat diambil kesimpulan walaupun data galian lebih besar dari pada timbunan, maka perancangan tidak perlu membeli tanah lebih untuk timbunannya.
- d. Tebal perkerasan jalan yang diinginkan dihitung dari data CBR sebesar 955 mm.
- e. Saluran drainase dengan debit aliran terbesar berada pada DAS A12 yaitu $0,3122 m^3$ /detik. Dari debit aliran sebesar itu dapat diambil kesimpulan menggunakan lebar saluran berukuran 0,5 m, tinggi saluran 0,7 m, dan tinggi jagaan 0,2 m, dengan ukuran dimensi saluran diatas sehingga dapat menampung debit aliran yang terjadi pada saluran drainase.

5.2 Saran

1. Supaya mendapatkan trase yang tepat, sebaiknya perlu memperhatikan pembacaan kontur dalam meletakkan koordinat pada trase agar tidak memiliki kelandaian yang ekstrim.
2. Dalam pembuatan alinement horizontal sebaiknya perlu memperhatikan penggunaan nilai radius yang sesuai, sedangkan pada alinement vertikal perlu diperhatikan tingkat kemiringan dari satu titik ke titik lain.
3. Untuk mendapatkan volume galian dan timbunan yang efektif perlu memperhatikan tahapan pengerjaan alinemen verikal, yang dimana batasaan galian dan timbunannya adalah 10 m.



DAFTAR PUSTAKA

- Dethan, A. W., Sir, T. M., & Frans, J. H. (2020). Perencanaan Saluran Drainase Pada Kecamatan Kota Soe. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 179-192.
- Nugroho, M. W. (2021). DRAINASE PERKOTAAN.
- DWI, A. S. (2020). SISTEM PENGAMATAN SUHU, KELEMBABAN UDARA, CURAH HUJAN, SERTA KETINGGIAN AIR LAUT OLEH BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA (BMKG) TANJUNG EMAS SEMARANG. KARYA TULIS.
- Gunadi, A. (2022). KLASIFIKASI CURAH HUJAN HARIAN MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION. *JURNAL ILMU KOMPUTER INDONESIA*, 7(2), 1-7.
- ST., MT, R. A. (2000). Analisis Frekuensi . Tangerang: Universitas Pembangunan Jaya. Dikutip dari: <https://ocw.upj.ac.id/files/Slide-CIV-202-CIV-202-P9-10-Analisis-Frekuensi.pdf>
- Martini, M. (2012). Analisis Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Dengan Beberapa Metode. *MEKTEK*, 11(2)
- Orville, H. D. (1990). AMS statement on meteorological drought. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 1021-1023.
- Febriana, R. P., Feranie, S., & Tohari, A. (2020). Analisis Potensi Likuifaksi di Daerah Cekungan Bandung Berdasarkan Data Standart Penetration Test (SPT). *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 11(1), 25-39.
- Octovianus, C. H. (2016). PERBANDINGAN DAYA DUKUNG SESUAI PILE DRIVING ANALYZER (PDA), CONE PENETRATION TEST (CPT), STANDARD PENETRATION TEST (SPT) DENGAN METODE ALPHA (Doctoral dissertation, UAJY).
- Sihite, A. S. (2015). Analisis Daya Dukung Tanah dan Korelasi Pengujian SPT dengan CPT pada Kecamatan Gedongtengen Yogyakarta (Doctoral dissertation, UAJY).
- Febe, M., & Sasongko, I. H. (2019). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Bronjong Pada Jalan Tol Ulujami–Pondok Ranji Ramp Bintaro Viaduct. *Construction and Material Journal*, 1(1), 91-100.
- Apriani, D. W., & Dwicahyani, A. (2019). Prediksi Penurunan Tanah Timbunan Studi Kasus Pembangunan Rumah Susun Sewa Intitut Teknologi Kalimantan. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 4(1), 48-52.

Pratama, R. B., Muhibbi, I. M., Atmanto, I. D., & Hardiyati, S. (2014). Analisis Stabilitas Lereng Dan Alternatif Penanganannya (Studi Kasus Longsoran Jalan Alternatif Tawangmangu Sta 3+ 150–Sta 3+ 200, Karanganyar). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 573-585.

Arifin, N. (2015). Analisis Faktor Keamanan (Safety Factor) Stabilitas Lereng Menggunakan Geo-Slope W 2012. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Universitas Majalengka. Majalengka.

Kalalo, M., Tico, J. H., & Mandagi, A. T. (2017). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Sekitar Areal PT. Trakindo, Desa Maumbi, Kabupaten Minahasa Utara). *Jurnal Sipil Statik*, 5(5).





PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN PADA KAWASAN BATU

¹
Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

MARCELLA VALENCIA SETIAWAN	200217996
TEOFANNI PASARIBU	200218096
WILHELMUS ARNOLDUS M.G.D RADA	200218113

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

ABSTRAK

Perancangan jalan raya merupakan aspek penting dalam pengembangan infrastruktur perkotaan dan pedesaan guna meningkatkan konektivitas dan mobilitas masyarakat. Pada tugas akhir ini bertujuan untuk menyajikan kerangka perancangan jalan raya yang efisien, aman, dan berkelanjutan.

Perancangan Infrastruktur jalan yang kami rancang terletak pada Kota Batu, Malang. Adapun perancangan yang dibuat meliputi geometri, perkerasan, drainase, daya dukung tanah, stabilitas lereng, galian dan timbunan serta dinding penahan tanah.

Desain perancangan jalan ini kami rancang menggunakan Software berupa aplikasi Civil 3D dan AutoCAD. Tujuan menggunakan aplikasi tersebut guna untuk menentukan trase. Setelah mengetahui trase kemudian menentukan tikungan yang sesuai juga memperhatikan galian serta timbunan yang efisien yaitu mendekati nilai yang seimbang dan volume galian yang sedikit lebih besar sehingga tidak perlu mendatangkan tanah untuk menimbun.

Pada drainase dirancang untuk mencegah terjadinya genangan air dan memastikan pembuangan air hujan yang tepat dan melindungi properti serta lingkungan dari dampak negatif yang disebabkan oleh air yang tidak terkendali.

Perancangan jalan pada stabilitas lereng, galian dan timbunan guna untuk menentukan faktor aman pada setiap kedalaman dengan metode daya dukung yang sesuai dengan analisis dan bantuan software Geostudio.

Pada dinding penahan tanah digunakan untuk membantu nilai faktor yang tid

Kata kunci: Perancangan Jalan, perkerasan, drainase, daya dukung tanah, stabilitas lereng, galian dan timbunan, dinding penahan tanah.

ABSTRACT

Highway design is an important aspect in developing urban and rural infrastructure to improve community connectivity and mobility. This final project aims to present a framework for designing highways that are efficient, safe and sustainable.

The road infrastructure that we designed is located in Batu City, Malang. The designs included include geometry, pavement, drainage, soil bearing capacity, slope stability, excavation and embankment as well as retaining walls.

We designed this road design using software in the form of Civil 3D and AutoCAD applications. The purpose of using this application is to determine the trajectory. After knowing the alignment, determine the appropriate bend and also pay attention to efficient excavation and embankment, namely close to a balanced value and a slightly larger excavation volume so that there is no need to bring in soil for embankment.

Drainage is designed to prevent waterlogging and ensure proper drainage of rainwater and protect property and the environment from negative impacts caused by uncontrolled water.

Road design for slope stability, excavation and embankment in order to determine the safety factor at each depth using appropriate carrying capacity methods using analysis and the help of Geostudio software.

Retaining walls are used to help assess unsafe factors in excavations and embankments.

Key words: Road design, pavement, drainage, soil bearing capacity, slope stability, excavation, and embankment, retaining walls.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa 1 : Marcella Valencia Setiawan

NPM : 200217996

Nama Mahasiswa 2 : Teofanni Pasaribu

NPM : 200218096

Nama Mahasiswa 3 : Wilhelmus Arnoldus M.G.D Rada

NPM : 200218113

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:
Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Pada Kawasan Batu adalah karya orisinal dan bukan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini

Yogyakarta, 17 Januari 2024



(Marcella Valencia Setiawan)



(Teofanni Pasaribu)



(Wilhelmus Arnoldus M.G.D Rada)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN PADA KAWASAN BATU

Oleh:

Marcella Valencia Setiawan 200217996

Teofanni Pasaribu 200218096

Wilhelmus Arnoldus M.G.D Rada 200218113


Diperiksa oleh:


Pengampu Tiga
TAPI 2

Pengampu Dua
TAPI 2

Pengampu Satu
TAPI 1


(William Wijaya, S.T., M.Eng.)


(Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T.,
M.Eng.)


(Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.)


NIDN: 0529039402

NIDN: 0521088602

NIDN: 0505056601

Disetujui oleh: Pembimbing Tugas
Akhir Yogyakarta, Desember 2023

Disahkan oleh:


(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)

NIDN:


Ketua Departemen Teknik Sipil

FAKULTAS
(Prof. Ir. Yovong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

NIDN:

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN PADA KAWASAN BATU



Oleh:

Marcella Valencia Setiawan 200217996

Teofanni Pasaribu 200218096

Wilhelmus Arnoldus M.G.D Rada 200218113

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		10-1-2024
Sekretaris : Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng		17-01-2024
Anggota : Dr. Okkie Putriani, S.T., M.T., CIAR		10.01.2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunianya sehingga kami boleh menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan. Penyusunan laporan ini merupakan syarat kelulusan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan ini disusun Berdasarkan Mata kuliah Pra-syarat yang telah diampu mahasiswa sebelum mengambil Mata Kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan tahap 1 ini.

Pada kesempatan ini ijin penulis mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak, karena penulis sadar bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan pihak-pihak yang telah banyak membantu. Ucapan terimakasih ini penulis ucapkan kepada:

1. Ir. JF. Soandrijanie Linggo MT. selaku dosen pembimbing Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan I Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan II Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. William Wijaya, S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan II Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

¹ Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kata sempurna, banyak kekurangan, dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerma keritikan dan saran yang membangun, guna menyempurnakan laporan ini dan diharapkan dapat berguna bagi penyusunan laporan kedepannya.

Harapan kami semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan ini boleh berguna bagi para pembaca terlebih bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih, dan apabila ada

kesalahan dan kekhilafan dalam penulisan yang menyinggung atau merugikan pihak lain.



Yogyakarta, Januari 2024

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALAN	4
2.1 Klasifikasi Jalan	4
2.2 Bagian-bagian Jalan	10
2.3 Parameter Perancangan Geometrik	14
2.4 Alinemen Horizontal	16
2.5 Alinemen Vertikal	20
2.6 Pekerjaan Tanah	21
2.7 Perancangan Jalan	22
2.8 Alinemen Horizontal	24
2.8.1 Penetapan Trase Jalan	24
2.8.2 Penetapan Stasioning	26
2.9 Alinemen Vertikal	36
2.9.1 Elevasi Stasioning	36
2.9.2 Superelevasi Tikungan	36
2.9.3 Jarak Pandang Henti	37

2.10 Pekerjaan Galian dan Timbunan	40
2.11 Perkerasan Jalan	41
2.12 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	42
2.13 Perkerasan Kaku	43
2.14 Perhitungan Perkerasan Jalan	43
BAB III PERENCANAAN DRAINASE	63
3.1 Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)	63
3.2 Uji Validasi Curah Hujan	63
3.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rencana	64
3.2.2 Uji <i>Chi Kuadrat</i>	67
3.2.3 Uji <i>Smirnov – Kolmogorov</i>	69
3.3 Topografi Kawasan Batu	73
3.4 Perancangan Saluran Drainase	74
3.4.1 Koefisien Pengaliran (C)	74
3.4.2 Intensitas Hujan (I)	77
3.4.3 Debit Rencana (Qr)	78
3.4.4 Penentuan Dimensi Saluran Drainase	80
BAB IV PERANCANGAN STABILITAS LERENG & PENURUNAN	83
4.1 Interpretasi Data Penyelidikan Tanah	83
4.1.1 CPT (<i>Cone Penetration Test</i>)	83
4.1.2 SPT (<i>Standart Penetration Test</i>)	85
4.2 Daya Dukung Tanah	89
4.2.1 Persamaan <i>Terzaghi</i>	89
4.2.2 Persamaan <i>Meyerhof</i>	91
4.3 Beban Gandar	93
4.4 Perhitungan Penurunan Akibat Timbunan	96
4.4.1 Penurunan Segera (Si)	96
4.4.2 <i>Poissons Ratio</i>	98
4.4.3 Indeks Kompresi (<i>Compression Index</i>) (Cc)	98
4.4.4 Angka Pori	99
4.4.5 Faktor Pengaruh Untuk Beban (I)	100
4.4.6 Penurunan Konsolidasi Primer (SC)	100
4.5 Stabilitas Lereng Galian	101
4.5.1 Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Metode <i>Taylor</i>	101
4.5.2 Analisis Stabilitas Lereng Metode <i>Spencer</i>	104

4.6 Dinding Penahan Tanah	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	110
5.1 Kesimpulan	110
5.2 Saran	111



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tikungan <i>Full Circle</i>	17
Gambar 2. 2 Diagram Superelevasi <i>Full Circle</i>	17
Gambar 2.3 Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	18
Gambar 2. 4 Diagram Superelevasi <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	18
Gambar 2. 5 Tikungan <i>Spiral-Spiral</i>	19
Gambar 2.6 Diagram Superelevasi <i>Spiral-Spiral</i>	19
Gambar 2.7 Lengkung Vertikal Cekung.....	20
Gambar 2. 8 Lengkung Vertikal Cembung.....	21
Gambar 2.9 Alternatif Trase Jalan 1	24
Gambar 2.10 Alternatif Trase Jalan 2	24
Gambar 2.11 Alternatif Trase Jalan 3	25
Gambar 2.9 Data Superelevasi Tikungan I	36
Gambar 2.10 Data Superelevasi Tikungan II	37
Gambar 2.11 Data Superelevasi Tikungan III	37
Gambar 2.12 Lapisan Perkerasan Lentur	42
Gambar 2.13 Tata letak sambungan	49
Gambar 2.14 <i>Dowel</i>	50
Gambar 2. 15 <i>Tie Bar</i>	51
Gambar 2. 16 Struktur Perkerasan	52
Gambar 2.17 Tipe Drainase.....	54
Gambar 2. 18 Gambar Dukungan Tepi Perkerasan	55
Gambar 2. 19 Gambar Dukungan Median Perkerasan	55
Gambar 2. 20 Daya Dukung Tanah	61
Gambar 2. 21 Lapisan Perkerasan.....	61
Gambar 3.1 Peta Kontur Lokasi Perancangan Jalan Kota Batu. Malang.....	74
Gambar 3.2 Detail U-Ditch.....	81
Gambar 3.3 Detail Saluran Drainase DAS 1	82
Gambar 4.1 Alat Uji SPT.	86

1 Gambar 4.2 Beban Kendaraan terhadap Lapisan Perkerasan.....	95
Gambar 4.3 Grafik Faktor Pengaruh Beban.....	100
Gambar 4.4 Diagram sudut kemiringan lereng.....	102
1 Gambar 4.5 Grafik hubungan f_c dan f_q	103
Gambar 4.6 Diagram stabilitas.....	104
Gambar 4.7 Dinding penahan tanah.....	106

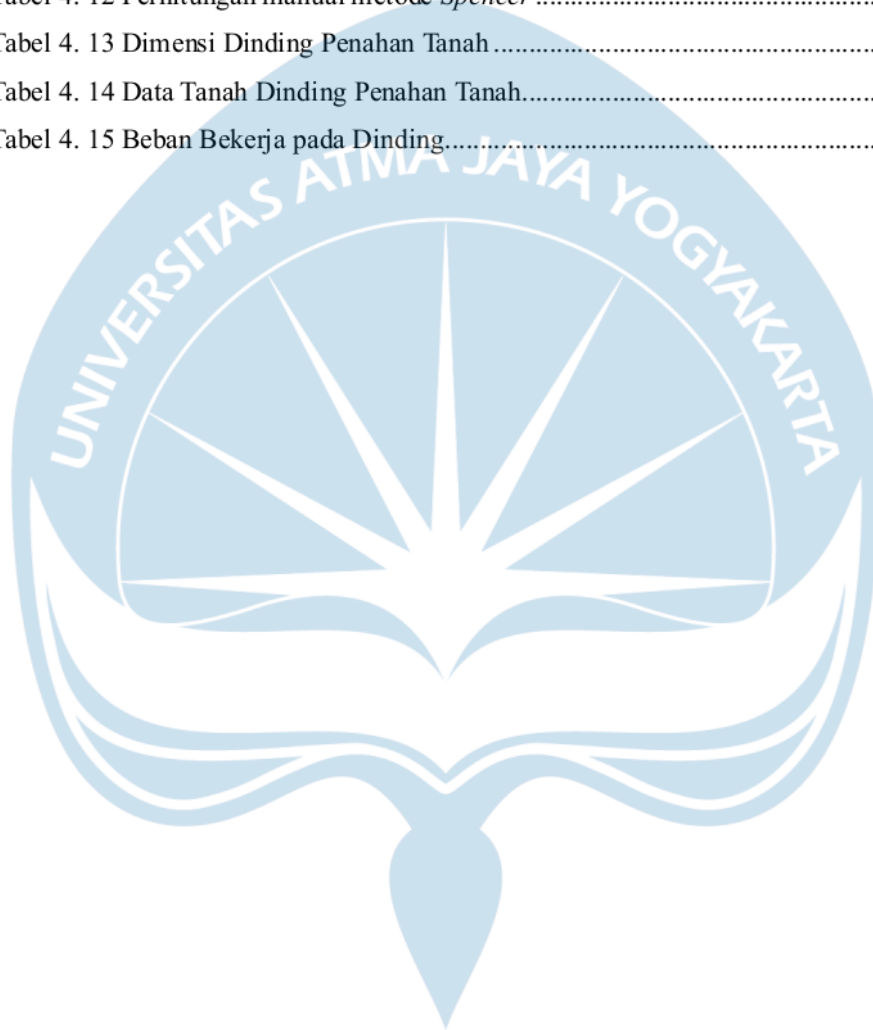


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Golongan Medan	5
Tabel 2.2 Pembagian Jenis-Jenis Kelas Jalan.....	10
Tabel 2.3 Kategori Kendaraan.....	15
Tabel 2.4 Permen PU No 19/2011	22
Tabel 2.5 Penetapan Stasioning.....	27
Tabel 2.6 Sudut Tikungan.....	28
Tabel 2.7 Klasifikasi Medan Jalan	28
Tabel 2.8 Klasifikasi Medan menurut AASHTO	28
Tabel 2.9 Perhitungan Tikungan I (R = 492 m).....	30
Tabel 2. 10 Perhitungan Tikungan II (R = 492 m)	32
Tabel 2. 11 Perhitungan Tikungan III (R = 492 m)	34
Tabel 2.12 Stasioning Alinemen Vertikal	36
Tabel 2.13 Panjang Lengkung Cembung	38
Tabel 2.14 Panjang Lengkung Cekung	39
Tabel 2.15 Perhitungan Galian dan Timbunan	40
Tabel 2. 16 Umur Rencana.....	44
Tabel 2. 17 JRCP.....	45
Tabel 2.18 Hubungan antara Kuat Tekan Beton dan Angka Ekuivalen Baja & Beton	48
Tabel 2. 19 Tabel Ukuran dan Jarak Batang Dowel	50
Tabel 2. 20 Tabel Perhitungan Biaya.....	51
Tabel 2.21 Pertimbangan Biaya	52
Tabel 2.22 Desain Perkerasan	53
Tabel 2.23 Desain Fondasi Jalan.....	53
Tabel 2.24 Tabel Tinggi Minimum Tanah Dasar Diatas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir.....	54
Tabel 2. 25 Pelapisan.....	56
Tabel 2.26 Umur Rencana.....	58
Tabel 2. 27 Pertumbuhan LHR.....	58

Tabel 2. 28 Kendaraan Niaga	59
Tabel 2. 29 Perhitungan CESA5	59
Tabel 2. 30 Desain Fondasi Jalan	60
Tabel 2. 31 Lapisan Perkerasan Sesuai Bagan Desain	61
Tabel 3. 1 Data Curah Hujan Rata-rata Stasiun Malang	65
Tabel 3. 2 Hasil Perhitungan Log Pearson 3	65
Tabel 3.3 Nilai Sd. Cv. Ck dan Cs Stasiun Malang.....	66
Tabel 3.4 Kriteria Log Pearson 3	66
Tabel 3. 5 Chi Kuadrat	68
Tabel 3. 6 Perhitungan Chi Kuadrat	68
Tabel 3. 7 Nilai PUH Perhitungan Chi Kuadrat	69
Tabel 3. 8 Range Uji Chi Kritis.....	69
Tabel 3. 9 Nilai Peluang Teoritis.....	70
Tabel 3. 10 Derajat Kepercayaan	71
Tabel 3. 11 Menghitung D Kritis.....	72
Tabel 3. 12 Metode Normal Log Normal.Gumbel.Log Pearson 3	73
Tabel 3. 13 Koefisien Aliran (C)	75
Tabel 3. 14 Perhitungan koefisien C dan debit.....	76
Tabel 3. 15 Nilai C Area.....	76
Tabel 3. 16 Nilai I Tiap Saluran	77
Tabel 3. 17 R24 Periode Ulang Stasiun Malang	78
Tabel 3. 18 Hasil Perhitungan Qr Tiap Saluran Drainase	79
Tabel 3. 19 Nilai A. P. R. V	80
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Data CPT 1	84
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji SPT.....	87
Tabel 4. 3 Perhitungan Data Uji SPT	88
Tabel 4. 4 Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi	91
Tabel 4. 5 Jenis dan Distribusi Beban Kendaraan	93
Tabel 4. 6 Beban Pondasi	94
Tabel 4. 7 Plot Daya Dukung Tanah.....	95

Tabel 4. 8 <i>Poissions Ratio</i>	98
Tabel 4. 9 Indeks Kompresi.....	99
Tabel 4. 10 Parameter dan Areal Geografis.....	102
Tabel 4. 11 Asumsi faktor aman	103
Tabel 4. 12 Perhitungan manual metode <i>Spencer</i>	105
Tabel 4. 13 Dimensi Dinding Penahan Tanah	106
Tabel 4. 14 Data Tanah Dinding Penahan Tanah.....	107
Tabel 4. 15 Beban Bekerja pada Dinding.....	108



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan perkotaan merupakan persoalan pengaturan strategi pemerintah kota melalui kebijakan. Pada setiap kota selalu terdapat permasalahan dan permasalahan terkait dengan penataan perkotaan yang diakibatkan dari isu-isu lingkungan. Kota Batu, yang merupakan daerah otonom termuda di Provinsi Jawa Timur, terdiri dari tiga kecamatan, yakni Kecamatan Batu, Kecamatan Bumiaji, dan Kecamatan Junrejo. Sebagai kawasan kota wisata utama di Jawa Timur, Kota Batu dikembangkan untuk menarik wisatawan dengan potensi geografisnya yang berada di dataran tinggi, dikelilingi oleh perbukitan dan pegunungan. Keunggulan geografis ini menjadikan Kota Batu destinasi pariwisata terkemuka di Jawa Timur, memanfaatkan letaknya yang strategis dan keberadaan berbagai tempat wisata. Oleh karena itu, transportasi di sekitar tempat wisata menjadi suatu kebutuhan yang tak terhindarkan.

Transportasi sebagai sarana perpindahan dari satu tempat ke tempat yang lainnya sehingga dapat mempermudah untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Dengan adanya pembangunan jalan, diharapkan bisa berfungsi menjadi penghubung bagi kendaraan yang melintasinya sebagaimana ditetapkan pada UU RI No 38 Tahun 2004. Infrastruktur jalan ini dapat membantu membawa pengaruh yang signifikan dalam membantu kegiatan masyarakat dan dengan adanya pembangunan akan membuka lapangan pekerjaan. Pada Kota Batu pembangunan infrastruktur salah satu hal yang paling penting dalam upaya pembangunan. Tersedianya infrastruktur yang memadai tentunya akan sangat membantu terlaksananya tujuan pembangunan. Oleh karena itu perencanaan pembangunan infrastruktur jalan ini memberikan manfaat bagi perekonomian masyarakat setempat karena dapat membantu para wisatawan untuk berkunjung dan warga desa dapat memanfaatkan hal ini untuk mengembangkan potensi dan kreativitas untuk menghasilkan mereka.

Wilayah Kota Batu mempunyai struktur jalan yang curam dan berliku-liku dikarenakan berada di wilayah perbukitan. Kota Batu memiliki permasalahan pada infrastrukturnya yaitu pada akses jalan yang kurang memadai. Beberapa jalan di Kawasan Batu masi belum diaspal dengan baik sehingga dapat menghambat akses menuju tempat-tempat wisata yang ada di kawasan tersebut. Selain itu, terdapat beberapa jalan yang cukup terjal dan berbahaya untuk dilewati, sehingga perlu perbaikan sehingga jalan yang dilewati terasa aman dan nyaman. Oleh karena itu, perlu adanya jalan yang aman sehingga terhindar dari terjadinya kecelakaan, memiliki ruas jalan yang lega sehingga nyaman untuk dilalui dan efisien dalam pembuatan jalan baru. Dalam perencanaan geometrik jalan di daerah Kota Batu perlu mempertimbangkan aspek-aspek seperti topografi dan perancangan yang mencakup pemilihan trasek alinemen horizontal, alinemen vertikal, galian, dan timbunan.

Alinemen horizontal (*horizontal alignment*) atau sering disebut dengan situasi jalan adalah proyeksi sumbu jalan untuk jalan tanpa median, atau proyeksi tepi perkerasan sebelah dalam untuk jalan dengan median. Alinemen vertikal (*vertical alignment*) disebut juga penampang memanjang merupakan proyeksi garis sumbu jalan pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan dan terdiri atas bagian lurus dan bagian melengkung. Alinemen suatu jalan harus memiliki desain dan perhitungan sesuai dengan standar yang berlaku. Hal ini dimaksudkan agar pengguna jalan merasa nyaman saat melalui jalan dan keawetan jalan terjaga karena tidak terendam air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, diperlukan perancangan jalan yang aman, nyaman, dan efisien untuk dilalui sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan, nyaman untuk di lalui berbagai jenis kendaraan, dan efisien saat pengerjaan jalan pada wilayah Kota Batu yang memiliki topografi tanah berupa perbukitan yang cukup terjal serta memberi gambaran mengenai desain jalan.

1.3 Tujuan

Tujuan laporan ini dibuat agar memberi gambaran tentang desain jalan dengan memperhatikan alinemen horizontal dan verikal, Menyusun kelayakan dari

infrastruktur jalan, dan tebal perkerasan. Untuk menentukan ruas jalan yang aman, nyaman, dan efisien yaitu dengan cara:

- a. Mendapatkan trase jalan yang tepat
- b. Mendapatkan alinemen horizontal dan alinemen vertikal yang aman dan nyaman
- c. Mendapatkan volume galian dan timbunan yang efisien
- d. Mendapatkan tebal perkerasan jalan yang diinginkan
- e. Membuat rancangan saluran drainase agar air tidak tergenang di ruas jalan.
- f. Menambahkan timbunan agar jalan berada tepat diatas timbunan

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Perancangan Infrastruktur Jalan guna membatasi bahasan agar sesuai dengan topik rancangan adalah sebagai berikut:

- a. Perancangan jalan dari dataran rendah dengan koordinat A (7385,764 ; 7873, 583) menuju dataran tinggi dengan koordinat B (11993,191 ; 4730,859) di wilayah Kota Batu.
- b. Perancangan alinemen horizontal dengan minimal dua tikungan dengan Panjang trase dari dataran rendah menuju dataran tinggi minimal 5 km.
- c. Perancangan alinemen vertikal mempertimbangkan galian dan timbunan dengan perbandingan selisih volume yang seimbang atau tidak berbeda jauh.
- d. Perancangan desain ini menggunakan teknologi berupa aplikasi Civil 3D dan AutoCad sehingga memberikan gambaran yang lebih nyata tentang perencanaan pembangunan infrastruktur jalan pada Kota Batu.

BAB II

PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALAN

2.1 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan adalah pengelompokan jalan berdasarkan fungsi jalan, administrasi pemerintahan, dan muatan sumbu yang menyangkut dimensi dan berat kendaraan. Penentuan klasifikasi jalan tergantung pada padatnya lalu lintas jalan, kapasitas jalan, kelayakan ekonomi jalan, dan pembiayaan pembangunan dan pemeliharaan jalan.

Klasifikasi Jalan berdasarkan fungsi jalan yaitu:

a. **Jalan Arteri**

Jalan arteri adalah jalan utama dalam sistem jaringan jalan raya suatu wilayah atau kota. Jalan arteri biasanya memiliki fungsi untuk menghubungkan berbagai daerah atau bagian dalam suatu kota atau wilayah, serta menyediakan akses utama ke pusat-pusat kegiatan ekonomi, komersial, dan perumahan.

b. **Jalan Kolektor**

Jenis jalan yang berada di tingkat hierarki di bawah jalan arteri dalam sistem jaringan jalan raya. Fungsinya adalah mengumpulkan dan mendistribusikan lalu lintas dari dan ke jalan arteri serta menghubungkan daerah perumahan atau komersial dengan jalan arteri utama. Jalan kolektor cenderung lebih kecil dan memiliki kapasitas lalu lintas yang lebih rendah dibandingkan dengan jalan arteri.

c. **Jalan Lokal**

Berdasarkan UU Nomor 38 Tahun 2004, jalan lokal adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

d. Jalan Lingkungan

Berdasarkan UU Nomor 38 Tahun 2004, jalan lingkungan adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

Ada juga klasifikasi jalan menurut medan jalan yaitu sebagai berikut:

- a. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus kontur.
- b. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2.1 Golongan Medan

Golongan Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
Datar	D	< 3
Perbukitan	B	3 – 25
Pegunungan	G	> 25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997)

³ Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan, maka sesuai dengan kewenangan atau status jalan dikelompokkan sebagai berikut:

a. Jalan Nasional

Jalan Nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional, dan jalan tol.

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan Jalan yang dikelola dan dimiliki oleh pemerintah kabupaten atau pemerintah daerah setingkat kabupaten. Ini termasuk dalam kategori jalan lokal yang bertanggung jawab untuk menghubungkan berbagai desa, kota kecil, dan wilayah pedesaan di suatu kabupaten. Fungsi utama jalan kabupaten adalah memfasilitasi mobilitas lokal, termasuk transportasi barang dan manusia di tingkat kabupaten.

d. Jalan Kota

Jalan kota adalah Jalan di dalam kota atau wilayah perkotaan. Ini adalah jenis jalan yang terletak di tingkat hierarki yang lebih rendah dibandingkan dengan jalan arteri dan jalan kolektor. Jalan kota berfungsi untuk memberikan akses lokal di dalam kota, menghubungkan berbagai bangunan, pusat kegiatan, dan lingkungan perkotaan.

e. Jalan Desa

Jalan desa merupakan Jalan yang terletak di wilayah pedesaan atau rural, menghubungkan berbagai desa atau kawasan pedesaan. Jalan ini merupakan infrastruktur transportasi lokal yang penting untuk memfasilitasi mobilitas penduduk, pertanian, dan aktivitas ekonomi di daerah pedesaan. Jalan desa memiliki peran vital dalam meningkatkan aksesibilitas, konektivitas, dan pertumbuhan ekonomi di wilayah pedesaan.

3

Kelas jalan diatur di dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jalan dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan:

- a. Fungsi dan Intensitas Lalu Lintas yang berguna untuk kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas angkutan jalan.
- b. Daya Dukung yang berguna untuk menerima sumbu terberat dan dimensi kendaraan.

Ada beberapa pengelompokan jalan menurut muatan sumbu yang biasanya disebut dengan Kelas Jalan yaitu:

a. Jalan Kelas I

Jalan Kelas I adalah jalan arteri atau jalan nasional yang memiliki kapasitas lalu lintas yang tinggi dan berfungsi sebagai jalur utama menghubungkan antarkota atau antarprovinsi. Jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan Kelas II adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

c. Jalan Kelas III

Jalan Kelas III adalah jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton. Dalam keadaan tertentu daya dukung Jalan Kelas III dapat ditetapkan muatan sumbu terberat kurang dari 8 ton.

d. Jalan Kelas Khusus

Jalan Kelas Khusus adalah jalan arteri yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

Menurut Peraturan Menteri PU Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknik Jalan, ada beberapa bagian yang terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Pemen PU No 19 Tahun 2011

Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan		Jalan Bebas Hambatan			Jalan Raya			Jalan Sedang	Jalan Kecil	
LHRT (SMP/Hari)	Medan Bukit	≤ 153000	≤ 115000	≤ 77000	≤ 106600	≤ 79900	≤ 59800	≤ 21500	Untuk Kendaraan Roda 3 atau Lebih	
Fungsi Jalan (Penggunaan Jalan)		Arteri (Kelas I,II,III, Khusus) Kolektor (Kelas I,II,III)			Arteri (Kelas I,II,III, Khusus) Kolektor (Kelas I,II,III) Lokal (Kelas I,II,III)			Lokal, Lingkungan (Kelas III)		
Tipe Jalan Paling Kecil		4/2-T			4/2-T			2/2-TT		
Perkerasan Jalan	Jalan Perkerasan	Berpenutup Aspal / Beton			Berpenutup Aspal/Beton			Berpenutup Aspal/Beton		
	Kerataan	IRI Paling Besar	4			6			8	
		RCI Paling Kecil	Baik			Baik - Sedang			Sedang	
Kecepatan Rencana, V _k (Km/jam)		Medan Dasar	80 - 120			60 - 120			60 - 80	
		Medan Bukit	70 - 110			50 - 100			50 - 80	
		Medan Gurih	60 - 100			40 - 80			30 - 80	
Pondasi Memanjang	Rumaja paling kecil	Lebar	42,50	35,50	28,50	38,00	31,00	24,00	13,00	8,50
		Tinggi, m	5,00			5,00			5,00	
		Dalam, m	1,50			1,50			1,50	
	Rumaja lebar paling kecil, m	30,00			25,00			15,00		11,00
	Lebar Ambang Pengaman paling kecil, m	1,00			1,00			1,00		1,00
	Kemiringan normal perkerasan jalan %	3			3			3		3
	kemiringan Bahu Jalan paling besar %	6			6			6		6
	Jarak Antar Jalan Masuk paling dekat, m	Pada jalan Bebas Hambatan, tidak ada jalan masuk langsung dan tidak ada Persimpangan sebidang. Jarak antar persimpangan tidak sebidang paling kecil 5 km			Pada jalan arteri paling sedikit 1,00 km dan pada jalan kolektor paling sedikit 0,50 Km. Pada jalan lama, untuk mengatasi jalan masuk yang banyak dapat dibuat jalur samping untuk menampung semua jalan masuk dan membatasi bukaan sebagai jalan masuk ke jalur utama sesuai jarak terdekat di atas			Pada jalan arteri jarak antara persimpangan sebidang paling kecil 3,00 Km dan pada jalan kolektor 0,50 Km		
	Jarak Antar Persimpangan Sebidang paling dekat, km	8			8			8		8
	Superelevasi paling besar %	0,14			0,14			0,14		0,14
Kecepatan melintang paling tinggi	0,33			0,33			0,33		0,33	
Kelandaian Paling Dasar %	Alinemen Datar	4			5			6		6
	Alinemen Bukit	5			6			7		8
	Alinemen Gunung	6			10			10		12

Lanjutan Tabel 2.1 Pemen PU No 19 Tahun 2011

Potongan Melintang	Ruwasja lebar paling kecil, m	Arteri	15,00			15,00		15,00	-	
		Kolektor	10,00			10,00		10,00	-	
		Lokal	-			7,00		7,00	7,00	
		Jalan Lingkungan	-			-		5,00	5,00	
		Jembatan	100			100		100	100	
		Arteri	21,00			18,00		11,00	11,00	
	Badan Jalan, lebar paling kecil, m	Kolektor	21,00			18,00		9,00	9,00	
		Lokal	-			-		-	7,50	
		Lingkungan	-			-		-	6,50	
		Lingkungan Untuk Rode Dua	-			-		-	3,50	
	Lebar Jalur lalu lintas, m	Vr < 80 Km/jam	2x(4x3,50)	2x(3x3,50)	2x(2x3,50)	2x(4x3,50)	2x(3x3,50)	2x(2x3,50)	2x3,50	2x2,75
		Vr ≥ 80 Km/jam	2x(4x3,60)	2x(3x3,60)	2x(2x3,60)	2x(4x3,60)	2x(3x3,60)	2x(2x3,60)	-	-
	Lebar Bahu Jalan paling	Medan Datar	Bahu Luar 3,50 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 2,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 2,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 2,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,50 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	1,00	1,00
		Medan Bukit	Bahu Luar 2,50 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 2,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,50 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	1,00	1,00
		Medan Gunung	Bahu Luar 2,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,50 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	Bahu Luar 1,00 dan Bahu dalam 0,50	0,50	0,50
Lebar Median paling kecil, m (lebar median termasuk lebar bahu dalam, lebar marka garis tepi termasuk bahu dalam)	Direndahkan		9,00		9,00					
		2,50: ditinggikan setinggi kerib dan dilengkapi rel pengaman untuk kecepatan rencana < 80 Km/jam; Konfigurasi lebar bahu dalam + bangunan pemisah setinggi kerib + bahu dalam: 1,00+0,80+1,00.	1,50: ditinggikan setinggi kerib untuk kecepatan rencana < 60 Km/jam dan menjadi 1,80; jika median dipakai lapak penyebrangan. Konfigurasi lebar bahu dalam+bangunan pemisah setinggi kerib+bahu dalam: 0,50+0,50+0,50 dan 0,50+0,80+0,50 jika dipakai lapak penyebrangan							
Lebar Ditinggikan		3,50: ditinggikan setinggi 1,10 m berupa penghalang beton, untuk kecepatan rencana ≥ 80 Km/jam dengan konfigurasi lebar bahu dalam + bangunan pemisah setinggi 1,10 m + bahu dalam:			2,00: ditinggikan 1,10 m berupa penghalang beton, untuk kecepatan rencana ≥ 60 Km/jam. Konfigurasi lebar bahu dalam+bangunan pemisah setinggi kerib+bahu dalam:					
Lebar Pemisah Jalur paling kecil, m	Dengan Rambu	Jembatan			2,00					
	Tanpa Rambu Untuk Jalan Sepeda Motor	Lebar paling kecil 2 m + pagar pemisah			1,00					
Lebar Trotoar		1,00			1,00		1,00	1,00		
Lebar saluran tepi paling kecil, m		1,00			1,00		1,00	0,50		
Lebar Ambang Pengaman paling kecil, m		1,00			1,00		1,00	1,00		
Kemiringan normal perkerasan jalan %		3			3		3	3		
Kemiringan Bahu Jalan paling besar %		6			6		6	6		
Potongan Memanjang	Jarak Antar Jalan Masuk paling dekat, m	Pada jalan Bebas Hambatan, tidak ada jalan masuk langsung dan tidak ada Persimpangan sebidang. Jarak antar persimpangan tidak sebidang paling kecil 5 km			Pada jalan arteri paling sedikit 1,00 km dan pada jalan kolektor paling sedikit 0,50 Km. Pada jalan lama, untuk mengatasi jalan masuk yang banyak dapat dibuat jalur samping untuk menampung semua jalan masuk dan membatasi bukaan sebagai jalan masuk ke jalur utama sesuai jarak terdekat di atas					
	Jarak Antar Persimpangan Sebidang paling dekat, km				Pada jalan arteri jarak antara persimpangan sebidang paling kecil 3,00 Km dan pada jalan kolektor 0,50 Km					
	Superelevasi paling besar %		8		8		8	8		
	Kekesatan melintang paling tinggi		0,14		0,14		0,14	0,14		
	Kekesatan memanjang paling tinggi		0,33		0,33		0,33	0,33		
	Kelandaian Paling Dasar %	Alinemen Datar	4			5		6	6	
		Alinemen Bukit	5			6		7	8	
		Alinemen Gunung	6			10		10	12	

Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.19/PRT/M/2011

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993, ada beberapa pembagian jenis-jenis kelas jalan yang ada dibawah tabel ini.

Tabel 2.2 Pembagian Jenis-Jenis Kelas Jalan

Dimensi	Kelas I	Kelas II	Kelas III A	Kelas III B	Kelas III C
Lebar	< 2,5 m	< 2,5 m	< 2,5 m	< 2,5 m	< 2,1 m
Panjang	< 18 m	< 18 m	< 18 m	< 12 m	< 9 m
Bobot	> 10 Ton	< 10 Ton	< 8 Ton	< 8 Ton	< 9 Ton

Sumber: PP No 43 Tahun 1993

2.2 Bagian-bagian Jalan

Bagian jalan terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a. Bagian Jalan untuk Lalu Lintas

1) Jalur lalu lintas

Jalur merupakan seluruh bagian keras dari jalan yang digunakan untuk lalu lintas alat transportasi. Sebuah jalur dapat terdiri dari beberapa lajur (lane) kendaraan. Jalur lalu lintas bertujuan untuk mengatur dan mengarahkan pergerakan kendaraan, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan efisiensi jalan.

2) Trotoar

Trotoar merupakan jalur pejalan kaki yang terpisah dari jalur kendaraan bermotor di sepanjang jalan atau jalan raya. Trotoar biasanya berada di sisi jalan dan dirancang untuk memberikan akses yang aman dan nyaman bagi pejalan kaki yang berjalan kaki, berlari, atau menggunakan kendaraan roda dua seperti sepeda atau skuter.

3) Bahu jalan

Bahu jalan adalah bagian dari permukaan jalan yang berada di sisi tepi atau pinggir jalan. Bahu jalan biasanya memiliki lebar yang lebih sempit dibandingkan dengan badan jalan utama dan berfungsi sebagai area tambahan yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Fungsi bahu jalan antara lain adalah sebagai tempat berhenti kendaraan, tempat untuk menepi dalam kondisi darurat, membantu pekerasan jalan dari kedua sisi, tempat untuk dilewati kendaraan patroli, lokasi pendukung saat pemeliharaan atau perbaikan jalan, tempat untuk dilewati ambulans atau pemadam kebakaran.

4) Median jalan

Median jalan adalah area atau ruang terbagi yang terletak di tengah-tengah dua lajur jalan yang berlawanan arah. Median ini dapat berupa bidang tanah, hardscape (seperti beton atau aspal). Fungsi median antara lain sebagai daerah netral bagi kendaraan dalam keadaan darurat, sebagai penjaga jarak antar kendaraan yang berlawanan arah, sebagai penambah kenyamanan berkendara, dan sebagai penjaga kebebasan skeamping masing-masing arah lalu lintas.

5) Ruas jalan

Ruas jalan adalah bagian jalan yang terletak di antara dua simpul atau persimpangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang, memiliki kelengkapan alat atau rambu lalu lintas maupun tidak.

6) Simpang jalan

Simpang jalan merupakan lokasi di mana dua ruas jalan atau lebih saling bertemu, bergabung, atau berpotongan. Simpang jalan dapat berupa pertigaan, perempatan, dan seterusnya. Fungsi simpang jalan untuk mengatur pergerakan kendaraan, pejalan kaki, dan, jika ada, sepeda, sehingga dapat terjadi interaksi yang aman di persimpangan tersebut.

- b. ² Bagian Jalan sebagai Pelengkap Lalu Lintas
- 1) ² Kerb atau kereb
Kerb adalah ² tepi atau pinggiran ² jalan atau trotoar yang berfungsi sebagai pembatas antara area jalan atau trotoar dengan area yang lain, seperti trotoar dengan jalan atau taman. Kerb dapat terbuat dari berbagai material, termasuk beton, batu, atau bahan lainnya.
 - 2) ² Pengaman tepi
Guard Rail atau pagar pengaman tepi jalan merupakan media pengaman bagi pejalan kaki maupun kendaraan, yang terbuat dari besi atau baja disusun memanjang memagari jalan.
- c. ² Bagian Jalan untuk Drainase
- 1) ² Saluran samping
Drainase saluran samping merupakan saluran atau saluran air yang digunakan sebagai bagian dari sistem drainase untuk mengarahkan air hujan atau air limbah dari suatu area ke tempat pembuangan yang sesuai, yang berfungsi sebagai penampung sekaligus pembuang air yang menggenangi jalan.
 - 2) ² Kemiringan melintang
Drainase kemiringan melintang memiliki fungsi untuk mengalirkan air dari jalan dengan cara menyeberang melalui gorong-gorong melewati bangunan lain secara terkendali.
 - 3) ² Kemiringan melintang bahu
Drainase ini memiliki fungsi untuk mengalirkan air melalui bahu jalan agar air tidak merembes masuk ke dalam lapisan perkerasan jalan. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju aliran air dan efisiensi sistem drainase. Kemiringan yang tepat dapat memastikan pengaliran air yang efisien ke arah yang diinginkan.
 - 4) ² Kemiringan lereng
Kemiringan sudut atau kecuraman suatu permukaan tanah atau lereng alami. Kemiringan ini dapat diukur dengan menghitung perbandingan ketinggian vertikal terhadap panjang horizontal dari suatu lereng. Kemiringan lereng

memainkan peran penting dalam banyak aspek, termasuk geologi, topografi, rekayasa sipil, dan mitigasi risiko bencana.

d. Bagian Konstruksi Jalan

1) Lapisan tanah dasar

Lapisan tanah dasar adalah permukaan jalan yang masih berupa tanah, baik itu tanah asal, permukaan galian, maupun tanah timbunan yang sudah dipadatkan. Lapisan ini akan menjadi permukaan dasar untuk diletakkan bagian-bagian jalan lain di atasnya. Kekokohan dan daya tahan konstruksi jalan sangat bergantung kepada kondisi lapisan tanah dasar.

2) Lapisan pekerasan jalan

Lapisan ini merupakan pekerasan yang berada di atas lapisan tanah dasar dan menjadi lapisan yang dilewati roda kendaraan. Lapisan pekerasan jalan telah melalui pengaspalan atau pembetonan dan berfungsi untuk mempermudah pergerakan sarana transportasi dari satu tempat ke tempat lain.

3) Lapisan pondasi atas

Lapisan ini merupakan bagian dari pekerasan di antara lapisan pekerasan dan lapisan pondasi bawah jalan. Apabila tidak menggunakan pondasi bawah, lapisan ini terletak antara lapisan pekerasan dengan tanah dasar.

4) Lapisan pondasi bawah

Lapisan pondasi bawah adalah bagian dari pekerasan yang berada di antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar.

e. Bagian Jalan menurut PP Nomor 34 Tahun 2006 pasal 33

1) Rumaja (Ruang Manfaat Jalan)

Ruang manfaat jalan terdiri dari jalur lalu lintas, dengan median atau tanpa median, bahu jalan, trotoar (jika ada), serta batas pengaman jalan.

2) Rumija (Ruang Milik Jalan)

Ruang milik jalan merupakan bagian yang berada di luar rumaja dan diperuntukkan untuk pelebaran maupun penambahan jalur lalu lintas di masa depan.

3) Ruwasja (Ruang Pengawasan Jalan)

Ruang pengawasan jalan adalah area yang berada di luar rumija dan diperuntukkan agar pengendara dapat memiliki pandangan bebas dari halangan lingkungan sekitar, misalnya oleh pohon atau bangunan liar.

2.3 Parameter Perancangan Geometrik

Perancangan geometrik merupakan bagian dari perencanaan konstruksi jalan yang meliputi rancangan pola arah dan visualisasi dimensi nyata dari suatu trase jalan beserta bagian-bagiannya yang disesuaikan dengan persyaratan parameter pengendara kendaraan dan lalu lintas. Perancangan geometrik secara umum menyangkut aspek-aspek perencanaan elemen jalan serupa dengan lebar jalan, tikungan kelandaian jalan, jarak pandangan, dan kombinasi dari bagoan-bagian tersebut baik untuk suatu ruas jalan juga untuk perlintasan diantara 2 atau lebih ruas-ruas jalan. Dalam penentuan trase jalan yang dirancang wajib memperhatikan aspek-aspek yaitu jenis tanah, jangan sampai menabrak rumah yang telah dibangun sebelumnya, galian dan timbunan yang tidak terlalu tinggi. Parameter ini artinya penentuan Tingkat kenyamanan dan keamanan yang didapatkan oleh suatu bentuk geometrik. Parameter yang menjadi dasar pada perancangan geometrik adalah kendaraan rencana, volume lalu lintas, kecepatan, radius tikungan, kemiringan jalan, dan lebar jalan sesuai dengan dibawah ini:

a. Kendaraan rencana digunakan untuk bagian-bagian jalan.

Pada perancangan geometrik, lebar kendaraan rencana akan mempengaruhi lebar jalur yang dibutuhkan.

Tabel 2.3 Kategori Kendaraan

Kategori Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (cm)			Tonjolan (cm)		Radius Putar (cm)		Radius Tonjolan (cm)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Min.	Maks.	
Kecil	130	210	580	90	150	420	730	780
Sedang	410	260	1210	210	240	740	1280	1410
Besar	410	260	2100	120	90	290	1400	1370

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997)

b. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung membahayakan dikarenakan pengemudi yang mengemudikan kendaraan yang digunakan pada kecepatan lebih tinggi sedangkan kondisi jalan belum tentu memungkinkan.

c. Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh yang biasanya diukur dalam satuan meter per detik (m/s) atau kilometer per jam (km/jam).

Tabel 2.5 Kecepatan Rencana

Fungsi Jalan	Kecepatan Rencana (VR – km/jam)		
	Datar	Bukit	Gunung
Arteri	70 – 120	60 – 80	40 – 70
Kolektor	60 – 90	50 – 60	30 – 50
Lokal	40 – 70	30 – 50	20 – 30

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997)

d. Radius tikungan

Radius tikungan adalah jarak antara pusat lingkaran dengan tepi jalan pada tikungan. Perencanaan geometrik jalan harus memperhatikan radius tikungan agar mobil dapat melewati tikungan dengan aman dan nyaman.

e. Kemiringan jalan

Kemiringan jalan juga harus menjadi pertimbangan dalam perencanaan geometrik jalan. Kemiringan jalan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kendaraan tergelincir dan menyebabkan kecelakaan.

f. Lebar jalan

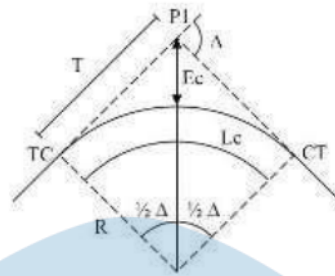
Lebar jalan harus disesuaikan dengan volume dan jenis lalu lintas yang akan melewati jalan tersebut. Hal ini mempengaruhi kapasitas jalan dan juga ruang yang tersedia untuk pejalan kaki dan kendaraan.

2.4 Alinemen Horizontal

Alinemen horizontal atau trase jalan merupakan kumpulan titik-titik yang membentuk garis lurus dan lengkung sebagai proyeksi sumbu atau as jalan pada bidang horizontal. Menurut Sukirman (1999), Tikungan dapat ditemukan dalam berbagai konteks, termasuk jalan raya, jalur sepeda, lintasan balap, atau jalur hiking. Tikungan sering kali merujuk pada bagian jalan yang berbelok atau melengkung, mengubah arah perjalanan dari satu garis lurus ke arah yang melingkar, tikungan *Spiral-Circle-Spiral* atau busur lingkaran ditambah lengkung peralihan, tikungan *Spiral-Spiral* atau busur peralihan saja.

a. Tikungan *Full Circle*

Tikungan *Full Circle* adalah jenis tikungan yang hanya terdiri dari bagian suatu lingkaran saja. Jenis tikungan ini menggunakan lengkung dengan radius yang besar dengan penerapan superelevasi yang tidak melebihi atau setara dengan 3%. Batasan nilai maksimum superelevasi ditetapkan sebesar 10%.

Gambar 2.1 Tikungan *Full Circle*

Keterangan:

Δ = sudut tikungan atau sudut tangen (derajat)

T_c = jarak T_c ke PI (m)

R = jari-jari (m)

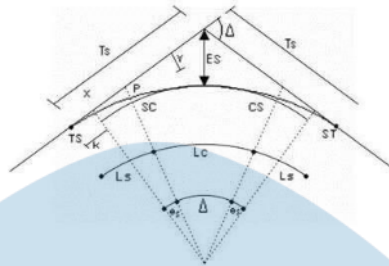
L_c = panjang tikungan (m)

E_c = jarak PI ke lengkung peralihan

Gambar 2. 2 Diagram Superelevasi *Full Circle*

b. Tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

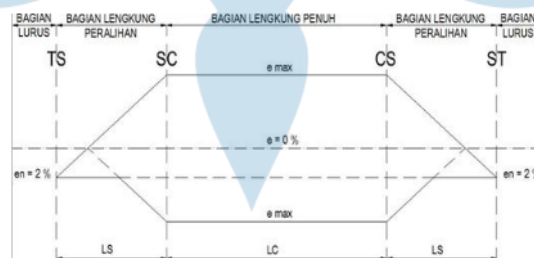
Tikungan *Spiral-Circle-Spiral* (SCS) merupakan tikungan yang terdiri dari satu lengkung lingkaran dan dua lengkung spiral atau lengkung peralihan. Lengkung peralihan adalah bagian jalan yang dirancang untuk merubah arah secara bertahap dari satu arah ke arah lain. Lengkung peralihan digunakan untuk mengakomodasi perubahan arah yang tidak langsung atau perubahan arah yang berangsur-angsur, sehingga meminimalkan tekanan lateral dan memberikan kenyamanan kepada pengemudi.



4 Gambar 2.3 Tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

Keterangan:

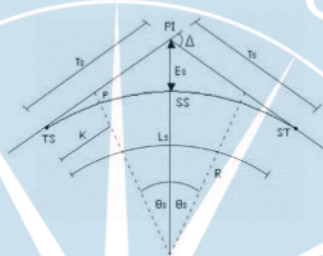
- X_s = absis titik Sc pada garis tangent, jarak titik TS ke SC
- Y_s = ordinat titik SC pada garis tegak lurus pada garis tangent
- L_s = panjang lengkung peralihan
- T_s = jarak titik TS ke P1
- TS = titik peralihan bagian lurus ke bagian berbentuk spiral
- SC = titik peralihan bagian spiral ke bagian berbentuk lingkaran
- E_s = jarak dari PI ke lingkaran
- R = jari-jari lingkaran
- p = pergeseran tangent terhadap spiral
- k = absis dari p pada garis tangent spiral
- Δ = sudut tikungan atau sudut tangent
- Δ_s = sudut lengkung spiral



Gambar 2. 4 Diagram Superelevasi *Spiral-Circle-Spiral*

c. Tikungan *Spiral-Spiral*

Tikungan *Spiral-Spiral* (*SS*) adalah desain jalan raya yang dirancang untuk memberikan peralihan yang lembut atau gradasional antara suatu lintasan lurus dan suatu tikungan yang lebih tajam. Dalam desain jalan raya yang baik, tikungan spiral-spiral digunakan untuk mengurangi kejutan dan beban lateral pada pengemudi saat memasuki tikungan. Metode ini memberikan transisi yang halus dan memungkinkan pengemudi untuk menyesuaikan arah kendaraan secara bertahap.



4
Gambar 2.5 Tikungan *Spiral-Spiral*

Keterangan:

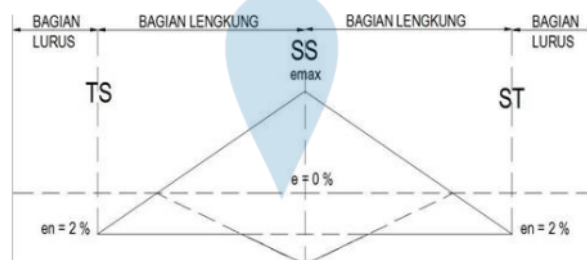
E_s = jarak dari PI ke lingkaran

T_s = jarak dari titik TS ke PI

R = jari-jari lingkaran

K = absis dan p pada garis tangent spiral

p = pergeseran tangent terhadap sudut lengkung spiral



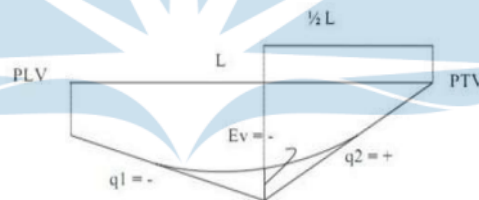
Gambar 2.6 Diagram Superelevasi *Spiral-Spiral*

2.5 Alinemen Vertikal

Alinemen vertikal adalah perpotongan antara bidang vertikal dengan sumbu jalan (Gunadarma, 1997). Desain alinemen vertikal sangat mempengaruhi volume pekerjaan tanah yang akan dilakukan. Perancangan alinemen vertikal juga harus memperhatikan elevasi dari genangan air pada tempat-tempat disekitarnya agar pada saat terjadi hujan, maka jalan tersebut tidak sampai tergenang air dimana hal ini dapat membahayakan keselamatan dan mengurangi kenyamanan dari pengguna jalan. Jenis-jenis lengkung vertikal ada dua yaitu:

a. Lengkung vertikal cekung

Lengkung vertikal cekung terbentuk apabila titik lengkung berada di muka jalan. Peninjauan cekung minimum berdasarkan pada jarak pandang malam hari atau jarak yang dapat dijangkau oleh lampu besar. Disamping itu perlu diperhatikan faktor kenyamanan oleh perhitungan rumus berdasarkan pada pengaruh gaya berat oleh gaya sentripetal maksimum yang diperbolehkan.



Gambar 2.7 Lengkung Vertikal Cekung

Keterangan:

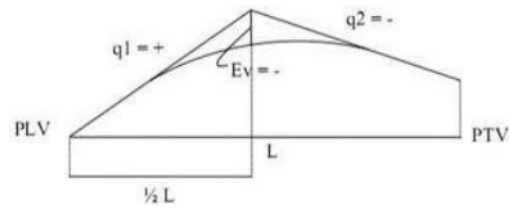
PLV = permulaan lengkung vertikal

PTV = permulaan tangent vertikal

Ev = Pergeseran vertikal PPV ke permukaan jalan rencana

b. Lengkung vertikal cembung

Lengkung vertikal cembung adalah lengkung yang dimana titik perpotongan antara kedua tangent berada di atas permukaan jalan yang bersangkutan.



Gambar 2. 8 Lengkung Vertikal Cembung

Keterangan:

PLV = permulaan lengkungan vertikal

PTV = permulaan tangent vertikal

Ev = pergeseran vertikal PPV ke permukaan jalan rencana

2.6 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah adalah proses pemindahan sejumlah besar tanah dan batu dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Tanah dan batu yang dipindahkan atau ditempatkan di lokasi baru untuk membentuk konfigurasi lanskap tertentu.

Dalam perencanaan jalan raya, kesetimbangan antara volume galian dan timbunan perlu dilakukan perhitungan volume galian dan timbunan dengan mengkombinasikan alinemen horizontal dan vertikal. Dengan cara ini, kita dapat menentukan jumlah volume galian dan timbunan yang dibutuhkan untuk membangun jalan raya dengan kesetimbangan yang optimal. Langkah-langkah dalam perhitungan galian dan timbunan yaitu:

- Perencanaan jarak patok sehingga nantinya diperoleh panjang horizontal jalan dari alinemen horizontal atau trase jalan.
- Gambarkan profil memanjang (alinemen vertikal) yang memperlihatkan perbedaan beda tinggi muka tanah asli dengan muka tanah rencana.
- Gambarkan potongan melintang (cross section) pada titik stationing sehingga didapatkan luas galian dan timbunan.
- Hitung volume galian dan timbunan dengan mengalikan luas penampang rata-rata dari galian atau timbunan dengan jarak patok.

2.7 Perancangan Jalan

Perancangan TAPI I dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak. Civil 3D sebagai perancangan geometri jalannya hingga volume galian dan timbunan. Masing-masing kelompok akan mendapatkan peta topografi/kontur pada daerah tertentu kemudian dilakukan perancangan alinemen jalan hingga dianalisis sesuai aturan yang berlaku.

Beberapa syarat dan ketentuan dalam perancangan yaitu:

- a. Geometri jalan dan perkerasan jalan
- b. Perancangan dilakukan dari titik A STA. 0 + 000 menuju titik B
- c. Letak posisi titik koordinat awal dan akhir disesuaikan perancangan beserta dengan azimuthnya
- d. Perancangan pada trase disesuaikan dengan kondisi kontur dan peta sesungguhnya
- e. Trase jalan direncanakan dengan 3 alternatif trase berbeda
- f. Panjang perancangan trase minimal 5 km antara titik A menuju titik B
- g. Perancangan alinemen horizontal minimal 2 tikungan
- h. Tipe tikungan pada alinemen disesuaikan dengan kebutuhan dan perancangan:
 - 1) Tipe Tikungan (FC) *Full Circle*.
 - 2) Tipe Tikungan (SCS) *Spiral-Circle-Spiral*.
 - 3) Tipe Tikungan (SS) *Spiral-Spiral*.
- i. Kelas jalan yang digunakan

Tabel 2.4 Permen PU No 19/2011

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maks.		Muatan sumbu terberat (ton)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
Khusus	Arteri	18	2,5	> 10
1	Arteri, Kolektor	18	2,5	8 – 10

- j. Potongan profil melintang pada jalan lurus di lakukan setiap 50 m dan 25 m pada bagian lengkung

- k. Elevasi perancangan permukaan pada titik A harus di sesuaikan dengan elevasi surface kontur pada alinemen vertikal
- l. Perancangan alinemen vertikal mempertimbangkan galian dan timbunan dengan korelasi selisih volume yang tidak berbanding tinggi

Berikut adalah data dari peta topografi atau kontur:

Koordinat pojok kiri bawah peta kontur (0, 0)

- a. Wilayah Batu
 - 1) A (712,035 ; 8033,0540), B (3015,072 ; 3286,020)
 - 2) A (7385,764 ; 7873,583), B (11993,191 ; 4730,859)
 - 3) A (410,972 ; 2536,6730), B (4873,963 ; 7590,097)
- b. Wilayah Tawangmangu
 - 1) A (5318,081 ; 9958,939), B (9922,327 ; 5440,469)
 - 2) A (4282,118 ; 7534, 550), B (10222,372 ; 4396,709)
 - 3) A (5792,569 ; 3240,098), B (12249,124 ; 2815,552)
- c. Wilayah Temanggung
 - 1) A (4507,489 ; 5956,655), B (11077,996 ; 4325,004)
 - 2) A (4586,084 ; 1834,190), B (11062,810 ; 3264,923)
 - 3) A (5636,184 ; 7095,225), B (12414,420 ; 5443,740)

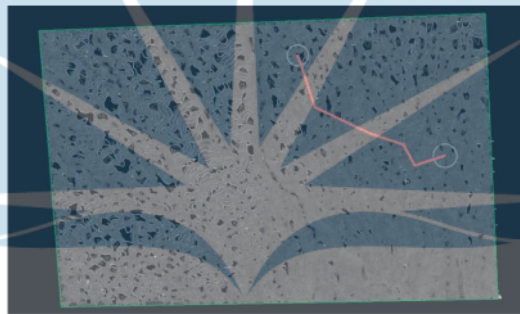
2.8 Alinemen Horizontal

2.8.1 Penetapan Trase Jalan

Pada perencanaan alinemen horizontal dengan bantuan software civil 3D yang dilakukan dengan perencanaan trase jalan sesuai dengan ketentuan pada soal yang tertera. Trase jalan merupakan garis lurus yang saling terhubung pada peta topografi dan merupakan garis acuan dalam penentuan tinggi muka tanah dasar dalam perencanaan jalan yang baru. Trase jalan berfungsi untuk mempermudah dalam perencanaan dengan bantuan civil 3D trase yang dibuat tidak perlu menghitung letak stasioning pada trase.

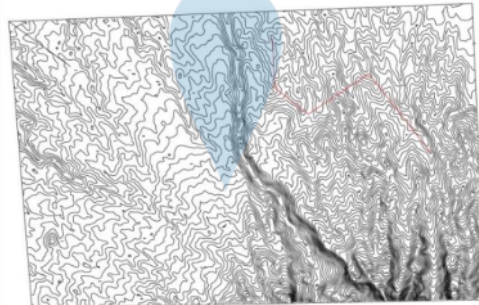
Peta topografi atau kontur wilayah yang akan dibuat dan ditinjau yaitu trase pada wilayah Kota Batu.

a. Trase 1



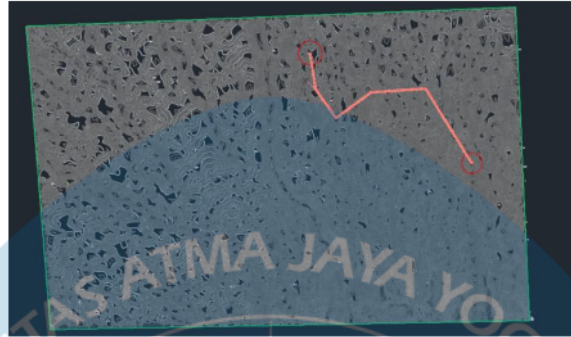
Gambar 2.9 Alternatif Trase Jalan 1

b. Trase 2



Gambar 2.10 Alternatif Trase Jalan 2

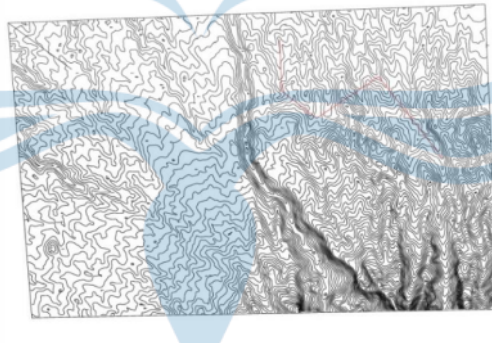
c. Trase 3



Gambar 2.11 Alternatif Trase Jalan 3

2.8.1.1 Trase Terpilih

Dalam pemilihan trase tidak hanya berdasarkan bentuk trase, tetapi melihat dari kondisi pada lapangan dimana mencakup kontur lapangan sehingga kondisi situasi memungkinkan untuk dibuat trase yang baik. Jadi berdasarkan keputusan bersama, maka trase dari kelompok kami yang digunakan adalah Trase 2.



Gambar 2.12 Alternatif Trase Jalan Terpilih



Peta Kontur Topografi Batu

Perencanaan trase jalan pada Kota Batu, Malang, Jawa Timur dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti jarak tempuh, pengembangan wilayah dan tata ruang baik pemukiman ataupun lainnya, pembebasan lahan dan aksesibilitas. Dalam konteks perhitungan kami dengan keterbatasan data seperti data perencanaan yang didapat berupa titik awal (A) berada di (7385,764 ; 7873,583) dan titik akhir (B) di (11993,191 ; 4730,859) dengan kemiringan medan jalan yang sudah kami hitung didapatkan sebesar 20,53% sesuai dengan klasifikasi medan Surat Edaran Menteri PUPR Pedoman Desain Geometrik Jalan Nomor: 20/SE/Db/2021 yaitu perbukitan dengan jarak 7+538,68 km. Pada perancangan jalan yang kami rancang, kami tidak melihat dan meninjau langsung dilapangan dan hanya melihat melalui google earth serta data yang diberikan, maka berdasarkan keputusan bersama, trase dari kelompok kami yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.8.2 Penetapan Stasioning

Penetapan stasioning adalah proses menentukan posisi stasiun atau titik-titik yang terukur pada suatu proyek konstruksi. Hasil pengukuran ini digunakan untuk membuat peta dan rencana kerja yang diperlukan dalam konstruksi proyek. Penetapan stasioning juga dapat merujuk pada penentuan jarak dari titik awal atau titik nol pada proyek konstruksi yang biasanya digunakan sebagai acuan dalam menghitung jarak antara titik-titik lain pada proyek tersebut. Misalnya pada proyek jalan raya, titik nol sering kali ditempatkan di ujung jalan raya di satu sisi atau di tengah-tengah jalan.

Penetapan stasioning sangat penting dalam konstruksi karena memastikan bahwa konstruksi dilakukan dengan akurasi yang tinggi dan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.

Tabel 2.5 Penetapan Stasioning

TITIK		Perhitungan	Stasioning
A		Sta.A	0+000.000
Tikungan 1 (SCS)	TS	Sta.A+d1-TS1	0+921.038
	SC	Sta.TS+LS	1+026.038
	CS	Sta.SC+LC	1+235.558
	ST	Sta.CS+LS	1+340.558
Tikungan 2 (SCS)	TS	Sta.ST1+d2-TS1-TC2	2+871.740
	SC	Sta.TS+LS	2+976.740
	CS	Sta.SC+LC	3+459.659
	ST	Sta.CS+LS	3+564.659
Tikungan 3 (SCS)	TS	Sta.ST2+d3-TS2-TC3	5+516.251
	SC	Sta.TS+LS	5+621.251
	CS	Sta.SC+LC	5+641.686
	ST	Sta.CS+LS	5+746.686
B		Sta.B	7+538.68

2.8.3 Perencanaan Tikungan

Perencanaan tikungan adalah proses merancang, mengukur, dan menentukan parameter tikungan pada suatu jalan atau lintasan. Tujuan dari perencanaan tikungan untuk menciptakan jalur yang aman dan nyaman bagi kendaraan atau rel kereta api untuk melalui tikungan dengan kecepatan yang diinginkan. Perencanaan tikungan yang tepat sangat penting untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada kendaraan serta meningkatkan efisiensi dan keamanan transportasi.

Tabel 2.6 **Sudut Tikungan**

TITIK	KOORDINAT		JARAK			Azimuth	Sudut Tikungan
	X	Y	ΔX (m)	ΔY (m)	d (m)	α	Δ
A	7385.76 4	7873.58 3	104.34	- 1131.87 3	1136.67203 9	174.733160 4	36.627
PI1	7490.10 4	6741.71	666.447	- 742.919	998.038197 9	138.105815 3	
PI2	8156.55 1	5998.79 1	2158.78 2	1456.34 6	2604.08974 4	235.995820 1	97.890
PI3	10315.3 33	7455.13 7	1677.85 8	- 2724.27 8	3199.51529	211.628537 2	24.367
B	11993.1 91	4730.85 9					

Dari data klasifikasi medan jalan didapatkan kemiringan medan sebesar 20,53% sesuai dengan data tabel dibawah in, maka jenis medannya adalah perbukitan dan memiliki notasi B.

Tabel 2.7 **Klasifikasi Medan Jalan**

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	< 3
2	Perbukitan	B	3 – 25
3	Pegunungan	G	> 25

Tabel 2.8 Klasifikasi Medan menurut AASHTO

Data Diketahui		
Fungsi Jalan	Arteri Kelas I	
LHRT Tahun Rencana	79900	smp/hari
Kriteria Desain		
Klasifikasi Medan	Perbukitan	
Konfigurasi Jalan	4/2'	
Kecepatan Rencana	70	km/h
Lebar Rumaja	5	m
Lebar Rumija	15	m
Lebar Ruwasja	15	m
Lebar Lajur	3	m
Lebar Bahu Dalam	0.5	m
Lebar Bahu Luar	1.5	m
Lebar Median	9	m
Superelevasi Normal	2	%
Superelevasi Bahu	6	%
Superelevasi Maksimum	8	%
Kelandaian Maksimum	7	%

Berikut adalah perhitungan tikungan dari alinemen horizontal:

Tabel 2.9 Perhitungan Tikungan I (R = 492 m)

Δ	36,627
R (m)	492
ed tabel (%)	5,6
Ls 1 (MRG)	66,82
Δ	36,627
Ls 2 (Table)	57
Ls 3 (GALA)	12,43
Ls 4 (Min, DC)	48,60
Ls max	108,66
Ls desain	105
Cek Ls	OK
Ltr	37,5
Cek Ltr AB/BC	OK
Cek Ltr CE	OK
Θ_s	6,114
Δ_c	24,4
Lc (m)	209,520
Yc (m)	3,735
Xc (m)	104,880
k (m)	52,480
p (m)	0,936
Cek p	OK
Ts (m)	215,634
Es (m)	27,235
L Total	419,520
A	227,288
Cek A	OK
d (A-PI 1)	1,270,809
CEK d	OK

- a. Tikungan I (*Spiral – Circle – Spiral*)

Klasifikasi jalan : Arteri Jalan Kelas I

Δ = 36,627°

V_r = 70 km/jam

$$e_{max} = 8\% = 0.08$$

Lebar jalur 9 meter

$$R_{min} = \frac{Vr^2}{127(e_{max} + 1)} = \frac{70^2}{127(0,08 + 0,147)}$$

$$= 169,9677 \text{ m}$$

Dari tabel: $R_{desain} = 492 \text{ m}$; $L_{s_{desain}} = 105$; $e = 5,6$

$$L_s = 2\theta_s R_c \rightarrow \theta_s = \frac{L_s}{2R_c} = \frac{120}{2 \times 492} \times \frac{360}{2\pi}$$

$$= 6,114^\circ$$

$$\Delta = 2\theta_s + \Delta_c \rightarrow \Delta_c = \Delta - \theta_s = 36,627^\circ - 2(6,114)$$

$$= 24,4$$

$$L_c = \frac{\Delta_c}{360} 2\pi R_c = \frac{24,4}{360} \times 2\pi \times 492$$

$$= 209,520 \text{ m}$$

$$Y_c = \frac{L_s^2}{6R_c L_s} = \frac{105^2}{6 \times 492} = 3,735 \text{ m}$$

$$X_c = L_s - \frac{L_s^3}{40R_c^2 L^2} = 105 - \frac{105^3}{40 \times 492^2}$$

$$= 104,880 \text{ m}$$

$$\theta_s = 6,114^\circ \rightarrow p = 0,936 \text{ m}$$

$$\theta_s = 6,114^\circ \rightarrow k = 52,480 \text{ m}$$

$$E_s = (R_c + P) \sec \frac{\Delta}{2} - R_c$$

$$= (492 + 0,936) \sec \frac{36,627}{2} - 492$$

$$= 27,235 \text{ m}$$

$$T_s = (R_c + P) \tan \frac{\Delta}{2} + k$$

$$= (492 + 0,936) \tan \frac{36,627}{2} + 52,480$$

$$= 215,634 \text{ m}$$

Keterangan:

Δ = sudut tikungan atau sudut tangent (derajat)

V_r = kecepatan rencana

e_{max} = elevasi maksimum

R_{min} = jari-jari minimum

L_c = panjang tikungan (m)

R_c = jari-jari

X_s = absis titik SC pada garis tangen, jarak titik TS ke SC.

Y_s = ordinat titik SC pada garis tegak lurus pada garis tangen

- θ_s = sudut lengkung spiral
 E_s = jarak dari PI ke lingkaran
 T_s = jarak dari titik TS ke PI
 p = pergeseran tangen terhadap spiral

Tabel 2. 10 Perhitungan Tikungan II (R = 492 m)

Δ	97,890
R (m)	492
ed tabel (%)	5,6
Ls 1 (MRG)	66,82
Ls 2 (Table)	57
Ls 3 (GALA)	12,43
Ls 4 (Min, DC)	48,60
Ls max	108,66
Ls desain	105
Cek Ls	OK
Ltr	37,5
Cek Ltr AB/BC	OK
Cek Ltr CE	OK
h (m)	52,480
p (m)	0,936
Cek p	OK
T_s (m)	618,440
E_s (m)	258,531
L Total	945,583
A	227,288
Cek A	OK
d (A-PI 1)	1270,81
CEK d	OK

- b. Tikungan II (*Spiral – Circle – Spiral*)

Klasifikasi jalan : Arteri Jalan Kelas I

Δ = 36.627°

V_r = 70 km/jam

e_{max} = 8% = 0.08

Lebar jalur 9 meter

$$R_{\min} = \frac{v_r^2}{127(e_{\max} + 1)} = \frac{70^2}{127(0,08 + 0,147)}$$

$$= 169,9677 \text{ m}$$

Dari tabel: $R_{\text{desain}} = 492 \text{ m}$; $L_{\text{desain}} = 105$; $e = 5,6$

$$L_s = 2\theta_s R_c \rightarrow \theta_s = \frac{L_s}{2R_c} = \frac{120}{2 \times 492} \times \frac{360}{2\pi}$$

$$= 6,114^\circ$$

$$\Delta = 2\theta_s + \Delta_c \rightarrow \Delta_c = \Delta - \theta_s = 36.627^\circ - 2(6,114)$$

$$= 24.400$$

$$L_c = \frac{\Delta_c}{360} 2\pi r = \frac{24.400}{360} \times 2\pi 492$$

$$= 209.520 \text{ m}$$

$$Y_c = \frac{L_s^2}{6R_c L_s} = \frac{105^2}{6 \times 492}$$

$$= 3,735$$

$$X_c = L_s - \frac{L_s^3}{40 R_c^2 L^2} = 105 - \frac{105^3}{40 \times 492^2}$$

$$= 104,880 \text{ m}$$

$$\theta_s = 6,114^\circ \rightarrow p = 0,936 \text{ m}$$

$$\theta_s = 6,114^\circ \rightarrow k = 52,480 \text{ m}$$

$$E_s = (R_c + p) \cos \frac{\Delta}{2} - R_c$$

$$= (492 + 0,936) \sec \frac{36.627}{2} - 492$$

$$= 27.235 \text{ m}$$

$$T_s = (R_c + p) \tan \frac{\Delta}{2} + k$$

$$= (492 + 0,936) \tan \frac{36.627}{2} + 52,480$$

$$= 215.634 \text{ m}$$

Keterangan:

Δ = sudut tikungan atau sudut tangent (derajat)

V_r = kecepatan rencana

e_{\max} = elevasi maksimum

R_{\min} = jari-jari minimum

L_c = panjang tikungan (m)

Δ_c = jari-jari

X_s = absis titik SC pada garis tangent, jarak titik TS ke SC.

Y_s = ordinat titik SC pada garis tegak lurus pada garis tangent

θ_s = sudut lengkung spiral

E_s = jarak dari PI ke lingkaran

T_s = jarak dari titik TS ke PI

p = pergeseran tangent terhadap spiral

Tabel 2. 11 Perhitungan Tikungan III (R = 492 m)

Δ	24,367
R (m)	492
e tabel (%)	5,6
Ls 1 (MRG)	66,82
Ls 2 (Table)	57
Ls 3 (GALA)	12,43
Ls 4 (Min, DC)	48,60
Ls max	108,66
Ls desain	105
Cek Ls	OK
Ltr	37,5
Cek Ltr AB/BC	OK
Cek Ltr CE	OK
Θ_s	6,114
Δ_c	12,140
Lc (m)	104,242
Yc (m)	3,735
Xc (m)	104,880
k (m)	52,480
p (m)	0,936
Cek p	OK
Ts (m)	158,909
Es (m)	12,295
L Total	314,242
A	227,288
Cek A	OK

c. Tikungan III (*Spiral – Circle – Spiral*)

Klasifikasi jalan : Arteri Jalan Kelas I

$$\Delta = 24,367^\circ$$

$$V_r = 70 \text{ km/jam}$$

$$e_{max} = 8\% = 0,08$$

Lebar jalur 9 meter

$$R_{min} = \frac{v_r^2}{127(e_{max} + f)} = \frac{70^2}{127(0,08 + 0,147)}$$

$$= 169,9677 \text{ m}$$

Dari tabel: $R_{desain} = 492 \text{ m}$; $L_{s_{desain}} = 105$; $e = 5,6$

$$\begin{aligned}
 L_s &= 2\theta_s R_c \rightarrow \theta_s = \frac{L_s}{2R_c} = \frac{120}{2 \times 492} \times \frac{360}{2\pi} \\
 &= 6,114^\circ \\
 \Delta &= 2\theta_s + \Delta_c \rightarrow \Delta_c = \Delta - \theta_s = 24,367^\circ - 2(6,114) \\
 &= 12,140 \\
 L_c &= \frac{\Delta_c}{360} 2\pi r = \frac{12,140}{360} \times 2\pi 492 \\
 &= 104,242 \text{ m} \\
 Y_c &= \frac{L_s^2}{6R_c L_s} = \frac{105^2}{6 \times 492} \\
 &= 3,735 \text{ m} \\
 X_c &= L_s - \frac{L_s^3}{40 R_c^2 L^2} = 105 - \frac{105^3}{40 \times 492^2} \\
 &= 104,880 \text{ m} \\
 \theta_s &= 6,114^\circ \rightarrow p = 0,936 \text{ m} \\
 \theta_s &= 6,114^\circ \rightarrow k = 52,480 \text{ m} \\
 E_s &= (R_c + P) \sec \frac{\Delta}{2} - R_c \\
 &= (492 + 0,936) \sec \frac{24,367}{2} - 492 \\
 &= 12,295 \text{ m} \\
 T_s &= (R_c + P) \tan \frac{\Delta}{2} + k \\
 &= (492 + 0,936) \tan \frac{24,367}{2} + 52,480 \\
 &= 158,909 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

Δ = sudut tikungan atau sudut tangent (derajat)

V_r = kecepatan rencana

e_{max} = elevasi maksimum

R_{min} = jari-jari minimum

L_c = panjang tikungan (m)

Δ_c = jari-jari

X_s = absis titik SC pada garis tangent, jarak titik TS ke SC.

Y_s = ordinat titik SC pada garis tegak lurus pada garis tangent

θ_s = sudut lengkung spiral

E_s = jarak dari PI ke lingkaran

T_s = jarak dari titik TS ke PI

p = pergeseran tangent terhadap spiral

2.9 Alinemen Vertikal

Alinemen vertikal juga disebut sebagai penampang memanjang jalan yang merupakan perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan dengan sumbu jalan untuk jalan dengan 2 lajur 2 arah.

2.9.1 Elevasi Stasioning

Tabel 2.12 Stasioning Alinemen Vertikal

PVI	Station	Easting	Northing	Elevation Existing	Elevation Design	Elevation Difference	Point Type
0	0+000,00	7.385,764	7.873,583	301,106	324,000	-22,894	Start
1	0+050,00	73,903,537	78,237,941	301,369	325,841	-24,472	Regular
2	0+100,00	73,949,434	77,740,052	301,171	327,682	-26,512	Regular
156	7+800,00	119,206,571	48,486,297	535,856	520,987	14,870	Regular
157	7+850,00	119,468,776	48,060,564	547,605	523,584	24,021	Regular
158	7+900,00	119,730,981	47,634,831	549,043	526,182	22,861	Regular

2.9.2 Superelevasi Tikungan

a. Tikungan I (*Spiral Circle Spiral*)

Superelevation Curve	Start Station	End Station	Length	Overlap	Left Outside Shoulder	Left Outside Lane	Left Inside Lane	Right Inside Lane	Right Outside Lane	Right Outside Shoulder
Transition In Region	0+883.54m	1+026.04m	142.500m							
Runout	0+883.54m	0+921.04m	37.500m							
End Normal Crown	0+883.54m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Level Crown	0+921.04m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Runout	0+921.04m	1+026.04m	105.000m							
Level Crown	0+921.04m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Reverse Crown	0+963.04m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	2.00%	-6.00%
Begin Full Super	1+026.04m				-6.00%	-5.60%	-5.60%	5.60%	5.60%	-6.00%
Begin Curve	1+026.04m									
Transition Out Region	1+235.56m	1+378.06m	142.500m							
Runout	1+235.56m	1+340.56m	105.000m							
End Full Super	1+235.56m				-6.00%	-5.00%	-5.00%	5.00%	5.00%	-6.00%
End Curve	1+235.56m									
Reverse Crown	1+298.56m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	2.00%	-6.00%
Level Crown	1+340.56m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Runout	1+340.56m	1+378.06m	37.500m							
Level Crown	1+340.56m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Begin Normal Cro..	1+378.06m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%

Gambar 2.12 Data Superelevasi Tikungan I

b. Tikungan II (*Spiral Circle Spiral*)

Superelevation Curve	Start Station	End Station	Length	Overlap	Left Outside Shoulder	Left Outside Lane	Left Inside Lane	Right Inside Lane	Right Outside Lane	Right Outside Shou...
Curve 2										
Transition In Region	1+653.65m	1+746.15m	142.500m							
Runout	1+653.65m	1+641.15m	37.500m							
End Normal Crown	1+653.65m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Level Crown	1+641.15m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Runoff	1+641.15m	1+746.15m	105.000m							
Level Crown	1+641.15m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Reverse Crown	1+653.15m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	2.00%	-6.00%
Begin Full Super	1+746.15m				-6.00%	-5.60%	-5.60%	5.60%	5.60%	-6.00%
Begin Curve	1+746.15m									
Transition Out Region	2+346.23m	2+488.73m	142.500m							
Runoff	2+346.23m	2+451.23m	105.000m							
End Full Super	2+346.23m				-6.00%	-5.00%	-5.00%	5.00%	5.00%	-6.00%
End Curve	2+346.23m									
Reverse Crown	2+459.23m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	2.00%	-6.00%
Level Crown	2+451.23m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Runout	2+451.23m	2+488.73m	37.500m							
Level Crown	2+451.23m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	0.00%	0.00%	-6.00%
Begin Normal Cro...	2+488.73m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%

Gambar 2.13 Data Superelevasi Tikungan II

c. Tikungan III (*Spiral Circle Spiral*)

Superelevation Curve	Start Station	End Station	Length	Overlap	Left Outside Shoulder	Left Outside Lane	Left Inside Lane	Right Inside Lane	Right Outside Lane	Right Outside Shou...
Curve 3										
Transition In Region	3+969.72m	4+112.22m	142.500m							
Runout	3+969.72m	4+007.22m	37.500m							
End Normal Crown	3+969.72m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Level Crown	4+007.22m				-6.00%	0.00%	0.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Runoff	4+007.22m	4+112.22m	105.000m							
Level Crown	4+007.22m				-6.00%	0.00%	0.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Reverse Crown	4+049.22m				-6.00%	2.00%	2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Begin Full Super	4+112.22m				-6.00%	5.60%	5.60%	-5.60%	-5.60%	-6.00%
Begin Curve	4+112.22m									
Transition Out Region	4+800.45m	4+942.95m	142.500m							
Runoff	4+800.45m	4+905.45m	105.000m							
End Full Super	4+800.45m				-6.00%	5.00%	5.00%	-5.00%	-5.00%	-6.00%
End Curve	4+800.45m									
Reverse Crown	4+863.45m				-6.00%	2.00%	2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Level Crown	4+905.45m				-6.00%	0.00%	0.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Runout	4+905.45m	4+942.95m	37.500m							
Level Crown	4+905.45m				-6.00%	0.00%	0.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%
Begin Normal Cro...	4+942.95m				-6.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-6.00%

Gambar 2.14 Data Superelevasi Tikungan III

2.9.3 Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti (*stopping sight distance*) adalah jarak minimal yang diperlukan oleh seorang pengemudi untuk melihat hambatan di depannya, merespons dengan menginjak rem, dan kemudian berhenti dengan aman sebelum mencapai hambatan tersebut. Jarak pandang henti sangat penting untuk keselamatan lalu lintas dan merupakan parameter desain geometris jalan yang harus diperhitungkan dalam perencanaan dan desain jalan.

a. Lengkung vertikal cembung

Tabel 2.13
Panjang Lengkung Cembung

	Cembung 1	Cembung 2	Cembung 3	Cembung 5	Cembung 6
V (km/jam)	70	70	70	70	70
A (%)	0.748	3.389	3.013	9.623	1.076
Stop Sight Distance					
S (m)	105	105	105	105	105
K	17	17	17	17	17
L (m)	-669.749	15.845	-8.409	141.625	-401.804
Lv (Cek S)	-669.749	15.845	-8.409	161.244	-401.804
Lv (K)	12.715	57.614	51.216	163.599	18.284
Lv SSD (m)	12.715	57.614	51.216	163.599	18.284
Passing Sight Distance					
S (m)	210	210	210	210	210
K	51	51	51	51	51
L (m)	-735.171	165.06	133.214	330.219	-383.341
Lv (Cek S)	-735.171	165.06	133.214	491.197	-383.341
Lv (K)	38.145	172.841	153.648	490.796	54.851
Lv PSD (m)	38.145	172.841	153.648	491.197	54.851
Lv Desain					
Lv Desain (m)	39	173	154	492	55

Berikut adalah perhitungan dari lengkung cembung I:

$$\begin{aligned}
 \text{Vrencana} &= 70 \text{ km/jam} \\
 \text{A\%} &= 0,748\% \\
 \text{Stop sight distance} \\
 \text{S (m)} &= 105 \\
 \text{K} &= 17 \\
 \text{L (m)} &= 2s - \frac{658}{A} = 2 \times 105 - \frac{658}{0,748} = -669,749 \\
 \text{Lv (Cek S)} &= -669,749 \\
 \text{Lv (K)} &= K \times A = 17 \times 0,748 = 12,715 \\
 \text{Lv SSD (m)} &= 12,715 \\
 \text{Passing stop distance} \\
 \text{S (m)} &= 210 \\
 \text{K} &= 51 \\
 \text{L (m)} &= 2 \times \frac{s-658}{A} = 2 \times \frac{210-658}{0,748} = -735,171 \\
 \text{Lv (Cek S)} &= -735,171 \\
 \text{Lv (K)} &= K \times A = 51 \times 0,748 = 38,145
 \end{aligned}$$

Lv PSD (m) = 38,145
 Lv Desain = 39

b. Lengkung vertikal cekung

Tabel 2.14 Panjang Lengkung Cekung

	Cekung 1	Cekung 2	Cekung 3
V (km/jam)	70	70	70
A (%)	0.82	4.31	9.62
Headlight Sight Distance			
S (m)	105	105	105
L (m)	-387.902	96.913	159.342
Lv (Cek S)	-387.902	96.913	217.638
Lv (m)	0	96.91250049	217.638
Passenger Comfort			
Lv (m)	10.114	53.476	119.379
Design Control			
K	23	23	23
Lv (m)	18.753	99.149	221.339
Lv Desain			
Lv Desain (m)	19	100	222

Table 3-36. Design Controls for Sag Vertical Curves

Metric				U.S. Customary			
Design Speed (km/h)	Stopping Sight Distance (m)	Rate of Vertical Curvature, K^a		Design Speed (mph)	Stopping Sight Distance (ft)	Rate of Vertical Curvature, K^a	
		Calculated	Design			Calculated	Design
20	20	2.1	3	15	80	9.4	10
30	35	5.1	6	20	115	16.5	17
40	50	8.5	9	25	155	25.5	26
50	65	12.2	13	30	200	36.4	37
60	85	17.3	18	35	250	49.0	49
70	105	22.6	23	40	305	63.4	64
80	130	29.4	30	45	360	78.1	79
90	160	37.6	38	50	425	95.7	96
100	185	44.6	45	55	495	114.9	115
110	220	54.4	55	60	570	135.7	136
120	250	62.8	63	65	645	156.5	157
130	285	72.7	73	70	730	180.3	181
				75	820	205.6	206
				80	910	231.0	231

^a Rate of vertical curvature, K , is the length of curve (m) per percent algebraic difference intersecting grades (A), $K = L/A$.

Berikut adalah perhitungan dari lengkung cekung I:

Vrencana = 70 km/jam
 1% = 0,82%
 Headlight sight distance
 S (m) = 105
 L (m) = $2s - \frac{658}{A} = 2 \times 105 - \frac{658}{0,82} = -387,902$
 Lv (Cek S) = $S < L$, maka digunakan $2s - \frac{658}{A} = -387,902$
 Lv (m) = 0
 Passenger comfort
 Lv (m) = $\frac{AV^2}{395} = \frac{0,82 \times 70^2}{395} = 10,114$
 Design control
 K = 23
 Lv (m) = $K \times A = 23 \times 0,82 = 18,753$
 Lv Desain = 19

2.10 Pekerjaan Galian dan Timbunan

a. Galian dan Timbunan

Pemindahan sejumlah volume tanah akibat adanya perbedaan ketinggian (ketinggian muka tanah asli dengan ketinggian rencana trase) disebut tempat

1
Tabel 2.15 Perhitungan Galian dan Timbunan

<u>Station</u>	<u>Cut Area</u> (Sq.m.)	<u>Cut Volume</u> (Cu.m.)	<u>Fill Area</u> (Sq.m.)	<u>Fill Volume</u> (Cu.m.)	<u>Cum. Cut Vol.</u> (Cu.m.)	<u>Cum. Fill Vol.</u> (Cu.m.)
0+000.000	0	0	350.87	0	0	0
0+050.000	0	0	390.84	18542.86	0	18542.86
0+100.000	0	0	439.87	20767.93	0	39310.79
7+450.000	476.59	19544.42	0	0	1517344.78	118691933
7+500.000	456.33	23322.88	0	0	1540667.66	118691933
7+538.682	425.38	17053.25	0	0	1557720.9	118691933

2.11 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan. Perkerasan jalan juga bagian dari jalan raya yang diperkeras dengan agregat dan aspal atau semen yang berfungsi sebagai bahan ikatnya agar mempunyai kekuatan, ketebalan, kekakuan agar mampu mendistribusikan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman. Fungsi utama perkerasan adalah memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Perkerasan dirancang untuk menahan dan mendistribusikan beban lalu lintas yang melewati jalan. Perkerasan jalan berperan penting dalam mendukung mobilitas, keamanan, dan kenyamanan di transportasi jalan raya. Menurut Sukirman (1992) berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan seperti berikut,

a. Perkerasan Lentur (*flexible pavement*)

Perkerasan ini menggunakan aspal sebagai bahan ikatnya yang berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya.

b. Perkerasan Kaku (*rigid pavement*)

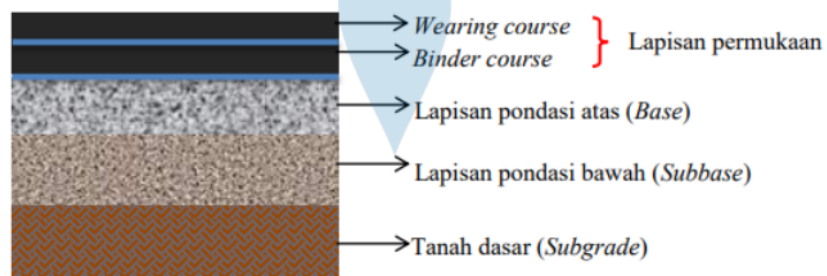
Perkerasan kaku atau perkerasan beton semen adalah suatu konstruksi (perkerasan) dengan bahan baku agregat dan menggunakan semen sebagai bahan ikatnya. Pada perkerasan ini daya dukung utama diperoleh dari pelat beton

2.12 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur atau perkerasan fleksibel adalah perkerasan yang menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya yang memberikan struktur yang *flexible* dan elastis.

Struktur Perkerasan Lentur:

- a. Permukaan aspal (*Surface Course*)
Permukaan aspal adalah lapisan teratas perkerasan lentur yang langsung bersentuhan dengan kendaraan. Lapisan ini terbuat dari campuran aspal panas yang tahan terhadap deformasi dan memberikan permukaan halus untuk lalu lintas.
- b. Lapisan penahan (*Binder Course*)
Lapisan penahan berada di bawah permukaan aspal dan bertindak sebagai lapisan pengikat antara permukaan aspal dan lapisan bawahnya. Lapisan penahan biasanya terdiri dari campuran agregat kasar dengan aspal sebagai bahan ikatnya.
- c. Lapisan dasar (*Base Course*)
Lapisan dasar merupakan lapisan di bawah lapisan penahan dan berfungsi untuk mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar. Lapisan dasar terdiri dari campuran agregat kasar yang dikompaksi dengan baik.
- d. *Subbase*
Subbase adalah lapisan di bawah lapisan dasar dan berfungsi untuk meratakan permukaan tanah dasar serta meningkatkan kemampuan drainase. *Subbase* dapat terbuat dari material seperti kerikil atau batu pecah.



Gambar 2.15 Lapisan Perkerasan Lentur

2.13 Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah perkerasan jalan yang terdiri atas plat beton semen sebagai lapis pondasi dan lapis pondasi bawah di atas tanah dasar. Karena memakai beton sebagai bahan bakunya, perkerasan jenis ini juga biasa disebut sebagai jalan beton. Dalam konstruksinya, plat beton sering dinamakan lapis pondasi sebab adanya kemungkinan lapisan aspal beton di atasnya sebagai lapis permukaan. Jalan-jalan tersebut pada umumnya menggunakan beton sebagai bahan pekerasannya, tetapi untuk meningkatkan kenyamanan biasanya di atas permukaan perkerasan dilapisi aspal.

Keunggulan dari perkerasan kaku dibandingkan perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*. Perkerasan kaku mempunyai kekakuan dan *stiffnes*, maka akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural, sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton, sehingga memerlukan ketebalan yang lebih besar.

2.14 Perhitungan Perkerasan Jalan

Berikut adalah data perkerasan jalan:

- a. Tipe perkerasan digunakan adalah tipe perkerasan kaku (beton semen)
- b. Data lalu-lintas harian rata-rata dari kota Batu:

1) Sepeda motor	: 1300 buah/hari
2) Mobil pribadi	: 900 buah/hari
3) Bus	: 185 buah/hari
4) Truk 2 as ringan	: 88 buah/hari
5) Truk 2 as berat	: 54 buah/hari
6) Truk 3 as berat	: 50 buah/hari
7) CBR tanah dasar	: 5 %

2.14.1 Perkerasan Lentur

Berikut merupakan prosedur mengenai perkerasan lentur.

Prosedur-prosedur ini harus diikuti sebagaimana diuraikan dalam setiap bab:

- | | |
|--|------------|
| 1. Tentukan umur rencana (Tabel 2.1 Umur Rencana Perkerasan) | Bab 2 |
| 2. Tentukan nilai-nilai ESA4 dan atau ESA5 sesuai umur rencana yang dipilih | Bab 4 |
| 3. Tentukan tipe perkerasan berdasarkan Tabel 3.1 atau pertimbangan biaya (analisis <i>discounted life-cycle cost</i>). | Bab 3 |
| 4. Tentukan segmen tanah dasar dengan daya dukung yang seragam. | Bab 6 |
| 5. Tentukan struktur fondasi perkerasan. | Bab 6 |
| 6. Tentukan struktur perkerasan yang memenuhi syarat dari Bagan Desain - 3 atau Bagan Desain lainnya yang sesuai. | Bab 7 |
| 7. Tentukan standar drainase bawah permukaan yang dibutuhkan | Bab 5 |
| 8. Tetapkan kebutuhan daya dukung tepi perkerasan | Bab 8 |
| 9. Tentukan kebutuhan pelapisan (<i>sealing</i>) bahu jalan | Lampiran F |
| 10. Ulangi langkah 5 sampai 9 untuk setiap segmen yang seragam. | 1.1.1 |

a. Umur Rencana Perkerasan

Umur Rencana (UR) adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung dari mulai dibukanya jalan tersebut sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru.

8

Tabel 2. 16 Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
Perkerasan kaku	<i>Cement Treated Based (CTB)</i>	
	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

b. JRCP (*Jointed Reinforced Concrete Pavement*)

JRCP (*Jointed Reinforced Concrete Pavement*) adalah jenis perkerasan beton yang menggabungkan material beton yang diperkuat dengan serat baja atau jaring logam untuk meningkatkan kekuatan dan tahan terhadap retak. Sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan yang dapat timbul pada perkerasan beton konvensional, seperti keretakan permukaan yang disebabkan oleh perubahan suhu dan beban lalu lintas.

$$A_s = \frac{11,76 (F.L.h)}{f_s}$$

Keterangan:

A_s = luas tulangan yang diperlukan, ($\frac{mm^2}{m}$ lebar)

F = koefisien-koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan dibawahnya, tak berdimensi-jarak antara sambungan, (m)

L = jarak antar sambungan, (m)

h = tebal plat (m)

f_s = tegangan tarik baja ijin, (Mpa) (± 230 Mpa)

Tabel 2. 17 JRCP (*Jointed Reinforced Concrete Pavement*)

Jenis Pondasi	Faktor Gesekan (F)
BURTU, LAPEN dan konstruksi sejenis	2.2
Aspal Beton, LATASTON	1.8
Stabilisasi kapur	1.8
Stabilisasi aspal	1.8
Stabilisasi semen	1.8
Koral sungai	1.5
Batu pecah	1.5
Sirtu	1.2
Tanah	0.9

dari : SKBI 2.3.28.1988

Berikut perhitungan dari JRCP:

1) Tulangan Memanjang

F = 1,8 (stabilisasi semen)

L = 14 m

h = 305 mm

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar lajur} &= 4,5 \text{ m} \\
 f_y &= 210 \text{ Mpa} \\
 \text{As} &= \frac{11,76 (1,8 \times 14 \times 305)}{230} \\
 &= 153,72 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar} \\
 \text{Luas tulangan minimum As} &= 0,14\% \text{ (SNI 1991)} \\
 \text{As min} &= 0,0014 \times (305) \times (1000) \\
 &= 427 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar} \\
 \text{Luas tulangan terpakai } \varnothing 12 \text{ mm} - 250 \text{ mm} &= 452 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

2) Tulangan Melintang

$$\begin{aligned}
 \text{As} &= \frac{11,76 (1,8 \times 14 \times 305)}{210} \\
 &= 430,416 \text{ mm}^2 / \text{ m pias} \\
 \text{Luas tulangan minimum As} &= 0,14\% \text{ (SNI 1991)} \\
 \text{As min} &= 0,0014 \times (305) \times (1000) \\
 &= 427 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar} \\
 \text{Tulangan } \varnothing 10 \text{ mm} - 175 \text{ mm} &= 449 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

3) CRCP (*Continuously Reinforced Concrete Pavement*)

Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan (*Continuously Reinforced Concrete Pavement*) adalah jenis perkerasan beton yang terus menerus diperkuat dengan serat baja atau jaring logam sepanjang panjangnya tanpa adanya sendi pengembangan. Dibandingkan dengan JRCP (*Jointed Reinforced Concrete Pavement*) yang memiliki sendi atau celah yang sengaja dibuat, CRCP dirancang untuk memberikan kekuatan dan daya tahan terhadap retak tanpa memerlukan sendi ekspansi atau kontraksi.

$$P_s = \frac{100 f_t}{(f_y - n \times f_t)} (1,3 - 0,2F)$$

Keterangan:

P_s = presentase tulangan memanjang yang dibutuhkan terhadap penampang beton (%)

f_t = kuat tarik lentur beton yang digunakan $0,4 - 0,5 f_r$ dalam Mpa

f_y = tegangan leleh rencana baja (berdasarkan SNI'91, $f_y < 400$ Mpa BJTD40)

- n = angka ekivalen antara baja dan beton = $\frac{E_s}{E_c}$, tidak berdimensi
 F = koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan dibawahnya tidak berdimensi
 E_s = modulus elastis baja
 E_c = modulus elastis beton



Tabel 2.18 Hubungan antara Kuat Tekan Beton dan Angka Ekvivalen Baja & Beton

f'c (kg/cm ²)	f'c (Mpa)	n	Fr (rata-rata) (Mpa)
115	11.3	13	2.1
x	11.8 - 13.2	12	2.2
140 - 165	13.7 - 16.2	11	2.4
170 - 200	16.7 - 19.6	10	2.6
205 - 250	20.1 - 24.5	9	2.9
260 - 320	25.5 - 31.4	8	3.3
330 - 425	32.4 - 41.7	7	3.7
450	44.1	6	4.1

Berikut perhitungan CRCP:

a) Tulangan memanjang

$$f_r = 1,6 \text{ Mpa (karena } f'c \text{ 18 Mpa), (didapatkan dari ketentuan PPJ)}$$

$$f_t = 0,5 \times f_r = 0,5 \times 2,6 = 1,3 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 210 \text{ Mpa}$$

$$n = 10$$

$$F = 1,8$$

$$E_s = 200000 \text{ Mpa}$$

$$E_c = 4700 \sqrt{18} = 19940,411 \text{ Mpa}$$

$$P_s = \frac{100 \times 1,3}{(210 - 10 \times 1,3)} \times (1,3 - 0,2 \times 1,8) = 0,611 \%$$

Luas tulangan minimum $A_s = 0,6 \%$

$$A_{s \text{ min}} = 0,006 \times (305) \times (1000) = 1830 \text{ mm}^2/\text{m lebar}$$

Luas tulangan terpakai $\varnothing 19 \text{ mm} - 150 \text{ mm} = 1890 \text{ mm}$

Pemeriksaan Jarak Teoritis antara Retakan

$$L_{cr} = \frac{f_t^2}{n \cdot p^2 \cdot u \cdot f_b (S E_c - f_t)}, \text{ (diantara } 1 - 2 \text{ m)}$$

Keterangan:

L_{cr} = jarak teoritis antara retakan dalam meter, (jarak optimum 1-2m)

p = luas tulangan memanjang persatuan luas beban

f_b = tegangan lekat antara tulangan dengan beton

S = koefisien susut beton

F_t = kuat tarik lentur beton yang digunakan 0,4 – 0,5 f_t , dalam Mpa

n = angka ekuivalen antara baja dan beton

u = keliling penampang tulangan persatuan luas penampang = $\frac{4}{d}$ (m⁻¹)

E_c = modulus elastis beton

Perhitungan:

$$f_t = 0,5 \times f_r = 0,5 \times 2,6 = 1,3 \text{ Mpa}$$

$$n = 10$$

$$f_b = \frac{0,79}{2,2} \times \sqrt{18}$$

$$= 2 \text{ Mpa}$$

$$E_c = 4700 \sqrt{18} = 19940,411 \text{ Mpa}$$

$$P = \frac{1830}{(150 \times 1000)} = 0,0122$$

$$u = \frac{4}{d} = \frac{4}{0,019} = 210,526$$

$$L_{cr} = \frac{1,3^2}{8 \times 0,0122^2 \times 210,526 \times 2 \times (0,0005 \times 19940,411 - 1,3)}$$

$$= 0,408 \text{ m} < 2$$

Tulangan memanjang yang digunakan adalah

b) Tulangan melintang

$$A_s = \frac{11,76 (1,8 \times 14 \times 305)}{2}$$

$$= 430,416 \text{ mm}^2 / \text{m pias}$$

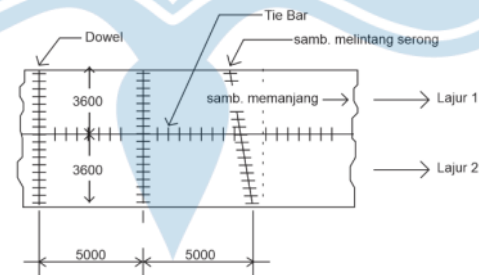
Luas tulangan minimum $A_s = 0,14\%$ (SNI 1991)

$$A_{s \text{ min.}} = 0,0014 \times (305) \times (1000) = 427 \text{ mm}^2 / \text{m lebar}$$

$$\text{Tulangan } \varnothing 10 \text{ mm} - 175 \text{ mm} = 449 \text{ mm}$$

c) Sambungan

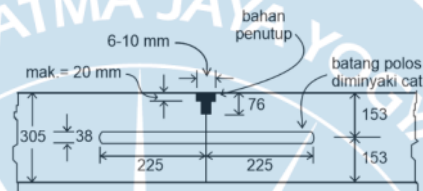
- Tata letak sambungan



Gambar 2.16 Tata letak sambungan

1 Dengan tebal plat 305 mm, maka jarak sambungan adalah kurang lebih 300 mm.

- **Dowel** adalah material penghubung antara dua komponen struktur. Dowel dapat berupa batang baja polos maupun profil yang digunakan sebagai sarana penyambung atau pengikat pada perkerasan jalan tipe rigid pavement. Penggunaan dowel bertujuan untuk mentransfer beban dan beban lateral antara dua elemen beton, memastikan kohesi dan kekokohan struktural.



Gambar 2.17 Dowel

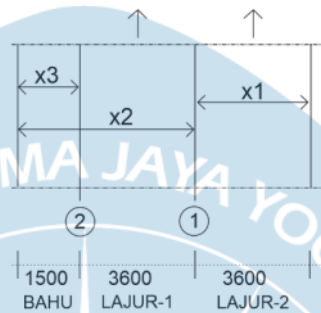
1 Tebal plat yang digunakan adalah 305 mm, maka ketentuan dowel dapat dilihat pada tabel dibawah, sehingga didapatkan diameter 38 mm dan panjangnya 450 mm dengan jarak 300 mm.

Tabel 2. 19 Tabel Ukuran dan Jarak Batang Dowel

Tebal Pelat Perkerasan		Dowel					
		Diameter		Panjang		Jarak	
Inci	mm	Inci	mm	Inci	mm	Inci	mm
6	150	4-Mar	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300
8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1 1/4	32	18	450	12	300
10	250	1 1/4	32	18	450	12	300
11	275	1 1/4	32	18	450	12	300
12	300	1 1/2	38	18	450	12	300
13	325	1 1/2	38	18	450	12	300
14	350	1 1/2	38	18	450	12	300

- *Tie Bar*

Tie bar dirancang untuk memegang pelat agar kokoh dan dirancang untuk menahan berbagai gaya tarik maksimum. *Tie bar* sendiri menggunakan batang tulangan.



Gambar 2. 18 *Tie Bar*

Tabel 2. 20 Tabel Perhitungan Biaya

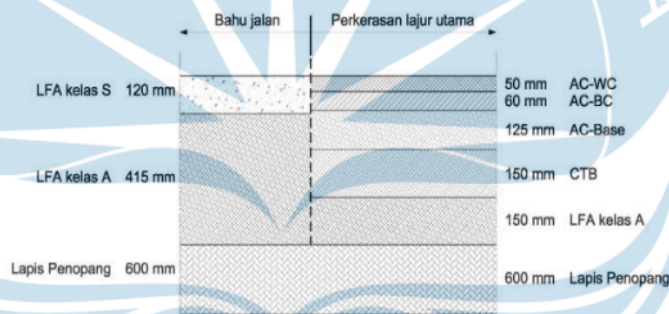
Jenis Kendaraan	Lintas Harian rata-rata (Zarah)	LHR 2026	LHR 2029	VDF 5 faktual	VDF 5 normal	ESA 5 (2026 - 2028)	ESA 5 (2029 - 2053)
1	2	3	4	5	6	7	8
Sepeda Motor	1300	1496	1722	0	0	0	0
Mobil Pribadi	900	1036	1192	0	0	0	0
Bus	185	213	245	1	1	8.00E+04	1.00E+06
Truk 2 as Ringan	88	101	117	0.5	0.5	2.00E+04	3.00E+05
Truk 2 as Berat	54	62	72	9.2	5.1	2.00E+05	2.00E+06
Truk 3 as Berat	50	58	66	14.4	6.4	3.00E+05	2.00E+06
Faktor Pengalihan Pertumbuhan Lalu Lintas						Jumlah ESA 5	6.00E+05
						C ESA 5 ₍₂₀₂₉₋₂₀₅₃₎	6.23E+06
R2							2.00048
R28							28.18219706

Tabel 2.21 Pertimbangan Biaya

	F1	F2	F3	F4	F5
Repetisi beban sumbu kumulatif 20 tahun pada lajur rencana	>10-30	>30-50	>50-100	>100-200	>200-500
Jenis permukaan berpengikat	AC	AC			
Jenis Lapisan Fondasi	Cement Treated Base (CTB)				
AC WC	40	40	40	50	550
AC BC	60	60	60	60	60
AC BC atau AC Base	75	100	125	160	220
CTB	150	150	150	150	150
Fondasi Agregat Kelas A	150	150	150	150	150

Berdasarkan hasil Tabel 2.21 maka didapatkan hasil sebagai berikut:

AC WC	= 40
AC BC	= 60
AC BC atau AC base	= 75
CTB	= 150
Fondasi Agregat Kelas A	= 150



Gambar 2. 19 Struktur Perkerasan

Keterangan:

AC WC	= Asphaltic Concrete Wearing Course
AC BC	= Asphaltic Concrete Binder Course
CTB	= Cement Treated Base
LFA	= Lapis Fondasi Atas

Tabel 2.22 Desain Perkerasan

STRUKTUR PERKERASAN									
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada jalur rencana	<2	≥2-4	>4-7	>7-10	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300

Berdasarkan hasil Tabel 2.22 maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$AC\ WC = 40$
 $AC\ BC = 60$
 $AC\ Base = 80$
 $LPA\ Kelas\ A = 300$

Catatan:

Untuk desain perkerasan lentur dengan beban > 6 juta CESA5, diutamakan menggunakan Bagan Desain 4.

a. Struktur fondasi perkerasan

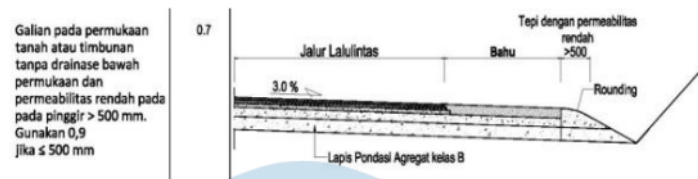
Tabel 2.23 Desain Fondasi Jalan

Bagan Desain - 2: Desain Fondasi Jalan Minimum ⁽¹⁾						
CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada jalur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			
			< 2	2 - 4	> 4	
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			Stabilisasi Semen #
			Tidak diperlukan perbaikan			
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material	-	100	200	300
5	SG5	limbahun pilihan (sesuai perayataan Spesifikasi Umum, Divisi 3 - Pekerjaan Tanah)	100	150	200	
4	SG4		150	200	300	
3	SG3		175	250	350	
2,5	SG2.5		400	500	600	
Tanah ekspansif (potensi pemuaian > 5%)		(pemadatan lapisan = 200 mm tebal gembul)	1000	1100	1200	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾		Lapis penopang ⁽³⁾	650	750	850	
Tanah gembul dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum - ketentuan lain berlaku)		-atau- lapis penopang dan geogrid ⁽⁴⁾	1000	1250	1500	

CBR = 2,85%, maka kelas kekuatan Tanah Dasar = SG2.5, dengan tebal minimum perbaikan tanah dasar bernilai = 350 dan stabilisasi semen adalah 300, tanah ekspansif (potensi pemuaian > 5%) = 600.

b. Standar drainase bawah

Drainase merupakan prasarana yang berfungsi mengalirkan air dari permukaan perkerasan ke saluran samping jalan dan selanjutnya ke bangunan resapan buatan atau badan air.



Gambar 2.20 Tipe Drainase

Tabel 2.24 Tabel Tinggi Minimum Tanah Dasar Diatas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir

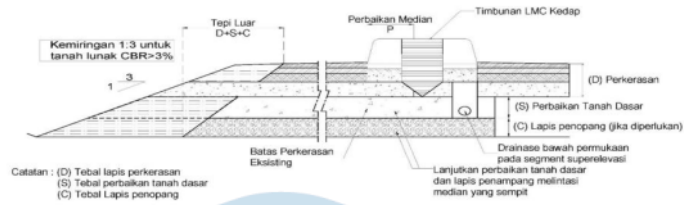
Kelas Jalan (berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan)	Tinggi tanah dasar diatas muka air tanah (mm)	Tinggi tanah dasar didasar muka air banjir (mm)
Jalan Bebas Hambatan	1200 (jika ada drainase bawah permukaan di median) 1700 (tanpa drainase bawah permukaan di median)	
Jalan Raya	1200 (tanah lunak jenuh atau gambut tanpa lapis drainase) 800 (tanah lunak jenuh atau gambut dengan lapis drainase) 600 (tanah dasar normal)	500 (banjir 50 tahunan)
Jalan Sedang	600	500 (banjir 10 tahunan)
Jalan Kecil	400	NA

Apabila timbunan terletak di atas tanah jenuh air sedangkan ketentuan tersebut di atas tidak dapat dipenuhi maka harus disediakan lapis drainase (*drainage blanket layer*). Lapisan tersebut berfungsi untuk mencegah terjadinya perembesan material halus tanah lunak ke dalam lapis fondasi (*subbase*). Kontribusi daya dukung lapis drainase terhadap daya dukung struktur perkerasan tidak diperhitungkan.

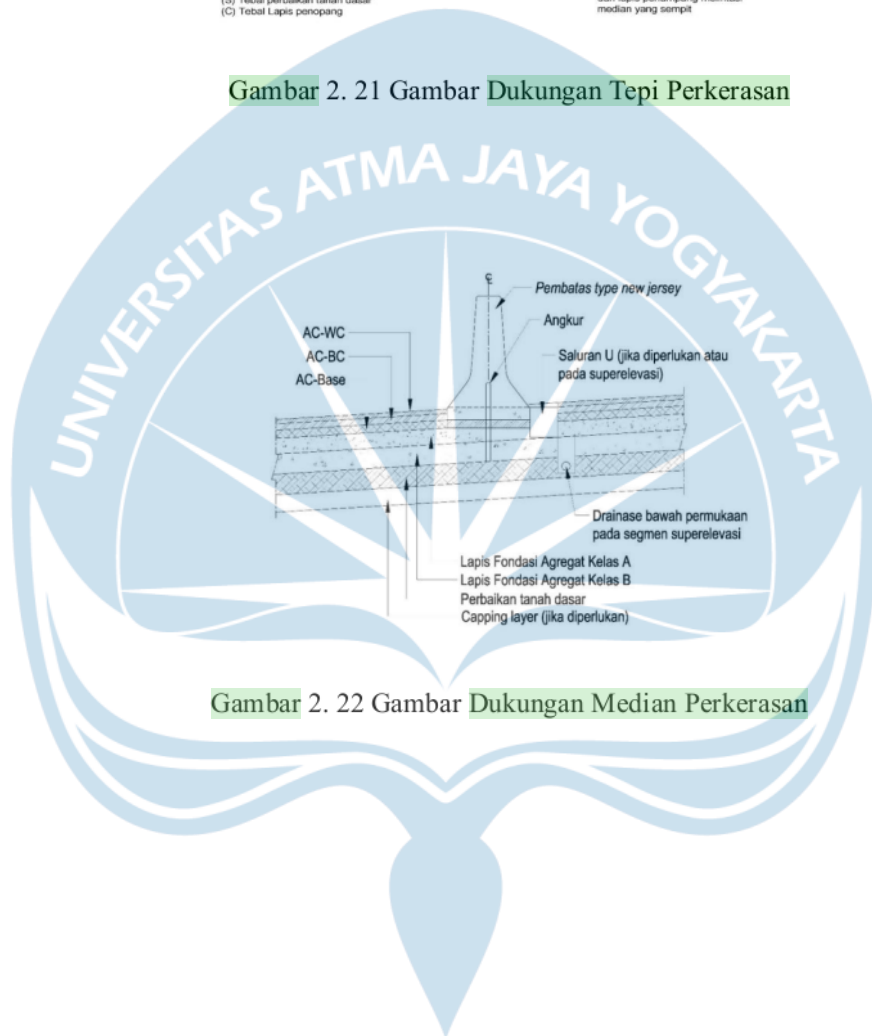
c. Kebutuhan daya dukung tepi perkerasan

Struktur perkerasan memerlukan daya dukung tepi yang cukup, terutama bila terletak pada tanah lunak atau tanah gambut. Ketentuan daya dukung tepi harus dinyatakan secara detail dalam gambar-gambar kontrak (*drawings*). Ketentuan minimum adalah:

- 1) Setiap lapis perkerasan harus dipasang sampai lebar yang sama atau lebih dari nilai minimum
- 2) Timbunan tanpa penahan pada lunak ($CBR < 2.5\%$) atau tanah gambut harus dipasang pada kemiringan tidak lebih curam dari 1C: 3 H



Gambar 2. 21 Gambar Dukungan Tepi Perkerasan



Gambar 2. 22 Gambar Dukungan Median Perkerasan

d. Kebutuhan pelapisan (*sealing*) bahu jalan

Tabel 2. 25 Pelapisan

	STRUKTUR PERKERASAN ¹		
	SC1	SC2	SC3
	Beban Sumbu 20 tahun pada lajur desain (ESA4 x 10 ⁶)		
	< 0,1	0,1- 0,5	> 0,5 – 4
	Ketebalan lapis perkerasan (mm)		
HRS WC, AC WC (halus), Burtu atau Burda	50 (campuran beraspal)		
Lapis Fondasi Agregat Kelas A	160	220	300
Lapis Fondasi Agregat Kelas A atau B ²	110	150	200
Tanah distabilisasi (CBR 6% pada tanah dengan CBR \geq 3%) ³	160	200	260

- 5
- 1) Bahu tanpa pengikat – lapis agregat berbutir kelas S
Lapis permukaan harus berupa lapis fondasi agregat kelas S, atau kerikil alam yang memenuhi ketentuan dengan Indeks Plastisitas (IP) antara 4% - 12%. Tebal lapis permukaan bahu LFA kelas S sama dengan tebal lapis beraspal tapi tidak lebih tebal dari 200 mm. Jika tebal lapis beraspal kurang dari 125 mm maka tebal minimum LFA kelas S 125 mm.
 - 2) Bahu diperkeras
Bahu diperkeras untuk kebutuhan berikut:
 - a. Jika terdapat kerb (bahu harus ditutup sampai dengan garis kerb).
 - b. Gradien jalan lebih dari 4%.
 - c. Sisi yang lebih tinggi dari kurva superelevasi (superelevasi \geq 0%).
Dalam kasus ini, bahu pada sisi superelevasi yang lebih tinggi harus sama dengan superelevasi badan jalan.
 - d. Jalan dengan LHRT lebih dari 10.000 kendaraan.
 - e. Jalan tol dan jalan bebas hambatan.

Material bahu diperkeras dapat berupa:

- a. Penetrasi makadam.
- b. Burtu / Burda.
- c. Beton aspal (AC).
- d. Beton semen.

e. Kombinasi bahu beton 500 mm – 600 mm atau pelat beton dengan *tied shoulder*, atau bahu dengan aspal.

3) **Lalu Lintas untuk desain bahu**

Beban lalu lintas desain pada bahu jalan tidak boleh kurang dari 10% lalu lintas lajur rencana, atau sama dengan lalu lintas yang diperkirakan akan menggunakan bahu jalan (diambil yang terbesar). Untuk bahu diperkeras dengan lapis penutup, pada umumnya, hal ini dapat dipenuhi dengan Burda atau penetrasi makadam yang dilaksanakan dengan baik.



2.14.2 Perhitungan Perkerasan Kaku

- a. Menentukan umur rencana

Tabel 2.26 Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay), seperti: jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
	Cement Treated Based (CTB)	
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

- b. Faktor pertumbuhan lalu lintas

Tabel 2. 27 Pertumbuhan LHR

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*):

$$R = \frac{(1 + 0,01 i)^{UR} - 1}{0,001 i}$$

Keterangan:

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

I = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

Dari persyaratan teknis dengan umur rencana 30 tahun.

$$R_{30} = \frac{(1 + 0.01 \times 4.8)^{30} - 1}{0.01 \times 4.8}$$

$$R_{30} = 64,201$$

c. Beban sumbu standar kumulatif

Tabel 2. 28 Kendaraan Niaga

Jenis Kendaraan	Lintas Harian Rata-rata (2 arah)
(1)	(2)
Sepeda Motor	1300
Mobil Pribadi	900
Bus	185
Truk 2 as ringan	88
Truk 2 as berat	54
Truk 3 as berat	50

Tabel 2. 29 Perhitungan CESA5

Jenis Kendaraan	Lintas Harian rata-rata (2arah)	LHR 2026	LHR 2029	VDF 5 faktual	VDF 5 normal	ESA 5 (2026 - 2028)	ESA 5 (2029 - 2053)
1	2	3	4	5	6	7	8
Sepeda Motor	1300	1496	1722	0	0	0	0
Mobil Pribadi	900	1036	1192	0	0	0	0
Bus	185	213	245	1	1	8.E+04	1.E+06
Truk 2 as Ringan	88	101	117	0.5	0.5	2.E+04	3.E+05
Truk 2 as Berat	54	62	72	9.2	5.1	2.E+05	2.E+06
Truk 3 as Berat	50	58	66	14.4	6.4	3.E+05	2.E+06
Jumlah ESA 5						6.E+05	6.E+06
CESA 5 ₍₂₀₂₃₋₂₀₅₃₎						6.E+06	

Dari perhitungan diatas diperoleh CESA (Cumulative Equivalent Standard Axles)

5 adalah 6225064,03

Menentukan struktur ⁵ fondasi jalan dari Bagan Desain – 2. Bab 6

Tabel 2. 30 Desain Fondasi Jalan

CBR Tanah Dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada jalur rencana dengan umur rancangan 40 tahun (juta ESA5)			
			<2	2-4	>4	Stabilisasi Semen
Tabel minimum perbaikan tanah dasar						
Tidak diperlukan perbaikan						
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilitas semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 - Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	-	-	100	300
5	SG5		100	150	200	
4	SG4		150	200	300	
3	SG3		175	250	350	
2.5	SG2.5		400	500	600	
Perkerasan diatas tanah lunak	SG1	Lapis Penopang	1000	1100	1200	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
		Lapis penopang dan geogrid	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau BDST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum-ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir	1000	1250	1500	

¹ CBR tanah dasar yang digunakan adalah sebesar 2,85%, maka kelas kekuatan tanah dasar menggunakan SG2.5 dengan tebal minimum perbaikan tanah dasar adalah 350 dan stabilisasi semen adalah 300.

d. ¹ Daya dukung efektif tanah dasar menggunakan solusi tanah lunak

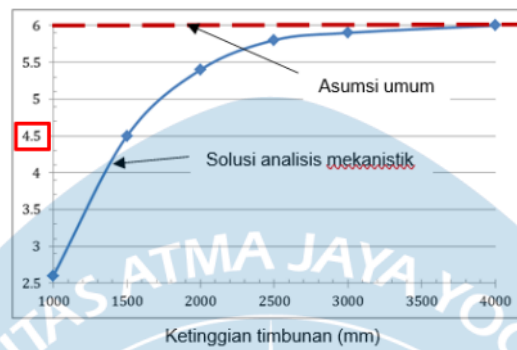
Perkerasan kaku sebaiknya tidak menggunakan di atas tanah lunak, kecuali jika dibangun menggunakan fondasi *micro pile*.

Apabila perkerasan kaku dibangun di atas tanah yang lunak, maka fondasi perkerasan tanah lunak harus terdiri atas:

- 1) Penggalian dan penggantian seluruh tanah lunak
- 2) Lapis penopang dengan nilai CBR tidak lebih dari yang ditunjukkan di dalam gambar dan timbunan dengan tinggi tidak kurang dari ketentuan yang telah ditetapkan.

¹ Lapis penopang harus diberikan waktu untuk mengalami konsolidasi (pra pembebanan) harus sesuai dengan batasan perbedaan penurunan. Apabila ketinggian timbunan terbatas seperti halnya pada kasus pelebaran perkerasan

eksisting, harus dilakukan pembongkaran tanah lunak seluruhnya atau menggunakan penanganan khusus.



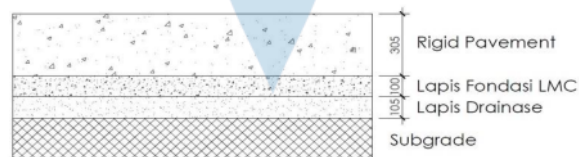
Gambar 2. 23 Daya Dukung Tanah

- e. Struktur lapisan perkerasan sesuai dengan Bagan Desain dan juga tipe jenis sambungan

Tabel 2. 31 Lapisan Perkerasan Sesuai Bagan Desain

Struktur Pakerasan	R5
Kelompok Kendaraan Berat	< 86
Dowel dan Bahu Beton	Ya
Struktur Perkerasan (mm)	
Tebal Pelat	305
Lapis Fondasi LMC	100
Lapis Drainase	150

Dari tabel di atas diketahui bahwa desain perkerasan kaku yang digunakan adalah dengan sambungan dan dowel serta bahu beton, lalu tanpa tulangan distribusi retak.



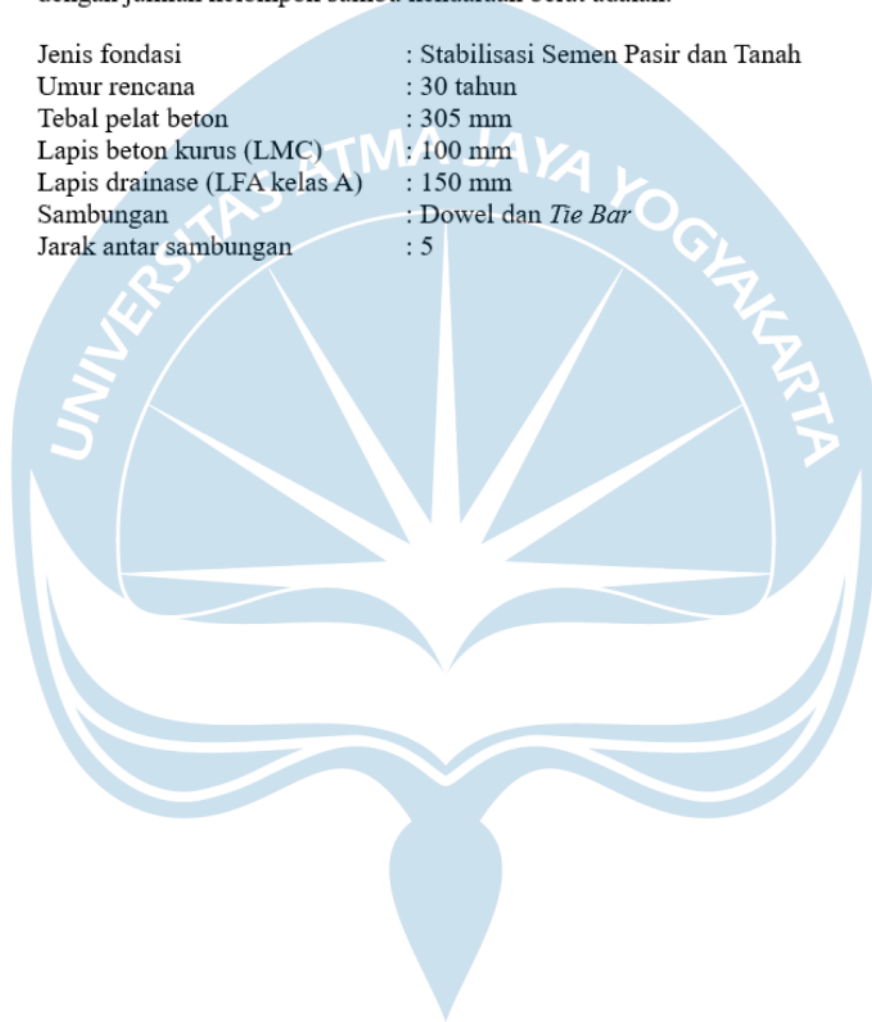
Gambar 2. 24 Lapisan Perkerasan

- f. Detail desain yang meliputi jenis sambungan dan penulangan pelat

Pelat posisi dowel dan *tie bar*, dan sebagainya adalah Pd T-14-2003

Dengan gambar bagan desain 4, perkerasan beton semen dengan kumulatif kelompok sumbu kendaraan diatas 90 juta, maka struktur untuk lalu lintas dengan jumlah kelompok sumbu kendaraan berat adalah:

Jenis fondasi	: Stabilisasi Semen Pasir dan Tanah
Umur rencana	: 30 tahun
Tebal pelat beton	: 305 mm
Lapis beton kurus (LMC)	: 100 mm
Lapis drainase (LFA kelas A)	: 150 mm
Sambungan	: Dowel dan <i>Tie Bar</i>
Jarak antar sambungan	: 5



BAB III

PERENCANAAN DRAINASE

3.1 Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Drainase merupakan sistem yang dirancang untuk mengatur aliran air dari permukaan hingga ketempat pembuangan akhir serta dibuat untuk menangani kelebihan air dari banyaknya penyebab. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha yang mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan (Wesli.2008).

Daerah Aliran Sungai atau biasa disebut DAS adalah wilayah geografis atau lahan yang drainasi atau aliran airnya berpusat pada satu sungai utama atau anak sungai yang lebih besar. Pada perancangan jalan raya, DAS sangat mempengaruhi keadaan jalan sehingga memungkinkan terjadinya kerusakan pada jalan. Contoh pengaruh DAS pada jalan raya yaitu ketika hujan deras terjadi dapat menyebabkan banjir jika saluran airnya kurang tepat. Dalam hal tersebut dapat menyebabkan rusaknya jalan karena terendam air akibat saluran DAS yang kurang tepat, kemudian merusak infrastruktur dan membahayakan keselamatan pengguna jalan. Untuk mengurangi terjadinya kerusakan, maka perlu dilakukan analisis delienasi DAS supaya perancang dapat membuat saluran pembuangan air agar aliran air tidak dapat merusak jalan.

3.2 Uji Validasi Curah Hujan

Menurut AMS (American Meteorological Society) curah hujan adalah "jumlah air hujan yang jatuh ke permukaan bumi dalam satu waktu tertentu, diukur dalam satuan panjang (misalnya, milimeter atau inci)". Curah hujan sangat penting untuk berbagai keperluan seperti perencanaan sumber daya air atau drainase pada pembangunan jalan. Dalam perancangan drainase membutuhkan data curah hujan rata-rata daerah Batu, Malang. Untuk mendapatkan perkiraan perancangan yang sesuai dibutuhkan data curah hujan selama 10 tahun.

Pada perencanaan drainase ini, digunakan data curah hujan tahunan dari stasiun hujan di kabupaten Malang, Jawa Timur. Data yang digunakan selama 10 tahun dimulai dari 2012 hingga tahun 2021. Stasiun tersebut dipilih karena sesuai dengan lokasi perencanaan drainase dan stasiun tersebut memiliki kelengkapan data curah hujan yang sesuai dan diperlukan tetapi perlu kami analisis lagi untuk menentukan hasil yang diinginkan.

3.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rencana

Analisis frekuensi adalah prakiraan memperoleh probabilitas terjadinya peristiwa hidrologi dalam curah hujan rencana yang berfungsi sebagai dasar perhitungan perencanaan hidrologi untuk antisipasi setiap kemungkinan yang akan terjadi. Curah hujan rencana merupakan kemungkinan tinggi hujan yang terjadi dalam kala ulang tertentu sebagai hasil dari suatu rangkaian analisis hidrologi. Tujuan dari menghitung hujan rencana yaitu mencari hunungan kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian menggunakan distribusi probabilitas/kemungkinan. Pada perhitungan curah hujan rencana, penulis menggunakan metode Log Pearson Tipe III, karena dari data yang digunakan setelah dilakukan perhitungan analisis frekuensi memenuhi syarat penggunaan metode gumbel. Berikut merupakan tabel data curah hujan rata-rata maksimal di Stasiun Malang.

Tabel 3. 1 Data Curah Hujan Rata-rata Stasiun Malang

Curah Hujan Rata-rata Max	
Tahun	Batu Malang
2012	98
2013	98,2
2014	96,1
2015	91,6
2016	97,1
2017	87
2018	107,4
2019	96,7
2020	84,6
2021	145
X rata-rata	100,17

Sumber: BMKG

Tabel 3. 2 Hasil Perhitungan Log Pearson 3

Hasil Perhitungan Log Pearson 3				
Tahun	Log Xi	(Log Xi - Log X rata-rata) ²	(Log Xi - Log X rata-rata) ³	(Log Xi - Log X rata-rata) ⁴
2012	1.99123	2.27E-05	-1.08E-07	5.14E-10
2013	1.99211	1.50E-05	-5.82E-08	2.25E-10
2014	1.98272	0.000175908	-2.33E-06	3.09E-08
2015	1.9619	0.001162191	-3.96E-05	1.35E-06
2016	1.98722	7.69E-05	-6.74E-07	5.91E-09
2017	1.93952	0.003188539	-0.000180048	1.02E-05
2018	2.031	0.001226252	4.29E-05	1.50E-06
2019	1.98543	0.000111512	-1.18E-06	1.24E-08
2020	1.92737	0.004708161	-0.000323055	2.22E-05
2021	2.16137	0.027351073	0.004523364	0.000748081
Jumlah	19.9599	0.027351073	0.004019231	0.000783319

Berikut hasil nilai Sd, Cv, Ck dan Cs pada Stasiun Malang

Tabel 3.3 Nilai Sd, Cv, Ck dan Cs Stasiun Malang

Sd	0,065011	Log Pearson Tipe III
Cv	0,032571	
Ck	8,700,694	
Cs	2,031,631	

Dari Tabel 33 sesuai hasil data yang sudah didapatkan. menggunakan Log Pearson Tipe III karena sudah sesuai dengan kriteria yang dihasilkan.

Tabel 3.4 Kriteria Log Pearson 3

LOG PEARSON 3	CS	SELAIN NILAI DIATAS	2.0316	MEMENUHI
	CK		8.7007	

Berikut merupakan contoh perhitungan curah hujan rata-rata:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{X})}{n - 1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{0.038038175}{9}}$$

$$= 0.06501126$$

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{x}}$$

$$= \frac{0.06501126}{1.995986403} = 0,032570993$$

$$Ck = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^4}{Sd^4}$$

$$= \frac{\frac{1}{10} \times 0.000783319 \times 0.009002951}{0.06501126^4}$$

$$= 8,700693994$$

$$Cs = \frac{\alpha}{Sd^3}$$

$$= \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (X_1 - \bar{X})^3 = \frac{0.04019231}{0.019783278} = 2,031630451$$

Keterangan:

- Sd = Standar deviasi
 \bar{x} = Nilai curah hujan rata-rata (mm)
 x_i = Nilai pengukuran dari suatu curah
 n = Jumlah data hujan
Cs = Koefisien kemiringan
Ck = Koefisien Kepuncakan
Cv = Koefisien Variasi

3.2.2 Uji Chi Kuadrat

Uji *Chi-Kuadrat* (*Chi-Square Test*) adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menguji hubungan antara dua variabel kategori atau untuk menguji apakah distribusi frekuensi dari satu variabel kategori sesuai dengan harapan tertentu. Uji ini sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu, termasuk dalam analisis drainase atau permasalahan terkait lingkungan.

Dalam konteks drainase atau permasalahan lingkungan, uji *Chi-Kuadrat* dapat digunakan untuk menguji apakah terdapat hubungan antara variabel-variabel kategori tertentu yang relevan dengan drainase, seperti jenis tanah, jenis vegetasi, tingkat curah hujan, atau faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi aliran air dan drainase. Uji ini membantu kita untuk memahami apakah ada keterkaitan antara faktor-faktor ini dalam konteks drainase.

Uji *Chi-Kuadrat* juga merupakan alat statistik yang kuat untuk menguji hubungan antara variabel-variabel kategori dalam konteks drainase atau masalah lingkungan lainnya. dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam.

Tabel 3. 5 Chi Kuadrat

Df	α									
	Tabel Chi Kuadrat									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	-	-	0.001	0.004	0.016	2.706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0.01	0.02	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7,378	9,210	10,597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7,779	9,488	11,143	13,277	14,86
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.61	9.236	11.07	12.833	15.086	16.75
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14,449	16.812	18,548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2,833	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	3,490	13,362	15,507	17,535	20,09	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,94	4,865	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	17,275	19,675	21,92	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	7,042	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,66	5,629	6,571	7,79	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	8,547	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	9,312	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	10,085	24,769	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,39	10,865	25,989	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	11,651	27,204	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,26	9,591	10,851	12,443	28,412	31,410	34,170	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	13,24	29,615	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	14,041	30,813	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,26	10,196	11,689	13,091	14,848	32,007	35,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	15,659	33,196	36,415	39,364	42,980	45,559
25	10,52	11,524	13,12	14,611	16,473	34,382	37,652	40,646	44,314	46,928
26	11,160	12,198	13,844	15,379	17,292	35,563	38,885	41,923	45,642	48,29
27	11,808	12,879	14,573	16,151	18,114	36,741	40,113	43,195	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	18,939	37,916	41,337	44,461	48,278	50,993
29	13,121	14,256	16,047	17,708	19,768	39,087	42,557	45,722	49,588	52,336
30	13,787	14,953	16,791	18,493	20,599	40,256	43,773	46,979	50,892	53,672
40	20,707	22,164	24,433	26,509	29,051	51,805	55,758	59,342	63,691	66,766
50	27,991	29,707	32,357	34,764	37,689	63,167	67,505	71,420	76,154	79,490
60	35,534	37,485	40,482	43,188	46,459	74,397	79,082	83,298	88,379	91,952
70	43,275	45,442	48,758	51,739	55,329	85,527	90,531	95,023	100,425	104,215
80	51,172	53,54	57,153	60,391	64,278	96,578	101,879	106,629	112,329	116,321
90	59,196	61,754	65,647	69,126	73,291	107,565	113,145	118,136	124,116	128,299
100	67,328	70,065	74,222	77,929	82,358	118,498	124,342	129,561	135,807	140,169

Tabel 3. 6 Perhitungan Chi Kuadrat

Kelas	P	TR	KTR	RTR	Nilai Batas Tiap Kelas		Ei	Oi		
1	0.2	5	1.060382	116.1243199	77.05	>	92.15	2	3	0.5
2	0.4	2.5	-0.09332	97.70561598	92.15	-	107.25	2	5	4.5
3	0.6	1.666667	-0.47789	92.23979057	107.25	-	122.35	2	1	0.5
4	0.8	1.25	-0.67017	89.62263301	122.35	-	137.45	2	0	2
5					137.45	<	152.55	2	1	0.5
					Jumlah			10	10	8

Tabel 3. 7 Nilai PUH Perhitungan Chi Kuadrat

PUH	2	5	10	25
2.03163	-0.3240609	1.060382167	1.24307414	1.63386

Dihasilkan nilai $D_x = 15,1$ dengan nilai awal 77,05

Berikut contoh perhitungan dari tabel diatas:

$$\begin{aligned}
 n &= 10 \\
 K &= 1 + 3.322 \times \text{Log}(n) \\
 &= 1 + 3.322 \times \text{Log}(10) \\
 &= 4.322 \rightarrow \text{dibulatkan mjd } 5 \\
 D_k &= K - (2+1) \\
 &= 5 - (2+1) \\
 &= 2 \\
 \text{Signifikan} &= 1\% \\
 \text{Chi Kritis} &= 9,21
 \end{aligned}$$

Tabel 3.8 Range Uji Chi Kritis

Kelas	Range		O _i
1	77.05	92.15	3
2	92.15	107.25	5
3	107.25	122.35	1
4	122.35	137.45	0
5	137.45	152.55	1

3.2.3 Uji Smirnov – Kolmogorov

Uji Smirnov-Kolmogorov (*Kolmogorov-Smirnov Test*) adalah metode statistik yang digunakan untuk menguji kesesuaian antara distribusi data empiris (data yang diamati) dengan distribusi probabilitas tertentu. seperti distribusi normal. Uji ini sering digunakan dalam analisis data untuk memeriksa apakah data yang diamati mengikuti distribusi yang diharapkan atau jika terdapat deviasi signifikan dari distribusi tersebut. Dalam konteks drainase atau masalah lingkungan. Uji Smirnov-Kolmogorov dapat digunakan untuk menguji apakah data terkait drainase mengikuti distribusi tertentu.

seperti distribusi log-normal, distribusi eksponensial, atau distribusi lain yang relevan dalam analisis drainase.

Uji Smirnov-Kolmogorov adalah alat yang berguna untuk menguji kesesuaian distribusi data drainase dengan distribusi yang diharapkan. Ini dapat membantu dalam pemahaman karakteristik statistik dari data drainase dan dalam pengambilan keputusan terkait dengan analisis dan perencanaan drainase serta masalah lingkungan lainnya.

Tabel 3.9 Nilai Peluang Teoritis

Uji Smirnov Kolmogorof							
Tabel Nilai Peluang Teoritis							
t	0	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005
-3.1	0.001	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007
-3	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0011	0.0011	0.001
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0022	0.0022	0.0021	0.0019
-2.7	0.0036	0.0034	0.0033	0.003	0.003	0.0029	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.004	0.004	0.0039	0.0036
-2.5	0.0062	0.006	0.0059	0.0055	0.0054	0.0052	0.0048
-2.4	0.0082	0.008	0.0078	0.0073	0.0071	0.0069	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0096	0.0094	0.0091	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0125	0.0122	0.0119	0.011
-2.1	0.0179	0.0174	0.017	0.0162	0.0158	0.0154	0.0143
-2	0.0228	0.0222	0.0217	0.0207	0.0202	0.0197	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0262	0.0226	0.025	0.0233
-1.8	0.0359	0.0352	0.0344	0.0329	0.0322	0.0314	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0409	0.0401	0.0392	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0505	0.0495	0.0485	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0618	0.0606	0.0594	0.0668
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0749	0.0735	0.0722	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0901	0.0885	0.0869	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1075	0.1056	0.1038	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1271	0.1251	0.123	0.117
-1	0.1587	0.1562	0.1539	0.1492	0.1469	0.1446	0.1379

Lanjutan Tabel 3.10 Nilai Peluang Teoritis

-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1736	0.1711	0.1685	0.1611
-0.8	0.2119	0.209	0.2061	0.2005	0.1977	0.1949	0.1867
-0.7	0.242	0.2389	0.2358	0.2296	0.2266	0.2236	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2611	0.2578	0.2546	0.2451
-0.5	0.3085	0.305	0.3015	0.2946	0.2912	0.2877	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.33	0.3264	0.3228	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3669	0.362	0.4594	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4052	0.4013	0.3974	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4443	0.4404	0.4364	0.4247
0	0.5	0.496	0.492	0.484	0.4801	0.4761	0.4641
0	0.5	0.504	0.508	0.516	0.5199	0.5239	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5557	0.5596	0.5636	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5948	0.5987	0.6026	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6331	0.6368	0.6406	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.67	0.6736	0.6772	0.6879
0.5	0.6915	0.695	0.6985	0.7054	0.7088	0.7123	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7389	0.7422	0.7454	0.7549
0.7	0.758	0.7611	0.7642	0.7704	0.7734	0.7764	0.7852
0.8	0.7881	0.791	0.7939	0.7995	0.8023	0.8051	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8264	0.8289	0.8315	0.8389
1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8508	0.8531	0.8554	0.8621
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8925	0.8944	0.8962	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9099	0.9115	0.9131	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9251	0.92625	0.9278	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9382	0.9394	0.9406	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9479	0.9495	0.9505	0.9515	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9574	0.9591	0.9599	0.9608	0.9633
1.9	0.9713	0.9778	0.9783	0.9793	0.9798	0.9803	0.9817
2	0.9772	0.9778	0.9783	0.9793	0.9798	0.9803	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.983	0.9838	0.9842	0.9846	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9875	0.9878	0.9881	0.989
2.3	0.9893	0.9896	0.9696	0.9904	0.9906	0.9909	0.9916
2.4	0.9918	0.992	0.9922	0.9927	0.9929	0.9931	0.9936
2.5	0.9938	0.994	0.9941	0.9945	0.9946	0.9948	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9959	0.996	0.9961	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9969	0.997	0.9971	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9978	0.9979	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9984	0.9984	0.9985	0.9986
3	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9989	0.9989	0.999
3.1	0.999	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993

Lanjutan Tabel 3.11 Nilai Peluang Teoritis

3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Tabel 3. 12 Derajat Kepercayaan

Uji Smimov Kolmogorof				
Derajat Kepercayaan				
N	α (derajat kepercayaan)			
	0.2	0.1	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.3	0.34	0.4
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.2	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.2	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
N>50				

n = 10
 signifikan = 1%
 D kritis = 0,49

Tabel 3. 13 Menghitung D Kritis

Menghitung D Kritis							
Metode Log Person III dan Log Normal							
No	Xi	Ri	Log Ri	P	f (t)	P'	ΔP
1	98	145	2.161368002	0.090909091	2.543892	0.005342	0.085567
2	98.2	107.4	2.031004281	0.181818182	0.538643	0.291823	0.110004
3	96.1	98.2	1.992111488	0.272727273	-0.0596	0.527722	0.254995
4	91.6	98	1.991226076	0.363636364	-0.07322	0.533143	0.169506
5	97.1	97.1	1.98721923	0.454545455	-0.13486	0.557533	0.102988
6	87	96.7	1.985426474	0.545454545	-0.16243	0.568398	0.022944
7	107.4	96.1	1.982723388	0.636363636	-0.20401	0.584744	0.051619
8	96.7	91.6	1.961895474	0.727272727	-0.52438	0.703315	0.023957
9	84.6	87	1.939519253	0.818181818	-0.86857	0.809927	0.008255
10	145	84.6	1.927370363	0.909090909	-1.05545	0.856387	0.052704

D hitung = 0,254995021

D kritis = 0,49

Hipotesis diterima. Karena $D \text{ kritis} > D \text{ hitung}$ dan sesuai dengan syarat yang ada pada tabel 4.11

Tabel 3. 14 Metode Normal Log Normal.Gumbel.Log Pearson 3

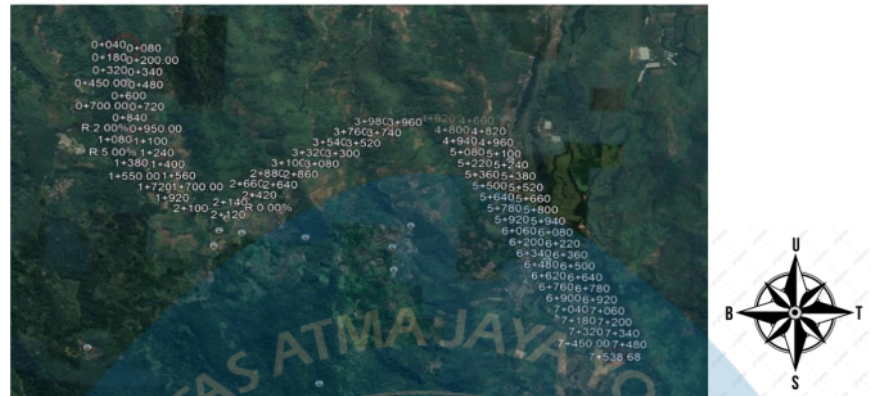
No	METODE	SYARAT		HASIL	KETERANGAN
1	NOMAL	CS	0	2.3684	TIDAK MEMENUHI
		CK	3	9.8499	TIDAK MEMENUHI
2	LOG NORMAL	CS	CV^3+3CV	2.0316	TIDAK MEMENUHI
			0.513714398		
		CK	$CV^6+6CV^6+15CV^4+16CV^2+3$	8.7007	TIDAK MEMENUHI
			3		
3	GUMBEL	CS	1.14	2.3684	TIDAK MEMENUHI
		CK	5.4	9.8499	TIDAK MEMENUHI
4	LOG PEARSON 3	CS	SELAIN NILAI DIATAS	2.0316	MEMENUHI
		CK		8.7007	

Dari pengujian diatas. metode yang penulis gunakan yaitu metode Log Pearson Tipe III karena yang memenuhi dan sudah terbukti. dapat dilihat pada tabel diatas.

3.3 Topografi Kawasan Batu

Topografi merupakan gambaran bentuk permukaan bumi yang berkaitan dengan kemiringan lahan dan kemiringan lereng secara detail. Dalam peta topografi terdapat garis kontur yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai ketinggian sama. Topografi mempengaruhi pola aliran sungai dan Sungai serta sistem perairan lainnya. Titik tertinggi dalam topografi sering menjadi sumber aliran air yang mengalir ke arah yang lebih rendah.

Gambar 3. 1 Peta Kontur Lokasi Perancangan Jalan Kota Batu. Malang



Lokasi perencanaan pembangunan jalan ini berjarak 83 km dari Kota Batu, Malang dan rancangan jalan ini adalah 7.54 km dengan kelas jalan arteri 1, Kawasan Batu, Malang ini memiliki kondisi tanah berbukit.

3.4 Perancangan Saluran Drainase

Saluran drainase yang digunakan dalam perancangan jalan di daerah Batu, Malang ini berupa selokan yang berada di kanan kiri jalan menyesuaikan kondisi kontur. Bagian jalan yang memiliki lereng ke arah jalan yang dibuatkan drainase, karena pada bagian tersebut limpahan air akan mengalir ke area badan jalan. Saluran drainase yang digunakan dalam perancangan ini adalah saluran terbuka dengan bentuk persegi empat karena memiliki lahan yang terbatas pada lereng bukit-bukit.

3.4.1 Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran merupakan perbandingan antara limpasan air hujan dengan total hujan penyebab limpasan. Koefisien pengaliran adalah angka yang mencerminkan kemampuan suatu saluran untuk mengalirkan air. Berikut merupakan nilai Koefisien Pengaliran.

Tabel 3. 15 Koefisien Aliran (C)

Deskripsi Lahan	Koefisien Aliran (C)
Business	
Perkotaan	0,70 – 0,95
Pinggiran	0,50 – 0,70
Perumahan	
Rumah Tunggal	0,30 – 0,50
Multiunit, terpisah	0,40 – 0,60
Multiunit, tergabung	0,60 – 0,75
Perkampungan	0,25 – 0,40
Apartemen	0,50 – 0,70
Industri	
Ringan	0,50 – 0,80
Berat	0,60 – 0,90
Perkerasan	
Aspal dan beton	0,70 – 0,95
Batu bata dan paving	0,50 – 0,70
Atap	0,75 – 0,95
Halaman, tanah berpasir	
Datar 2%	0,05 – 0,10
Rata-rata 2-7%	0,10 – 0,15
Curam 7%	0,15 – 0,20
Halaman, tanah berat	
Datar 2%	0,13 – 0,17
Rata-rata 2-7%	0,18 – 0,22
Curam 7%	0,25 – 0,35
Halaman kereta api	0,10 – 0,35
Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
Perniagaan	0,90 – 0,95
Datar 0-5%	0,10 – 0,40
Bergelombang 5-10%	0,25 – 0,50
Berbukit 10-30%	0,30 – 0,60

Sumber: Suripin. 2004

Berikut merupakan hasil dari perhitungan koefisien C dan debit DAS A1 kiri

Tabel 3. 16 Perhitungan koefisien C dan debit

Nomor	Keterangan	Lebar	Satuan
L1	Permukaan jalan aspal	9	m
L2	Bahu jalan	3	m
L3	Bagian luar jalan	166	m
Panjang saluran drainase		94,6	m

Berikut merupakan contoh perhitungan koefisien C dan debit:

Diketahui Luas Permukaan

$$A = L1 \times \text{Panjang saluran drainase}$$

$$A1 = 9 \times 94,6 \\ = 851,4 \text{ m}^2$$

$$A2 = 3 \times 94,6 \\ = 283,8 \text{ m}^2$$

$$A3 = 166 \times 94,6 = 15703,6 \text{ m}^2$$

Dari kondisi keadaan diatas didapatkan koefisien aliran pada masing-masing keadaan pada tabel berikut:

Tabel 3. 17 Nilai C Area

Nomor	Keterangan	Nilai
C1	Permukaan jalan aspal	0.75
C2	Bahu jalan	0.75
C3	Bagian luar jalan	0.6

Sehingga C dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{C1 \times A1 + C2 \times A2 + C3 \times A3}{A1 + A2 + A3} \\ C = \frac{0,75 \times 851,4 + 0,75 \times 283,8 + 0,6 \times 15703,6}{851,4 + 283,8 + 15703,6} \\ = 0,6101$$

Keterangan:

A = Luas DAS (m²)

C = Koefisien aliran

L = Lebar

3.4.2 Intensitas Hujan (I)

Intensitas hujan (I) adalah ukuran yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kecepatan atau besarnya hujan yang jatuh dalam suatu periode waktu tertentu di suatu lokasi. Intensitas hujan diukur dalam satuan milimeter per jam (mm/jam) atau inci per jam (in/jam) tergantung pada sistem pengukuran yang digunakan di wilayah tersebut. Perhitungan intensitas hujan tergantung dari data yang tersedia. Hubungan intensitas waktu hujan yang banyak dirumuskan pada umumnya tergantung dari parameter kondisi setempat. Untuk menghitung hujan diperlukan data dari alat hujan penangkar hujan manual; data hujan harian atau data hujan 24 jam, menggunakan rumus yang digunakan adalah rumus Mononobe. Berikut hasil perhitungan nilai I tiap saluran.

Tabel 3. 18 Nilai I Tiap Saluran

Saluran	t (jam)	I (mm/jam)
DAS A1 Kiri	6	12.530324
DAS A2 Kiri	6	12.530324
DAS A2 Kanan	6	12.530324
DAS A3 Kiri	6	12.530324
DAS A3 Kanan	6	12.530324
DAS A4 Kanan	6	12.530324
DAS A5 Kanan	6	12.530324
DAS A6 Kiri	6	12.530324
DAS A6 Kanan	6	12.530324
DAS A7 Kiri	6	12.530324
DAS A7 Kanan	6	12.530324
DAS A8 Kiri	6	12.530324
DAS A9 Kiri	6	12.530324
DAS A9 Kanan	6	12.530324
DAS A10 Kanan	6	12.530324
DAS A11 Kiri	6	12.530324
DAS A11 Kanan	6	12.530324
DAS A12 Kiri	6	12.530324
DAS A12 Kanan	6	12.530324
DAS A13 Kanan	6	12.530324
DAS A14 Kiri	6	12.530324
DAS A14 Kanan	6	12.530324

Contoh perhitungan nilai I pada saluran DAS 1 sebagai berikut:

$$I = \frac{R24}{24} \cdot \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = \frac{119,3438981}{24} \cdot \left(\frac{24}{6}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 12,530324 \text{ mm/jam}$$

Keterangan:

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

R24 = Tinggi hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

t = Waktu Konsentrasi (jam)

Tabel 3. 19 R24 Periode Ulang Stasiun Malang

C	Curah Hujan harian Maks
2	9,438,843,726
5	1,161,243,199
10	1,193,438,981
25	126,533,469

3.4.3 Debit Rencana (Qr)

Debit rencana (Qr) adalah jumlah debit air yang direncanakan atau diinginkan untuk mengalir melalui suatu saluran air atau sistem saluran tertentu dalam kondisi perencanaan. Pada perhitungan ini menggunakan metode Mononobe. Setelah melakukan perhitungan pada setiap saluran didapatkan hasil Qr sebagai berikut:

Tabel 3. 20 Hasil Perhitungan Qr Tiap Saluran Drainase

Saluran	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Qr (m ³ /s)
DAS A1 Kiri	0.608522727	12.5303	0.01665	0.035292929
DAS A2 Kiri	0.633482143	12.5303	12992	0.028669326
DAS A2 Kanan	0.625996534	12.5303	16733	0.036488234
DAS A3 Kiri	0.637128713	12.5303	12928	0.028692317
DAS A3 Kanan	0.611450382	12.5303	41920	0.08928728
DAS A4 Kanan	0.621306818	12.5303	10560	0.022854785
DAS A5 Kanan	0.607317073	12.5303	112750	0.238527876
DAS A6 Kiri	0.636945813	12.5303	5684	0.01261141
DAS A6 Kanan	0.654347826	12.5303	3864	0.008807505
DAS A7 Kiri	0.623112481	12.5303	12980	0.028173983
DAS A7 Kanan	0.614836795	12.5303	20220	0.043306003
DAS A8 Kiri	0.64178273	12.5303	2513	0.005618076
DAS A9 Kiri	0.61875	12.5303	34400	0.07414481
DAS A9 Kanan	0.614299333	12.5303	45107	0.096523061
DAS A10 Kanan	0.618094089	12.5303	18238	0.039268011
DAS A11 Kiri	0.619633508	12.5303	15280	0.032981116
DAS A11 Kanan	0.616835017	12.5303	17820	0.038289864
DAS A12 Kiri	0.607009346	12.5303	147660	0.312223324
DAS A12 Kanan	0.613636364	12.5303	75900	0.162240757
DAS A13 Kanan	0.61552795	12.5303	22218	0.047638693
DAS A14 Kiri	0.619582245	12.5303	57450	0.123992695
DAS A14 Kanan	0.611538462	12.5303	97500	0.20769952

Contoh perhitungan Q (Debit) DAS 1:

$$\begin{aligned}
 Q_r &= \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A \\
 &= \frac{1}{3,6} \times 0,608522727 \times 12,5303 \times 0,01665 \\
 &= 0,035292929 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

Q_r = Debit rencana (m³/detik)

C = Koefisien aliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah aliran (km²)

$\frac{1}{3,6}$ = konversi intensitas hujan dari mm/h menjadi m/s

3.4.4 Penentuan Dimensi Saluran Drainase

Penentuan dimensi saluran drainase harus berdasarkan perhitungan debit rencana yang akan ditampung oleh daerah tersebut dan kondisi lapangan. Dimensi yang diizinkan yaitu nilai debit aliran air rencana lebih besar dari nilai Q_{max} . Setelah dilakukan berbagai pertimbangan dan perhitungan didapatkan dimensi saluran yang sanggup untuk menampung debit aliran air rencana sebagai berikut.

Tabel 3. 21 Nilai A. P. R. V

Saluran	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Q (m ³ /detik)
DAS A1 Kiri	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.035292929
DAS A2 Kiri	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.028669326
DAS A2 Kanan	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.036488234
DAS A3 Kiri	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.028692317
DAS A3 Kanan	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.08928728
DAS A4 Kanan	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.022854785
DAS A5 Kanan	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.238527876
DAS A6 Kiri	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.01261141
DAS A6 Kanan	0.16	1.2	0.133333333	1.5	0.008807505
DAS A7 Kiri	0.06	0.7	0.085714286	1.5	0.028173983
DAS A7 Kanan	0.16	1.2	0.133333333	1.5	0.043306003
DAS A8 Kiri	0.09	0.9	0.1	1.5	0.005618076
DAS A9 Kiri	0.09	0.9	0.1	1.5	0.07414481
DAS A9 Kanan	0.16	1.2	0.133333333	1.5	0.096523061
DAS A10 Kanan	0.15	1.1	0.136363636	1.5	0.039268011
DAS A11 Kiri	0.09	0.9	0.1	1.5	0.032981116
DAS A11 Kanan	0.15	1.1	0.136363636	1.5	0.038289864
DAS A12 Kiri	0.25	1.5	0.166666667	1.5	0.312223324
DAS A12 Kanan	0.25	1.5	0.166666667	1.5	0.162240757
DAS A13 Kanan	0.25	1.5	0.166666667	1.5	0.047638693
DAS A14 Kiri	0.25	1.5	0.166666667	1.5	0.123992695
DAS A14 Kanan	0.25	1.5	0.166666667	1.5	0.20769952

Contoh perhitungan di DAS 1

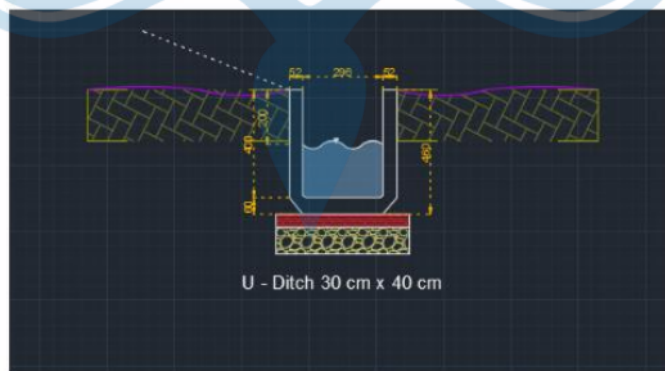
$$\begin{aligned}
 V &= 1,5 \\
 R &= A / P \\
 &= 0,06 / 0,7 \\
 &= 0,085714286 \\
 A &= b \times (h - fb) \\
 &= 0,3 \times (0,4 - 0,2) \\
 &= 0,06 \\
 P &= b + (2 \times (h - fb)) \\
 &= 0,3 + (2 \times (0,4 - 0,2)) \\
 &= 0,7 \\
 Q_{\max} &= A \times V \\
 &= 0,06 \times 1,5 = 0,09
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- b = Lebar saluran (m)
- h = Tinggi saluran (m)
- fb = Tinggi jagaan (m)
- A = Luas penampang basah
- V = Kecepatan aliran
- P = Keliling basah
- R = Jari-jari hidraulis

Dari perhitungan diatas, didapatkan gambar *U-Ditch* untuk gambaran lebih jelasnya.

Berikut merupakan gambar detail *U-Ditch* dengan ukuran 30 x 40 cm



Gambar 3. 2 Detail *U-Ditch*

Berikut merupakan gambar *U-Ditch* pada potongan melintang posisi sebelah kiri STA 860-940 ukuran 30 cm x 40 cm



Gambar 3. 3 Detail Saluran Drainase DAS 1



BAB IV

PERANCANGAN STABILITAS LERENG & PENURUNAN

4.1 Interpretasi Data Penyelidikan Tanah

Tanah merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk menunjang proyek konstruksi. Peranan tanah sangat penting ditinjau dari karakteristik dan sifat-sifatnya yang perlu diketahui sebelum melaksanakan pekerjaan konstruksi. Setiap daerah mempunyai jenis tanah yang berbeda-beda mulai dari jenis tanah, daya dukung tanah dan parameter tanah lainnya. Menyelidiki tanah adalah langkah pertama dalam proyek yang terkait dengan perencanaan substruktur. Penyelidikan tanah dilakukan untuk mengumpulkan data terkait sifat-sifat tanah, struktur tanah, dan kondisi geoteknik lainnya di lokasi tertentu. Untuk mengetahui bagaimana keadaan tanah pada daerah yang akan digunakan untuk pembangunan jalan raya, hendaknya dilakukan pengujian *cone penetration test* (CPT) dan *standard penetration test* (SPT) (Pasaribu, 2023).

4.1.1 CPT (*Cone Penetration Test*)

Uji sondir atau dikenal dengan uji penetrasi kerucut statis banyak digunakan di Indonesia. Pengujian ini merupakan suatu pengujian yang digunakan untuk menentukan perkiraan besarnya daya dukung tanah juga untuk mengevaluasi sifat-sifat mekanik dan geoteknik tanah di bawah permukaan tanah. Nilai-nilai tahanan kerucut statis atau hambatan konus (q_c) yang diperoleh dari pengujian dapat langsung dikorelasikan dengan kapasitas dukung tanah (Hardiyatmo, 1992). Pengujian sondir dilakukan dengan alat uji sondir bertujuan untuk mengetahui nilai QC rata-rata, Frictio Ratio, serta Q Ultimate yang nantinya akan digunakan untuk menentukan klasifikasi tanah yang di atasnya akan didirikan sebuah infrastruktur jalan raya.

Berikut adalah data hasil pengujian CPT di lapangan yang akan digunakan untuk STA 0+000 sampai STA 0+500 di elevasi dasar +320 m.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Data CPT 1

Depth meters	C (Cw) kg/cm ²	C + F Tw kg/cm ²	L F kg/cm ²	TF kg/cm ³	Σ TF kg/cm ³
			(Tw - Cw) / 10	LF × 20cm	Σ TF _i + TF _{i+1}
0.00	0	0	0.00	0	0
0.20	5	13	1.20	24	24
0.40	9	17	1.20	24	48
0.60	14	25	1.65	33	81
0.80	32	41	1.35	27	108
1.00	26	35	1.35	27	135
1.20	17	28	1.65	33	168
1.40	22	33	1.65	33	201
1.60	19	31	1.80	36	237
1.80	15	26	1.65	33	270
2.00	11	21	1.50	30	300
2.20	18	29	1.65	33	333
2.40	24	35	1.65	33	366
2.60	16	27	1.65	33	399
2.80	13	24	1.65	33	432
3.00	9	18	1.35	27	459
3.20	14	25	1.65	33	492
3.40	11	23	1.80	36	528
3.60	8	19	1.65	33	561
3.80	6	17	1.65	33	594
4.00	1	2	0.15	3	597
4.20	1	2	0.15	3	600
4.40	1	2	0.15	3	603
4.60	11	21	1.50	30	633
4.80	1	2	0.15	3	636
5.00	1	2	0.15	3	639
5.20	1	2	0.15	3	642
5.40	1	2	0.15	3	645
5.60	1	2	0.15	3	648
5.80	1	2	0.15	3	651
6.00	1	2	0.15	3	654
6.20	1	2	0.15	3	657
6.40	1	2	0.15	3	660
6.60	1	2	0.15	3	663
6.80	1	2	0.15	3	666
7.00	1	2	0.15	3	669
7.20	1	2	0.15	3	672
7.40	1	2	0.15	3	675
7.60	1	2	0.15	3	678
7.80	1	2	0.15	3	681
8.00	1	2	0.15	3	684
8.20	1	2	0.15	3	687
8.40	1	2	0.15	3	690
8.60	1	2	0.15	3	693
8.80	1	2	0.15	3	696
9.00	1	2	0.15	3	699
9.20	1	2	0.15	3	702
9.40	1	2	0.15	3	705
9.60	1	2	0.15	3	708
9.80	1	2	0.15	3	711
10.00	1	2	0.15	3	714
10.20	1	2	0.15	3	717
10.40	1	2	0.15	3	720
10.60	1	2	0.15	3	723
10.80	43	51	1.20	24	747
11.00	156	162	0.90	18	765
11.20	278	284	0.90	18	783
11.40	363	369	0.90	18	801
11.60	431	439	1.20	24	825
11.80	443	451	1.20	24	849

Tabel 4.1 menunjukkan data hasil pengujian CPT yang akan diolah untuk mengetahui klasifikasi tanah yang akan diuji.

- a. Menghitung rasio (F) (kg/cm^2)

$$\begin{aligned} F &= T_w - C_w \\ &= 13 - 5 \\ &= 8 \text{ (kg}/\text{cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- b. Menghitung tahanan konus (Q_c) (kg/cm^2)

$$\begin{aligned} Q_c &= C_w \times \frac{A_{pi}}{A_c} \\ &= 5 \times \frac{9.9538222}{9.9538222} \\ &= 5 \text{ (kg}/\text{cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- c. Menghitung daya dukung ultimit (Q_u) (kN/m^2)

$$\begin{aligned} Q_u &= \frac{q_c}{50} \left(\frac{B+0,30}{B} \right)^2 \\ &= \frac{34,6949}{50} \left(\frac{16,8+0,30}{16,8} \right)^2 \\ &= 0,7189017 \text{ (kg}/\text{cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- d. Menghitung daya dukung ijin (Q_{all}) (kN/m^2)

$$\begin{aligned} Q_{all} &= \frac{Q_u}{2,5} \\ &= \frac{70.500169}{2,5} \\ &= 28.200068 \text{ (kN}/\text{m}^2\text{)} \end{aligned}$$

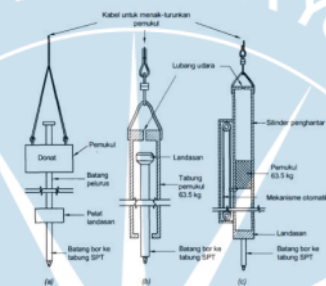
4.1.2 SPT (*Standart Penetration Test*)

SPT menjadi salah satu metode uji tanah yang sering digunakan di Indonesia. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai N-SPT dan sampel tanah utuh. *Standart Penetration Test* adalah metode uji tanah yang dilakukan untuk mengetahui sifat rekayasa geoteknik tanah yang berada di bawah permukaan (Pasaribu, 2023). SPT metode uji tanah yang umum digunakan untuk mengukur resistensi tanah relatif di kedalaman tertentu di bawah permukaan tanah. Uji ini memberikan informasi penting tentang kekuatan tanah dan dapat membantu dalam mengevaluasi sifat-sifat geoteknik suatu lokasi.

Beberapa langkah pengujian SPT seperti uji pemukulan tabung belah dinding tebal kedalam tanah dengan pengukuran jumlah pukulan untuk memasukan tabung

belah sedalam yang ditentukan serta digunakannya palu berat dengan berat yang telah ditentukan yang dijatuhkan secara berulang dengan tinggi jatuh yang telah ditetapkan.

Dalam pelaksanaannya dibagi menjadi tiga tahap secara berturut-turut setebal 150 mm untuk masing-masing tahap. Tahap pertama dicatat sebagai dudukan. sementara jumlah pukulan untuk memasukkan tahap ke-dua dan ke-tiga dijumlahkan untuk memperoleh nilai pukulan N atau perlawanan SPT (dinyatakan dalam pukulan per 0.3 m).



Gambar 4. 1 Alat Uji SPT
Sumber: *Coduto. 2001*

Berikut merupakan Tabel 4.2 yang berisikan data hasil pengujian uji SPT untuk STA 0+000 – STA 0+500 hingga kedalaman 30m.

Tabel 4. 2 Data Hasil Uji SPT

Depth (m)	Graph Log	Material Description	Blow Counts (N Value)				
			N1	N2	N3	Nv	
1		Urug					
2			4	8	10	18	
3							
4		Lanau (abu-abu)	1	1	3	4	
5							
6			1	2	2	4	
7							
8		Lanau (hitam)	1	2	3	5	
9							
10			1	1	2	3	
11							
12		Pasir Sedang (abu-abu)	2	2	3	5	
13							
14			10	17	22	39	
15							
16			10	16	23	39	
17							
18			11	18	22	40	
19							
20			13	21	31	52	
21							
22		Pasir Kasar (abu-abu)	16	22	33	55	
23							
24			17	23	35	58	
25							
26			17	24	34	58	
27							
28			Pasir Kerikil (abu-abu)	19	26	34	60
29							
30			19	26	34	60	

Setelah data hasil pengujian SPT lengkap, kemudian dapat dilakukan perhitungan yang tertera pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 3 Perhitungan Data Uji SPT

Kedalaman dari Permukaan Tanah Setempat (m)	Material	Contact Depth	N1	N2	N3	N SPT	N 60	γ	Tegangan Overburden	CN	N'60	Rata-rata N	Qa	
1	Urug	2											204.0673	
2			4	8	10	18	16,5	18	36	1.470588	24.26471	48.529412		
3														
4	Lanau Lempung (abu-abu)	6	1	1	3	4	3,666667	13.631	54.524974	1.294289	4.745727	9.4914539		
5														
6			1	2	2	4	3,666667	7.5459	69.61670788	1.179129	4.323473	8.6469469		
7														
8			1	2	3	5	4,583333	7.5459	84.70844175	1.082788	4.962776	9.9255525		
9	Lanau Lempung (hitam)	5	1	1	2	3	2,75	7.5459	99.80017563	1.001	2.75275	5.5055007		
10														
11			2	2	3	5	4,583333	7.5459	114.8919095	0.9307	4.26571	8.5314209		
12														
13	Pasir Sedang (abu-abu)	10	10	17	22	39	35,75	7.5459	129.9836434	0.869627	31.08917	62.178335		
14														
15														
16			10	16	23	39	35,75	9.6916	149.3668346	0.802031	28.67262	57.345236		
17														
18			11	18	22	40	36,66667	9.6916	168.7500258	0.744186	27.28682	54.573638		
19														
20			13	21	31	52	47,66667	9.6916	188.133217	0.694123	33.08655			
21														
22			16	22	33	55	50,41667	9.6916	207.5164082	0.650372	32.78958			
23														
24	Pasir Kasar (abu-abu)	4	17	23	35	58	53,16667	9.6916	226.8995994	0.611809	32.52783			
25														
26			17	24	34	58	53,16667	11.655	250.2103959	0.571085	30.3627			
27														
28	Pasir Kenkil (abu-abu)	3	19	26	34	60	55	11.655	273.5211924	0.535445	29.44947			
29														
30			19	26	34	60	55	11.655	296.8319888	0.503992	27.71954			

Berikut merupakan perhitungan hasil dari tabel diatas:

- Menghitung Tegangan *Overburden*

$$\sigma = \gamma \times h$$

$$= 18 \times 2$$

$$= 36$$
- Menghitung CN (Curve Number)

$$CN = \frac{2}{\left(1 + \frac{\sigma}{\sigma_V}\right)}$$

$$= \frac{2}{\left(1 + \frac{36}{100}\right)}$$

$$= 1,4705882$$
- Menghitung N'60 (Nilai koreksi pelaksanaan dan tegangan *overburden*)

$$N'60 = C_N N_{60}$$

$$= 1,47105882 \times 16,5$$

$$= 24,264706 m^2$$
- Menghitung \bar{x} (rata-rata N)

- $$\begin{aligned}\bar{x} &= \sum_N B \\ &= 264,7275 \times 16,8 \\ &= 15,757589 \text{ (kg/cm}^2\text{)}\end{aligned}$$
- e. Menghitung daya dukung ijin (Q_{all}) (kN/m)
- $$\begin{aligned}Q_{all} &= 12,5 \text{ N} \left(\frac{B+0,3}{B}\right)^2 \\ &= 12,5 \times 15,757589 \left(\frac{16,8+0,3}{16,8}\right)^2 \\ &= 204,06731\end{aligned}$$
- f. Memastikan keamanan daya dukung
 $Q_{all} > \text{Beban gandar} = 204,06731 \text{ kN} > 23,34509 \text{ kN/m}$

Berdasarkan perhitungan tabel 5.3 dapat disimpulkan bahwa data SPT yang telah diuji memiliki daya dukung aman, karena hasil perhitungan pada $Q_{all} > \text{Beban gandar}$ sehingga dinyatakan aman.

4.2 **7** Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah (*Bearing Capacity*) digunakan dalam mendukung beban dari struktur bangunan atau beban lainnya tanpa mengalami penurunan atau perubahan bentuk yang berlebihan. Dalam sebuah proyek Pembangunan infrastruktur jalan raya sangat penting untuk mengetahui nilai daya dukung tanah karena akan berpengaruh pada tebalnya perkerasan lapisan tanah dasar guna menentukan kapasitas daya dukung tanah dasar (Pasaribu. 2023). Analisis daya dukung tanah meliputi analisis dari data data laboratorium yang di terima dari dosen pengampu yakni data SPT dan CPT untuk mengetahui jenis, lapisan dan sifat tanah dasar kemudian menentukan daya dukung tanah.

4.2.1 Persamaan Terzaghi

Terzaghi's equation atau persamaan Terzaghi merujuk pada persamaan yang dikembangkan oleh Karl Terzaghi, seorang ahli geoteknik terkenal. Persamaan ini digunakan untuk menghitung tegangan efektif atau gaya geser tanah pada dasar suatu struktur yang ditempatkan di atasnya. Persamaan ini merupakan bagian penting dari mekanika tanah dan geoteknik, dan sangat berguna dalam analisis fondasi dan stabilitas lereng.

Persamaan ini menunjukkan bahwa tegangan efektif adalah selisih antara tegangan total dan tekanan air di dalam pori-pori tanah. Persamaan ini membantu dalam memahami bagaimana beban struktur atau beban tanah di atasnya dapat mempengaruhi tanah disekitarnya.

Persamaan Terzaghi memainkan peran penting dalam perencanaan fondasi dan analisis stabilitas lereng. Dengan memahami tegangan efektif di dalam tanah, insinyur dapat menilai potensi pergeseran tanah, potensi terjadinya retakan, dan kinerja fondasi suatu struktur.

Contoh perhitungan pada Terzaghi 1

$$\begin{aligned}
 C' &= \frac{2}{3} \times 0,4 \times 98,1 \\
 &= 26,16 \text{ kN/m}^2 \\
 Nc' &= 11,9384 \\
 Nq' &= 3,9293 \\
 N\gamma &= 1,1591 \\
 Df &= 0 \text{ m} \\
 \gamma &= \frac{(\gamma_{\text{timbunan}} \times 2) + (\gamma_b \times 3) + (\gamma' \times 3) + (\gamma' \times 5) + (\gamma' \times 5)}{(2+3+3+5+5)} \\
 &= \frac{(18 \times 2) + (15,9903 \times 3) + (9,5049063 \times 3) + (9,5049063 \times 5) + (9,5049063 \times 5)}{(2+3+3+5+5)} \\
 &= 11,666927 \text{ kN/m}^2 \\
 B &= 16,8 \text{ m} \\
 Qu &= (C' \times Nc') + (Df \times \gamma \times Nq') + (0,5 \times \gamma \times B \times N\gamma) \\
 &= (26,16 \times 11,9384) + (0 \times 11,66 \times 3,9293) + (0,5 \times 11,66 \times 16,8 \times 1,1591) \\
 &= 425,90288 \text{ kN/m}^2 \\
 Qijin (Qa) &= \frac{Qu}{SF} \\
 &= \frac{425,90288}{2,5} \\
 &= 170,36115 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- Qu : Kapasitas Dukung Ultimit
- Df : Kedalaman Fondasi
- D : Kedalaman Dasar Pondasi 6ϵ
- C : Cohesi Tanah
- B : Lebar/diameter pondasi

N_c , N_q , N_γ : faktor kapasitas dukung tanah

Nilai faktor daya dukung Terzaghi yang ditentukan oleh besar sudut geser dalam dapat kita lihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi

ϕ	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ
0°	5,71	1,00	0	3,81	1,00	0
5°	7,32	1,64	0	4,48	1,39	0
10°	9,64	2,70	1,2	5,34	1,94	0
15°	12,8	4,44	2,4	6,46	2,73	1,2
20°	17,7	7,43	4,6	7,90	3,88	2,0
25°	25,1	12,7	9,2	9,86	5,60	3,3
30°	37,2	22,5	20,0	12,7	8,32	5,4
35°	57,8	41,4	44,0	16,8	12,8	9,6
40°	95,6	81,2	114,0	23,2	20,5	19,1
45°	172	173	320	34,1	35,1	27,0

Sumber: Daya Dukung Fondasi Dengan Analisis Terzaghi (2013)

4.2.2 Persamaan Meyerhof

Meyerhof mengusulkan suatu persamaan daya dukung yang mirip dengan Terzaghi. Meyerhof Menyusun suatu persamaan untuk menentukan daya dukung ijin dengan penurunan sebesar 25 mm. Persamaan ini dapat digunakan untuk menghasilkan kurva yang serupa yang diusulkan Terzaghi dan Peck. Dalam perkembangannya, Meyerhof juga telah menghasilkan persamaan untuk menghitung daya dukung tiang pancang berdasarkan data hasil pengujian sondir atau CPT dan juga data SPT. Meyerhof (1963) telah mengembangkan rumus perhitungan kapasitas daya dukung dengan mempertimbangkan faktor bentuk, kedalaman dan kemiringan beban dengan persamaan sebagai berikut:

Contoh perhitungan Meyerhof 1

$$N_c = 10,2356$$

$$N_q = 3,5108$$

$$N_\gamma = 2,2132$$

$$\begin{aligned}
 F_{cs} &= 1 + \frac{B}{L} \times \frac{Nq}{Nc} \\
 &= 1 + \frac{16,8}{16,8} \times \frac{3,5108}{10,2356} \\
 &= 1,34299894 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{cd} &= F_{qd} - \frac{1 - F_{qd}}{Nc - \tan \phi} \\
 &= 1 - \frac{1 - 1}{10,2356 - \tan 13,76} \\
 &= 1 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{ci} &= F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ}\right) \\
 &= \left(1 - \frac{0,5}{90^\circ}\right) \\
 &= 0,98891975 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{qs} &= 1 + \frac{B}{L} \tan \phi \\
 &= 1 + \frac{16,8}{16,8} \tan(13,76) \\
 &= 1,2448834 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{qd} &= 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \frac{Df}{B} \\
 &= 1 + 2 \tan 13,76 (1 - \sin 13,76)^2 \frac{0}{0,5} \\
 &= 1 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{qi} &= 0,9889198 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{ys} &= 1 - 0,4 \frac{B}{L} \\
 &= 1 - 0,4 \frac{0,5}{16,8} \\
 &= 0,6 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{yd} &= 1 \text{ kN/m}^3 \\
 F_{yi} &= \left(1 - \frac{\beta^\circ}{\phi^\circ}\right) \\
 &= \left(1 - \frac{0,5}{13,76}\right) \\
 &= 0,92864597 \text{ kN/m}^3 \\
 Q_u &= (Nq \times Nc \times F_{cs} \times F_{cd} \times F_{ci}) + (\gamma \times Df \times Nq \times F_{qs} \times F_{qd} \times F_{qi}) + (0,5 \times \gamma \times B \\
 &\quad \times N\gamma \times F_{ys} \times F_{yd} \times F_{yi}) \\
 &= (3,5108 \times 10,2356 \times 1,3429 \times 1 \times 0,9889) + (11,66 \times 0 \times 3,5108 \times 1,2448 \times 1 \\
 &\quad \times 0,9989) + (0,5 \times 11,66 \times 16,8 \times 2,2132 \times 0,6 \times 1 \times 0,9286) \\
 &= 476,47442 \text{ kN/m}^2 \\
 Q_a &= \frac{Q_u}{SF} \\
 &= \frac{476,47442}{2,5} \\
 &= 190,58977 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

4.3 Beban Gandar

Suatu struktur dikatakan stabil jika pondasi mampu menahan beban-beban yang ada di atasnya. Untuk menjamin pondasi dapat menahan beban maka daya dukung tanah harus dihitung seperti pada contoh perhitungan Terzaghi 1 diatas. Koefisien daya dukung tersebut di atas penting agar struktur jalan dapat menahan beban kerja. Oleh karena itu, daya dukung tanah harus lebih besar dari beban yang bekerja pada struktur. Untuk mengetahui mampu tidaknya suatu struktur menahan suatu beban, maka daya dukung tanah ijin harus dihitung dengan cara membagi daya dukung akhir tanah dengan nilai faktor keamanan (FS). Faktor keamanan yang kami gunakan berdasarkan SNI Badan Standar Nasional yang sesuai yaitu SNI 8460: 2017 untuk pondasi yaitu metode wajar nilai FS minimal 3 untuk pondasi dangkal. Suatu struktur aman jika beban yang ditanggungnya kurang dari atau sama dengan nilai yang diijinkan Q. Agar suatu struktur dapat menahan beban yang diberikan, maka daya dukung tanah harus lebih besar dari beban yang bekerja. Dalam hal ini daya dukung tanah harus mampu menahan beban aksial. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai sertifikasi Q maka semakin besar pula kekuatan menahan beban yang diberikan. Jadi semakin besar nilai Q izin, maka semakin kuat menahan beban yang bekerja. Apabila ingin menambah memperbesar Q izin maka nilai Q ultimit juga harus diperbesar.

Tabel 4. 5 Jenis dan Distribusi Beban Kendaraan

Jenis Kendaraan	Beban (Ton)	Distribusi Beban (Ton)
1 = sepeda motor, skuter, sepeda kumbang dan roda tiga	2	1 + 1
2 = sedan, jeep dan station wagon	2	1 + 1
3 = oplet, pick up, suburban, combi dan minibus	2	1 + 1
4 = mikro truk dan mobil hantara	6	2 + 4
5a = bus kecil	8	3 + 5
5b = bus besar	9	3 + 6
6a = truk ringan dua sumbu	8	3 + 5
6b = truk sedang dua sumbu	16	6 + 10
7a = truk tiga sumbu	26	6 + 18
7b = truk gandengan	36	6 + 10 + 10 + 10
7c = truk trailer	36	6 + 10 + 18

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum 2005)

Dari tabel 4.5 untuk menentukan beban gandar kendaraan lalu lintas, jenis dan berat kendaraan yang digunakan adalah 36ton beban maksimum kendaraan. Maka perhitungan nilai beban lalu lintas nya sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Beban Pondasi

Beban Pondasi			
Jenis Lapisan	Tebal (m)	Berat Jenis (ton/m ³)	Q (ton/m ²)
AC-WC	0.04	2.25	0.09
AC-BC	0.06	2.27	0.1362
AC-BASE	0.08	2.3	0.184
CTB	0.15	2.3	0.345
LFA Kelas A	0.3	2.3	0.69
q total			1.4452

Berikut merupakan contoh menentukan hasil nilai beban gandar kendaraan lalu lintas:

$$\begin{aligned}
 \text{Beban Pondasi} &= q \text{ total} \\
 &= 0,09 + 0,1362 + 0,184 + 0,345 + 0,69 \\
 &= 1,4452 \text{ ton/m}^2 = 14,177 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Beban gandar

$$\begin{aligned}
 b &= \sqrt{1,414 \times \frac{Pa}{Pt}} \\
 &= \sqrt{1,414 \times \frac{7^4}{63,2}} \\
 &= 0,838 \text{ m} \\
 l &= 0,5 \times b \\
 &= 0,5 \times 0,838 \\
 &= 0,419 \text{ m} \\
 B &= 16,8 \text{ m} \\
 L &= 1 \\
 P &= \frac{Pa}{2 \times B \times L} \times 9,81 \\
 &= \frac{31,4}{2 \times 16,8 \times 1} \times 9,81 \\
 &= 9,167 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Beban total} = P + \text{Beban Pondasi}$$

$$= 9,167 + 14,1477$$

$$= 23,345 \text{ kN/m}^2$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan nilai beban gandar kendaraan lalu lintasnya sebesar 23,345 kN/m².

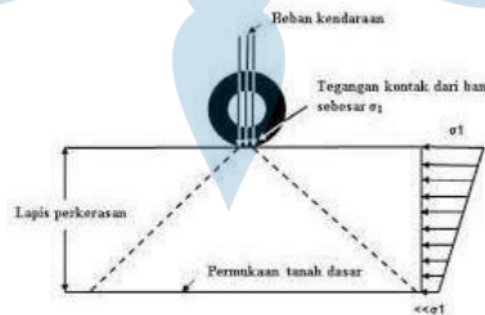
Perbandingan Plot Daya Dukung Tanah

Berikut merupakan plot daya dukung tanah sebagai perbandingan dengan beban gandar

Tabel 4. 7 Plot Daya Dukung Tanah

	STA					
	STA 0+000 - STA 0+500					
	CPT 1	CPT 2	CPT 3	SPT 1	MH 1	TR 1
Elv 16.8 m	28.20007	31.5026	39.75106	204.0673	190.5898	170.3612
Beban Gandar	23.34509057					
Nilai Qu min	28.2000677					
Kesimpulan	AMAN					

Dari perhitungan nilai Qu minimal diketahui sebesar 28,2 kN/m² sedangkan beban gandar sebesar 23,345 kN/m², maka jalan tersebut aman karena Qu minimal lebih besar dari beban gandar. Dari perbandingan di atas, didapatkan bahwa perbandingan plot daya dukung tanahnya memiliki Qu min di dapatkan nilai sebesar 28,2 dan dibandingkan dengan beban gandar. Maka nilai Qu min > Beban gandar. Jika nilai Qu min > Beban gandar, plot daya dukung tanah pada STA 0+000 – STA (Aman)



Gambar 4. 2 Beban Kendaraan terhadap Lapisan Perkerasan
Sumber: (Sukirman, 1999)

4.4 Perhitungan Penurunan Akibat Timbunan

Penurunan permukaan tanah disebabkan oleh adanya beban yang terletak di atas tanah. Beban tersebut dapat berupa bangunan, jembatan, jalan, dan struktur lainnya. Penurunan ini disebabkan oleh mengecilnya pori-pori tanah dan perubahan komposisi tanah. Penurunan permukaan tanah tidak akan berlebihan jika merata sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada bangunan. Namun jika penurunan permukaan tanah yang terjadi tidak merata dan berlebihan maka dapat merusak bangunan, mempengaruhi stabilitasnya, serta mempengaruhi estetika dan kenyamanan pengguna bangunan. Tanah yang digunakan sebagai pondasi bangunan harus mampu menopang beban-beban struktur di atasnya tanpa terjadi keruntuhan geser atau penurunan dalam toleransi yang aman.

Penurunan didefinisikan sebagai penjumlahan dari penurunan segera (*immediate settlement*) dan penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*), penurunan segera terjadi setelah beban bekerja, dalam prakteknya, penurunan ini sulit diprediksi karena kondisi tanah tidak homogen, anisotropis serta sulitnya mengevaluasi kondisi regangan-tegangan dalam tanah. Penurunan konsolidasi terjadi pada tanah lunak jenuh air, penurunan ini memerlukan waktu yang cukup lama bergantung pada kondisi lapisan tanah.

Sebagian besar penurunan diakibatkan oleh pengurangan angka pori. Hampir semua jenis tanah akan berkurang angka porinya (e), bila beban vertikal bertambah dan akan bertambah angka porinya bila bebannya dikurangi. Tambahan tegangan di dalam tanah akibat beban fondasi akan selalu diikuti oleh regangan yang menghasilkan penurunan pada struktur.

4.4.1 Penurunan Segera (S_i)

Penurunan segera (S_i) terjadi pada tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus kering (tidak jenuh) terjadi segera setelah beban bekerja. Penurunan ini bersifat elastis, dalam praktek sangat sulit diperkirakan besarnya penurunan ini. Penurunan segera ini

banyak diperhatikan pada fondasi bangunan yang terletak pada tanah granuler atau tanah berbutir kasar. Dalam perancangan ini penulis menggunakan rumusan yang dikemukakan oleh Janbu, Bjerrum, dan Kjaernsli (1956) yakni cara menghitung penurunan segera rata-rata untuk beban terbagi rata fleksibel berbentuk empat persegi panjang dan lingkaran, dengan E yang bervariasi dan angka *Poisson* $\mu = 0,5$, sebagai berikut:

Contoh Perhitungan pada STA 0+500

- Timbunan:

$$\begin{aligned} S_i &= \mu_1 \times \mu_0 \times \frac{q_n B}{E} \\ &= 0,6 \times 1 \times \frac{392,1975}{50000} \\ &= 0,0047 \text{ m} \end{aligned}$$

- Lanau Lempung (Abu-abu)

$$\begin{aligned} S_i &= \mu_1 \times \mu_0 \times \frac{q_n B}{E} \\ &= 0,28 \times 1 \times \frac{392,1975}{2000} \\ &= 0,0549 \text{ m} \end{aligned}$$

- Lanau Lempung (Hitam)

$$\begin{aligned} S_i &= \mu_1 \times \mu_0 \times \frac{q_n B}{E} \\ &= 0,2 \times 1 \times \frac{392,1975}{20000} \\ &= 0,00392 \text{ m} \end{aligned}$$

- Pasir Sedang

$$\begin{aligned} S_i &= \mu_1 \times \mu_0 \times \frac{q_n B}{E} \\ &= 0,35 \times 1 \times \frac{392,1975}{10000} \\ &= 0,0137 \text{ m} \end{aligned}$$

- Pasir Kasar

$$\begin{aligned} S_i &= \mu_1 \times \mu_0 \times \frac{q_n B}{E} \\ &= 0,19 \times 1 \times \frac{392,1975}{50000} \\ &= 0,00149 \text{ m} \end{aligned}$$

- Pasir Kerikil

$$\begin{aligned} S_i &= \mu_1 \times \mu_0 \times \frac{q_n B}{E} \\ &= 0,12 \times 1 \times \frac{392,1975}{50000} \\ &= 0,000941 \text{ m} \end{aligned}$$

- Menghitung S_i total:

$$\begin{aligned} S_i &= 0.00470637 + 0.054907653 + 0.003921975 + 0.013726913 + \\ &0.001490351 + 0.000941274 \end{aligned}$$

$$= 0.079694536$$

Keterangan:

- Si = Penurunan segera rata-rata (m)
 μ_1 = Faktor koreksi untuk lapisan tanah dengan tebal terbatas H
 μ_0 = Faktor koreksi untuk kedalaman fondasi Df
 B = Lebar fondasi empat persegi panjang atau diameter lingkaran (m)
 Qn = Tekanan fondasi neto (fondasi di permukaan $q = q_n$) (kN/m²)
 E = Modulus elastis tanah (kN/m²)

4.4.2 Poissons Ratio

Nilai *poissons ratio* ditentukan sebagai rasio kompresi poros terhadap regangan permukaan lateral. Nilai *poissons ratio* dapat ditentukan berdasarkan jenis tanah seperti yang terlihat dalam tabel 5.7 dibawah ini:

Tabel 4. 8 *Poissons Ratio*

Macam Tanah	μ
Lempung Jenuh	0,40 – 0,50
Lempung Tak Jenuh	0,10 – 0,30
Lempung Berpasir	0,20 – 0,30
Lanau	0,30 – 0,35
Pasir Padat	0,20 – 0,40
Pasir Kasar	0,15
Pasir Halus	0,25
Batu	0,10 – 0,40
Loess	0,10 – 0,30

Sumber: Christady (2013)

4.4.3 Indeks Kompresi (*Compression Index*) (Cc)

Indeks kompresi (Cc) adalah parameter geoteknik yang digunakan untuk menggambarkan tingkat deformasi atau penurunan tanah seiring waktu ketika tanah tersebut mengalami beban yang berfungsi untuk mengukur seberapa kaku tanah lempung ketika kondisi terkonsolidasi biasa, dan merupakan parameter penting dalam proses konsolidasi akhir. Sridharan dan Nagaraj (2000) dan Djoenaidi (1985) secara

lebih lanjut menghimpun berbagai nilai tipikal Indeks Kompresi berdasarkan jenis tanah seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.8

Tabel 4. 9 Indeks Kompresi

Equation	Reference	Region of applicability
$Cc = 0.007 (LL - 7)$	Skempton (1944)	Remolded clays
$Cc = 0.01 WN$		Chicago clays
$Cc = 1.15(eo - 0,27)$	Nishida (1956)	All clays
$Cc = 0.30(eo - 0.27)$	Hough (1957)	Inorganic cohesive soil : silt, silty clay, clay
$Cc = 0.0115 WN$		Organic soils, peats, organic silt, dan clay
$Cc = 0.0046(LL-9)$		Brazillian clay
$Cc = 0.75(eo - 0.5)$		Soil with low plasticity
$Cc = 0.208eo + 0.0083$		Chicago clays
$Cc = 0.156eo + 0.0107$		All clays

4.4.4 Angka Pori

Angka pori atau void ratio (e) didefinisikan sebagai perbandingan antara volume butiran padat. Juga merupakan rasio volume pori terhadap volume total suatu material atau batuan. Angka pori ini mencerminkan seberapa banyak ruang pori atau ruang kosong yang terdapat di dalam suatu material.

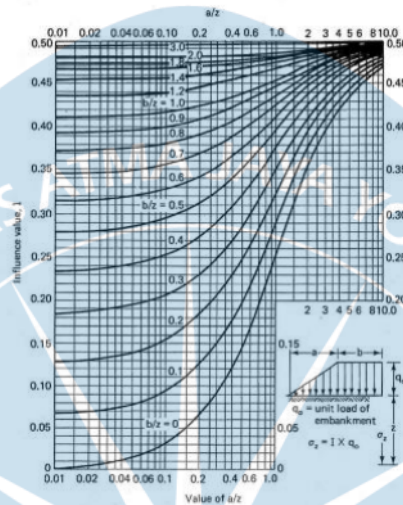
Contoh perhitungan angka pori di STA 0+500

Kedalaman 5:

$$\begin{aligned}
 e &= \text{Berat jenis} \times \frac{yw}{yb} - 1 \\
 &= 2,24 \times \frac{9,81}{13,631} - 1 \\
 &= 0.612061291
 \end{aligned}$$

4.4.5 Faktor Pengaruh Untuk Beban (I)

Jika factor pengaruh untuk beban titik pada teori Boussinesq didefinisikan menggunakan grafik sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Grafik Faktor Pengaruh Beban

Gambar di atas menjelaskan untuk mendapatkan nilai N_d (angka stabilitas) dengan memperhatikan nilai D (faktor kedalaman) dan nilai β (sudut kemiringan lereng)

4.4.6 Penurunan Konsolidasi Primer (SC)

Penurunan yang disebabkan perubahan volume tanah selama periode keluarnya air pori dari tanah. Pada penurunan ini, tegangan air pori secara kontinyu berpindah ke dalam tegangan efektif sebagai akibat dari keluarnya air pori. Berikut persamaan nilai penurunan konsolidasi primer sebagai berikut:

Contoh perhitungan STA 0 + 500 kedalaman 20 m

$$\begin{aligned}
 S_c &= \frac{C_c}{1+e_0} \times H \times \log \frac{P_{o'} + \Delta P}{P_{o'}} \\
 &= \frac{0,0866444}{1+0,558814525} \times 2 \times \log \frac{337,96968+11,469429}{337,96968} \\
 &= 0,0161123
 \end{aligned}$$

Penurunan Konsolidasi Primer (SC) yang dihitung pada data kelompok kami yaitu pada kedalaman 20 m hingga 28 m dikarenakan pada kedalaman tersebut merupakan tanah yang lanau dan lempung sehingga di dapatkan hasil $SC = 0,0161123$

Keterangan:

C_c = Lanau (Organic silt and clayey silts (ML-MH) | C_c 0.2- 4.0 | Holtz and Kovacs (1981)

e_0 = Sebagai perbandingan antara volume rongga dengan volume butir tanah

H = Kedalaman (dibagi per satu meter)

Po' = $z \times \gamma_b$ (z di atas m.a.t) | $z \times \gamma'$ (z di bawah m.a.t)

ΔP = $2 \times (I \times q \text{ total})$

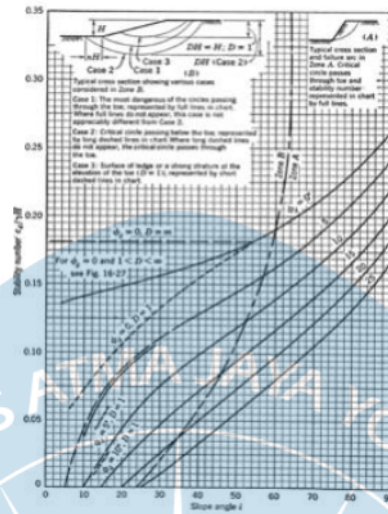
4.5 Stabilitas Lereng Galian

Analisis kestabilan lereng tanpa perkuatan lereng dilakukan pada stabilitas terhadap kelongsoran lereng. Dengan menggunakan aplikasi *Geoslope* didapatkan bentuk bidang longsor kritis yang mungkin terjadi, kemudian kedua hasil perhitungan dibandingkan yakni antara perhitungan secara komputasi dengan program *Geoslope* dengan perhitungan manual dengan metode *Spencer* dan *Taylor*.

Taylor (1973) melakukan identifikasi dalam proses pemecahan matematik pada proses analisis stabilitas lereng dengan kondisi kemiringan yang seragam. Dalam proses analisis stabilitas lereng oleh *Taylor* (1973) faktor keamanan di lereng tertentu ditentukan berdasarkan sudut geser dalam serta kohesi (Dep. PU, 2006).

4.5.1 Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Metode *Taylor*

Untuk tanah mempunyai c dan ϕ penyelesaiannya lebih sulit dari tanah yang mempunyai c saja. Untuk tanah kohesif, tahanan geser sepanjang bidang longsor tidak bergantung pada tegangan normal pada bidang tersebut. Jadi dengan mengambil momen terhadap pusat lingkaran, dapat dievaluasi stabilitasnya. Jika tanah mempunyai ϕ komponen gaya normal mempengaruhi distribusi tegangan gesernya. Pada bidang longsor, tegangan normal yang bekerja tidak merata, akan tetapi merupakan fungsi dari besarnya sudut pusat lingkaran (θ).



Gambar 4. 4 Diagram sudut kemiringan lereng
Sumber: (Taylor, 1948)

Tabel 4. 10 Parameter dan Areal Geografis

Parameter			Areal Geografis	
			A	B
Berat Isi	γ	kN / m^3	18	20
Kuat geser tak terdrainase	C_u	kN / m^2	100	100
Parameter				
Tegangan efektif				
Kohesi	C		10	5
Friksi			35	30

Keterangan:

A = Jawa Timur (batuan Vulkanik)

B = Sumatra bagian Timur, Kalimantan, Kepulauan Indonesia Timur (batuan sedimen dan metamorfik)

Areal geografis yang diambil daerah A (Jawa Timur)

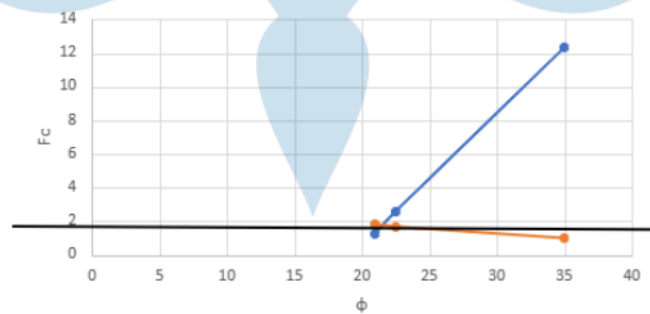
Contoh perhitungan segmen 0+500 metode Taylor:

$$\begin{aligned}
 H_{design} &= 18 \\
 \beta &= 26,5 \\
 c &= 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \gamma &= 18 \\
 \theta &= 35 \\
 F_s \text{ asli} &= 1,657 \\
 F_s &= 1,9 \\
 F_\phi &= 1 \\
 D &= 1 \\
 cd/\gamma H &= 0,0025 \text{ (diperoleh dari grafik gambar 5.5)} \\
 cd &= (cd/\gamma H) \times \gamma \times H \\
 &= 0,0025 \times 18 \times 2 \\
 &= 0,81 \\
 F_c &= c/cd \\
 &= 10/0,81 \\
 &= 12,345679
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 11 Asumsi faktor aman

Asumsi 1		Asumsi 2	
F_c	2,6	F_c	1,3
cd	$\frac{c}{F_c} = \frac{10}{2,6} = 3,8461$	cd	$\frac{c}{F_c} = \frac{10}{1,3} = 7,6923$
$cd/\gamma H$	$\frac{cd}{\gamma H} = \frac{3,8461}{18 \times 18} = 0,01187$	$cd/\gamma H$	$\frac{cd}{\gamma H} = \frac{7,6923}{18 \times 18} = 0,02374$
ϕd	22,5	ϕd	21
F_ϕ	$\frac{\tan \phi}{\tan \phi d} = \frac{35}{22,5} = 1,69$	F_ϕ	$\frac{\tan \phi}{\tan \phi d} = \frac{35}{21} = 1,824$

Grafik Hubungan F_c dan F_ϕ Gambar 4. 5 Grafik hubungan f_c dan f_ϕ

Dari grafik diatas dapat disimpulkan mendapatkan nilai $F_s = 1,9$ sehingga dapat disimpulkan stabilitas lereng tersebut aman karena nilai lebih kecil dari faktor aman lereng

Adapun angka keamanan untuk stabilitas lereng:

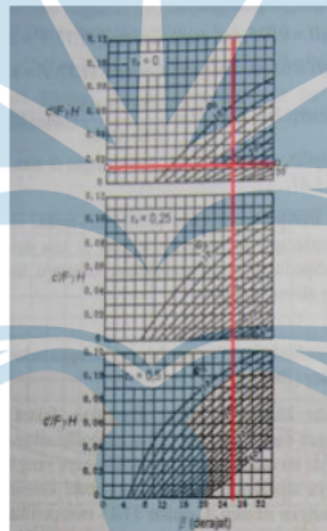
$F < 1,5$, lereng tidak stabil

$F = 1,5$, lereng dalam keadaan kritis, artinya dengan sedikit tambahan momen penggerak maka lereng menjadi tidak stabil.

$F > 1,5$, lereng stabil.

4.5.2 Analisis Stabilitas Lereng Metode *Spencer*

Metode ini menganggap bahwa gaya-gaya yang bekerja dalam irisan, arahnya sejajar dan keduanya memenuhi keseimbangan gaya dan keseimbangan momen.



Gambar 4. 6 Diagram stabilitas
(Sumber: Spencer 1967)

Berikut merupakan contoh perhitungan segmen 0+500:

$$\begin{aligned}
 H_{design} &= 18 \\
 \beta &= 26,5 \\
 c &= 6,6667 \\
 \gamma &= 18 \\
 q &= 35 \\
 F_s \text{ asli} &= 1,657 \\
 F_s \text{ asumsi} &= 1,923 \\
 C_d &= \frac{c'}{F_y H} \\
 &= \frac{0,6667}{18 \times 1,657 \times 18} = 0,0124177
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 12 Perhitungan Manual Metode *Spencer*

	Awal		Telah di Asumsikan
Φ	$\tan \varphi = 0,7002075$	φ	$\tan \varphi = 0,7002075$
φD	$\frac{\tan \varphi}{F_s} = \frac{0,7002075}{1,657} = 22,9$	φD	$\frac{\tan \varphi}{F_s} = \frac{0,7002075}{1,923} = 20$

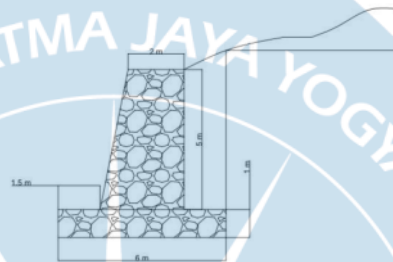
Dari bacaan grafik diatas yang digunakan $\varphi D = 20$

4.6 Dinding Penahan Tanah

Dinding penahan tanah, juga dikenal sebagai Retaining Wall, berperan dalam menjaga stabilitas tanah, terutama pada area lereng asli, lereng buatan, dan lereng yang disebabkan oleh penimbunan tanah. Retaining wall, atau dinding penahan, adalah struktur rekayasa yang dirancang untuk menahan tekanan lateral dari tanah atau material lainnya sehingga dapat menciptakan perbedaan tinggi atau tingkat antara dua permukaan tanah yang berbeda. Tujuan utama dari retaining wall adalah untuk mencegah tanah di belakangnya agar tidak runtuh atau bergeser ke area yang lebih rendah.

Saat kondisi tanah terpengaruh oleh faktor-faktor tertentu, seperti gempa, getaran dari mesin, peledakan, air tanah, dan lainnya yang dapat memengaruhi karakteristik fisik dan mekanik tanah, dapat menyebabkan kerusakan pada struktur dan potensi

bahaya bagi kehidupan manusia. Untuk mengurangi risiko tersebut, perlu merancang stabilitas dari struktur dinding penahan tanah sehingga mampu menopang beban dari tanah dan pengaruh beban eksternal. Pada kenyataannya, karena dari aplikasi geostudio yang kami rancang didapatkan nilai $F_s < 1,5$ maka dibuatlah DPT pada perancangan jalan yang akan kami buat.



Gambar 4. 7 Gravity Retaining Wall

Berikut merupakan data untuk menghitung dinding penahan tanah:

Untuk menghitung DPT (Dinding Penahan Tanah), tentukan dimensi DPT seperti pada Tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4. 13 Dimensi Dinding Penahan Tanah

Dimensi Dinding Penahan Tanah			
H total	=	6	m
h atas	=	2	m
B	=	6	m
D	=	1.5	m
Bagian Tengah	=	3	m
h samping	=	1	m
Slope	=	36	m

Tabel 4.14 di bawah ini merupakan data tanah pada DPT

Tabel 4. 14 Data Tanah Dinding Penahan Tanah

Data Tanah					
γ	=	15.2	kN/m ³	γ'	8.7595
ϕ	=	11.29		γ_w	9.81
c	=	6.537	kN/m ²		
q	=	23.345	kN/m ²	(beban gandar)	
				α	= 26.5
					Kemiringan sudut Lereng

Contoh perhitungan dinding penahan tanah:

Koefisien tekan tanah aktif (K_a)

$$\begin{aligned} K_a &= \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \\ &= \tan^2 \left(45 - \frac{11,29}{2} \right) \\ &= 0,58455 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_a &= 0,5 \times K_a \times \gamma' \times H^2 + 0,5 \times \gamma_w \times H^2 - 2c\sqrt{K_a \cdot H} \\ &= 0,5 \times 0,58455 \times 8,7595 \times 6^2 + 0,5 \times 9,81 \times 6^2 - 2 \times 6,537 \sqrt{0,58455 \times 6} \\ &= 265,001 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Koefisien tekan tanah pasif (K_p)

$$\begin{aligned} K_p &= \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \\ &= \tan^2 \left(45 + \frac{11,29}{2} \right) \\ &= 1,71072 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_p &= 0,5 \times D^2 \times \gamma \times H^2 \times K_p + 2cD\sqrt{K_p} \\ &= 0,5 \times 1,5^2 \times 15,2 \times 6^2 \times 1,71072 + 2 \times 6,537 \times 1,5\sqrt{1,71072} \\ &= 54,9035 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Komponen P_a

$$\begin{aligned} a &= \gamma \times K_a \\ &= 15,2 \times 0,58455 \\ &= 8,88514 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 2 (\gamma \times K_a) \\ &= 2 (15,2 \times 0,58455) \\ &= 17,7703 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= \gamma \times K_p \\ &= 15,2 \times 1,71072 \\ &= 26,003 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= 4 (\gamma \times K_p) \\ &= 4 (15,2 \times 1,71072) \\ &= 104,012 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Berikut merupakan tabel beban yang bekerja pada dinding

Tabel 4. 15 Beban Bekerja pada Dinding

No	Luas Area (m ²)	Berat/satuan panjang (kN/m)	Lengan Momen terhadap Titik 0 (m)	Moment Terhadap titik 0 (kN-m/m)
1	10	240	1,25	300
2	2,5	60	2	120
3	6	144	3	432
	ΣV	444		$\Sigma Mr = 852$

Kontrol Guling (*Overtuning*)

$$\begin{aligned} M_o &= Ph \times \frac{H}{3} \\ &= 26,62 \times \frac{6}{3} \\ &= 53,2586 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Ph (didapatkan dari kemiringan lereng asli (26,62°))

$$\begin{aligned} F_s &= \frac{\Sigma Mr}{M_o} \\ &= \frac{852}{53,2586} \\ &= 15,9974 > 2 \text{ (OK)} \end{aligned}$$

Kontrol geser (*Sliding*)

$$\begin{aligned} B &= 6 \text{ m} \\ F_s \text{ geser} &= \frac{(\Sigma V) \tan\left(\frac{2}{3} Q\right) + (B \times \frac{2}{3} \times c) + Pp}{P_a} \\ &= 5,24668 > 1,5 \text{ (OK)} \end{aligned}$$

Kontrol Daya Dukung (*Bearing Capacity*)

$$\begin{aligned} B &= 5 \text{ m} \\ e \text{ (eksentrisitas)} &= \frac{B}{2} - \frac{\Sigma mb - M_o}{\Sigma v} \\ &= 0,70103 < 1,08333 \text{ (B/6) (eksentrisitas) (OK)} \end{aligned}$$

dikarenakan $e < B/6$, maka:

$$\begin{aligned} q \text{ max} &= \frac{\Sigma V}{B} \times \left(1 + \frac{6 \times e}{B}\right) \\ &= \frac{444}{6} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,70103}{6}\right) \\ &= 125,876 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q \text{ min} &= \frac{\Sigma V}{B} \times \left(1 - \frac{6 \times e}{B}\right) \\ &= \frac{444}{6} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,70103}{6}\right) \\ &= 22,1236 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_u &= c \times N_c + \gamma \times N_q \times D_f + 0.5 \times \gamma \times B \times N_y \\ q_u &= 37,0806 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Fs daya dukung} &= \frac{q_{max}}{q_u} = \frac{125,876}{37,0806} \\ &= 3,39467 > 3 \text{ OK} \end{aligned}$$



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan serta tujuan penelitian, maka didapatkan kesimpulan:

- a. Berdasarkan perancangan dari tiga trase yang telah dilakukan, maka trase yang paling sesuai digunakan adalah trase kedua karena alinemen horizontal dan alinemen vertikal aman pada saat pembuatan serta tikungannya nyaman dan tidak begitu curam.
- b. Alinemen horizontal dan alinemen vertikal aman apabila pada saat pembuatan alinemen horizontal memperhatikan ketinggian permukaan pada kontur agar trase tidak memiliki tingkat kelandaian yang ekstrim serta melakukan penambahan superelevasi di setiap tikungan dengan tingkat kemiringan minimum sebesar 2% dan penempatan alinemen vertikal dengan batas tingkat kelandaian sebesar 6%.
- c. Volume galian dan timbunan yang efisien dengan volume galian sebesar $128056420,3 m^3$ dan volume timbunan sebesar $87524395,35 m^3$. Dari data akhir perancangan diperoleh diketahui bahwa volume galian lebih besar dari pada timbunan dimana selisihnya sebesar $40532024,99 m^3$. Dari data tersebut dapat diambil kesimpulan walaupun data galian lebih besar dari pada timbunan, maka perancangan tidak perlu membeli tanah lebih untuk timbunannya.
- d. Tebal perkerasan jalan yang di inginkan dihitung dari data CBR sebesar 955 mm.
- e. Saluran drainase dengan debit aliran terbesar berada pada DAS A12 yaitu $0,3122 m^3 /detik$. Dari debit aliran sebesar itu dapat diambil kesimpulan menggunakan lebar saluran berukuran 0,5 m, tinggi saluran 0,7 m, dan tinggi jagaan 0,2 m, dengan ukuran dimensi saluran diatas sehingga dapat menampung debit aliran yang terjadi pada saluran drainase.

5.2 Saran

1. Supaya mendapatkan trase yang tepat, sebaiknya perlu memperhatikan pembacaan kontur dalam meletakkan koordinat pada trase agar tidak memiliki kelandaian yang ekstrim.
2. Dalam pembuatan alinement horizontal sebaiknya perlu memperhatikan penggunaan nilai radius yang sesuai, sedangkan pada alinement vertikal perlu diperhatikan tingkat kemiringan dari satu titik ke titik lain.
3. Untuk mendapatkan volume galian dan timbunan yang efektif perlu memperhatikan tahapan pengerjaan alinemen vertikal, yang dimana batasan galian dan timbunannya adalah 10 m.



DAFTAR PUSTAKA

- Dethan, A. W., Sir, T. M., & Frans, J. H. (2020). Perencanaan Saluran Drainase Pada Kecamatan Kota Soe. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 179-192.
- Nugroho, M. W. (2021). DRAINASE PERKOTAAN.
- DWI, A. S. (2020). SISTEM PENGAMATAN SUHU, KELEMBABAN UDARA, CURAH HUJAN, SERTA KETINGGIAN AIR LAUT OLEH BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA (BMKG) TANJUNG EMAS SEMARANG. KARYA TULIS.
- Gunadi, A. (2022). KLASIFIKASI CURAH HUJAN HARIAN MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION. *JURNAL ILMU KOMPUTER INDONESIA*, 7(2), 1-7.
- ST., MT, R. A. (2000). Analisis Frekuensi . Tangerang: Universitas Pembangunan Jaya. Dikutip dari: <https://ocw.upj.ac.id/files/Slide-CIV-202-CIV-202-P9-10-Analisis-Frekuensi.pdf>
- Martini, M. (2012). Analisis Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Dengan Beberapa Metode. *MEKTEK*, 11(2)
- Orville, H. D. (1990). AMS statement on meteorological drought. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 1021-1023.
- Febriana, R. P., Feranie, S., & Tohari, A. (2020). Analisis Potensi Likuifaksi di Daerah Cekungan Bandung Berdasarkan Data Standart Penetration Test (SPT). *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 11(1), 25-39.
- Octovianus, C. H. (2016). PERBANDINGAN DAYA DUKUNG SESUAI PILE DRIVING ANALYZER (PDA), CONE PENETRATION TEST (CPT), STANDARD PENETRATION TEST (SPT) DENGAN METODE ALPHA (Doctoral dissertation, UAJY).
- Sihite, A. S. (2015). Analisis Daya Dukung Tanah dan Korelasi Pengujian SPT dengan CPT pada Kecamatan Gedongtengen Yogyakarta (Doctoral dissertation, UAJY).
- Febe, M., & Sasongko, I. H. (2019). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Bronjong Pada Jalan Tol Ulujami–Pondok Ranji Ramp Bintaro Viaduct. *Construction and Material Journal*, 1(1), 91-100.
- Apriani, D. W., & Dwicahyani, A. (2019). Prediksi Penurunan Tanah Timbunan Studi Kasus Pembangunan Rumah Susun Sewa Intitut Teknologi Kalimantan. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 4(1), 48-52.

Pratama, R. B., Muhibbi, I. M., Atmanto, I. D., & Hardiyati, S. (2014). Analisis Stabilitas Lereng Dan Alternatif Penanganannya (Studi Kasus Longsoran Jalan Alternatif Tawangmangu Sta 3+ 150–Sta 3+ 200, Karanganyar). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 573-585.

Arifin, N. (2015). Analisis Faktor Keamanan (Safety Factor) Stabilitas Lereng Menggunakan Geo-Slope W 2012. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Universitas Majalengka. Majalengka.

Kalalo, M., Tico, J. H., & Mandagi, A. T. (2017). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Sekitar Areal PT. Trakindo, Desa Maumbi, Kabupaten Minahasa Utara). *Jurnal Sipil Statik*, 5(5).





revisi tapi paling baru bgt.pdf

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

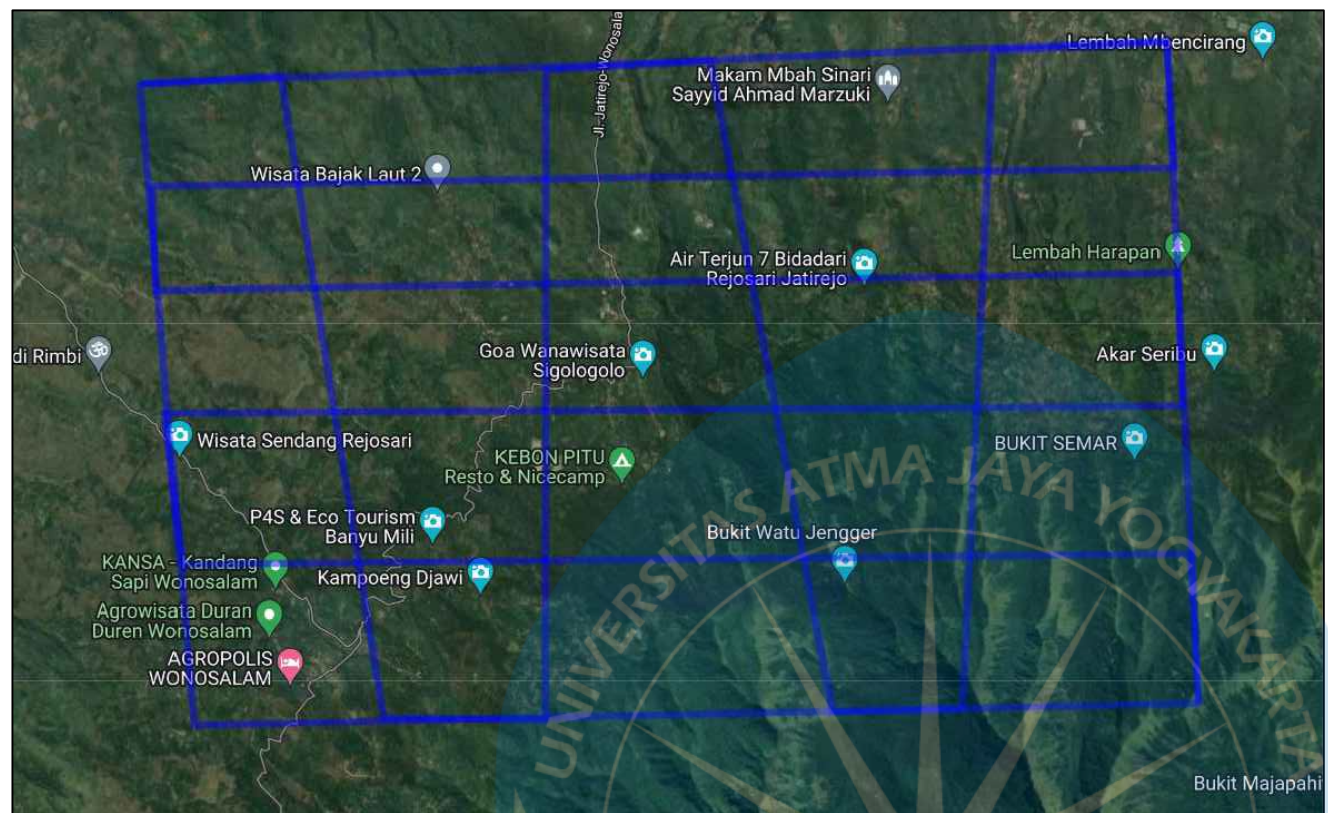
3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	8%
2	strong-indonesia.com Internet Source	2%
3	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	1%
4	eprints.polsri.ac.id Internet Source	1%
5	binamarga.pu.go.id Internet Source	1%
6	repository.unj.ac.id Internet Source	1%
7	www.scribd.com Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas Bung Hatta Student Paper	1%

LOKASI BATU



**TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GASAL
TAHUN AJARAN 2022/2023**

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofanni Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

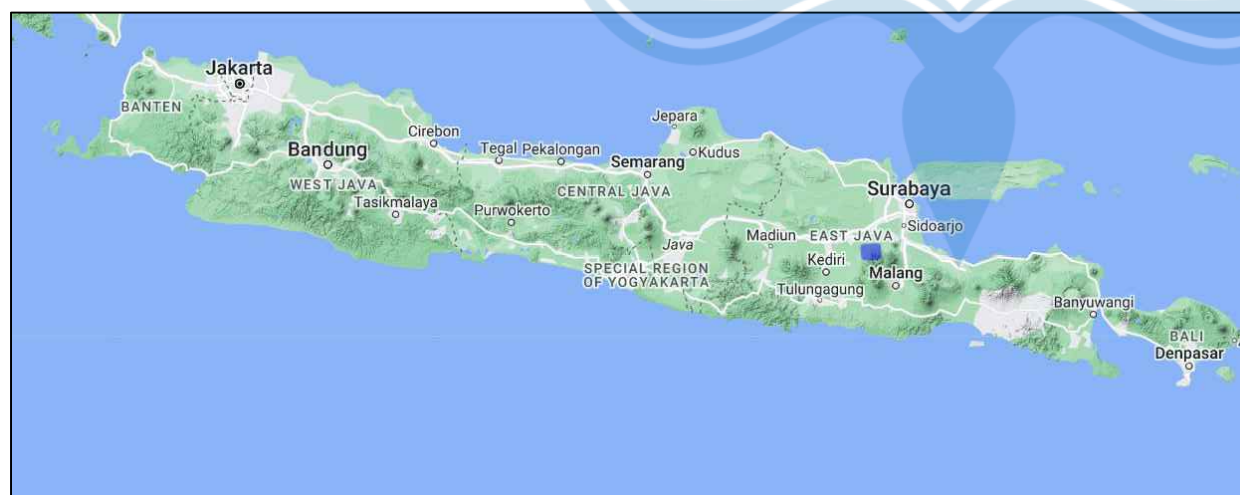
Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GASAL
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofanni Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

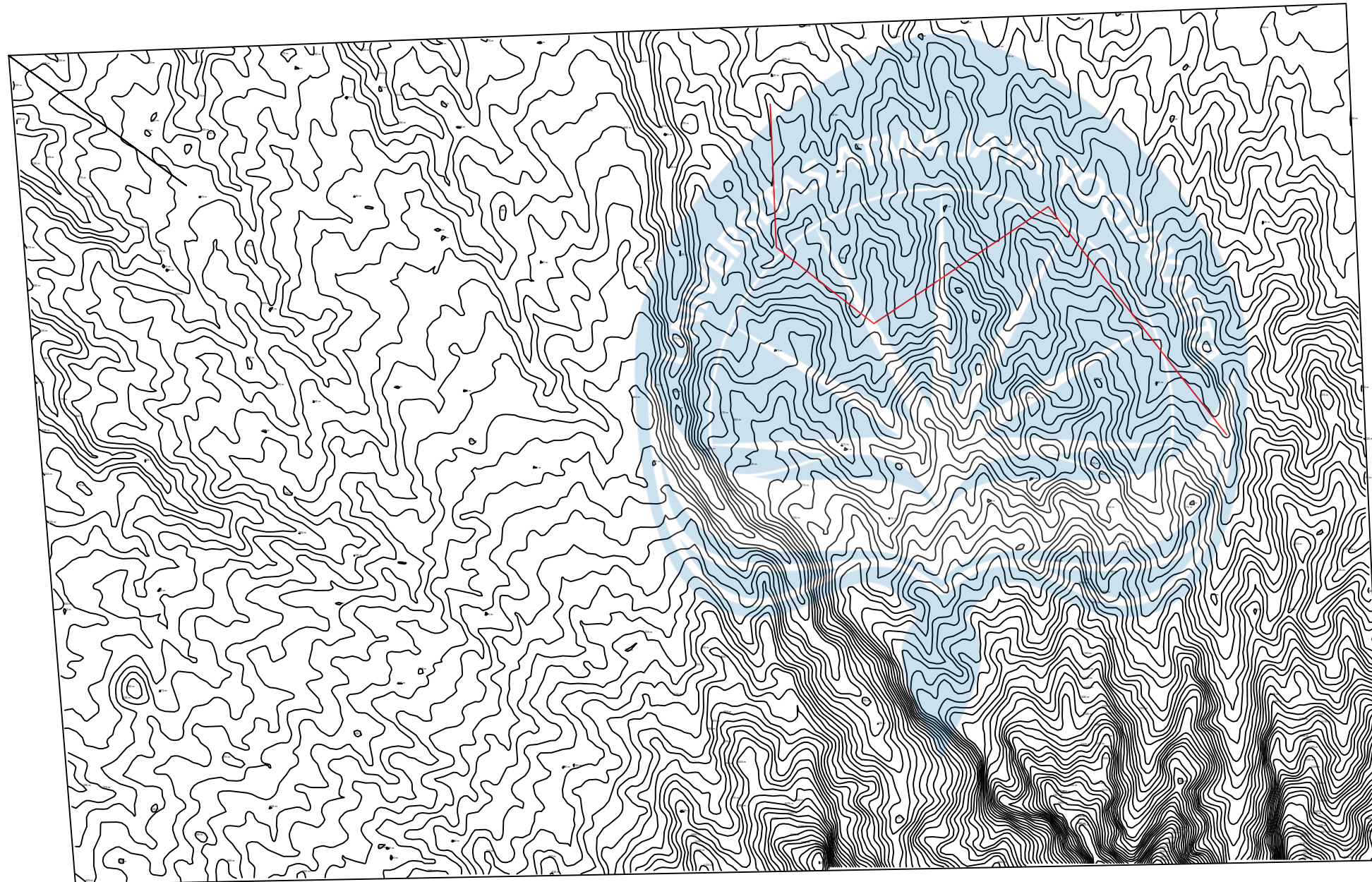
Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GASAL
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofanni Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

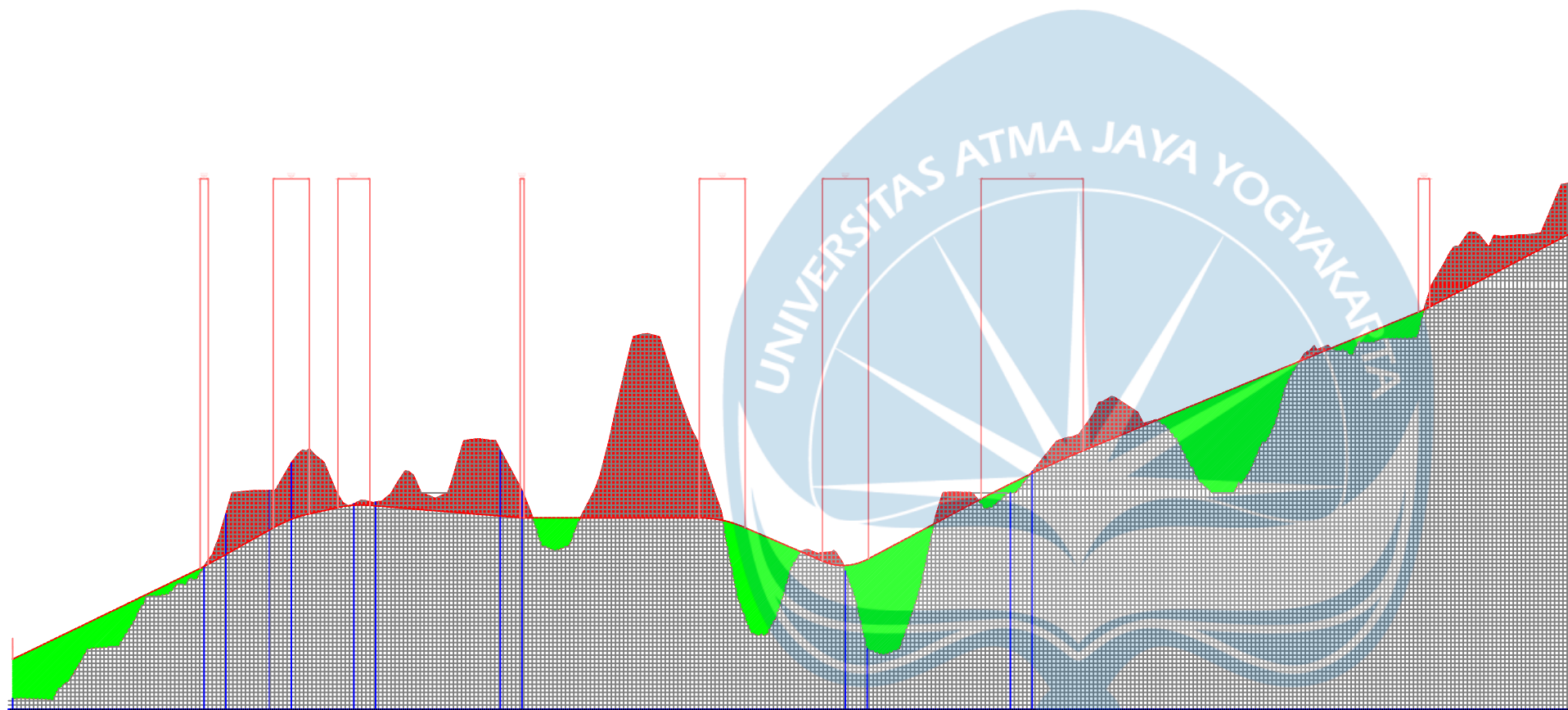
Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

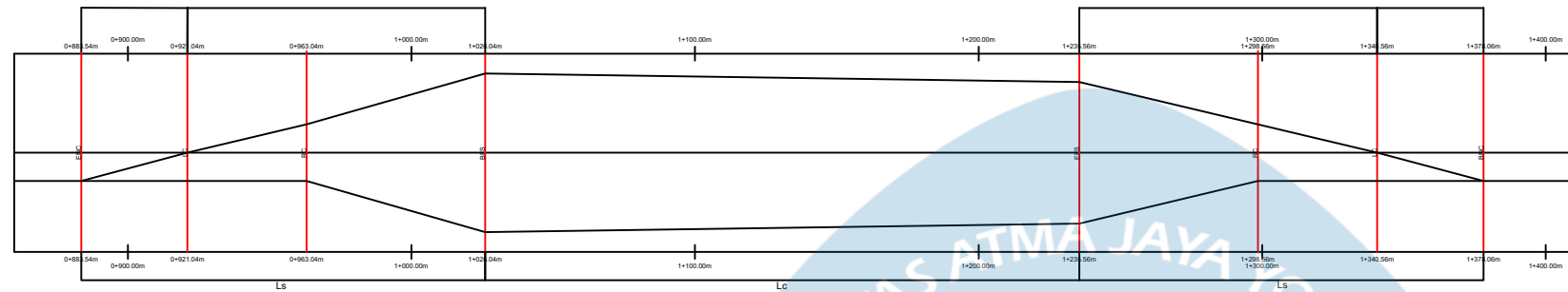
Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

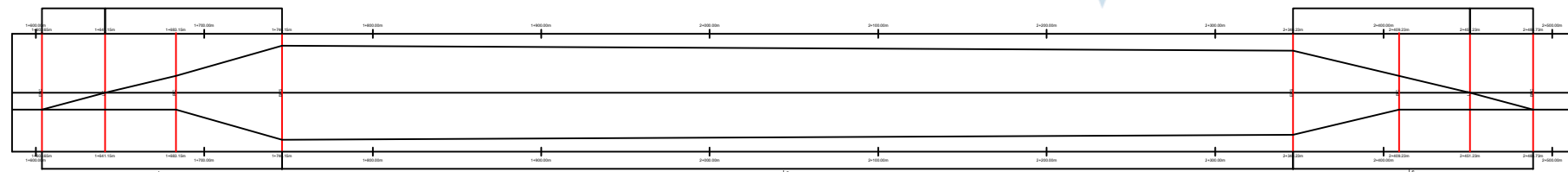
1:1000



Gambar Diagram Superelevasi Tikungan 1



Gambar Diagram Superelevasi Tikungan 2



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:100



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

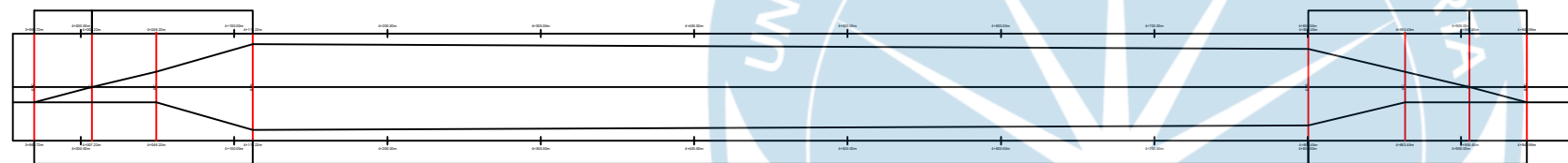
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

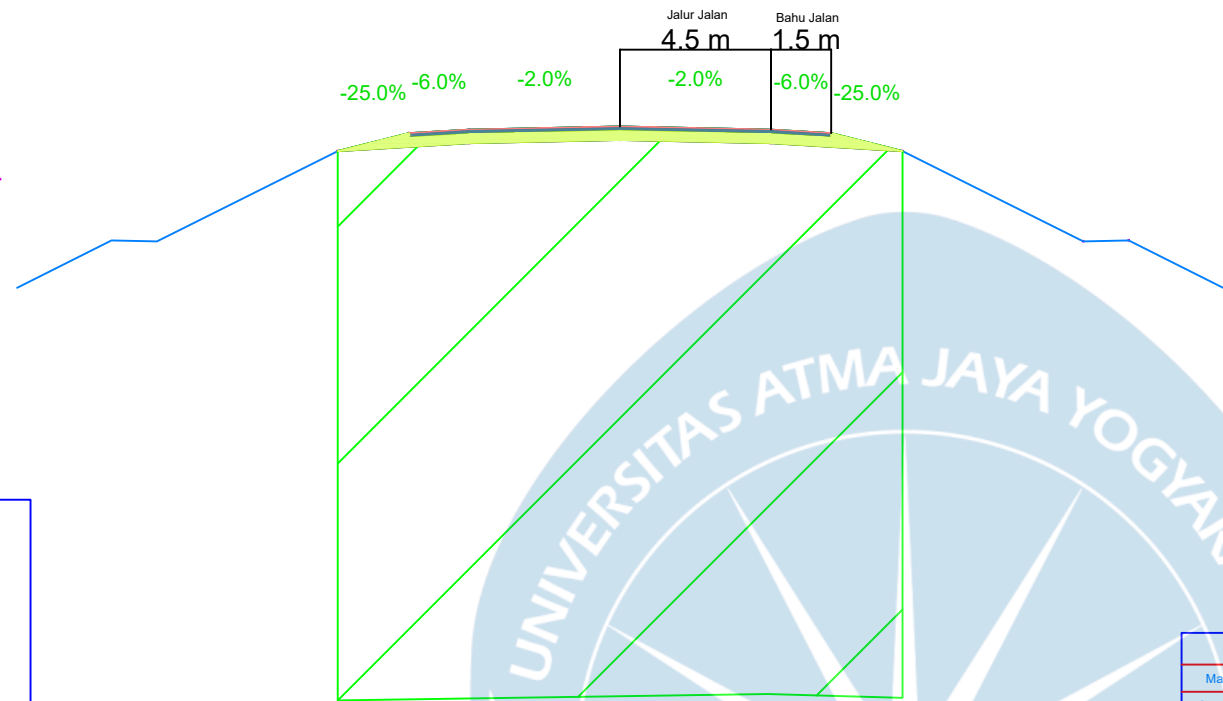
SKALA :

1:100

Gambar Diagram Superelevasi Tikungan 3



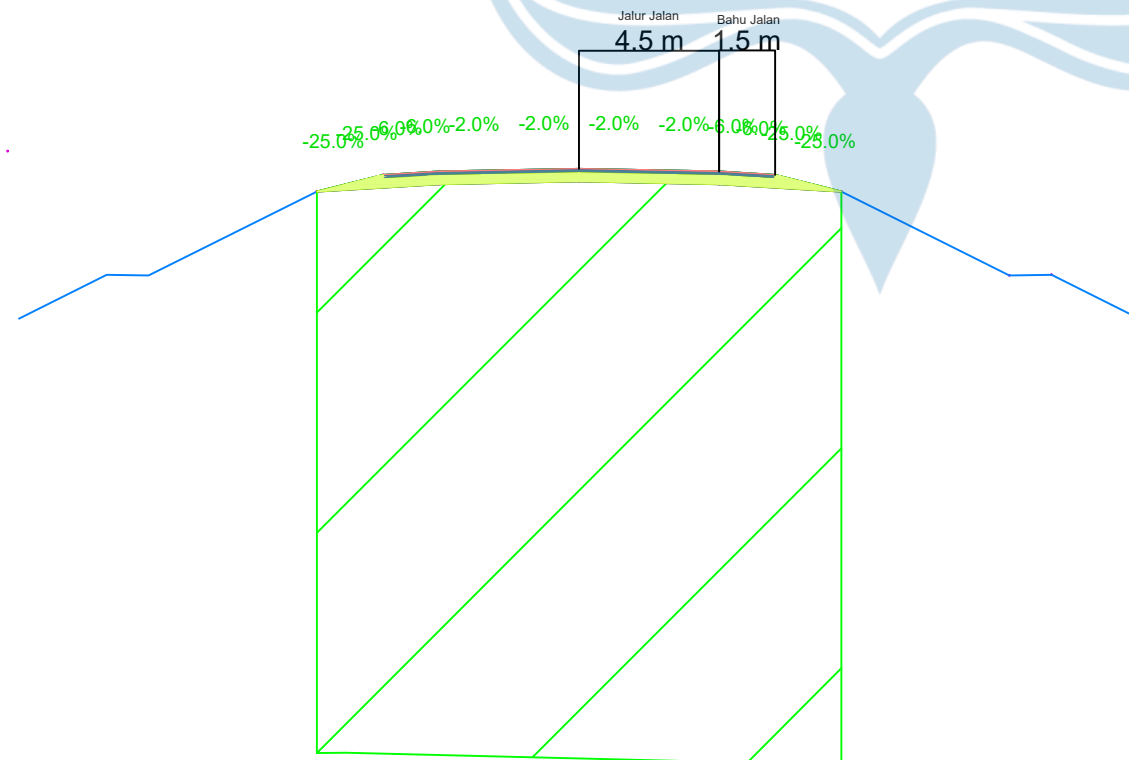
STA : 0 + 000,00



Total Volume at Station 0+000.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	350.87
Cut Vol	0.00
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	0.00
Net Vol	0.00

Material(s) at Station 0+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	350.87	0.00	0.00

STA : 0 + 050,00



Total Volume at Station 0+050.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	390.84
Cut Vol	0.00
Fill Vol	18542.86
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	18542.86
Net Vol	-18542.86

Material(s) at Station 0+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	390.84	18542.86	18542.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

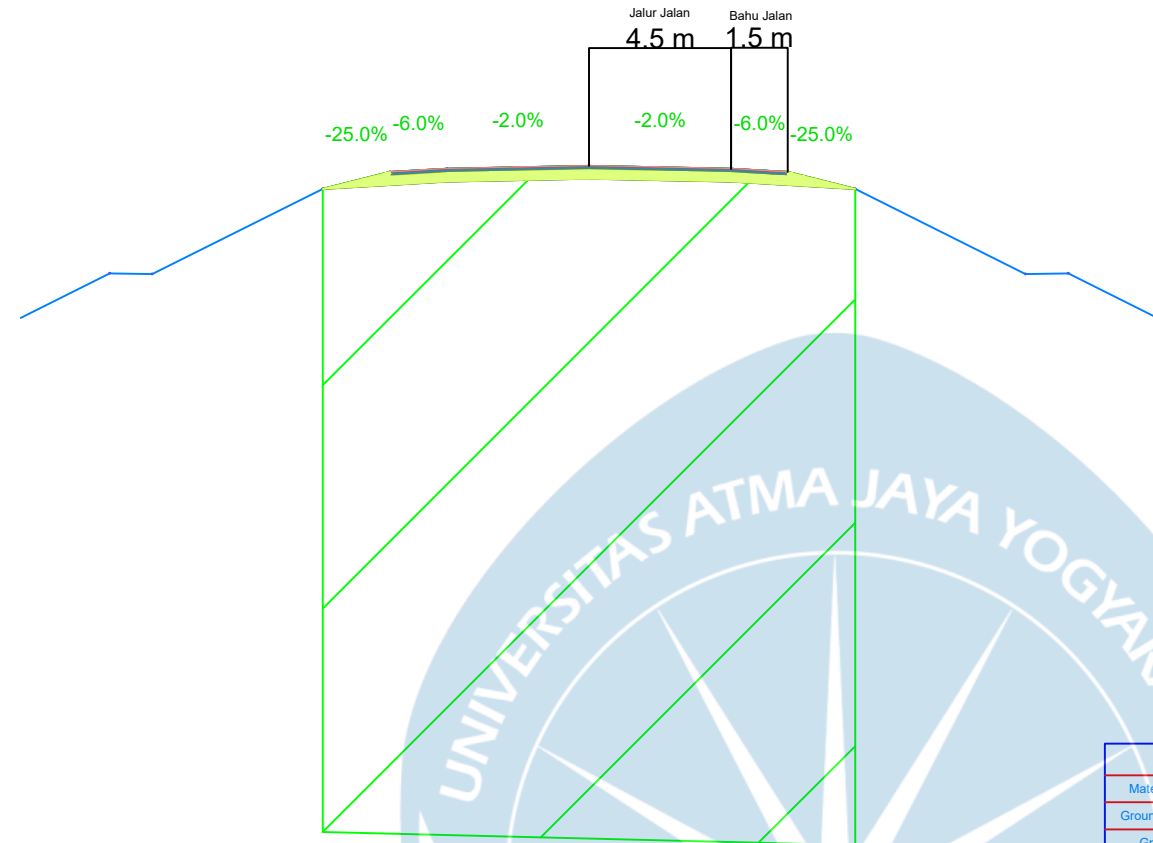
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 0 + 100,00

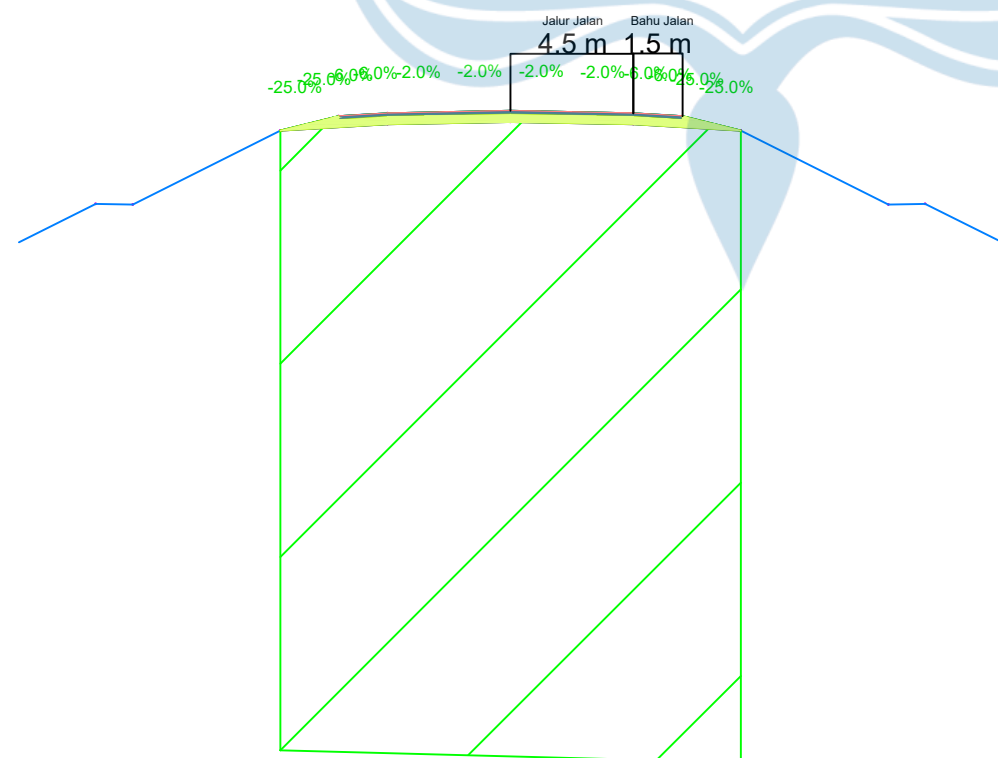


Total Volume at Station 0+100.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	439.87
Cut Vol	0.00
Fill Vol	20767.93
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	39310.79
Net Vol	-39310.79

Material(s) at Station 0+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	439.87	20767.93	39310.79

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 0 + 150,00



Total Volume at Station 0+150.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	488.37
Cut Vol	0.00
Fill Vol	23206.10
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	62516.89
Net Vol	-62516.89

Material(s) at Station 0+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	488.37	23206.10	62516.89

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

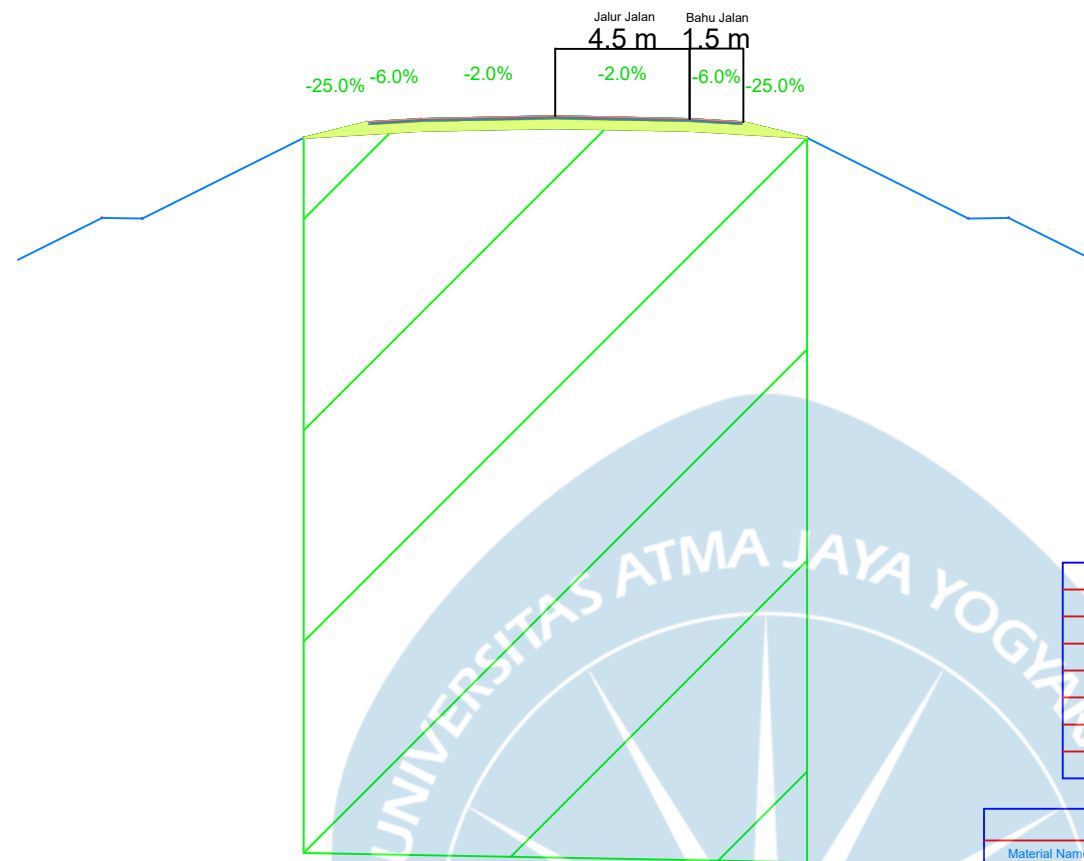
Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

1:1000

STA : 0 + 200,00

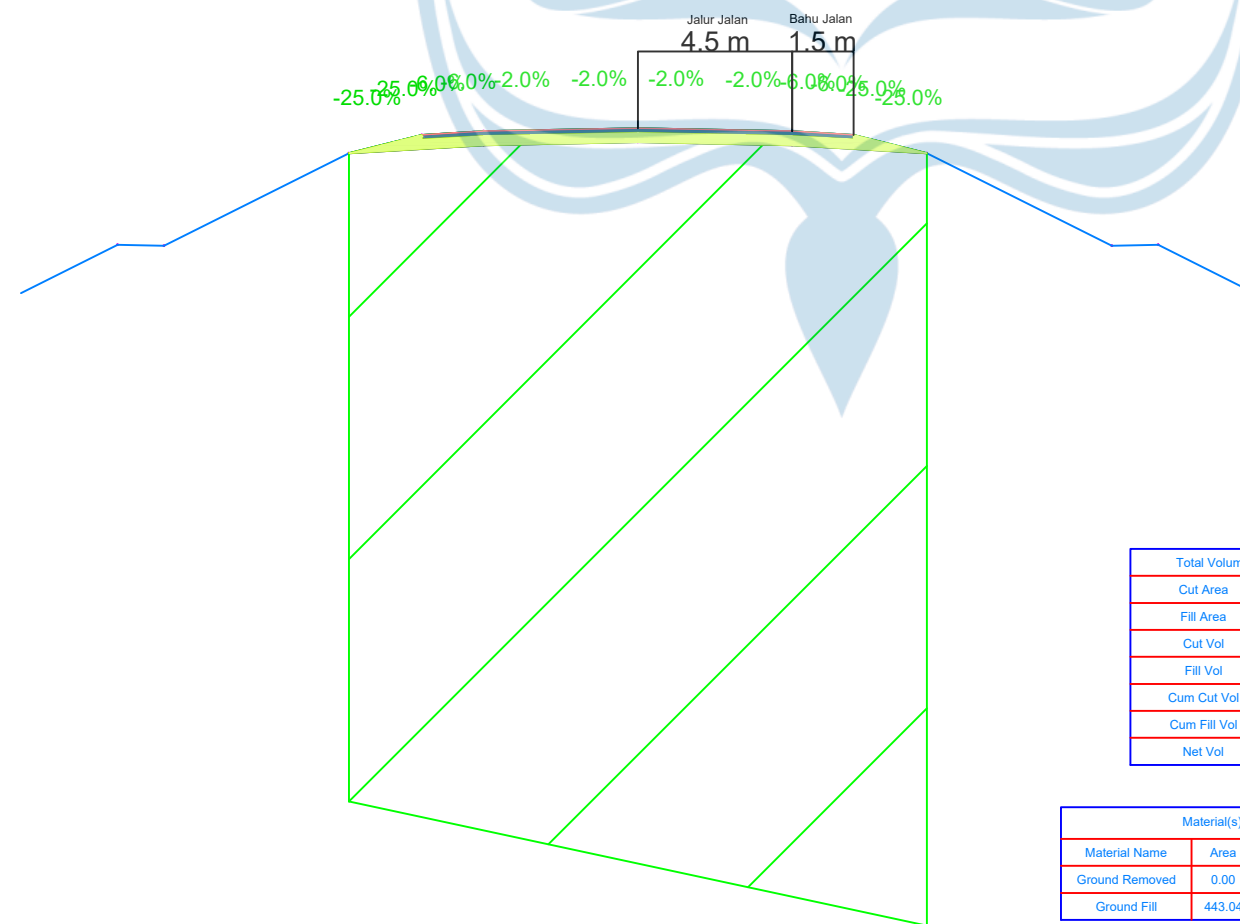


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+200.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	513.23
Cut Vol	0.00
Fill Vol	25040.01
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	87556.90
Net Vol	-87556.90

Material(s) at Station 0+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	513.23	25040.01	87556.90

STA : 0 + 250,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+250.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	443.04
Cut Vol	0.00
Fill Vol	23906.71
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	111463.62
Net Vol	-111463.62

Material(s) at Station 0+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	443.04	23906.71	111463.62



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

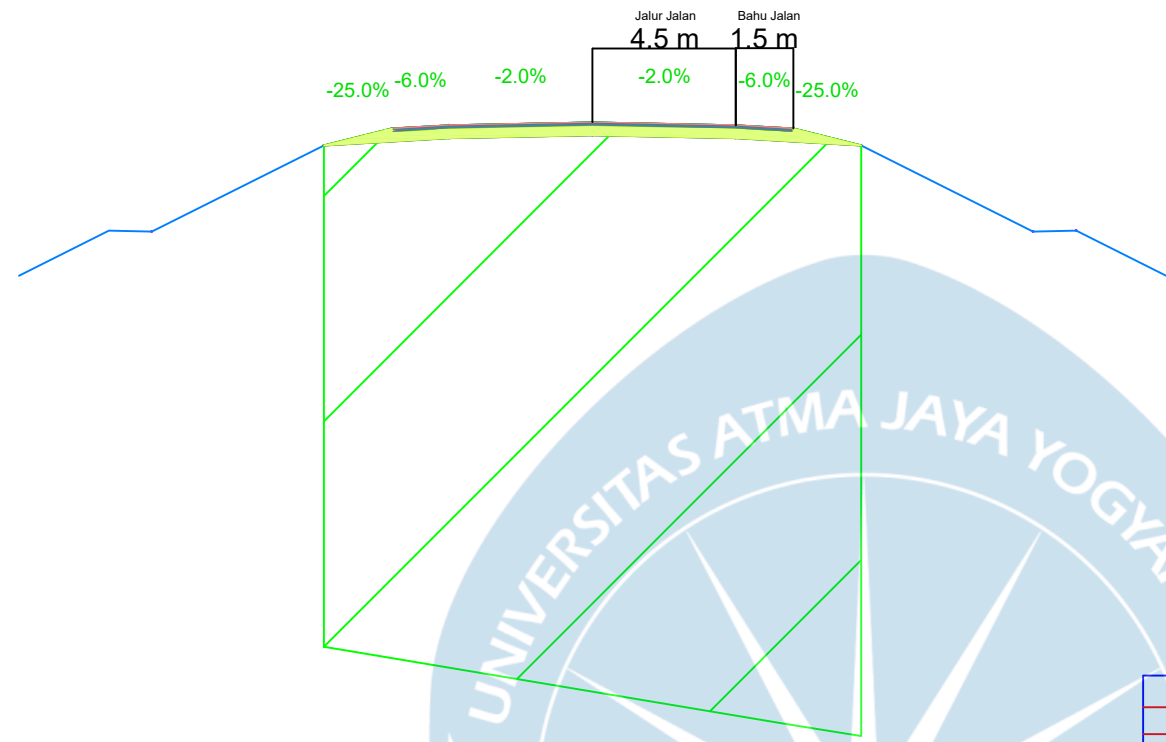
Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

1:1000

STA : 0 + 300,00

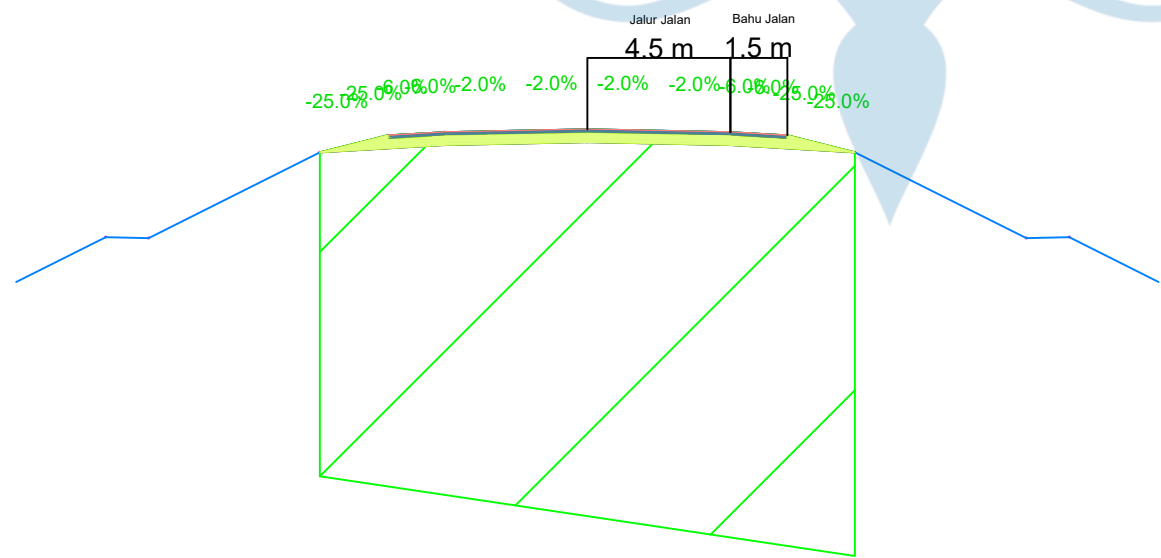


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+300.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	368.29
Cut Vol	0.00
Fill Vol	20283.19
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	131746.80
Net Vol	-131746.80

Material(s) at Station 0+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	368.29	20283.19	131746.80

STA : 0 + 350,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+350.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	250.29
Cut Vol	0.00
Fill Vol	15464.35
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	147211.16
Net Vol	-147211.16

Material(s) at Station 0+350.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	250.29	15464.35	147211.16



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

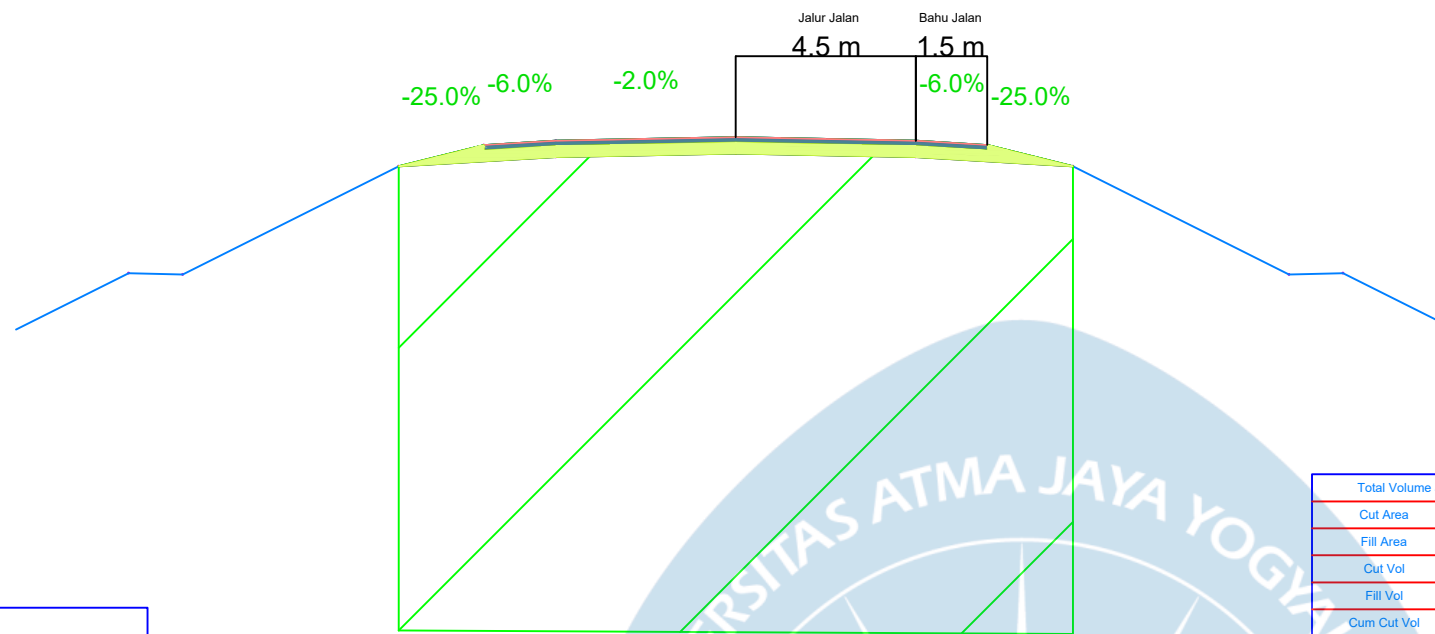
Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

1:1000

STA : 0 + 400,00

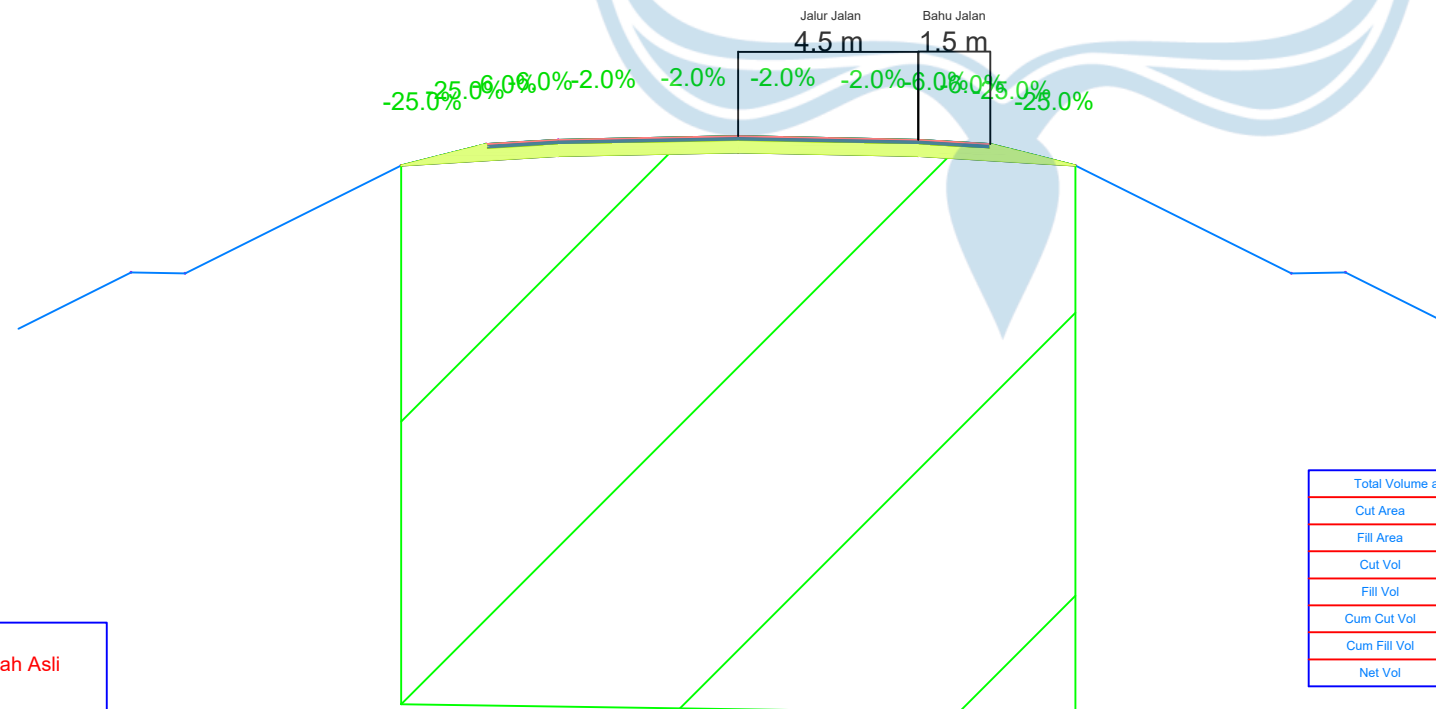


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+400.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	254.05
Cut Vol	0.00
Fill Vol	12608.51
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	159819.67
Net Vol	-159819.67

Material(s) at Station 0+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	254.05	12608.51	159819.67

STA : 0 + 450,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+450.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	294.71
Cut Vol	0.00
Fill Vol	13719.16
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	173538.83
Net Vol	-173538.83

Material(s) at Station 0+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	294.71	13719.16	173538.83



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

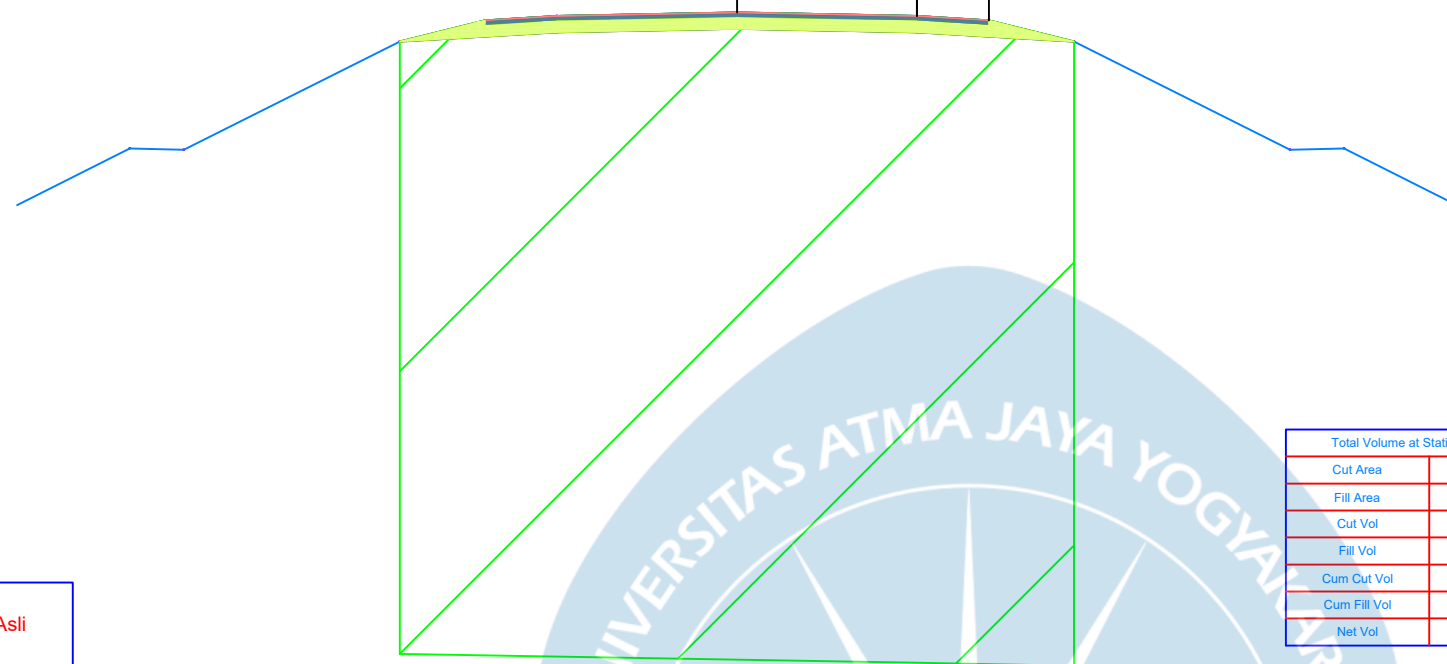
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

1:1000

STA : 0 + 500,00

Jalur Jalan 4.5m Bahu Jalan 1.5 m
 -25.0% -6.0% -2.0% -2.0% -6.0% -25.0%



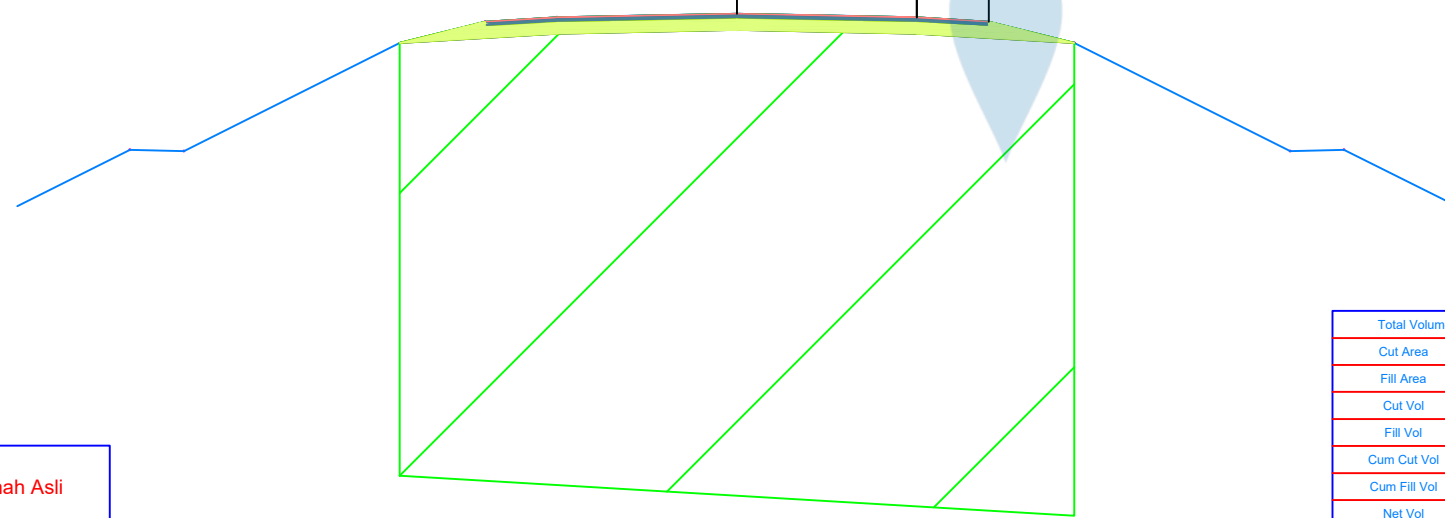
Total Volume at Station 0+500.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	333.29
Cut Vol	0.00
Fill Vol	15700.15
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	189238.97
Net Vol	-189238.97

Material(s) at Station 0+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	333.29	15700.15	189238.97

— Tanah Asli
— Galian
— Timbunan

STA : 0 + 550,00

Jalur Jalan 4.5m Bahu Jalan 1.5 m
 -25.0% -6.0% 0.0% -2.0% -2.0% -2.0% -6.0% -25.0%



Total Volume at Station 0+550.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	247.31
Cut Vol	0.00
Fill Vol	14515.07
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	203754.05
Net Vol	-203754.05

Material(s) at Station 0+550.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	247.31	14515.07	203754.05

— Tanah Asli
— Galian
— Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

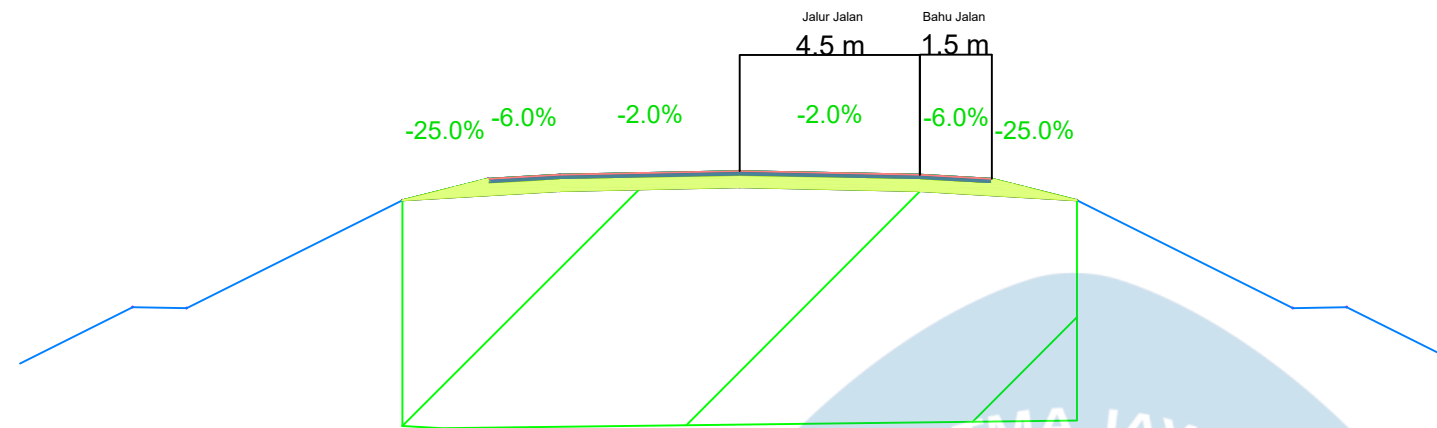
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 0 + 600,00



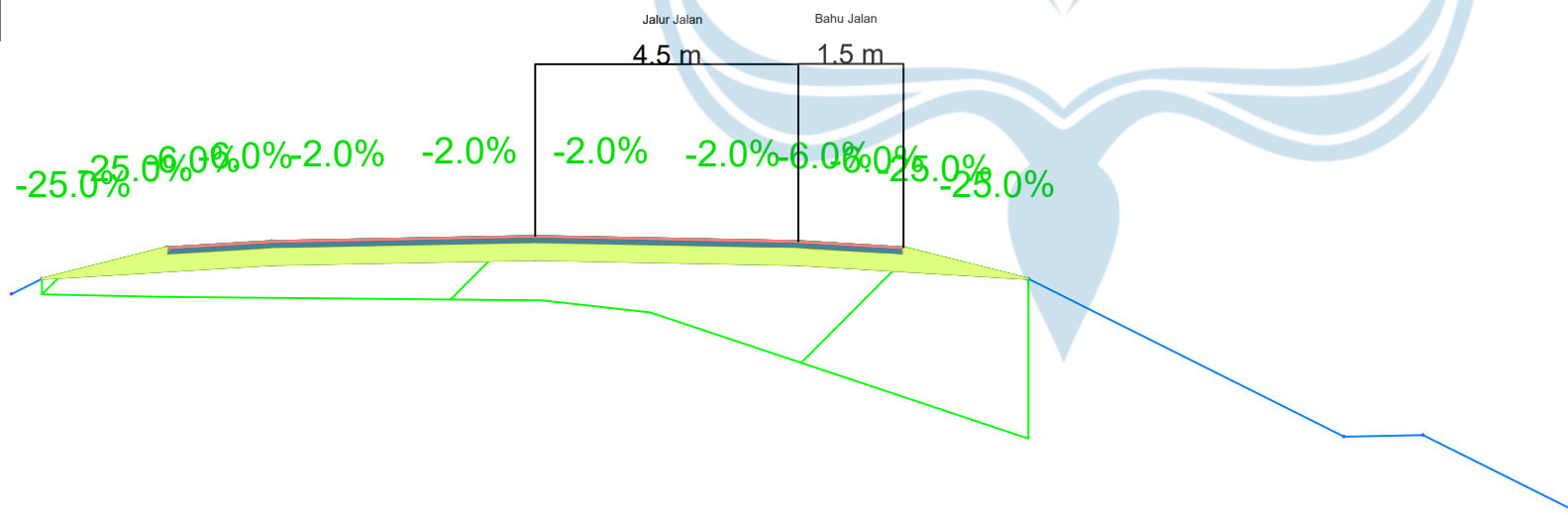
Total Volume at Station 0+600.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	128.32
Cut Vol	0.00
Fill Vol	9390.83
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	213144.87
Net Vol	-213144.87

Material(s) at Station 0+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	128.32	9390.83	213144.87

Legend for STA : 0 + 600,00:

- Tanah Asli (Blue line)
- Galian (Red line)
- Timbunan (Green line)

STA : 0 + 650,00



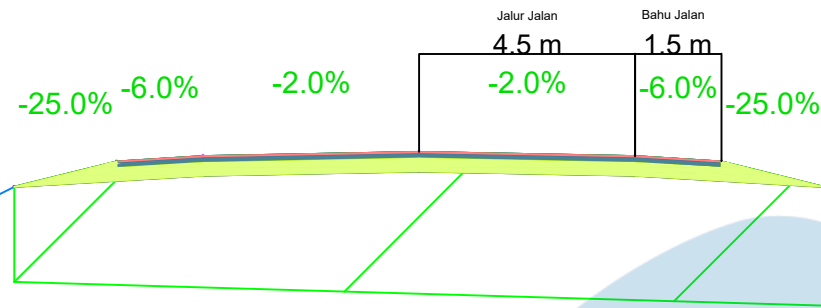
Total Volume at Station 0+650.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	29.37
Cut Vol	0.00
Fill Vol	3942.31
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	217087.19
Net Vol	-217087.19

Material(s) at Station 0+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	29.37	3942.31	217087.19

Legend for STA : 0 + 650,00:

- Tanah Asli (Blue line)
- Galian (Red line)
- Timbunan (Green line)

STA : 0 + 700,00

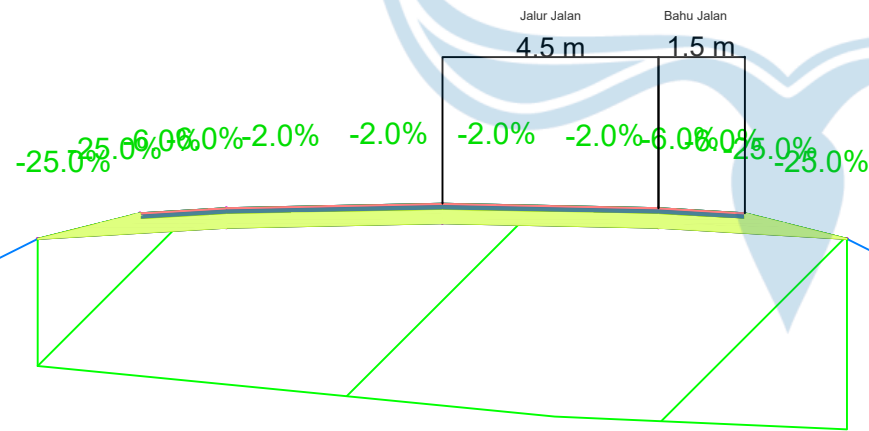


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	57.99
Cut Vol	0.00
Fill Vol	2183.85
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	219271.04
Net Vol	-219271.04

Material(s) at Station 0+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	57.99	2183.85	219271.04

STA : 0 + 750,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+750.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	82.68
Cut Vol	0.00
Fill Vol	3516.69
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	222787.73
Net Vol	-222787.73

Material(s) at Station 0+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	82.68	3516.69	222787.73



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

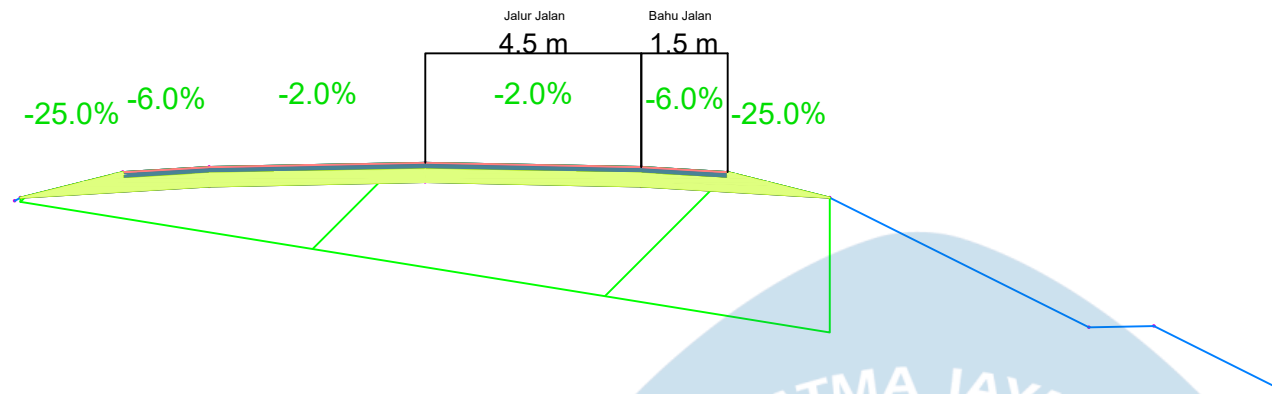
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 0 + 800,00

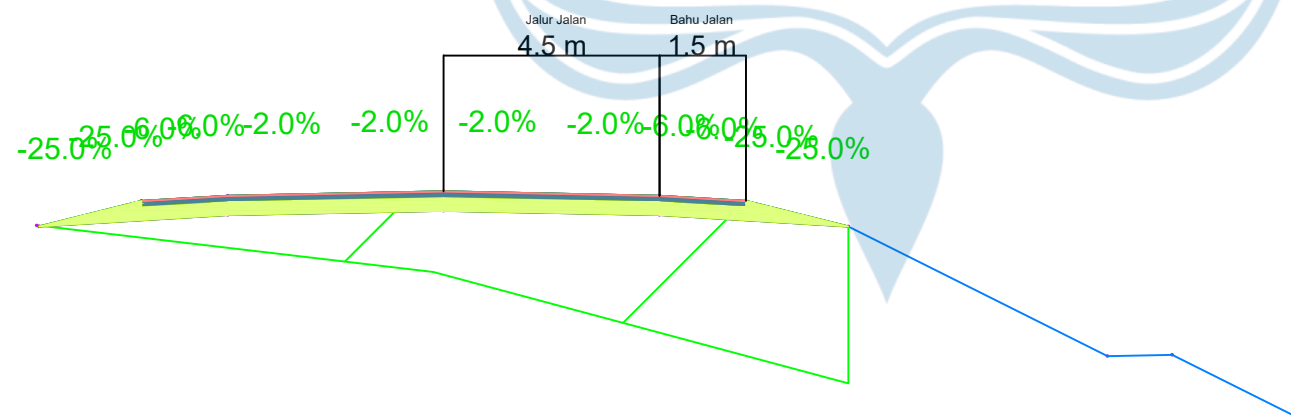


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+800.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	41.69
Cut Vol	0.00
Fill Vol	3109.25
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	225896.98
Net Vol	-225896.98

Material(s) at Station 0+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	0.00
Ground Fill	41.69	3109.25	225896.98

STA : 0 + 850,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 0+850.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	38.82
Cut Vol	0.01
Fill Vol	2012.69
Cum Cut Vol	0.01
Cum Fill Vol	227909.67
Net Vol	-227909.66

Material(s) at Station 0+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.01	0.01
Ground Fill	38.82	2012.69	227909.67



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

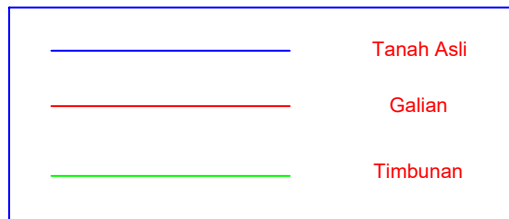
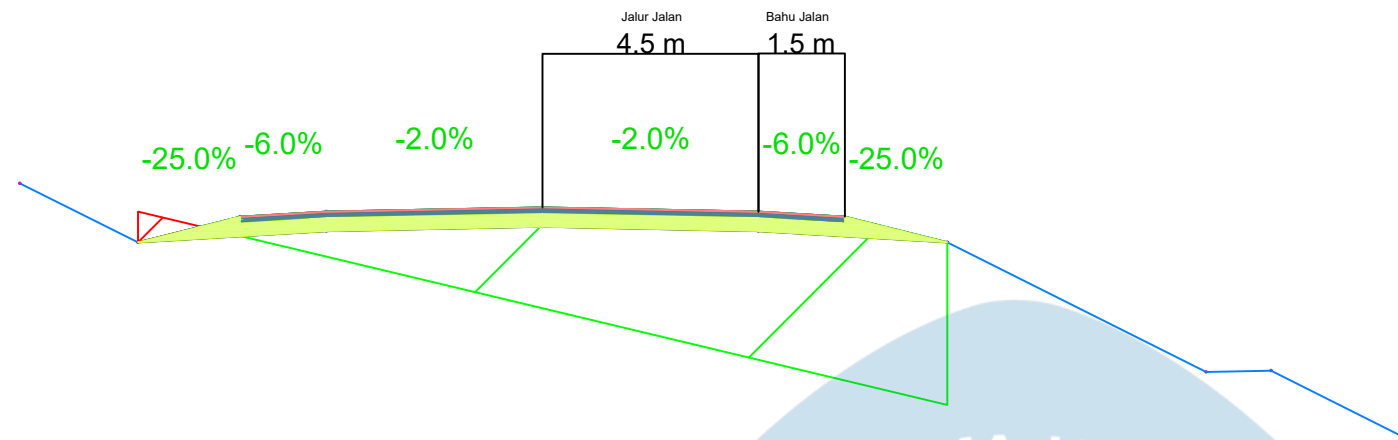
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

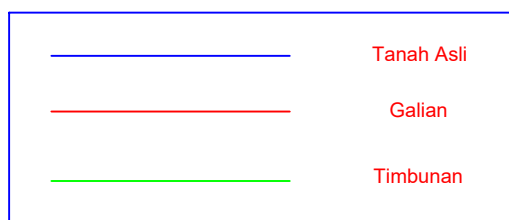
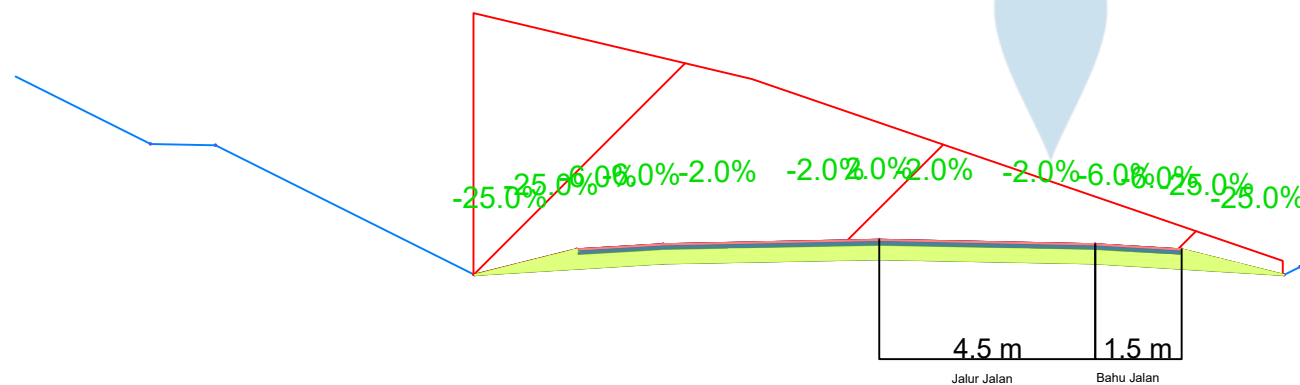
STA : 0 + 900,00



Total Volume at Station 0+900.00	
Cut Area	0.52
Fill Area	40.70
Cut Vol	13.01
Fill Vol	1987.98
Cum Cut Vol	13.02
Cum Fill Vol	229897.65
Net Vol	-229884.63

Material(s) at Station 0+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.52	13.01	13.02
Ground Fill	40.70	1987.98	229897.65

STA : 0 + 950,00



Total Volume at Station 0+950.00	
Cut Area	52.32
Fill Area	0.00
Cut Vol	1320.93
Fill Vol	1017.49
Cum Cut Vol	1333.96
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-229581.18

Material(s) at Station 0+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	52.32	1320.93	1333.96
Ground Fill	0.00	1017.49	230915.14



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

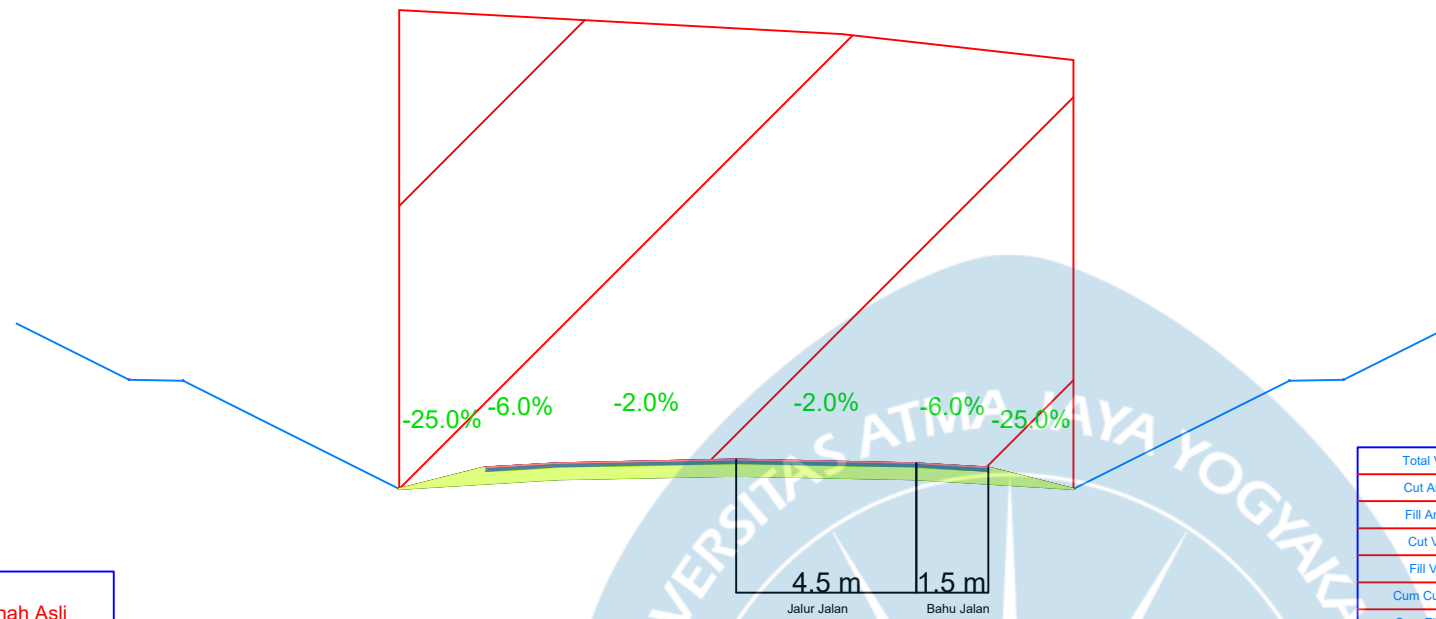
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 1 + 000,00

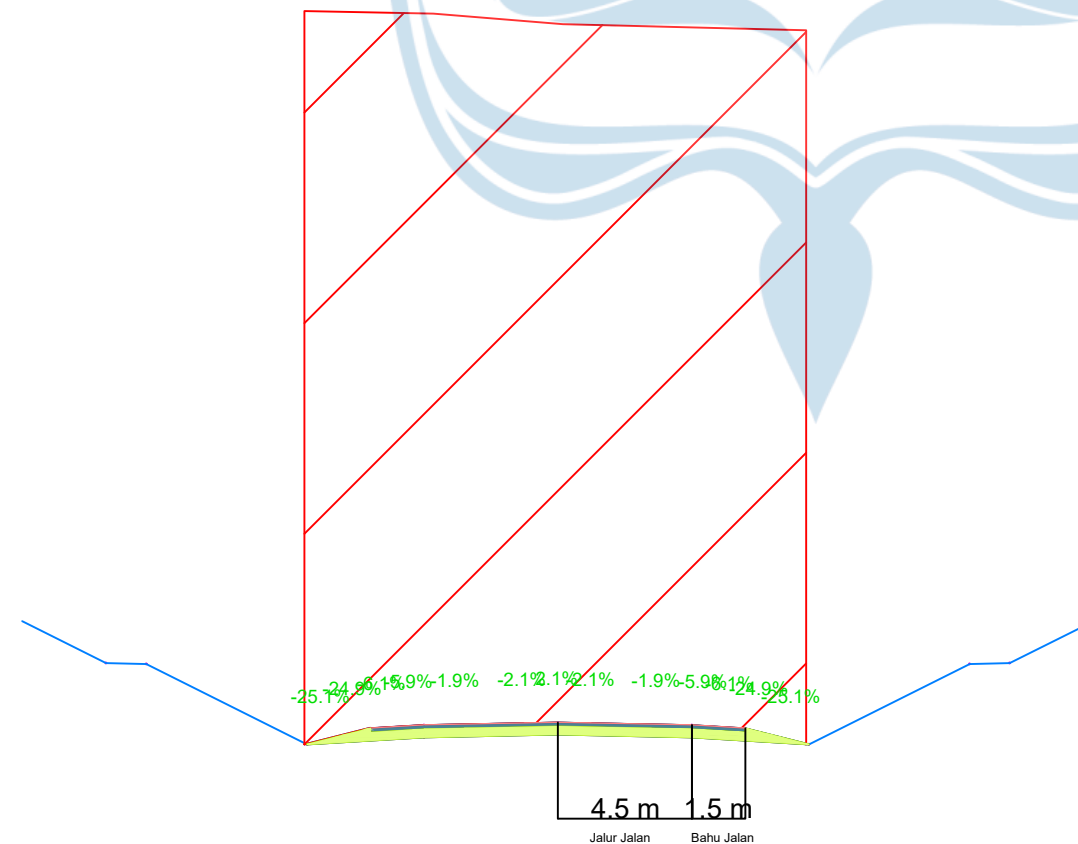


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+000.00	
Cut Area	226.80
Fill Area	0.00
Cut Vol	6972.53
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	8306.48
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-222608.66

Material(s) at Station 1+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	226.80	6972.53	8306.48
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14

STA : 1 + 050,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

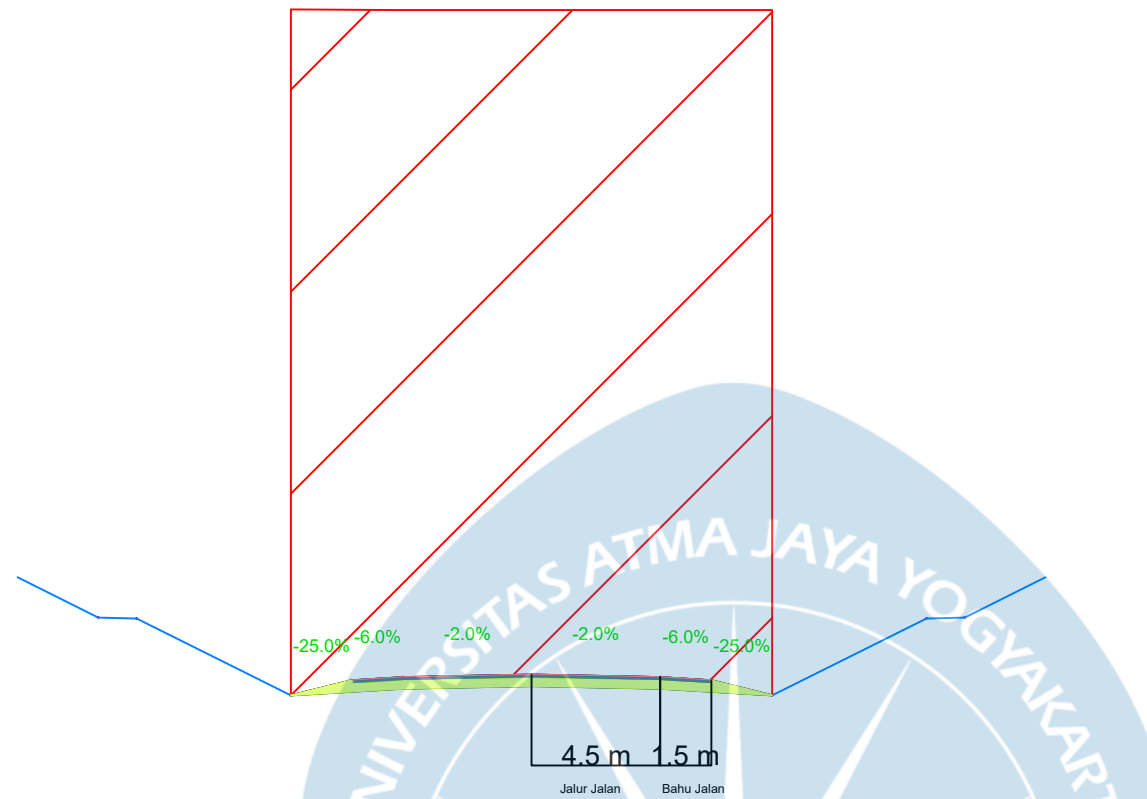
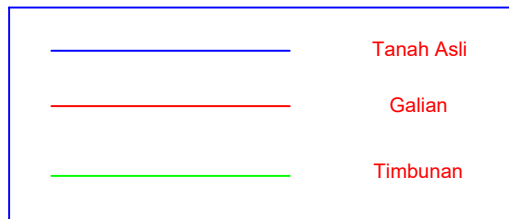
Total Volume at Station 1+050.00	
Cut Area	493.87
Fill Area	0.00
Cut Vol	18011.62
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	26318.10
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-204597.04

Material(s) at Station 1+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	493.87	18011.62	26318.10
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14

STA : 1 + 100,00

Total Volume at Station 1+100.00	
Cut Area	488.18
Fill Area	0.00
Cut Vol	24547.57
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	50865.67
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-180049.47

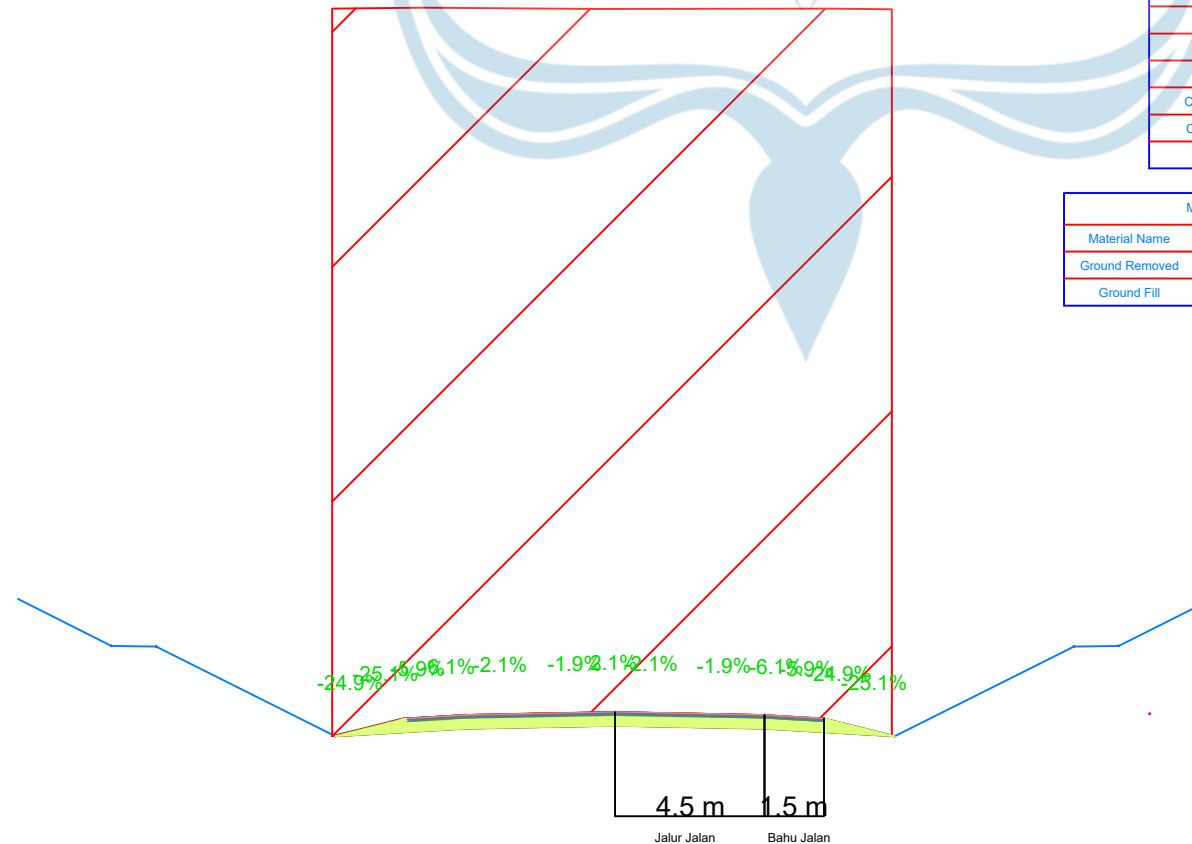
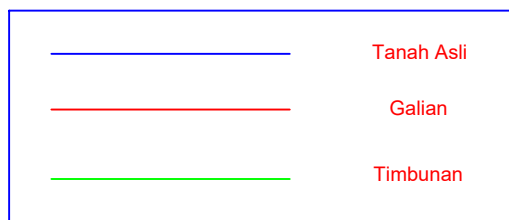
Material(s) at Station 1+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	488.18	24547.57	50865.67
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14



STA : 1 + 150,00

Total Volume at Station 1+150.00	
Cut Area	444.78
Fill Area	0.00
Cut Vol	23321.63
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	74187.30
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-156727.84

Material(s) at Station 1+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	444.78	23321.63	74187.30
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

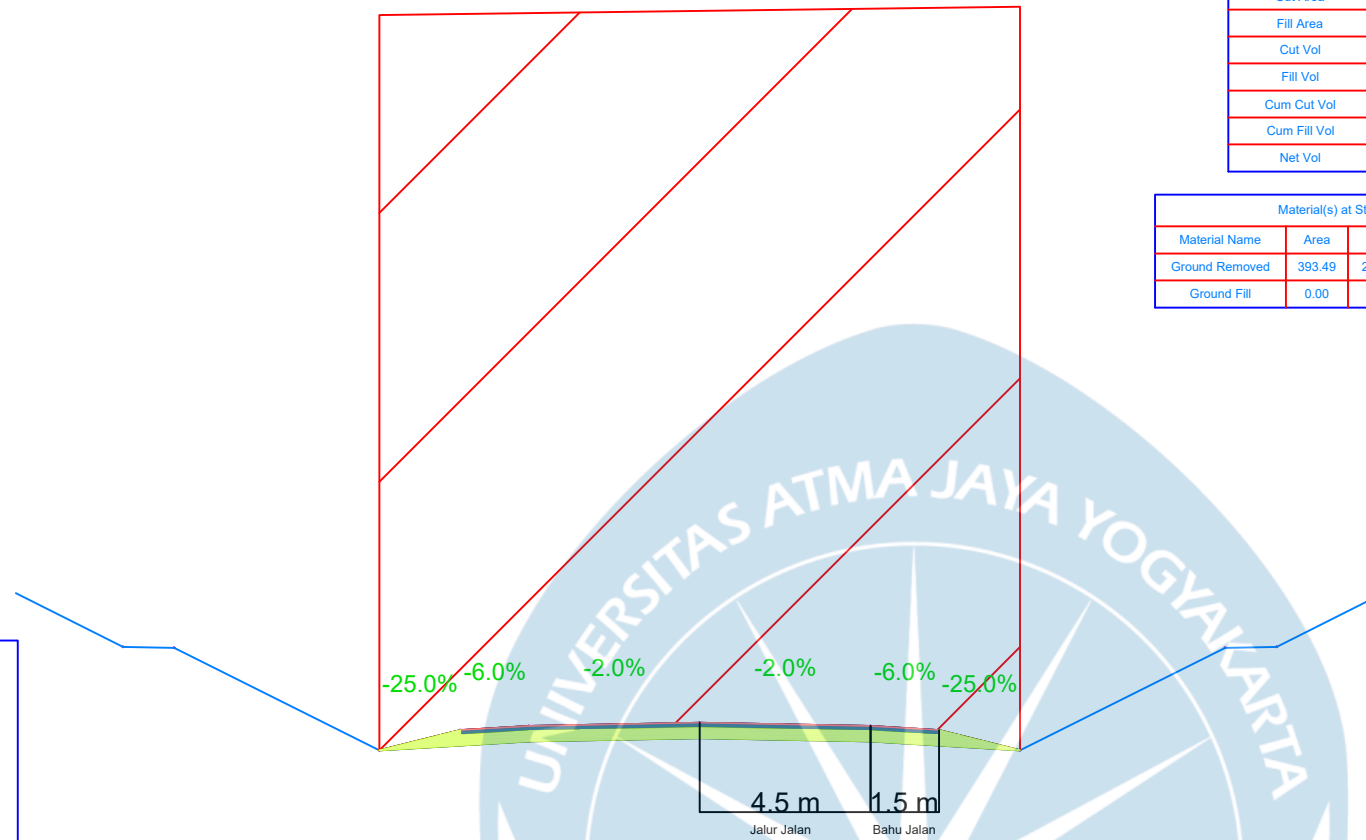
STA : 1 + 200,00

Total Volume at Station 1+200.00	
Cut Area	393.49
Fill Area	0.00
Cut Vol	20954.68
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	95141.98
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-135773.16

Material(s) at Station 1+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	393.49	20954.68	95141.98
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14

Legend for STA 1+200,00:

- Tanah Asli (Blue line)
- Galian (Red line)
- Timbunan (Green line)



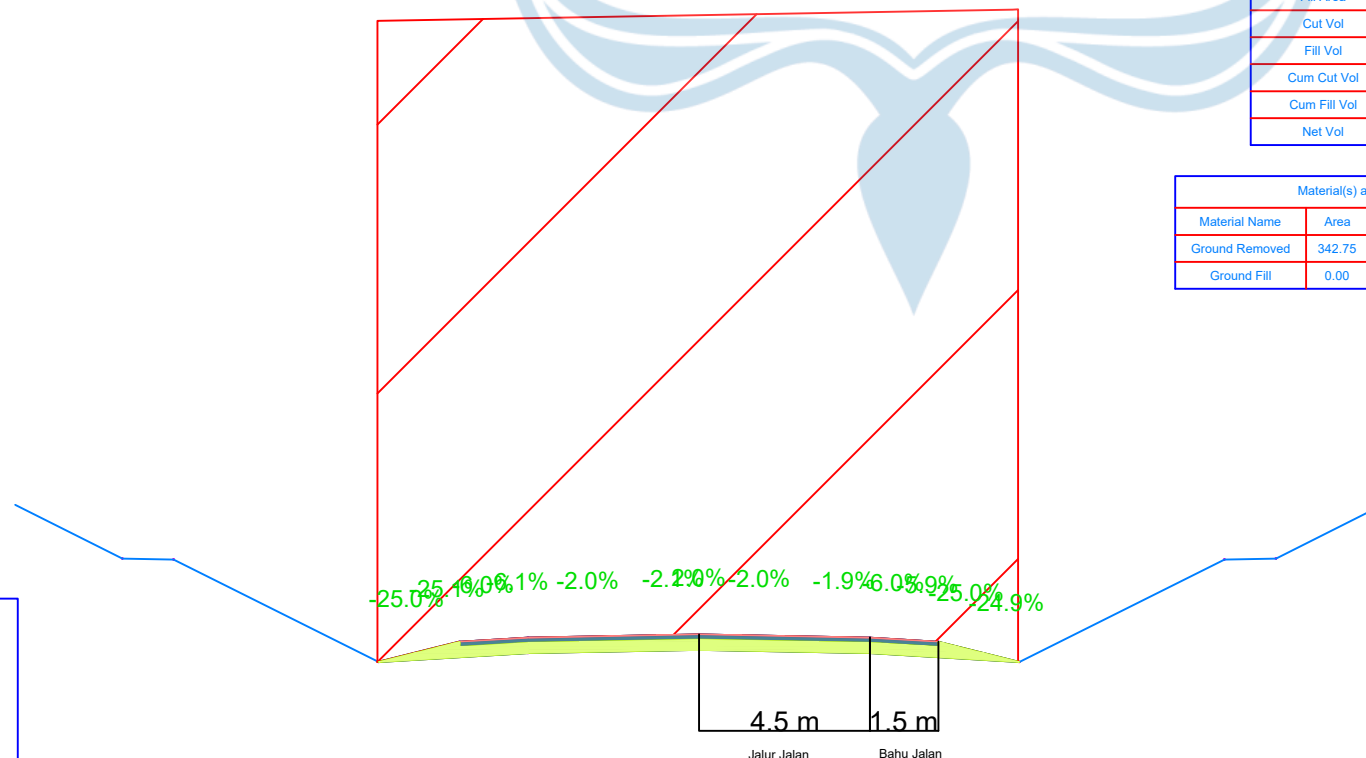
STA : 1 + 250,00

Total Volume at Station 1+250.00	
Cut Area	342.75
Fill Area	0.00
Cut Vol	18406.03
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	113548.01
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-117367.13

Material(s) at Station 1+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	342.75	18406.03	113548.01
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14

Legend for STA 1+250,00:

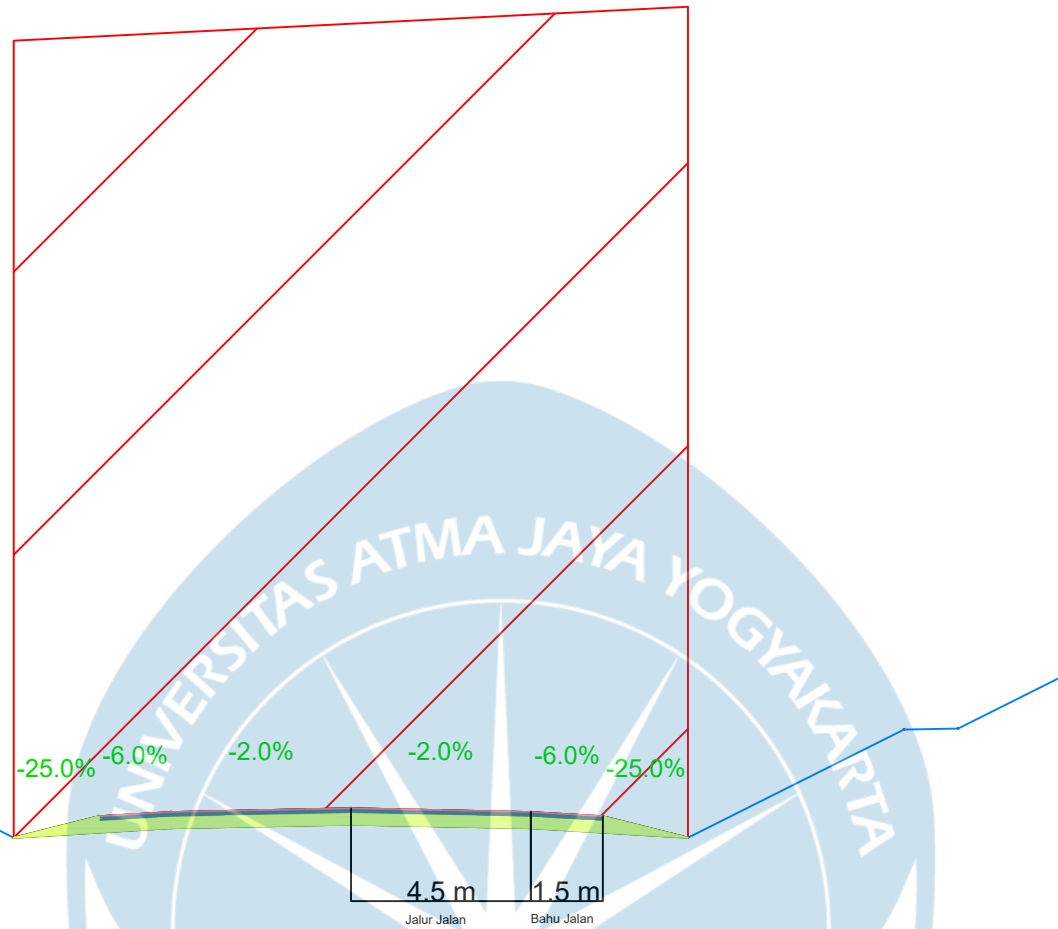
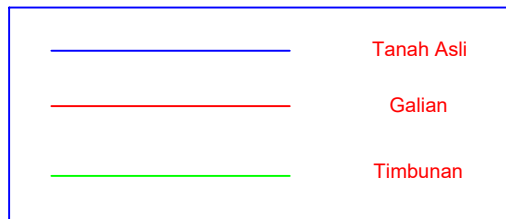
- Tanah Asli (Blue line)
- Galian (Red line)
- Timbunan (Green line)



STA : 1 + 300,00

Total Volume at Station 1+300.00	
Cut Area	411.91
Fill Area	0.00
Cut Vol	18867.10
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	132415.11
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-98500.03

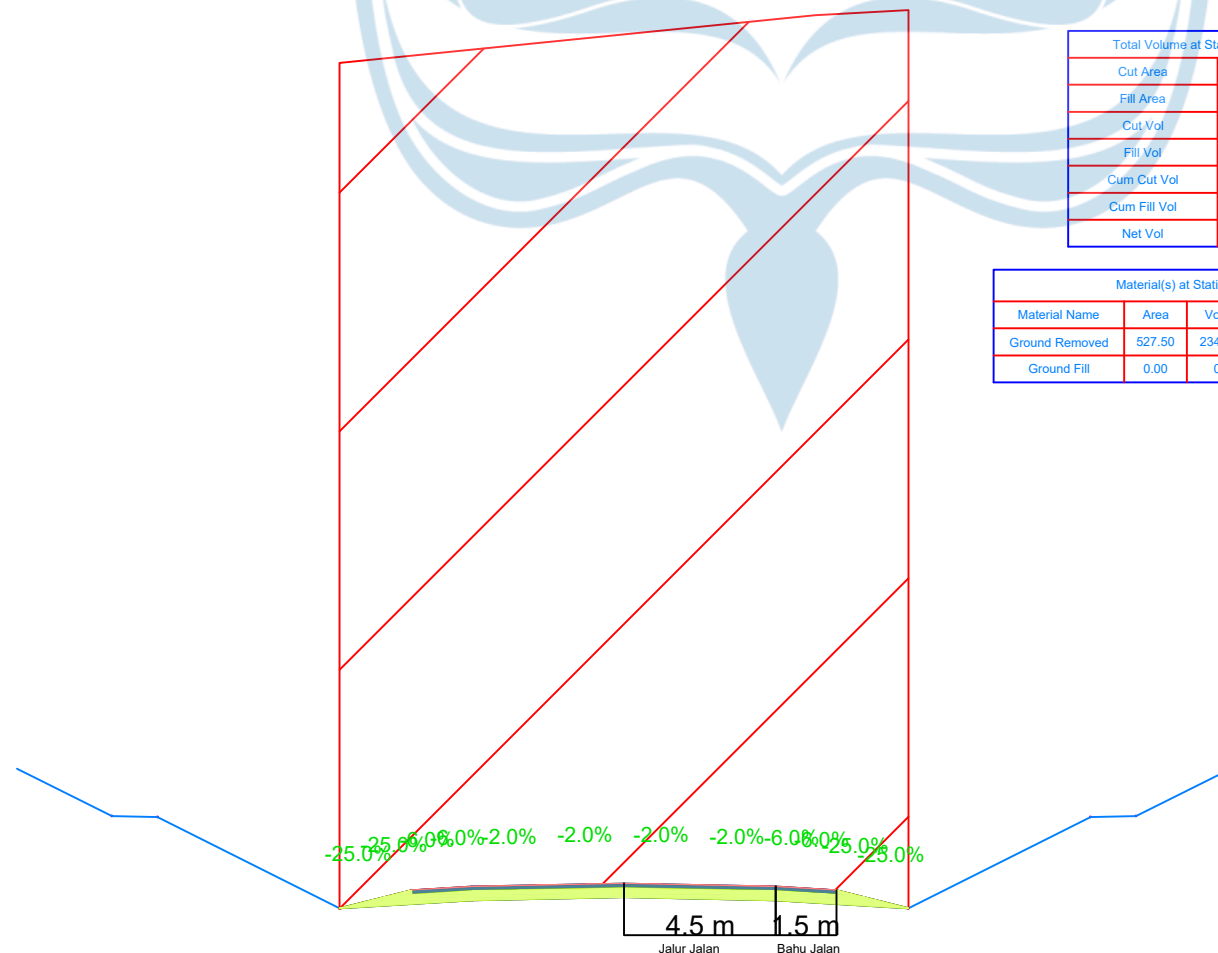
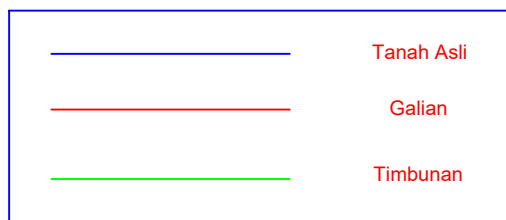
Material(s) at Station 1+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	411.91	18867.10	132415.11
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14



STA : 1 + 350,00

Total Volume at Station 1+350.00	
Cut Area	527.50
Fill Area	0.00
Cut Vol	23485.13
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	155900.24
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-75014.90

Material(s) at Station 1+350.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	527.50	23485.13	155900.24
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

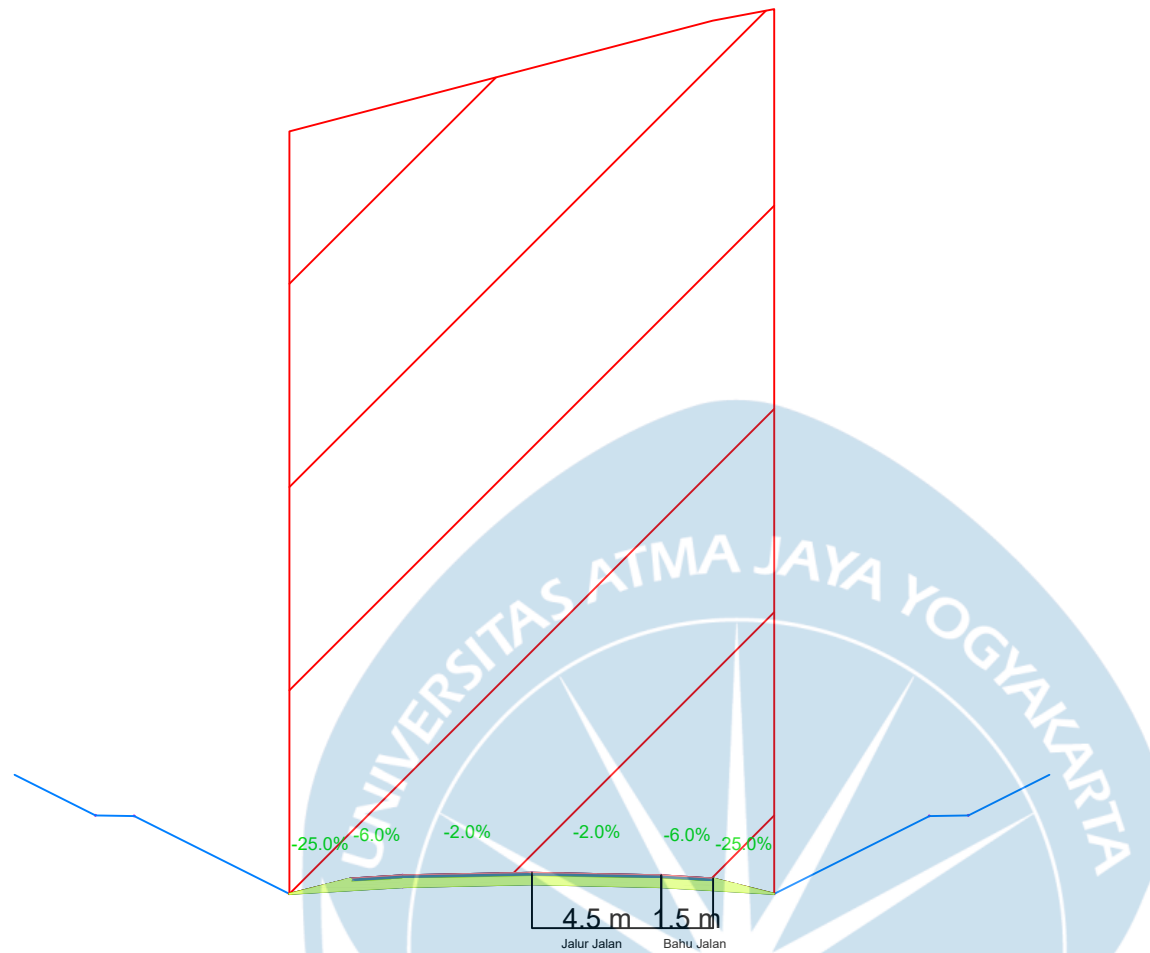
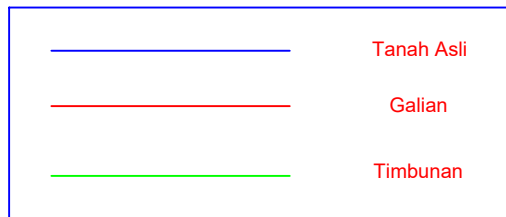
SKALA :

1:1000

STA : 1 + 400,00

Total Volume at Station 1+400.00	
Cut Area	586.02
Fill Area	0.00
Cut Vol	27837.89
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	183738.13
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-47177.01

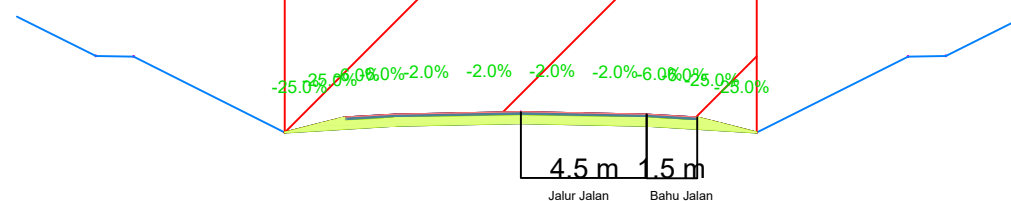
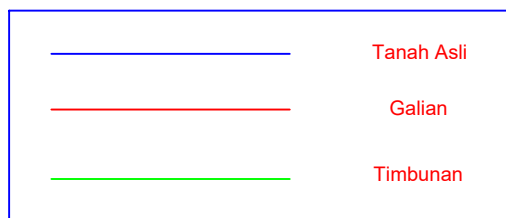
Material(s) at Station 1+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	586.02	27837.89	183738.13
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14



STA : 1 + 450,00

Total Volume at Station 1+450.00	
Cut Area	531.18
Fill Area	0.00
Cut Vol	27929.91
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	211668.04
Cum Fill Vol	230915.14
Net Vol	-19247.10

Material(s) at Station 1+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	531.18	27929.91	211668.04
Ground Fill	0.00	0.00	230915.14



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

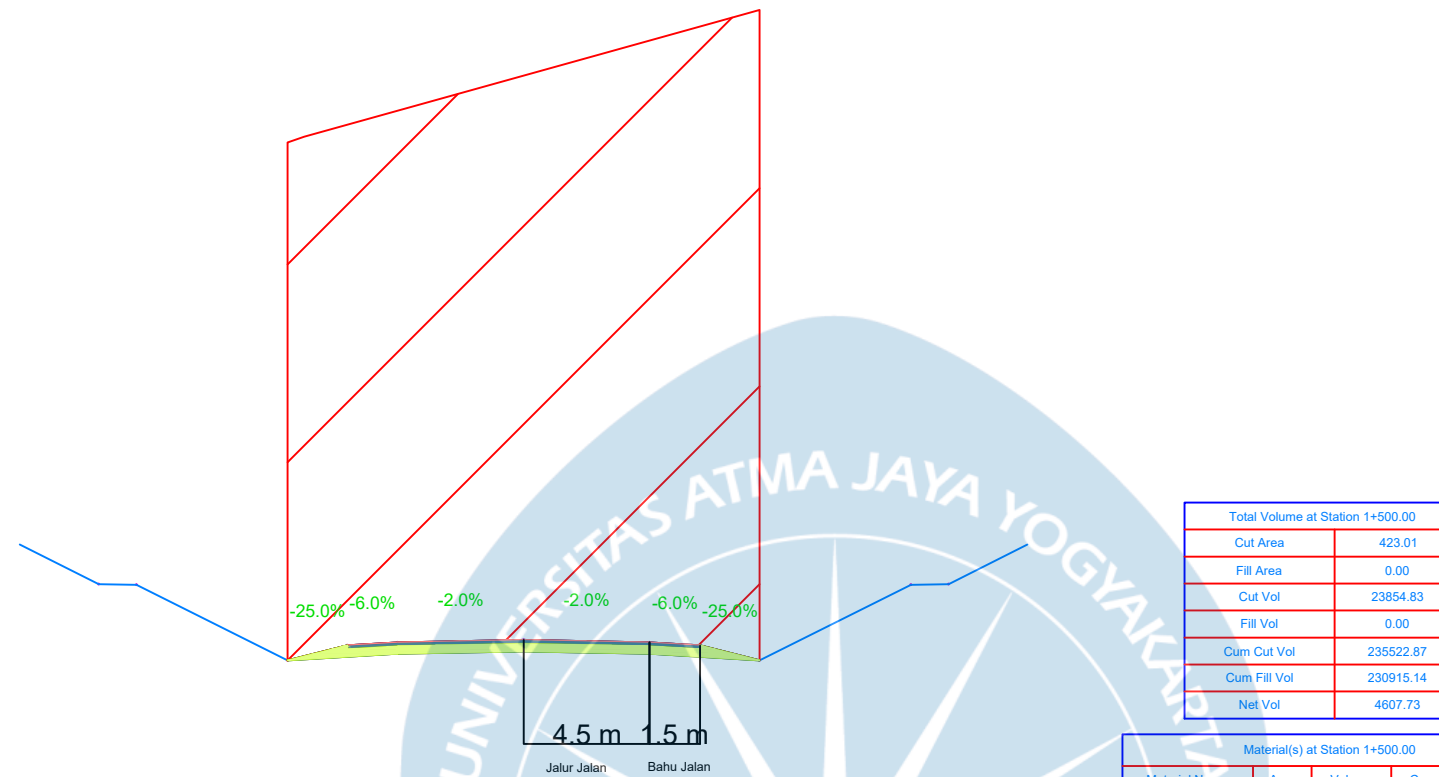
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

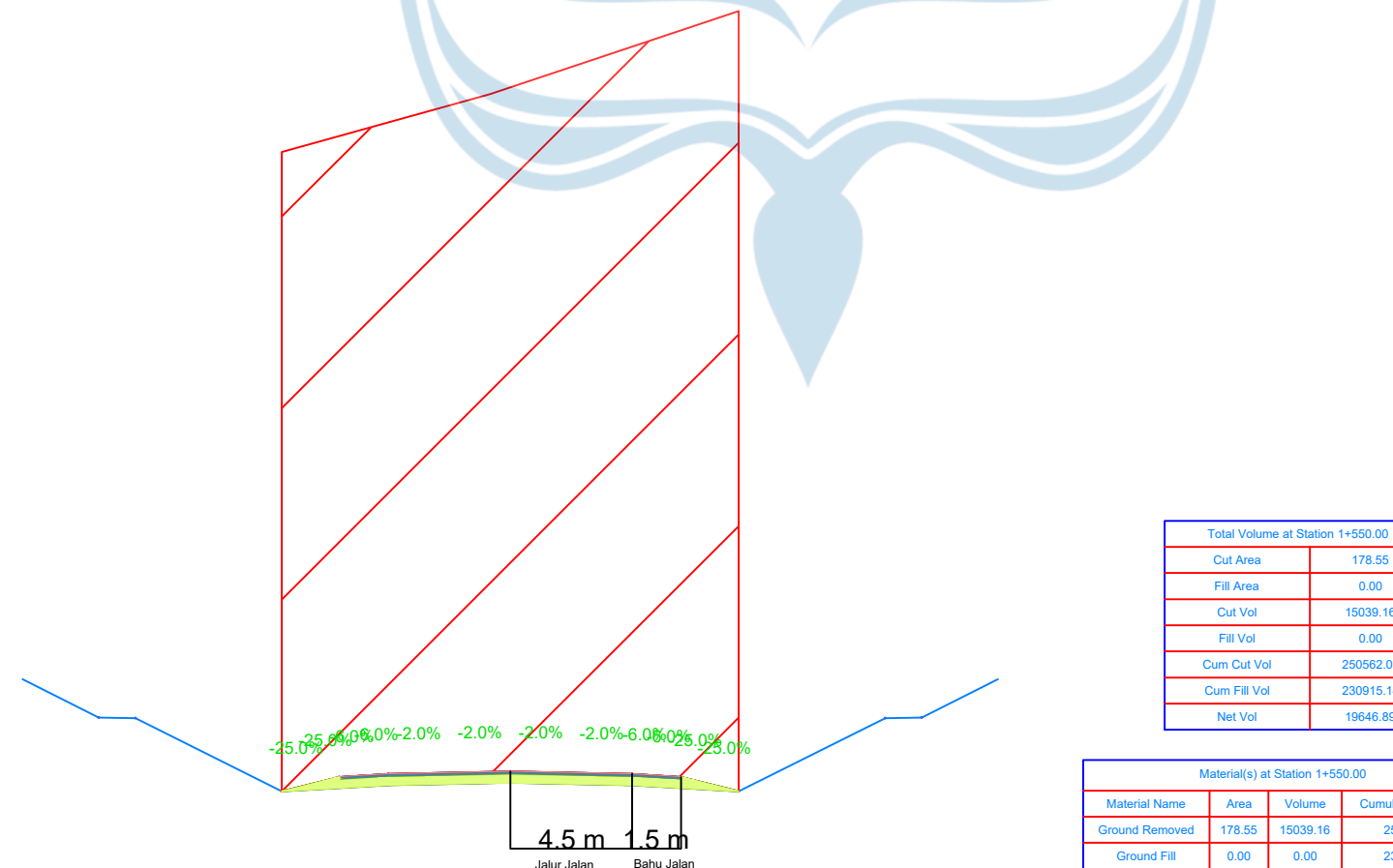
SKALA :

1:1000

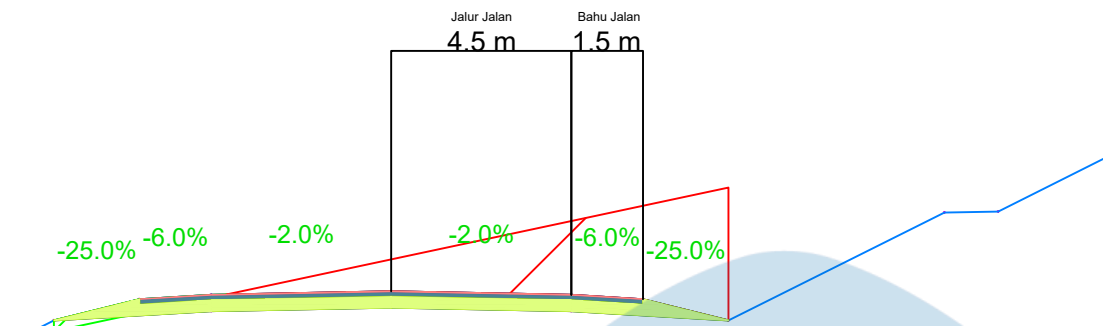
STA : 1 + 500,00



STA : 1 + 550,00



STA : 1 + 600,00

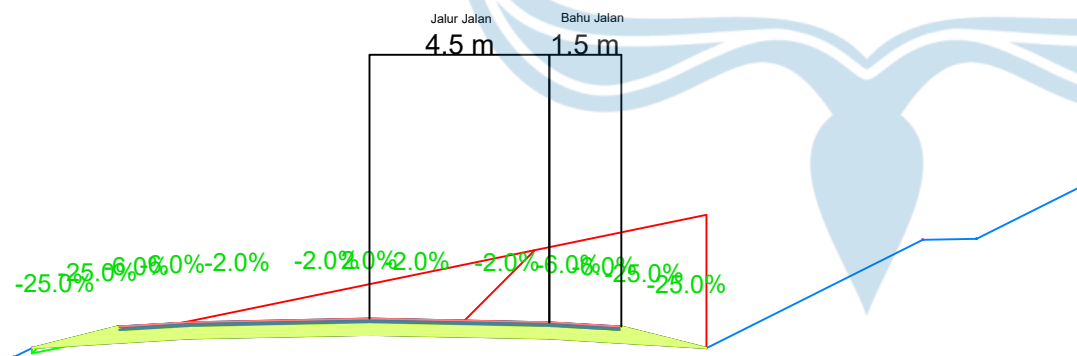


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+600.00	
Cut Area	21.45
Fill Area	1.29
Cut Vol	4999.93
Fill Vol	32.36
Cum Cut Vol	255561.96
Cum Fill Vol	230947.50
Net Vol	24614.46

Material(s) at Station 1+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	21.45	4999.93	255561.96
Ground Fill	1.29	32.36	230947.50

STA : 1 + 650,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+650.00	
Cut Area	22.39
Fill Area	0.68
Cut Vol	1095.76
Fill Vol	49.35
Cum Cut Vol	256657.72
Cum Fill Vol	230996.85
Net Vol	25660.87

Material(s) at Station 1+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	22.39	1095.76	256657.72
Ground Fill	0.68	49.35	230996.85



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

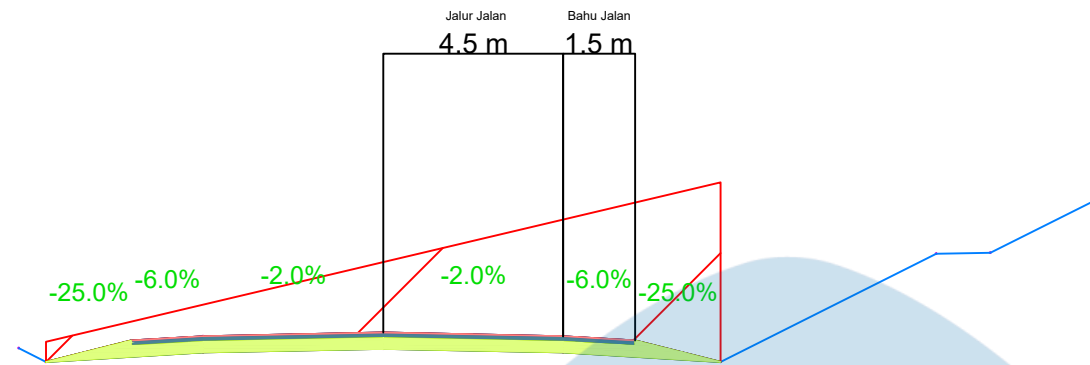
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 1 + 700,00

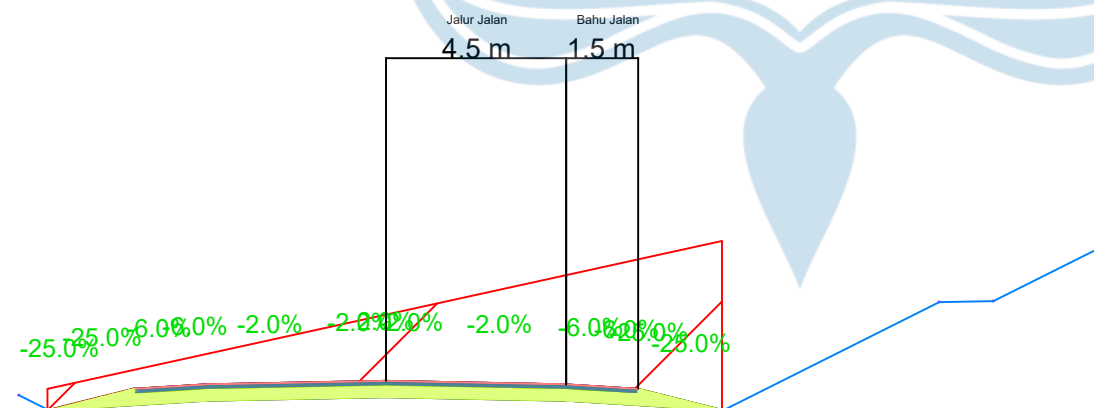


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+700.00	
Cut Area	40.31
Fill Area	0.00
Cut Vol	1571.19
Fill Vol	16.91
Cum Cut Vol	258228.91
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	22215.16

Material(s) at Station 1+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	40.31	1571.19	258228.91
Ground Fill	0.00	16.91	231013.76

STA : 1 + 750,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+750.00	
Cut Area	37.97
Fill Area	0.00
Cut Vol	1967.10
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	260196.02
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	29182.26

Material(s) at Station 1+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	37.97	1967.10	260196.02
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

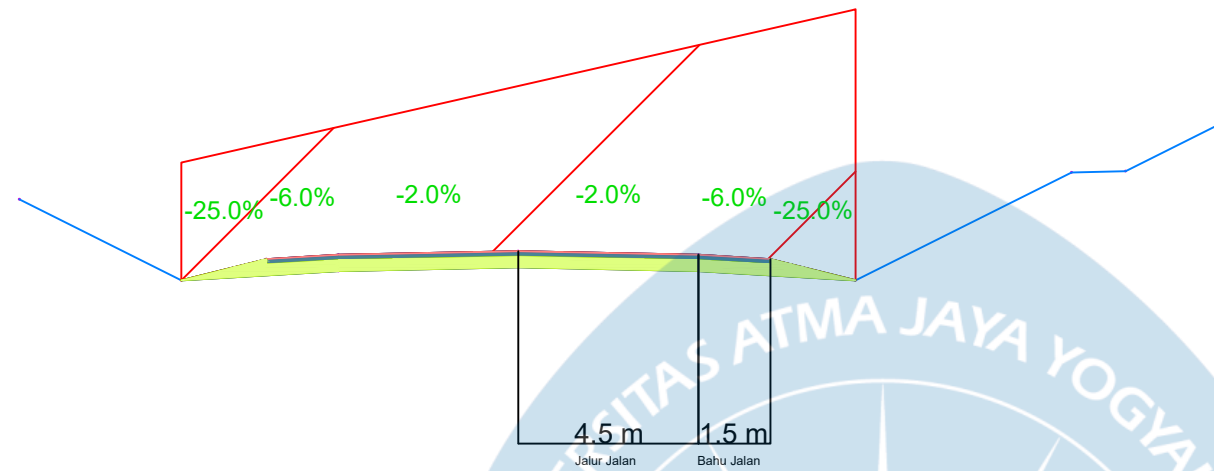
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 1 + 800,00

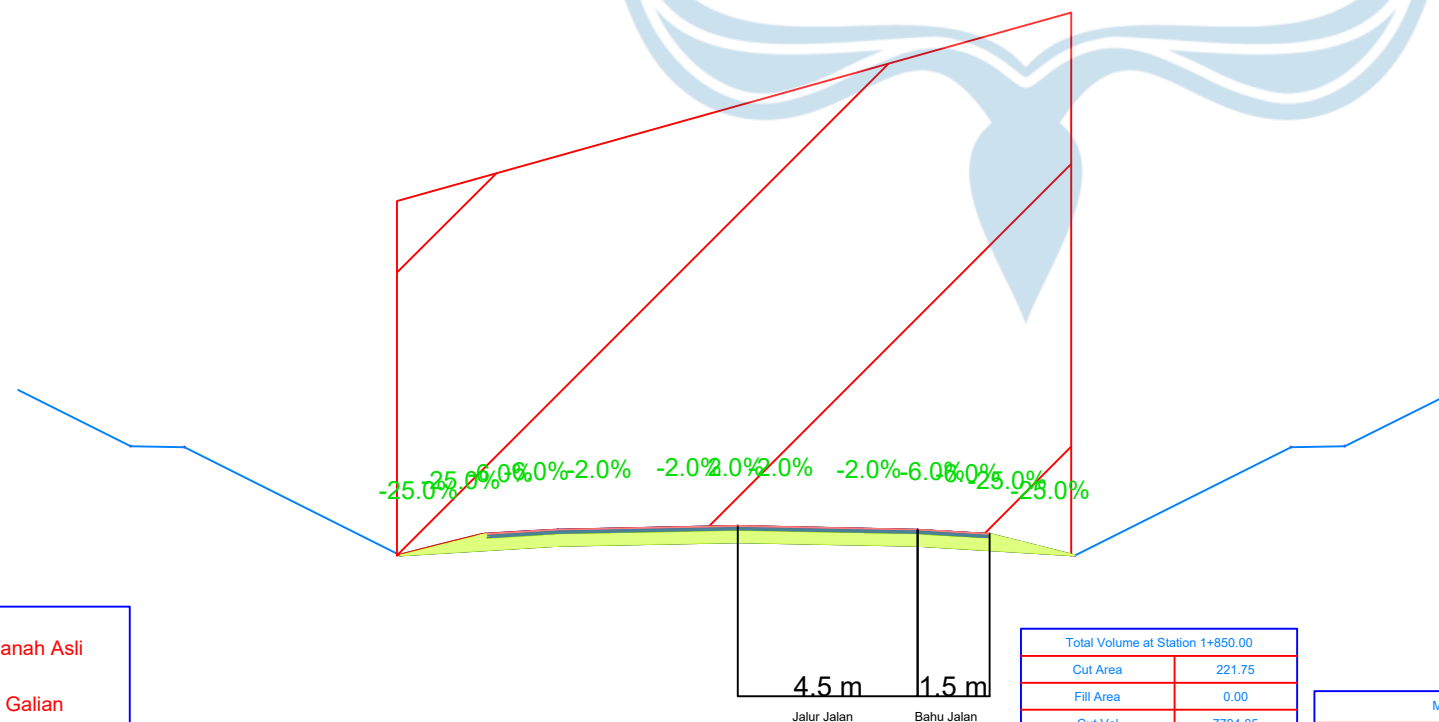


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+800.00	
Cut Area	89.49
Fill Area	0.00
Cut Vol	3199.08
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	263395.09
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	32381.34

Material(s) at Station 1+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	89.49	3199.08	263395.09
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

STA : 1 + 850,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 1+850.00	
Cut Area	221.75
Fill Area	0.00
Cut Vol	7794.05
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	271189.15
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	40175.39

Material(s) at Station 1+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	221.75	7794.05	271189.15
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

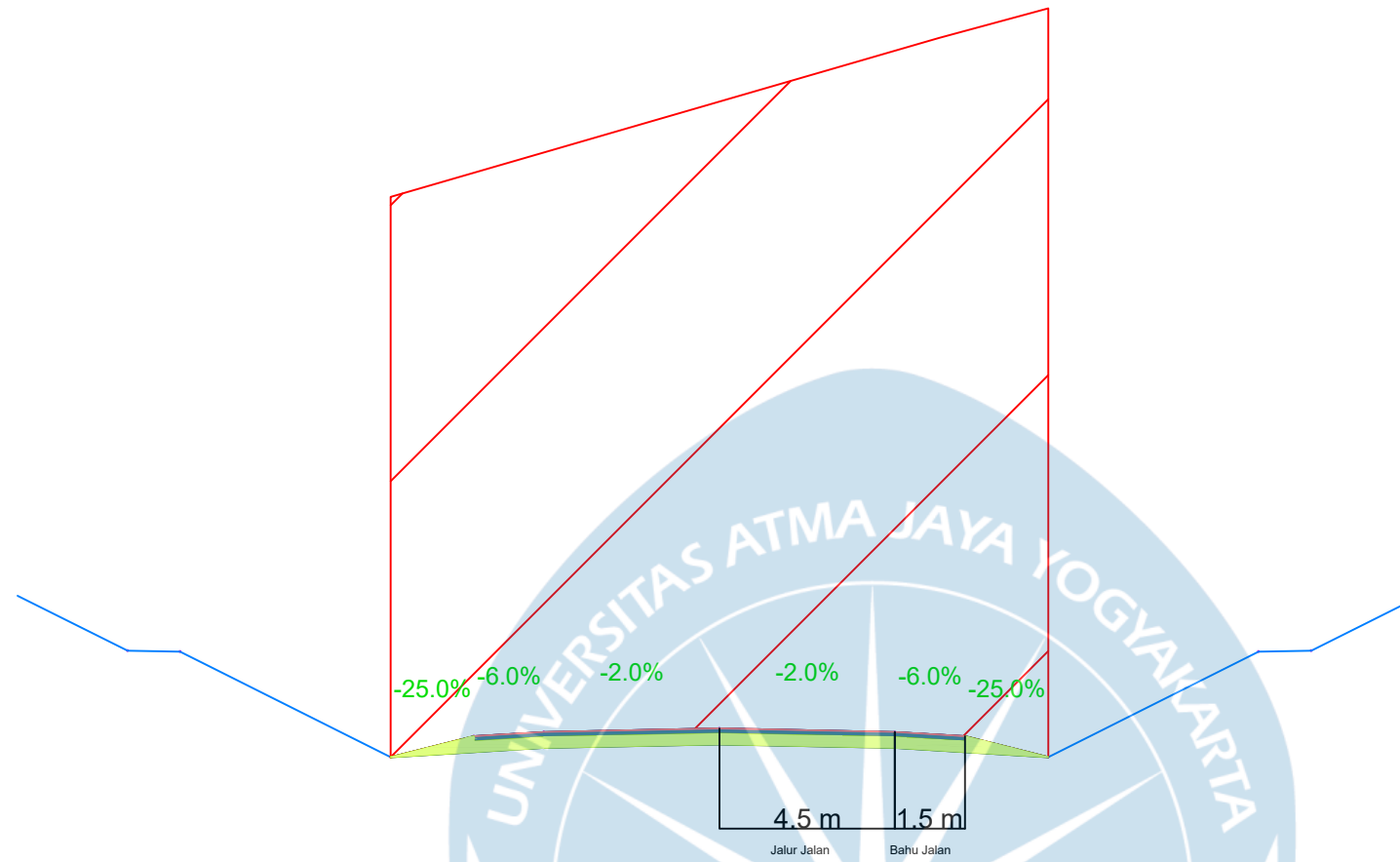
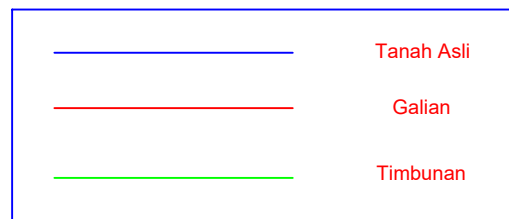
SKALA :

1:1000

STA : 1 + 900,00

Total Volume at Station 1+900.00	
Cut Area	338.06
Fill Area	0.00
Cut Vol	14009.93
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	285199.08
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	54185.32

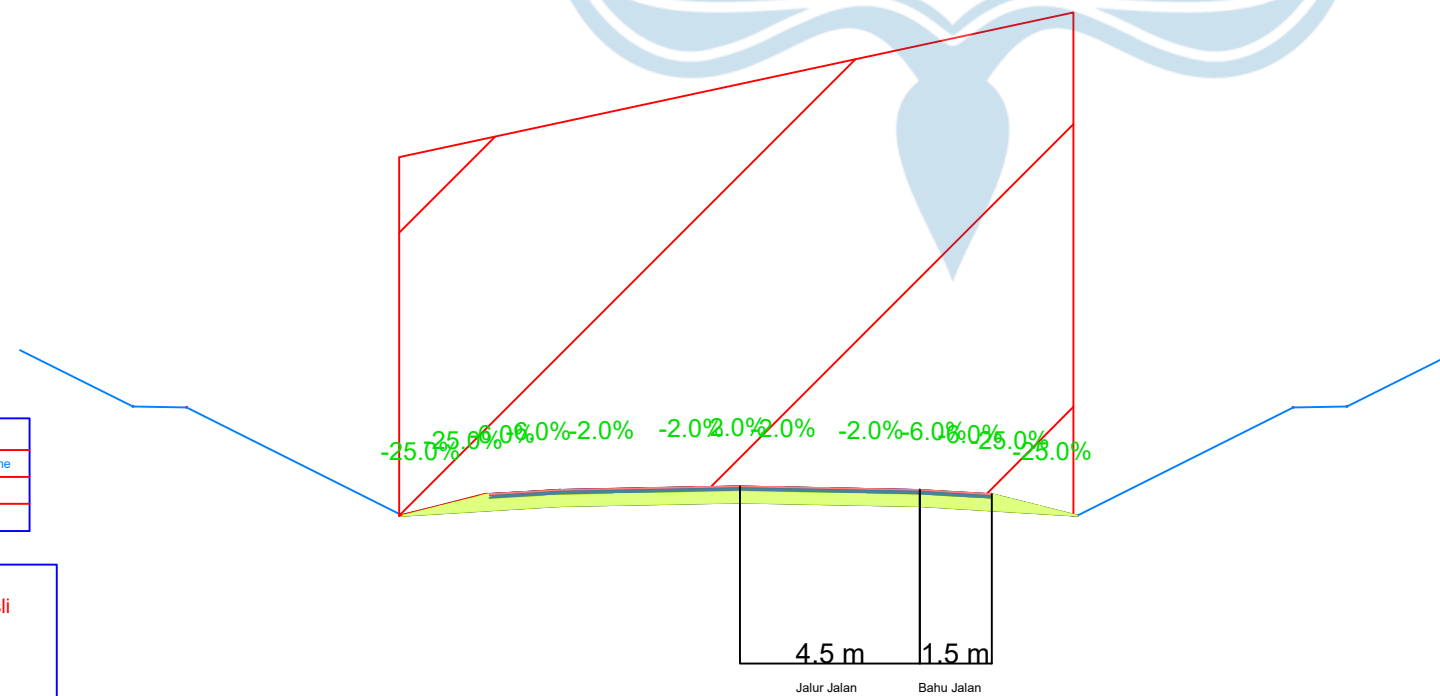
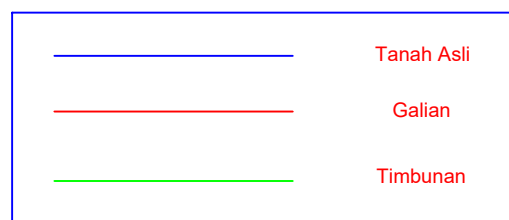
Material(s) at Station 1+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	338.06	14009.93	285199.08
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



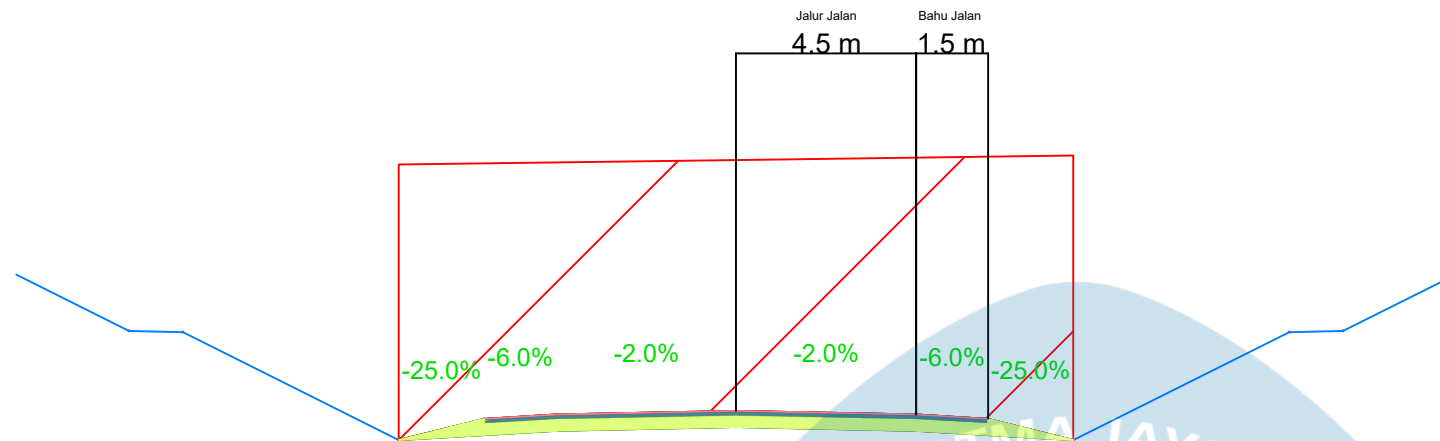
STA : 1 + 950,00

Total Volume at Station 1+950.00	
Cut Area	212.51
Fill Area	0.00
Cut Vol	13777.16
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	298976.24
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	67962.48

Material(s) at Station 1+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	212.51	13777.16	298976.24
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



STA : 2 + 000,00

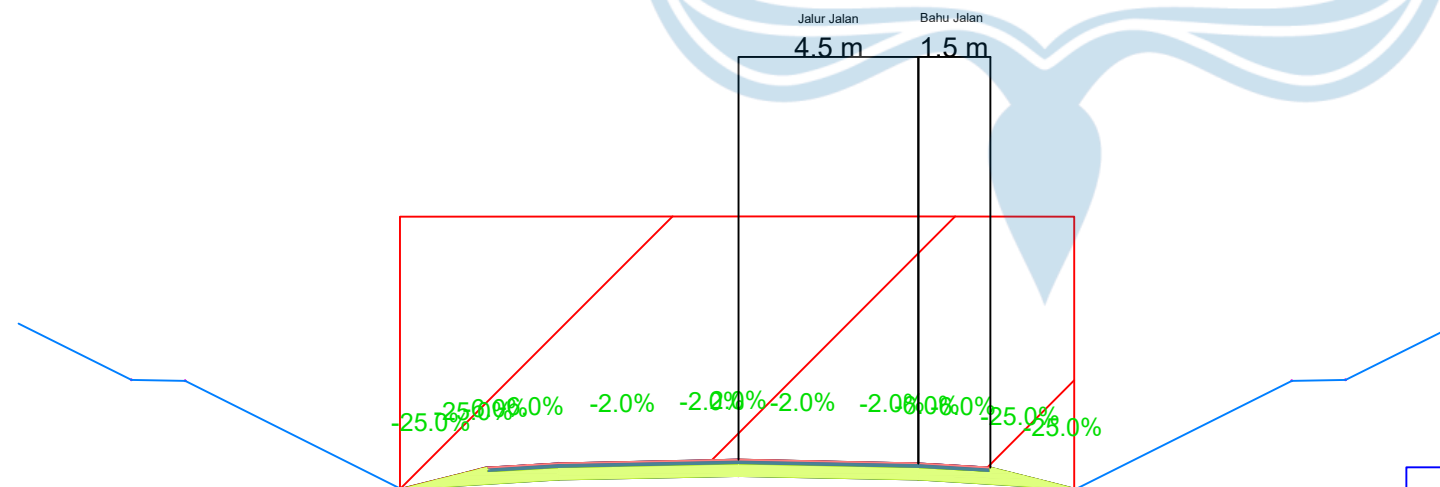


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 2+000.00	
Cut Area	134.09
Fill Area	0.00
Cut Vol	8670.19
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	307646.43
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	76632.67

Material(s) at Station 2+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	134.09	8670.19	307646.43
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

STA : 2 + 050,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 2+050.00	
Cut Area	130.23
Fill Area	0.00
Cut Vol	6608.04
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	314254.47
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	83240.71

Material(s) at Station 2+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	130.23	6608.04	314254.47
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

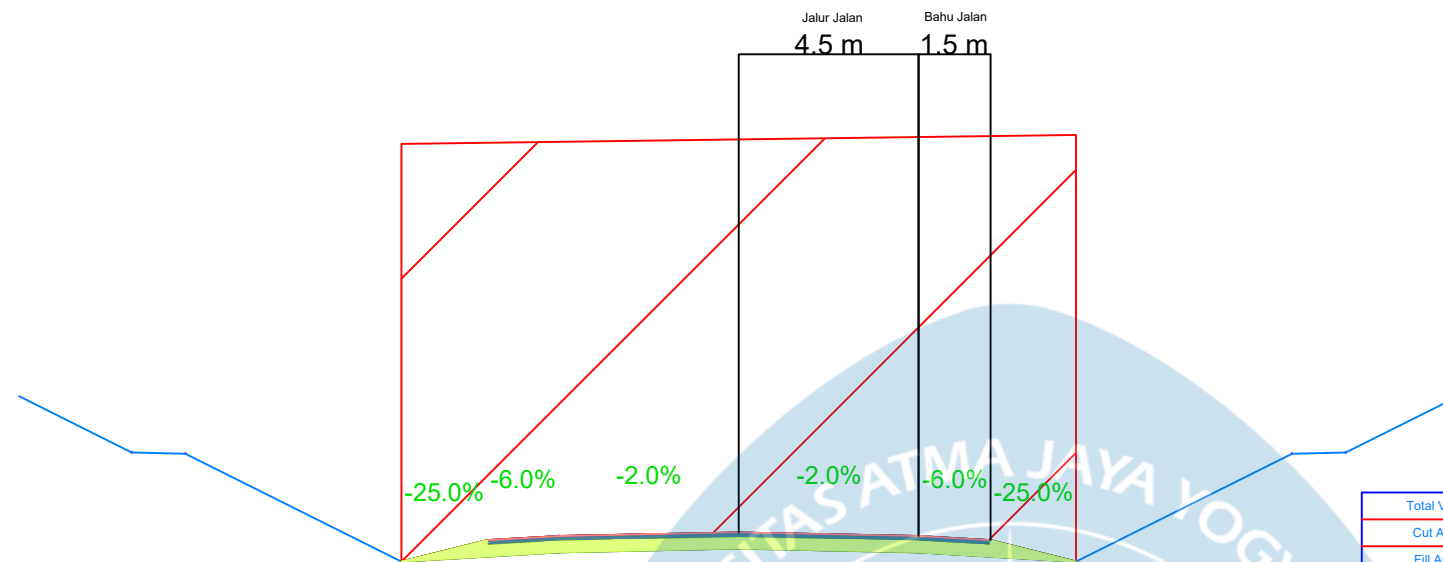
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 2 + 100,00

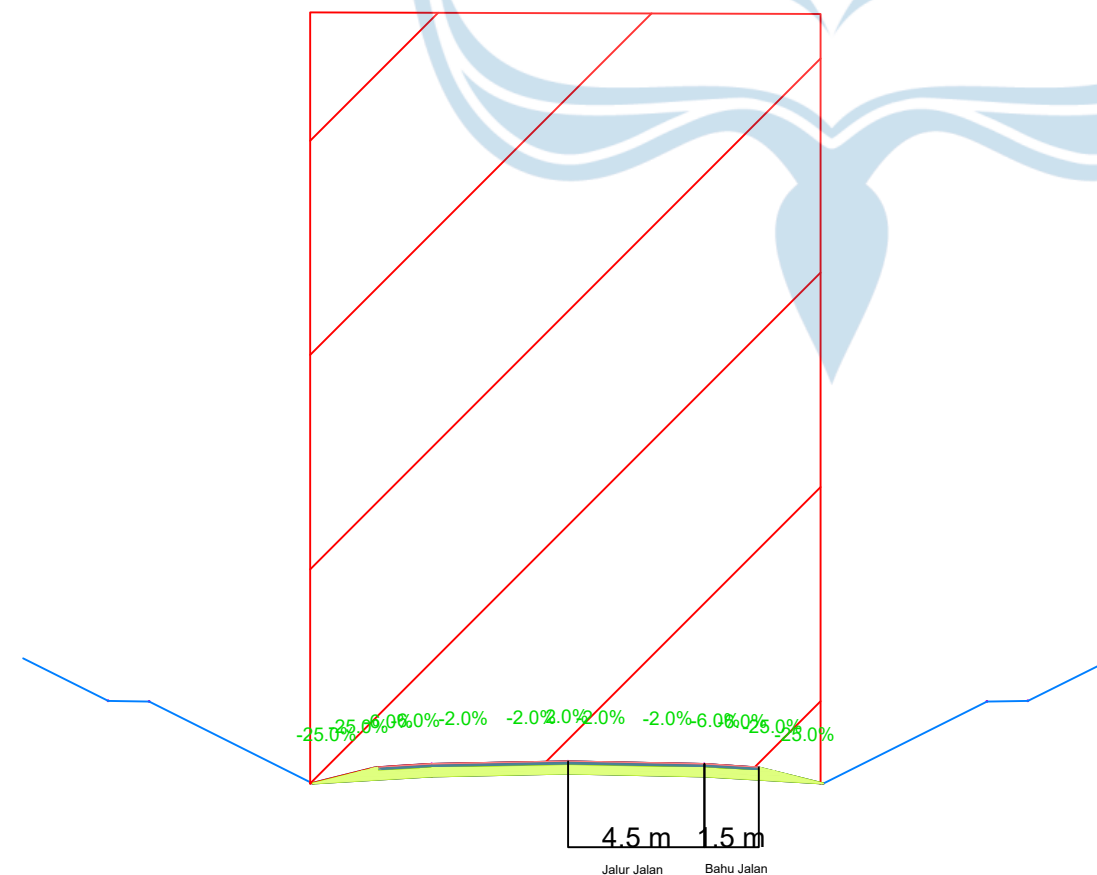


Total Volume at Station 2+100.00	
Cut Area	208.09
Fill Area	0.00
Cut Vol	8458.06
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	322712.52
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	91698.77

Material(s) at Station 2+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	208.09	8458.06	322712.52
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 2 + 150,00



Total Volume at Station 2+150.00	
Cut Area	517.65
Fill Area	0.00
Cut Vol	18141.06
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	340853.58
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	109839.83

Material(s) at Station 2+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	517.65	18141.06	340853.58
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

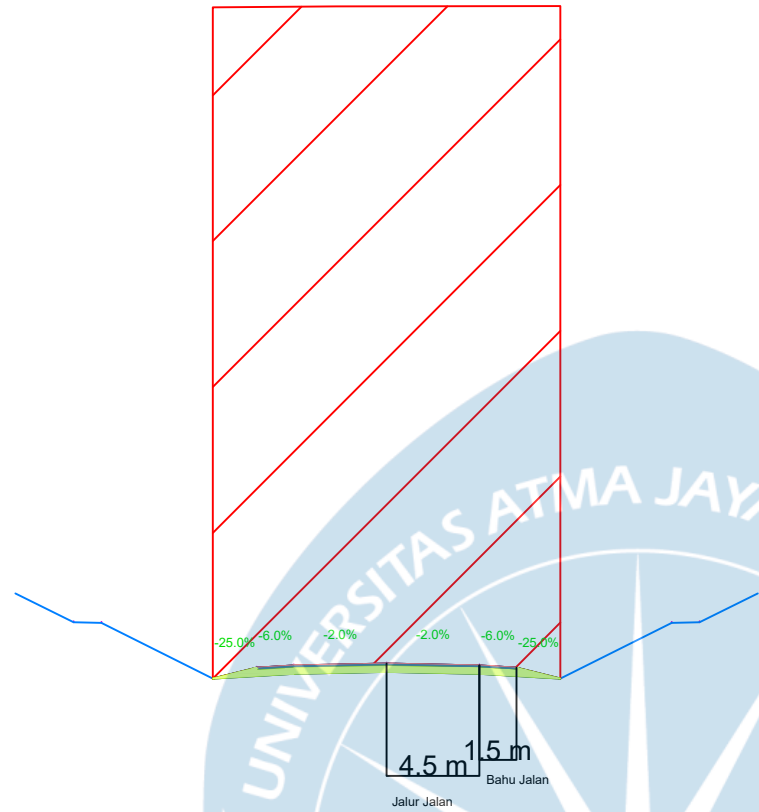
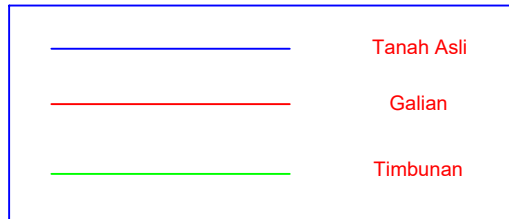
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

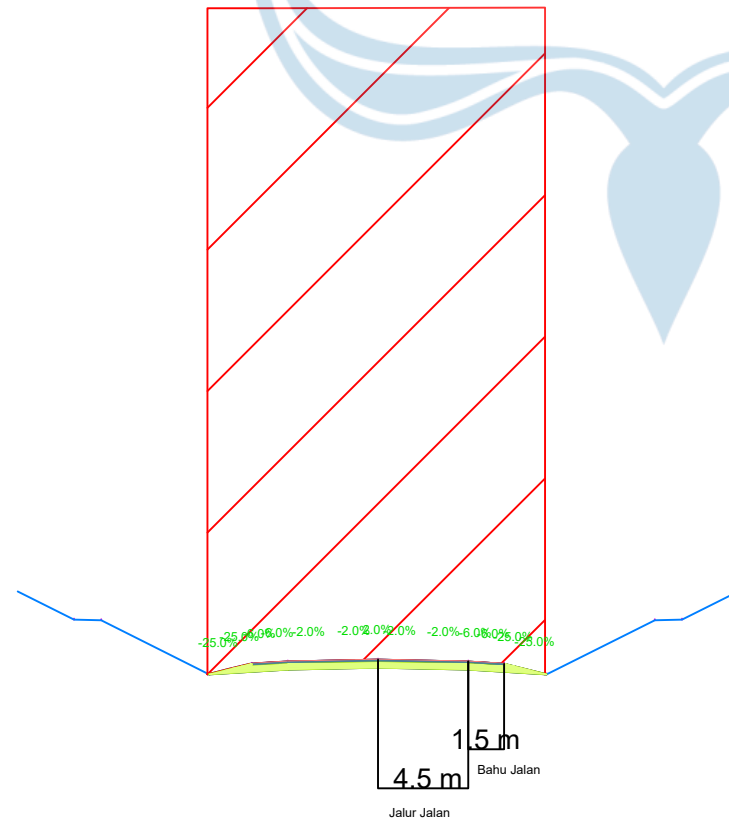
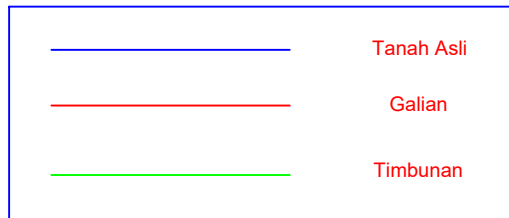
STA : 2 + 200,00



Total Volume at Station 2+200.00	
Cut Area	666.92
Fill Area	0.00
Cut Vol	29611.54
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	370465.13
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	139451.37

Material(s) at Station 2+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	666.92	29611.54	370465.13
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

STA : 2 + 250,00



Total Volume at Station 2+250.00	
Cut Area	680.93
Fill Area	0.00
Cut Vol	33692.78
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	404157.90
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	173144.15

Material(s) at Station 2+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	680.93	33692.78	404157.90
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

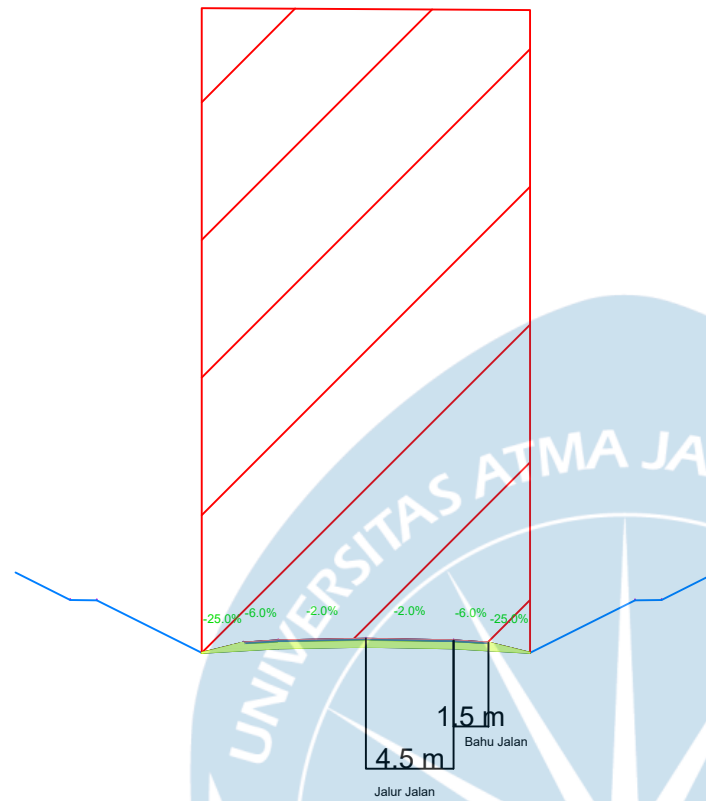
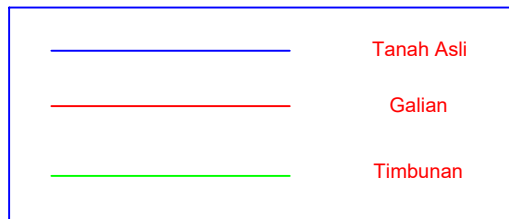
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

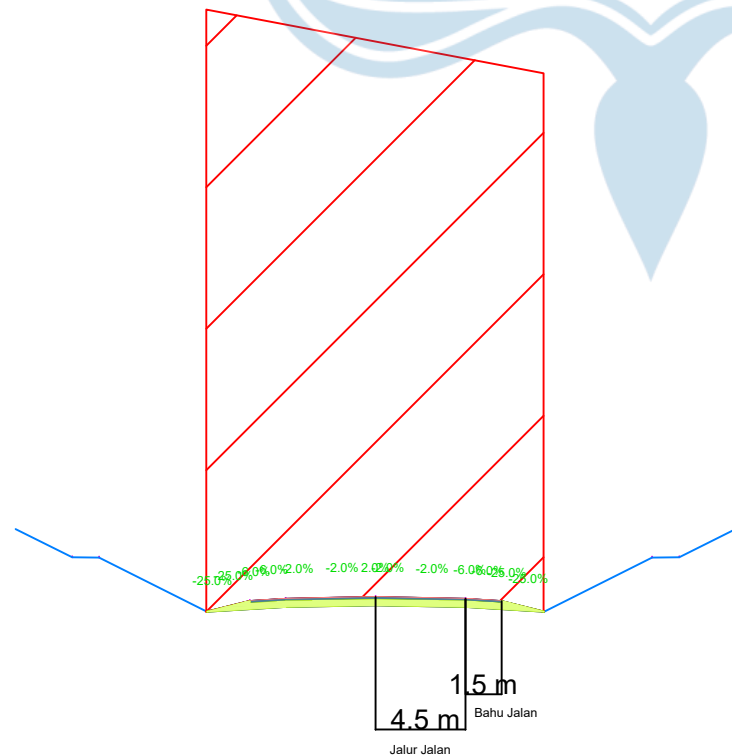
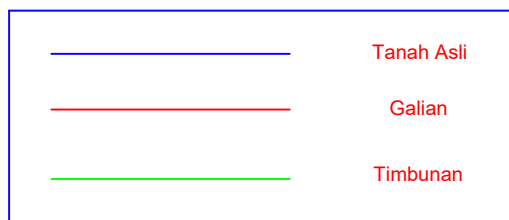
STA : 2 + 300,00



Total Volume at Station 2+300.00	
Cut Area	676.87
Fill Area	0.00
Cut Vol	33941.30
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	438099.20
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	207085.45

Material(s) at Station 2+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	676.87	33941.30	438099.20
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

STA : 2 + 350,00



Total Volume at Station 2+350.00	
Cut Area	581.88
Fill Area	0.00
Cut Vol	31462.22
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	469561.42
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	238547.67

Material(s) at Station 2+350.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	581.88	31462.22	469561.42
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

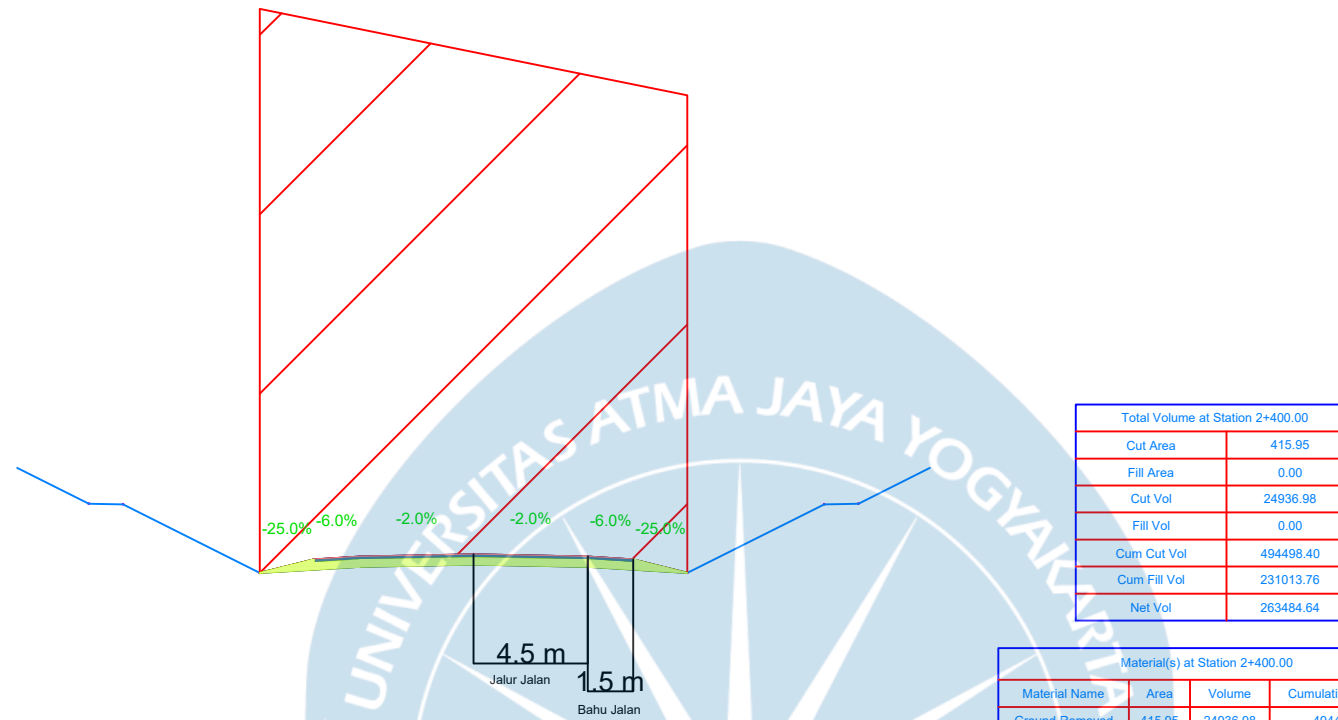
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 2 + 400,00

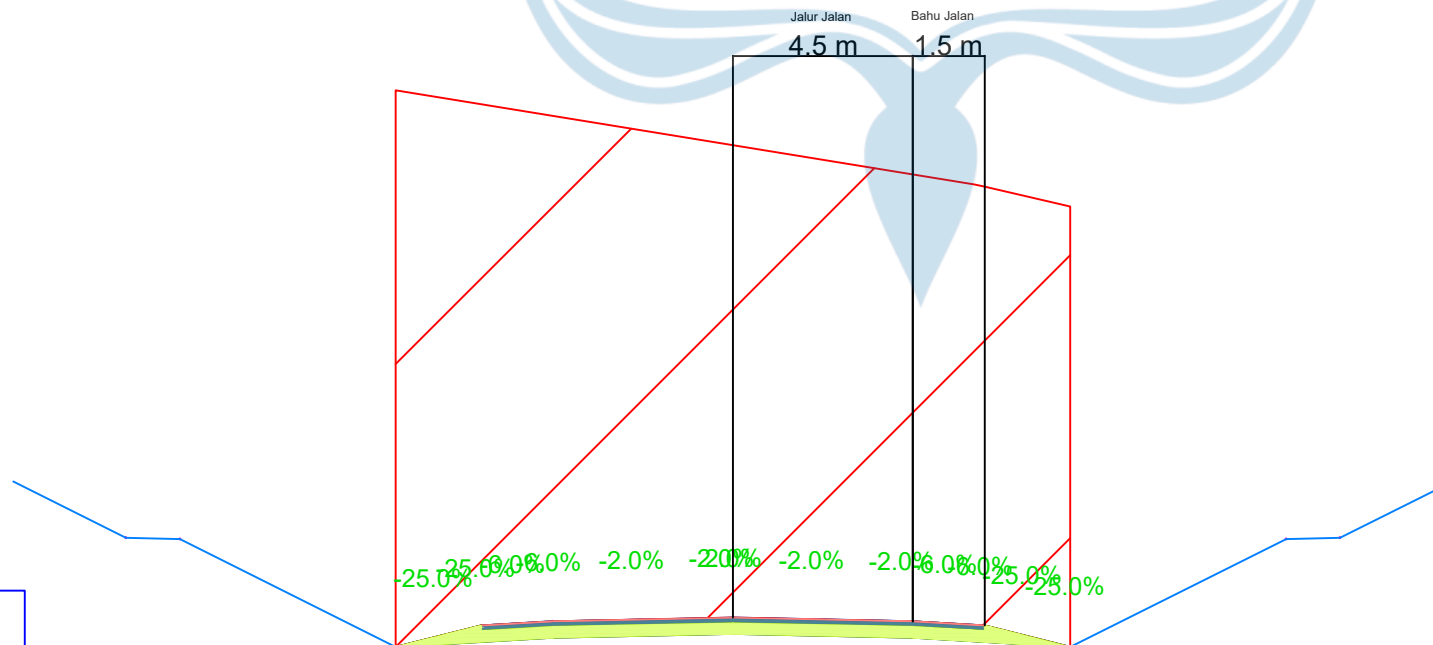


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 2+400.00	
Cut Area	415.95
Fill Area	0.00
Cut Vol	24936.98
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	494498.40
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	263484.64

Material(s) at Station 2+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	415.95	24936.98	494498.40
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

STA : 2 + 450,00



Total Volume at Station 2+450.00	
Cut Area	249.25
Fill Area	0.00
Cut Vol	16627.47
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	511125.87
Cum Fill Vol	231013.76
Net Vol	280112.11

Material(s) at Station 2+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	249.25	16627.47	511125.87
Ground Fill	0.00	0.00	231013.76

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

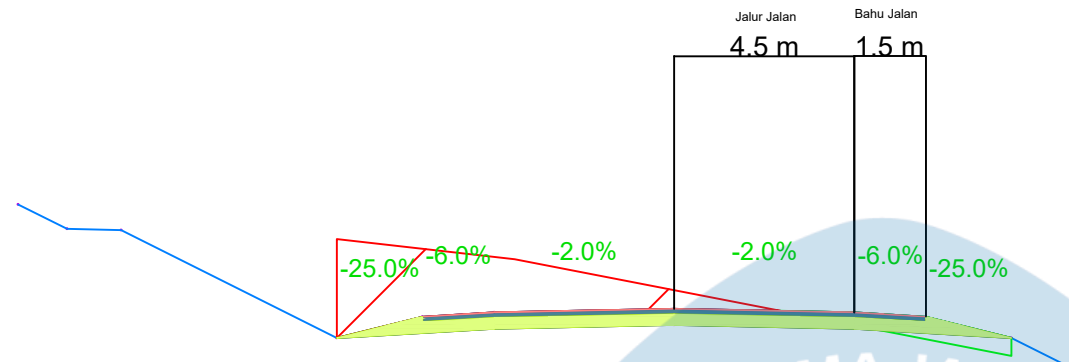
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 2 + 500,00

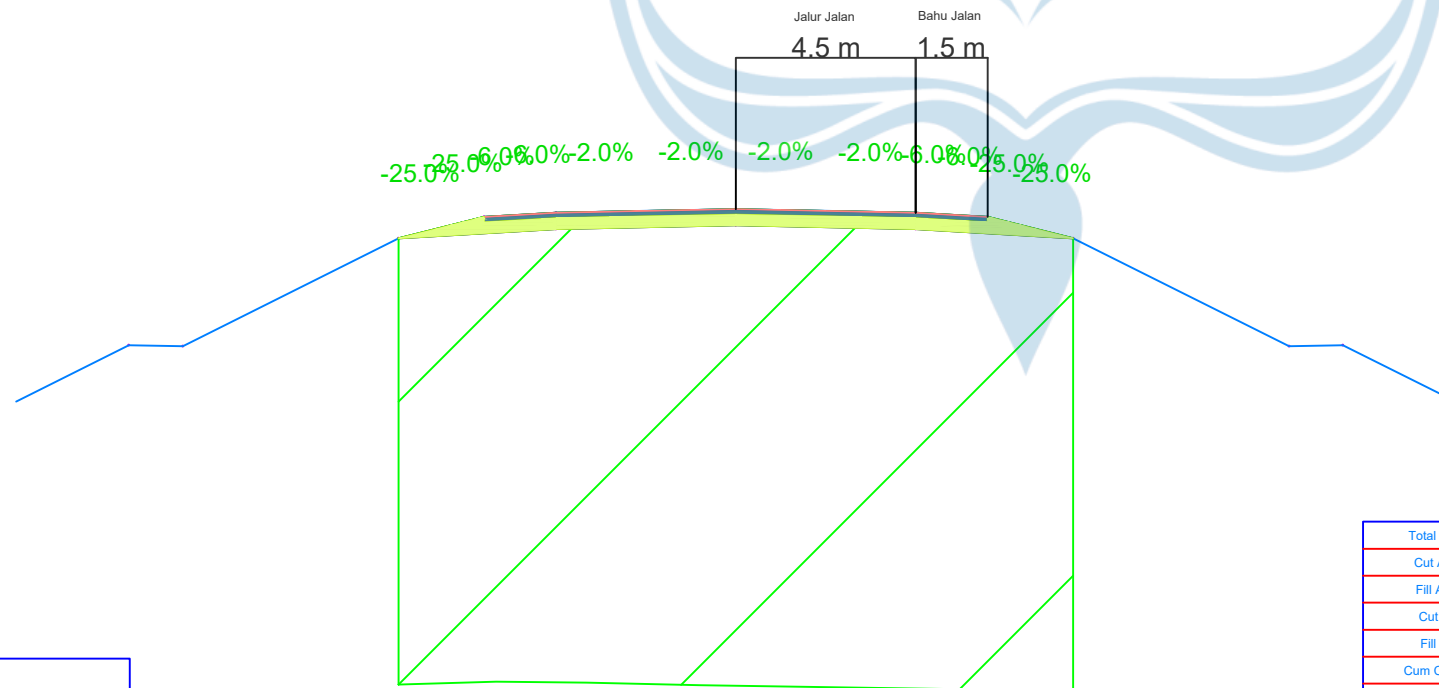


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 2+500.00	
Cut Area	14.93
Fill Area	2.68
Cut Vol	6604.48
Fill Vol	66.99
Cum Cut Vol	517730.35
Cum Fill Vol	231080.75
Net Vol	286649.60

Material(s) at Station 2+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	14.93	6604.48	517730.35
Ground Fill	2.68	66.99	231080.75

STA : 2 + 550,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 2+550.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	244.55
Cut Vol	373.18
Fill Vol	6180.64
Cum Cut Vol	518103.52
Cum Fill Vol	237261.39
Net Vol	280842.13

Material(s) at Station 2+550.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	373.18	518103.52
Ground Fill	244.55	6180.64	237261.39



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

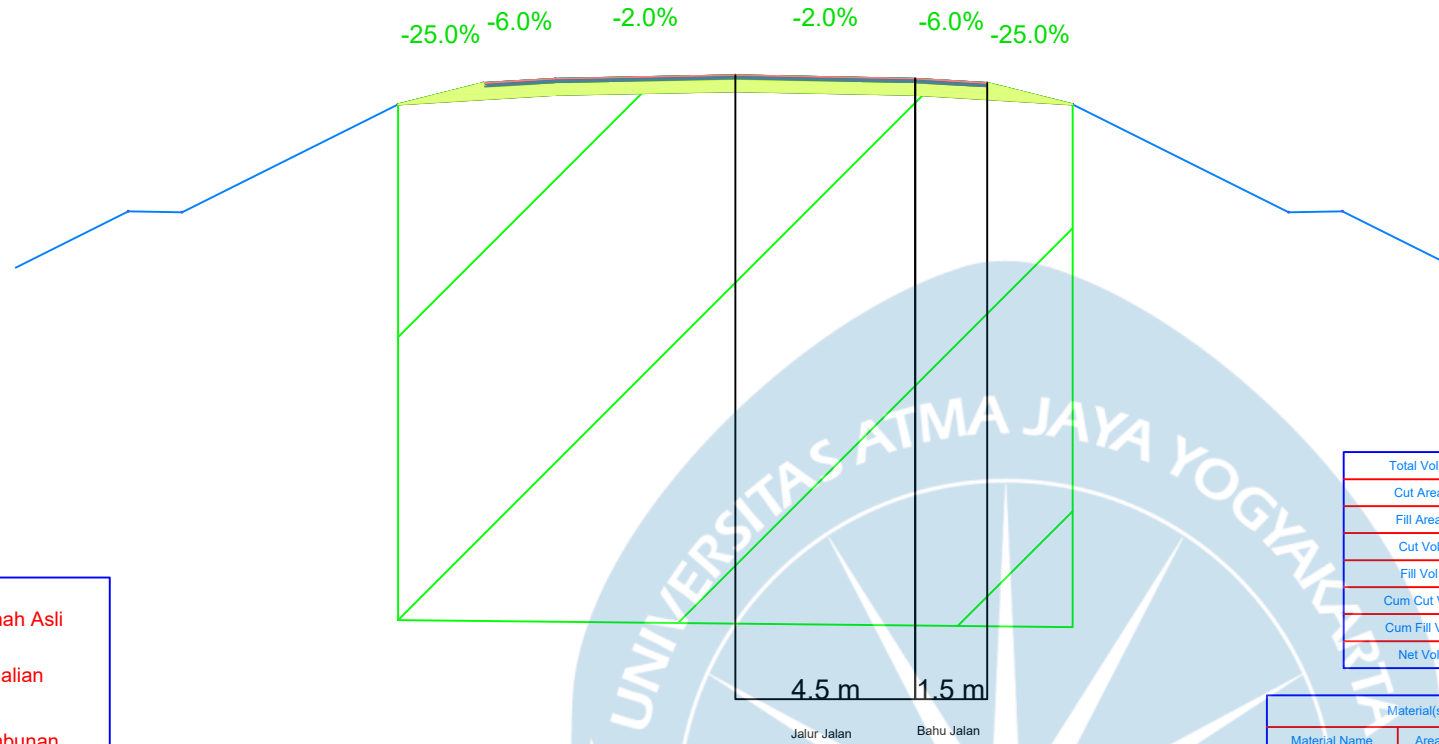
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

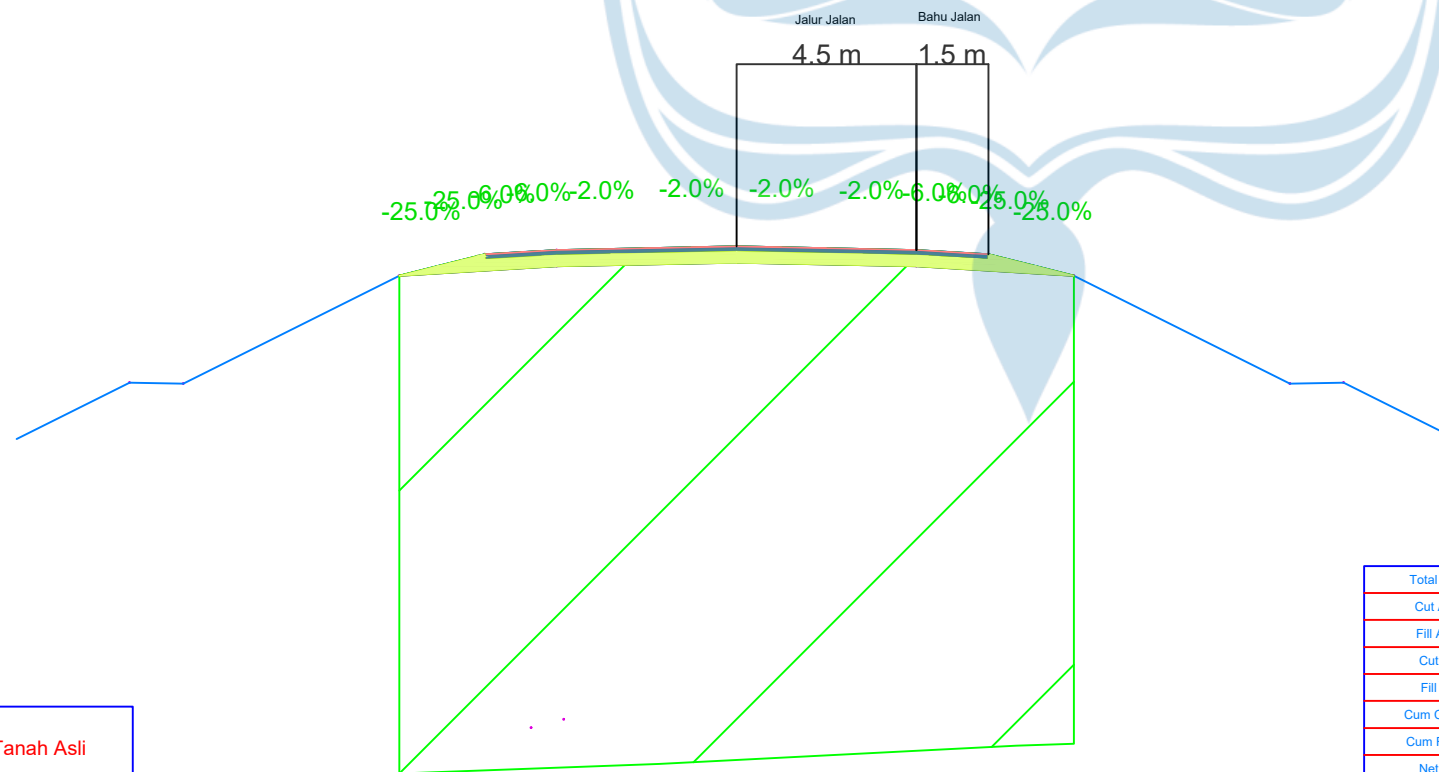
STA : 2 + 600,00



Total Volume at Station 2+600.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	281.85
Cut Vol	0.00
Fill Vol	13159.90
Cum Cut Vol	518103.52
Cum Fill Vol	250421.29
Net Vol	267682.23

Material(s) at Station 2+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	518103.52
Ground Fill	281.85	13159.90	250421.29

STA : 2 + 650,00



Total Volume at Station 2+650.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	263.31
Cut Vol	0.00
Fill Vol	13628.90
Cum Cut Vol	518103.52
Cum Fill Vol	264050.19
Net Vol	254053.33

Material(s) at Station 2+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	518103.52
Ground Fill	263.31	13628.90	264050.19



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

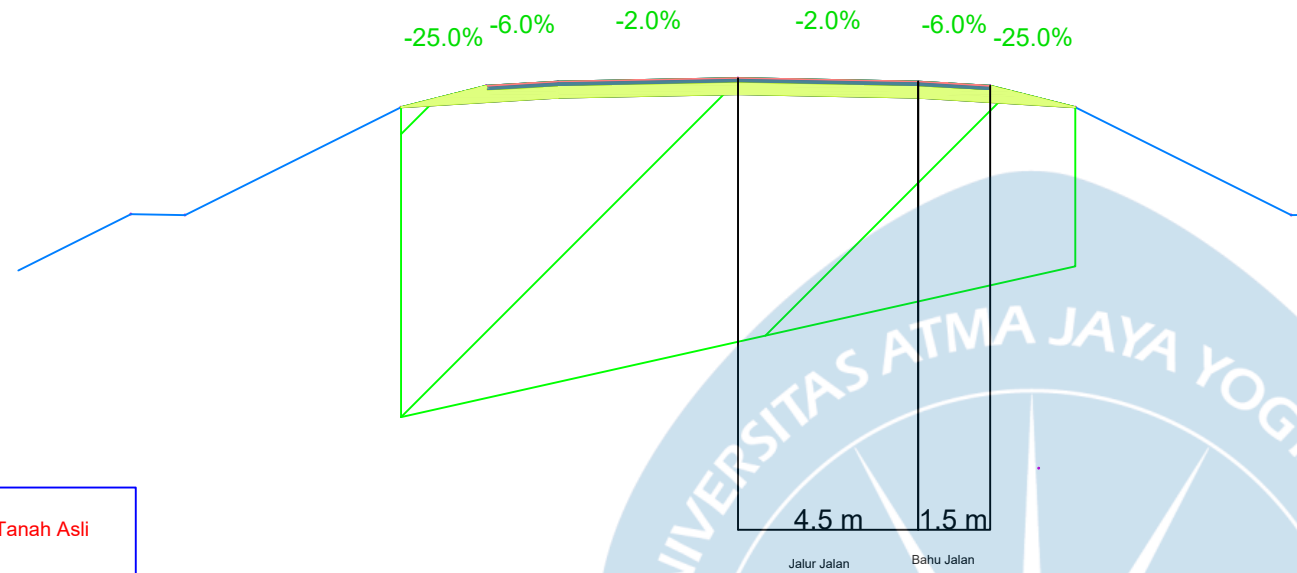
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 2 + 700,00

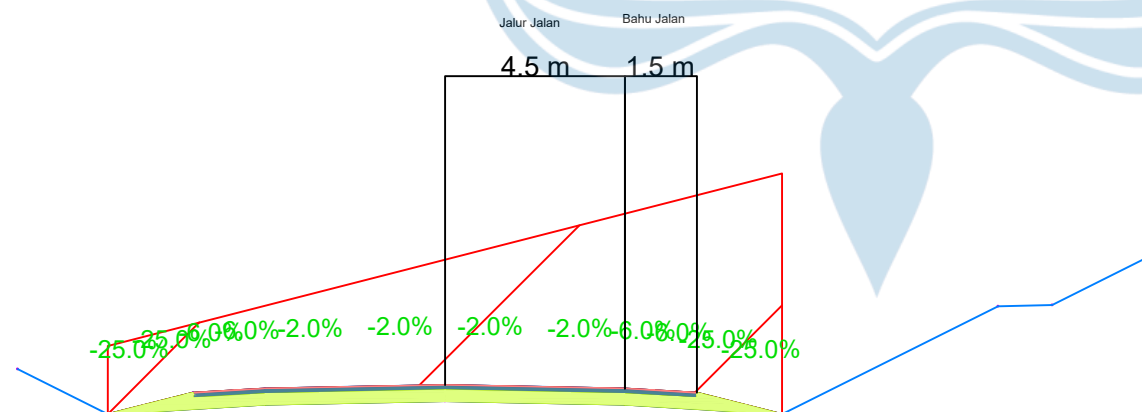


Total Volume at Station 2+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	133.68
Cut Vol	0.00
Fill Vol	9924.66
Cum Cut Vol	518103.52
Cum Fill Vol	273974.85
Net Vol	244128.67

Material(s) at Station 2+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	518103.52
Ground Fill	133.68	9924.66	273974.85

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 2 + 750,00



Total Volume at Station 2+750.00	
Cut Area	68.76
Fill Area	0.00
Cut Vol	1719.08
Fill Vol	3342.01
Cum Cut Vol	519822.61
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	242505.75

Material(s) at Station 2+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	68.76	1719.08	519822.61
Ground Fill	0.00	3342.01	277316.86

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

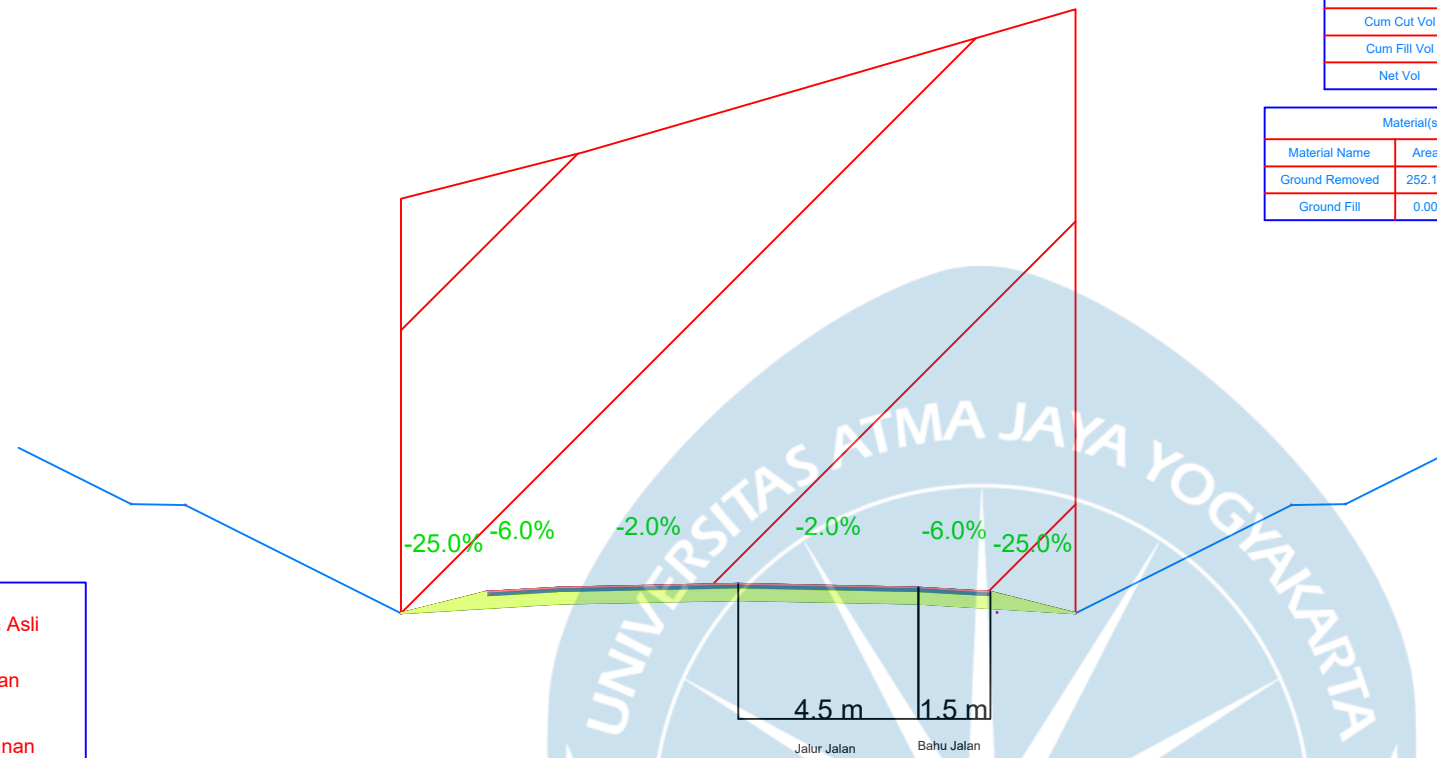
SKALA :

1:1000

STA : 2 + 800,00

Total Volume at Station 2+800.00	
Cut Area	252.17
Fill Area	0.00
Cut Vol	8023.24
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	527845.85
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	250528.99

Material(s) at Station 2+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	252.17	8023.24	527845.85
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86

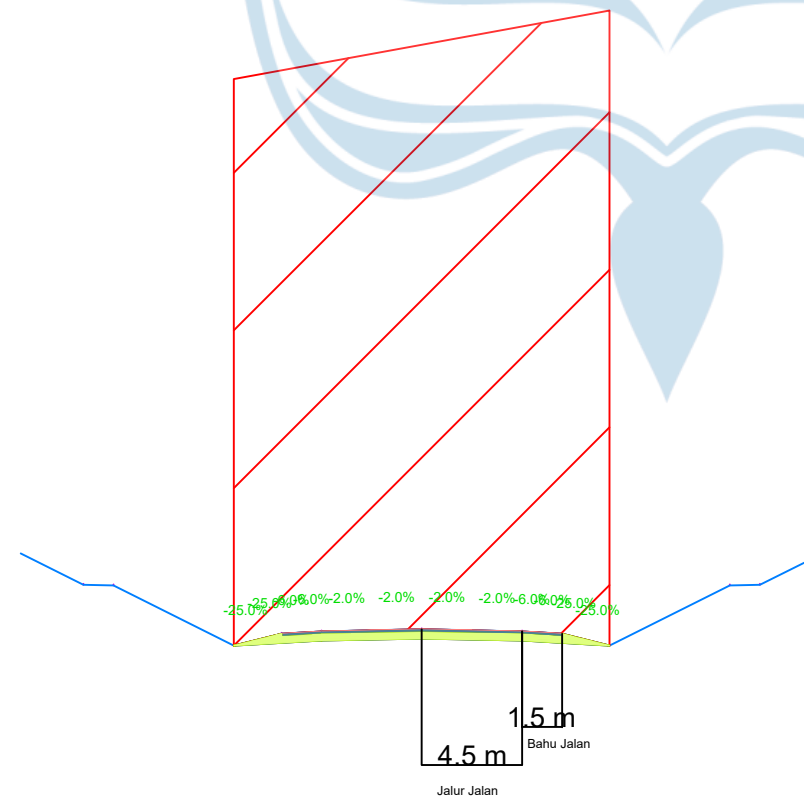


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 2 + 850,00

Total Volume at Station 2+850.00	
Cut Area	549.70
Fill Area	0.00
Cut Vol	20046.66
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	547892.50
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	270575.65

Material(s) at Station 2+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	549.70	20046.66	547892.50
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

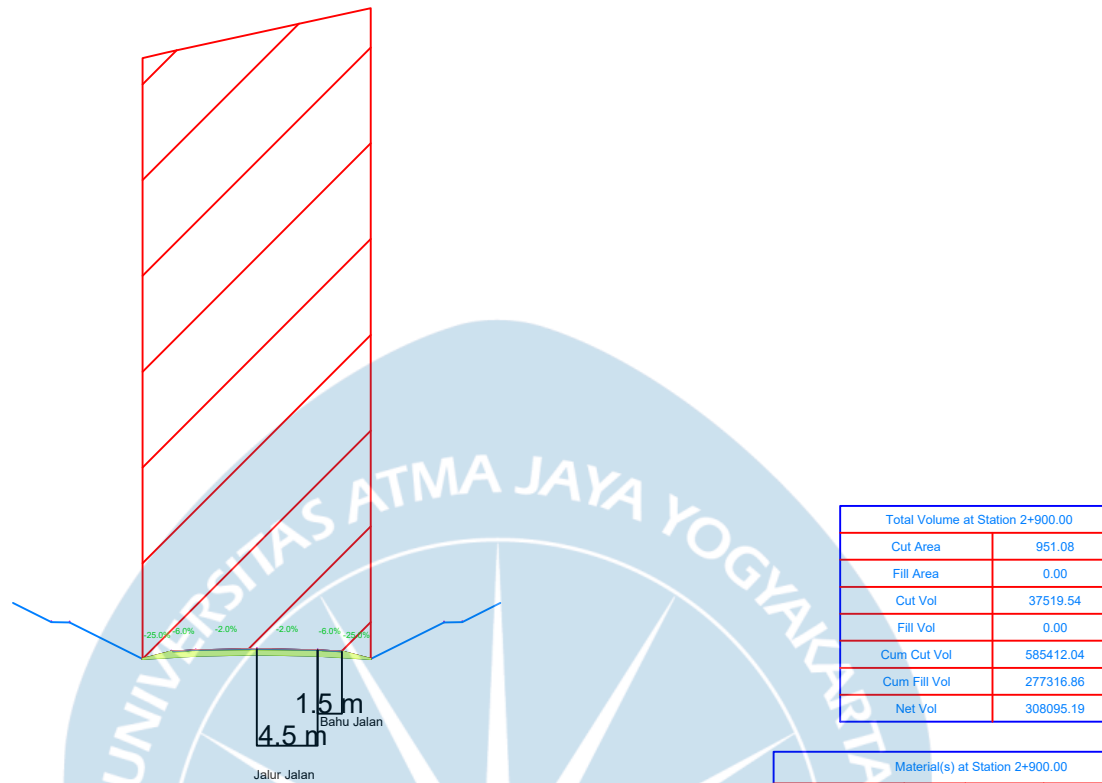
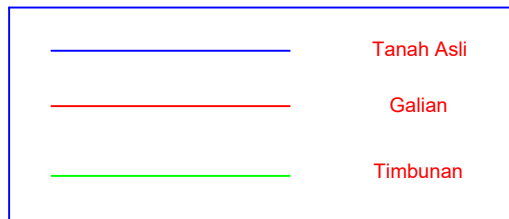
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

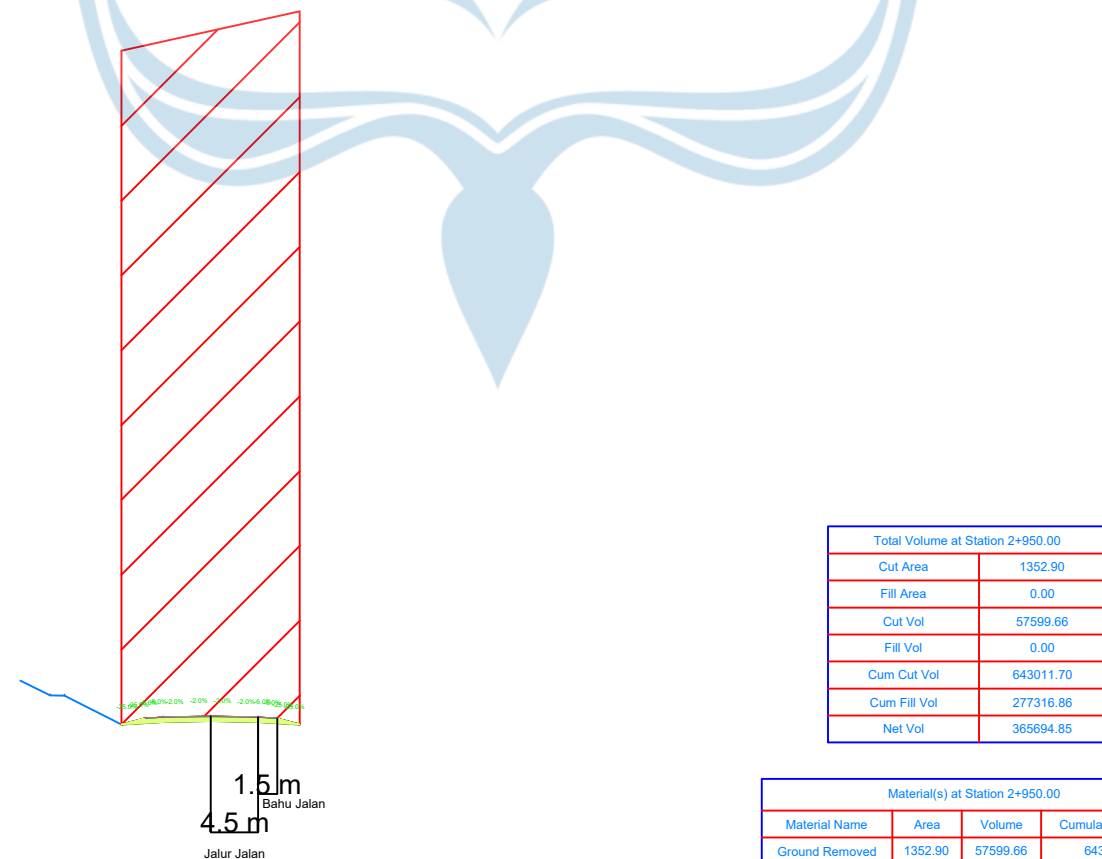
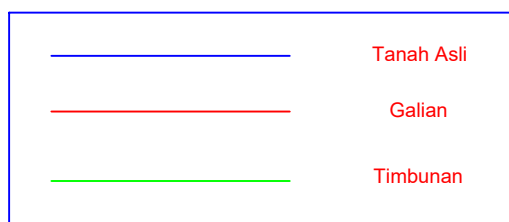
STA : 2 + 900,00



Total Volume at Station 2+900.00	
Cut Area	951.08
Fill Area	0.00
Cut Vol	37519.54
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	585412.04
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	308095.19

Material(s) at Station 2+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	951.08	37519.54	585412.04
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86

STA : 2 + 950,00



Total Volume at Station 2+950.00	
Cut Area	1352.90
Fill Area	0.00
Cut Vol	57599.66
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	643011.70
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	365694.85

Material(s) at Station 2+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1352.90	57599.66	643011.70
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

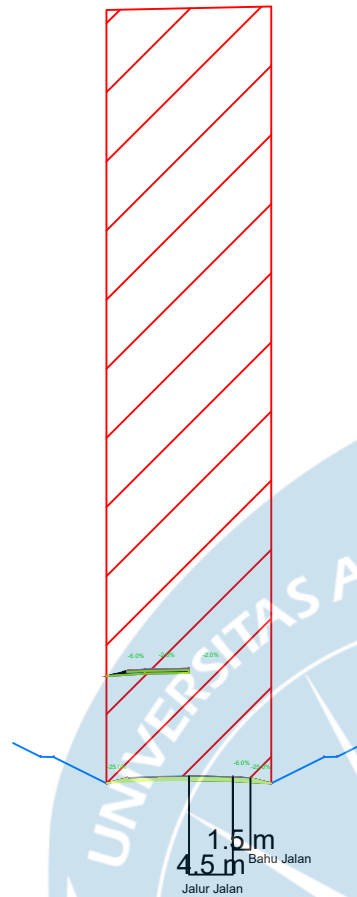
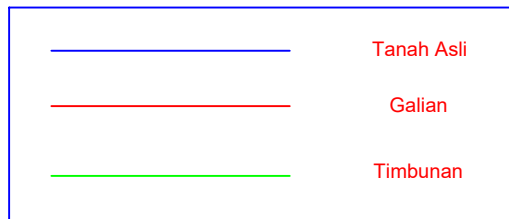
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

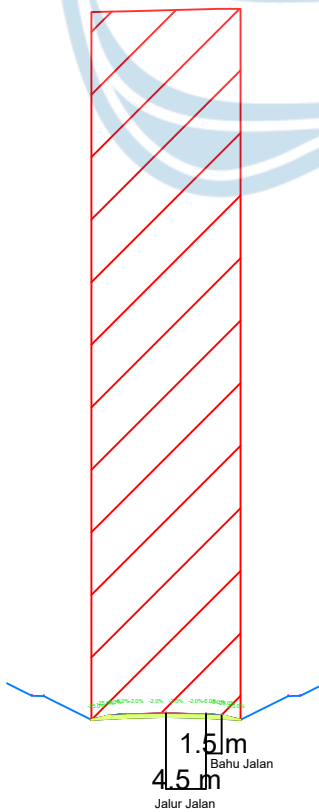
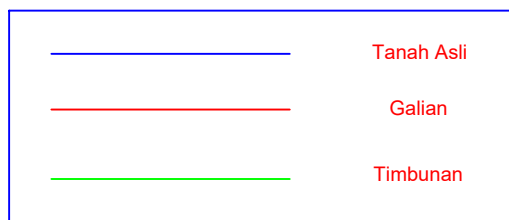
STA : 3 + 000,00



Total Volume at Station 3+000.00	
Cut Area	1639.97
Fill Area	0.00
Cut Vol	74821.98
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	717833.68
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	440516.83

Material(s) at Station 3+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1639.97	74821.98	717833.68
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86

STA : 3 + 050,00



Total Volume at Station 3+050.00	
Cut Area	1659.06
Fill Area	0.00
Cut Vol	82475.96
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	800309.64
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	522992.79

Material(s) at Station 3+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1659.06	82475.96	800309.64
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

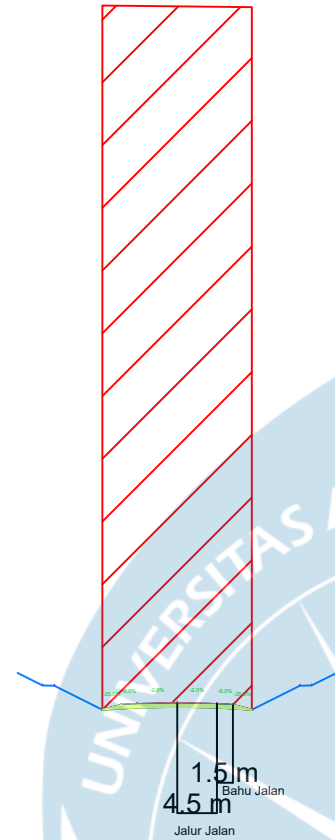
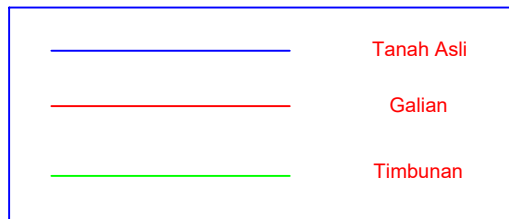
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

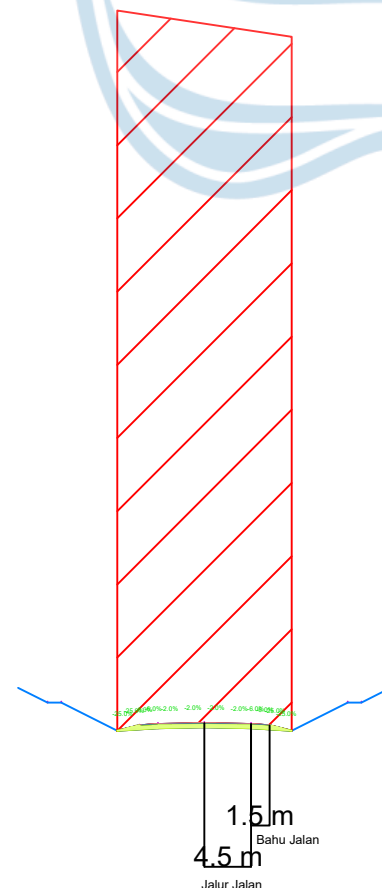
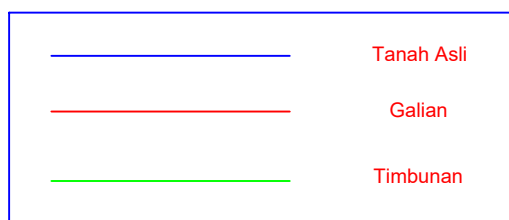
STA : 3 + 100,00



Total Volume at Station 3+100.00	
Cut Area	1638.69
Fill Area	0.00
Cut Vol	82443.95
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	882753.59
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	605436.74

Material(s) at Station 3+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1638.69	82443.95	882753.59
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86

STA : 3 + 150,00



Total Volume at Station 3+150.00	
Cut Area	1410.78
Fill Area	0.00
Cut Vol	76236.87
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	958990.46
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	681673.61

Material(s) at Station 3+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1410.78	76236.87	958990.46
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

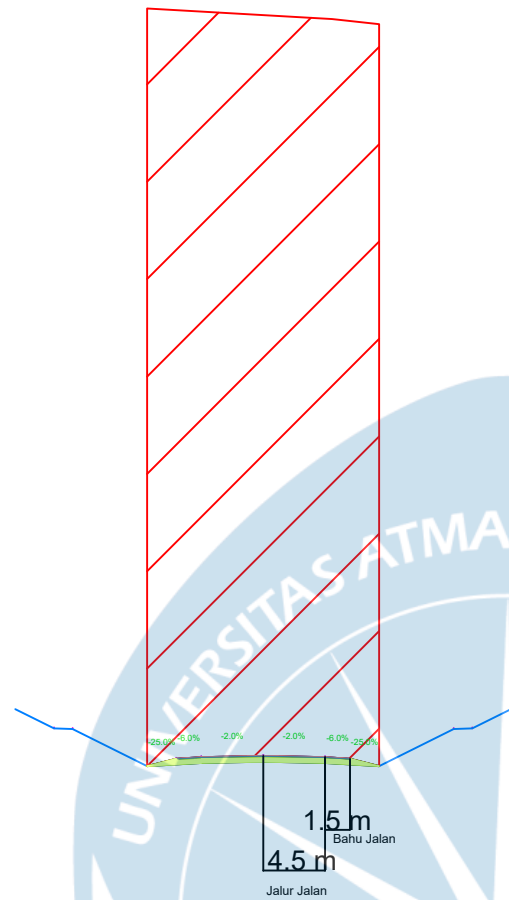
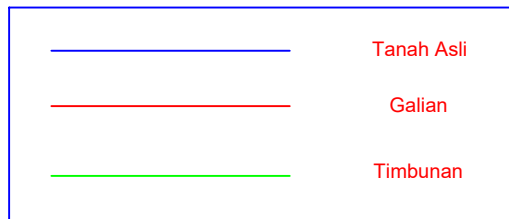
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

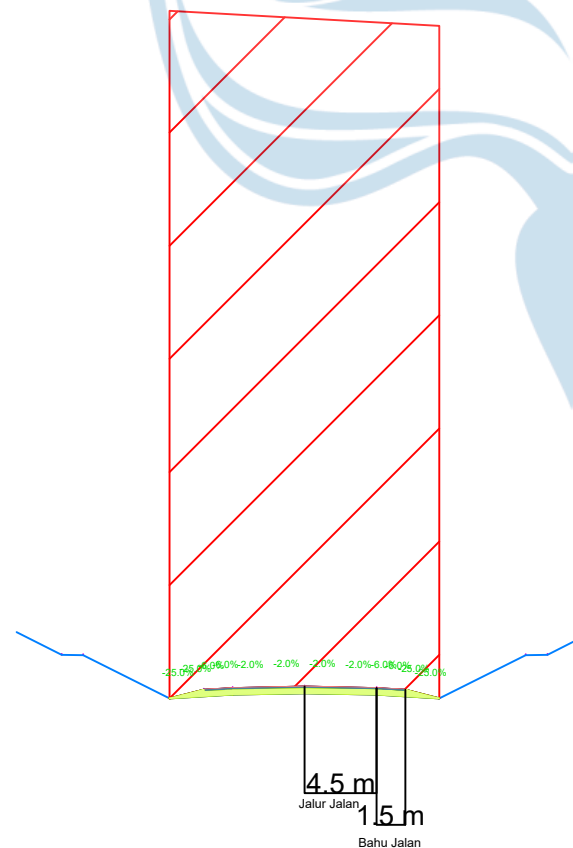
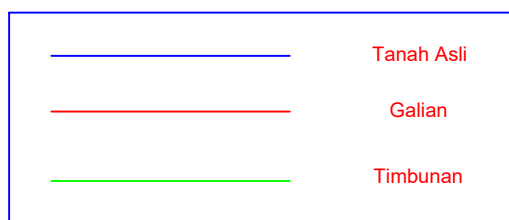
STA : 3 + 200,00



Total Volume at Station 3+200.00	
Cut Area	1123.05
Fill Area	0.00
Cut Vol	63345.75
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1022336.21
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	745019.35

Material(s) at Station 3+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1123.05	63345.75	1022336.21
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86

STA : 3 + 250,00



Total Volume at Station 3+250.00	
Cut Area	872.99
Fill Area	0.00
Cut Vol	49901.06
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1072237.26
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	794920.41

Material(s) at Station 3+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	872.99	49901.06	1072237.26
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

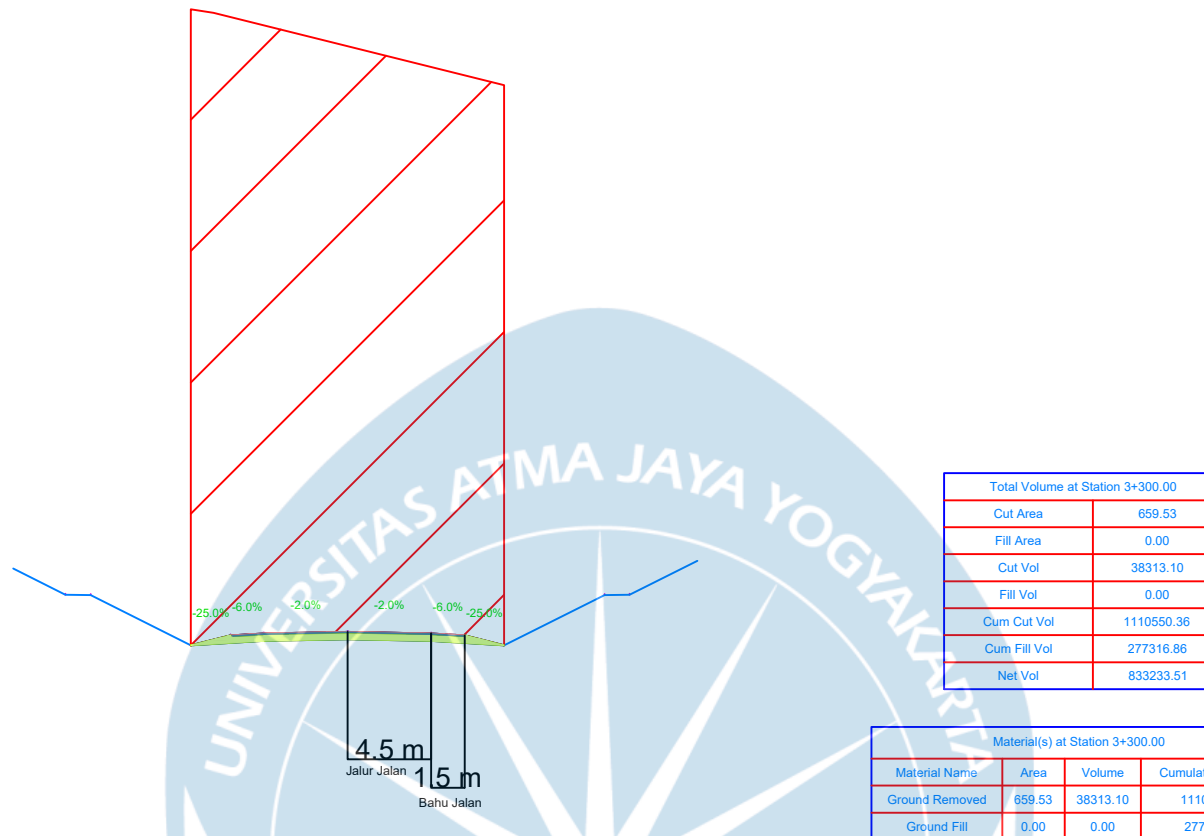
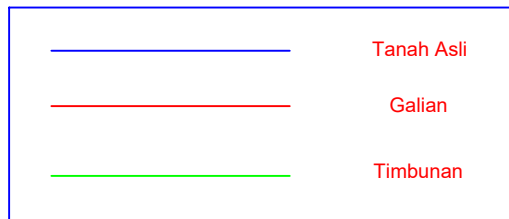
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

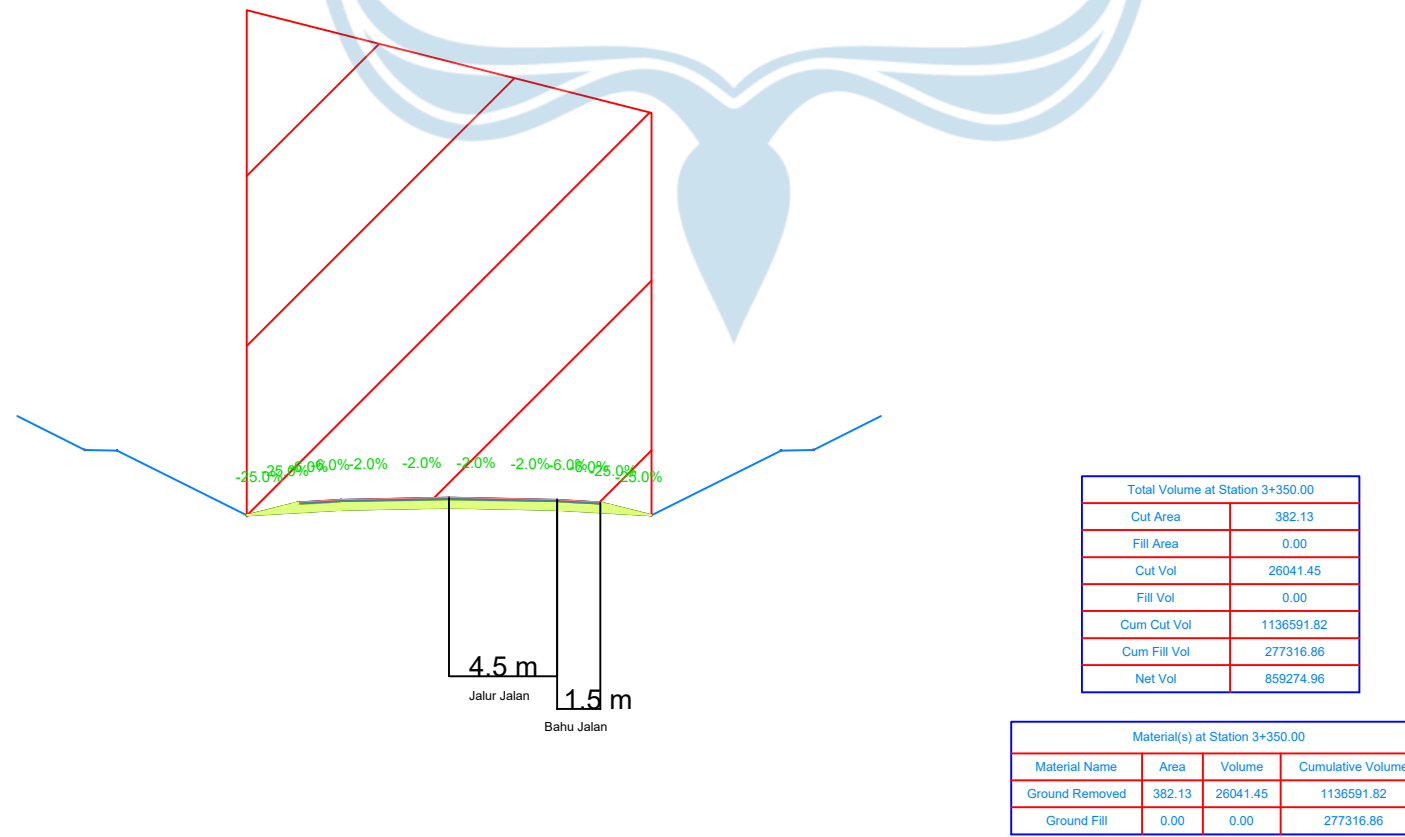
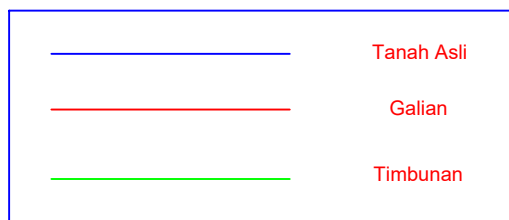
SKALA :

1:1000

STA : 3 + 300,00



STA : 3 + 350,00



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

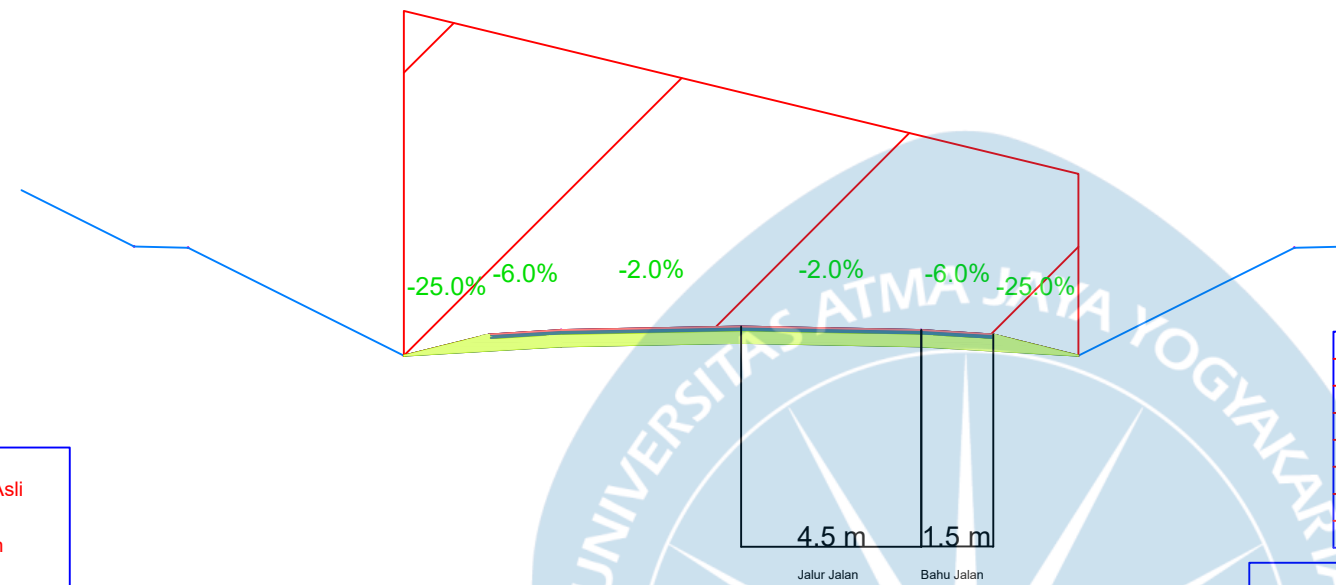
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 3 + 400,00

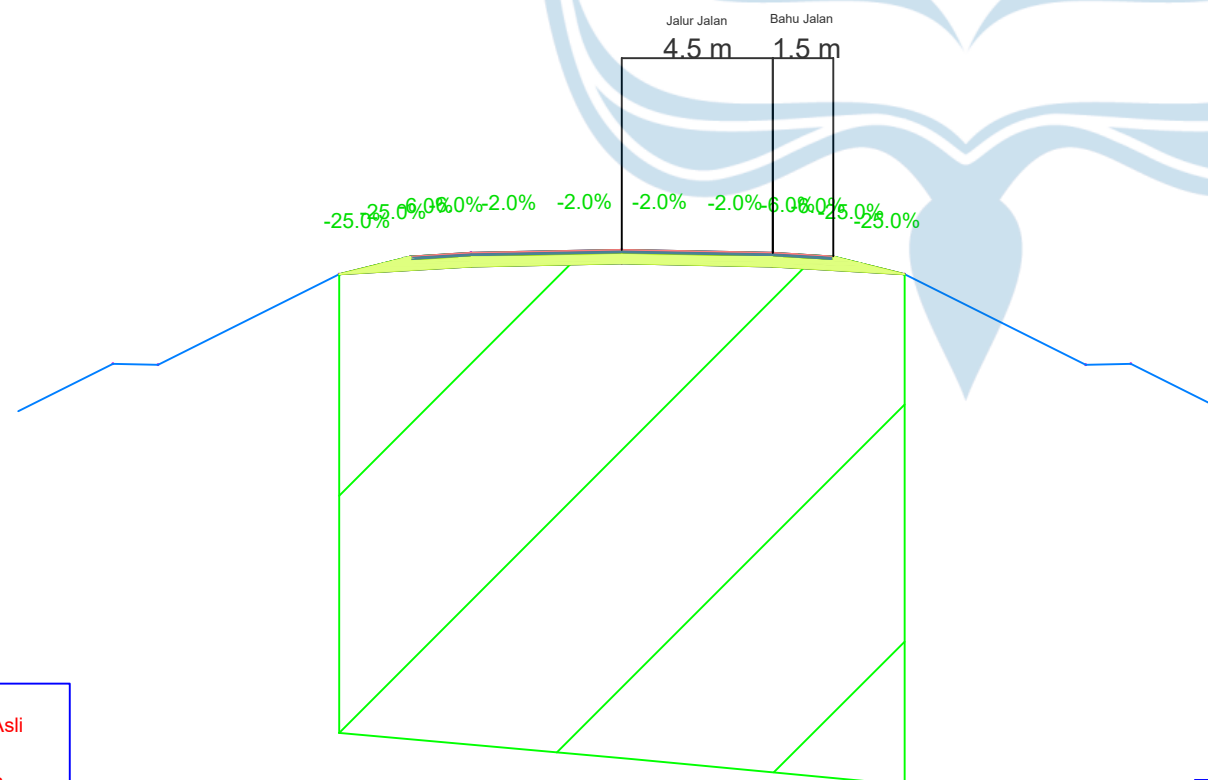


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 3+400.00	
Cut Area	125.43
Fill Area	0.00
Cut Vol	12688.86
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1149280.67
Cum Fill Vol	277316.86
Net Vol	871963.82

Material(s) at Station 3+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	125.43	12688.86	1149280.67
Ground Fill	0.00	0.00	277316.86

STA : 3 + 450,00

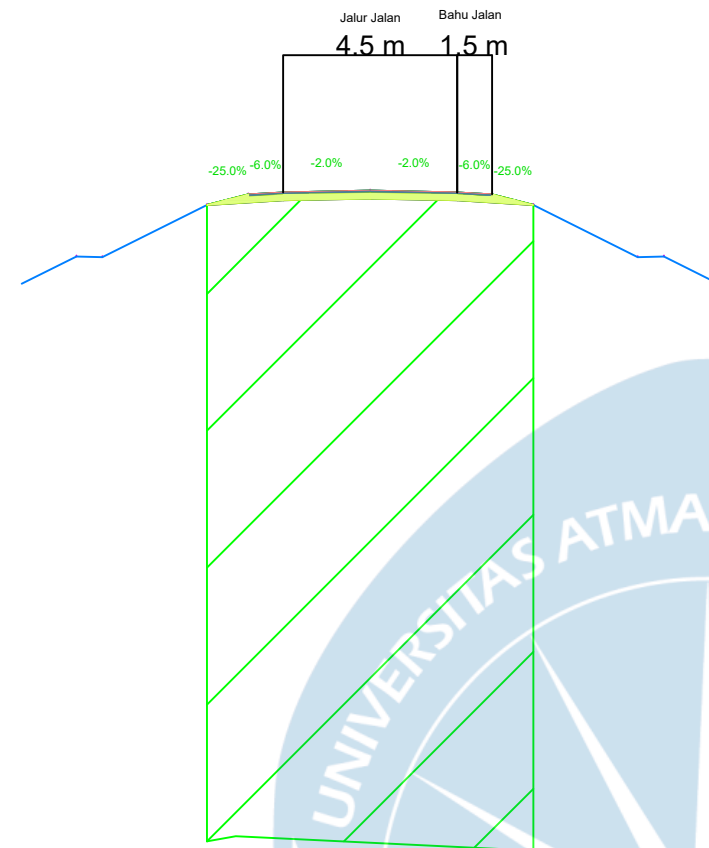


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 3+450.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	311.93
Cut Vol	3135.67
Fill Vol	7798.16
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	285115.02
Net Vol	867301.33

Material(s) at Station 3+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	3135.67	1152416.35
Ground Fill	311.93	7798.16	285115.02

STA : 3 + 500,00

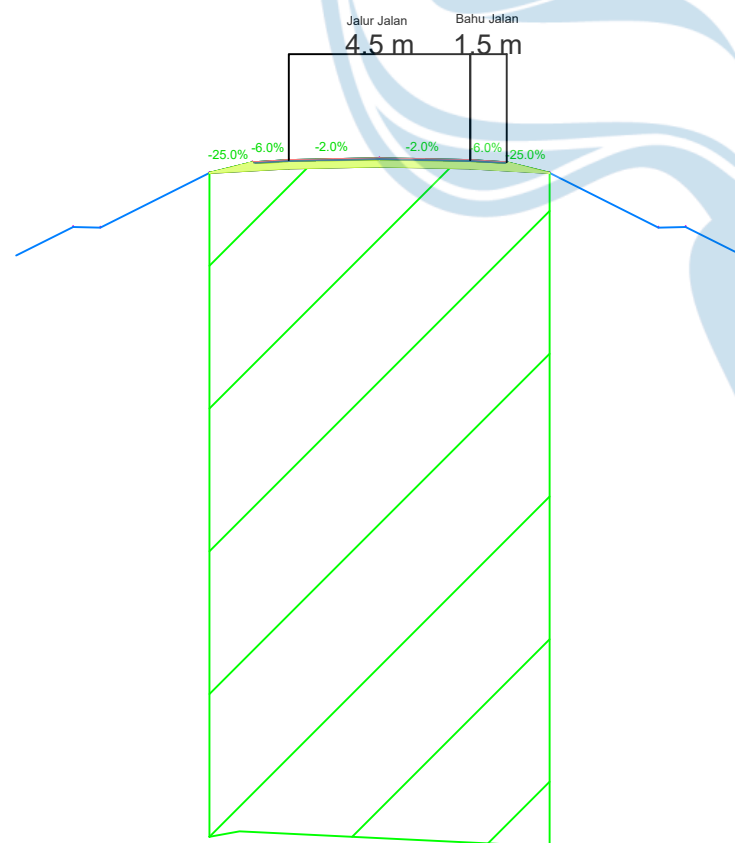


Total Volume at Station 3+500.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	697.97
Cut Vol	0.00
Fill Vol	25247.51
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	310362.53
Net Vol	842053.81

Material(s) at Station 3+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1152416.35
Ground Fill	697.97	25247.51	310362.53

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 3 + 550,00



Total Volume at Station 3+550.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	897.79
Cut Vol	0.00
Fill Vol	39894.05
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	350256.58
Net Vol	802159.76

Material(s) at Station 3+550.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1152416.35
Ground Fill	897.79	39894.05	350256.58

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

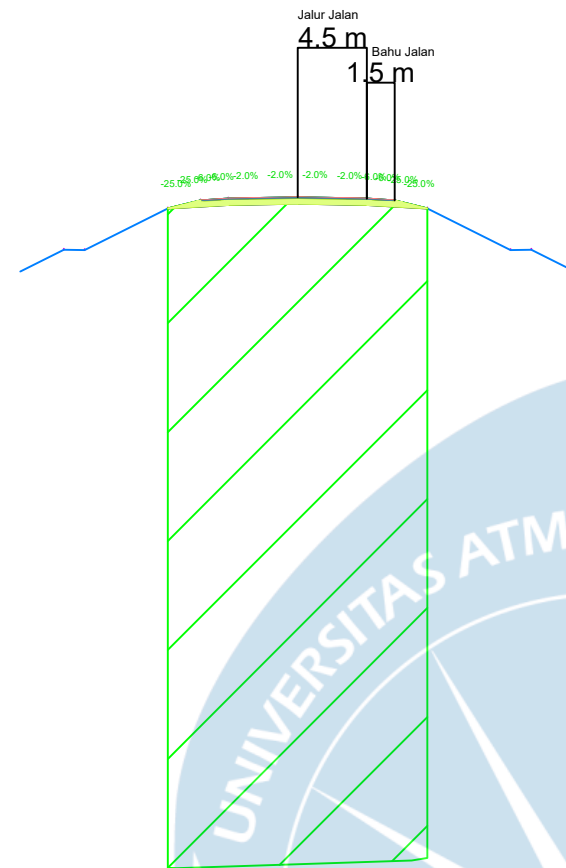
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 3 + 600,00

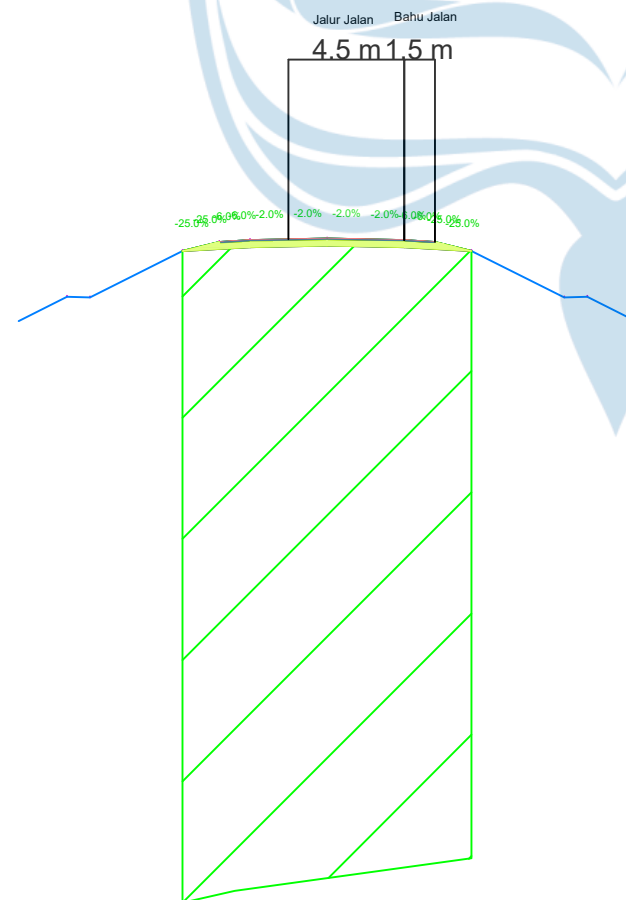


Total Volume at Station 3+600.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	896.83
Cut Vol	0.00
Fill Vol	44865.55
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	395122.14
Net Vol	757294.21

Material(s) at Station 3+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1152416.35
Ground Fill	896.83	44865.55	395122.14

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 3 + 650,00



Total Volume at Station 3+650.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	773.81
Cut Vol	0.00
Fill Vol	41766.00
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	436888.13
Net Vol	715528.21

Material(s) at Station 3+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1152416.35
Ground Fill	773.81	41766.00	436888.13

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

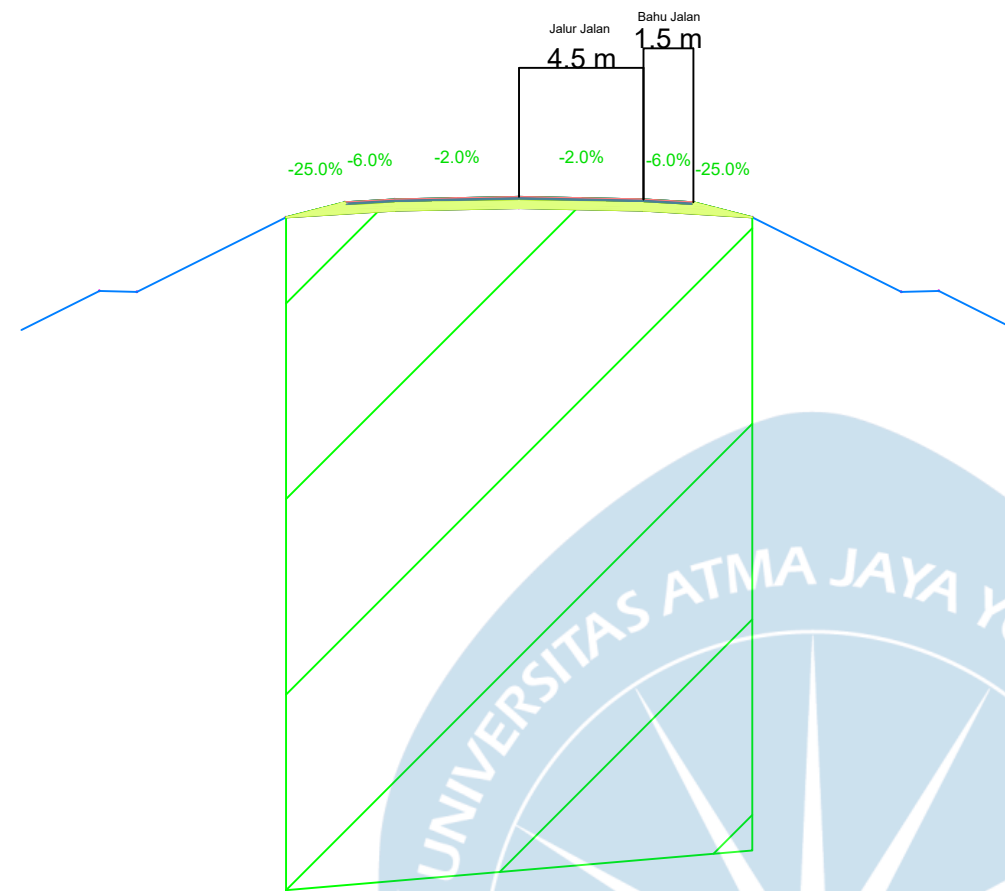
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 3 + 700,00

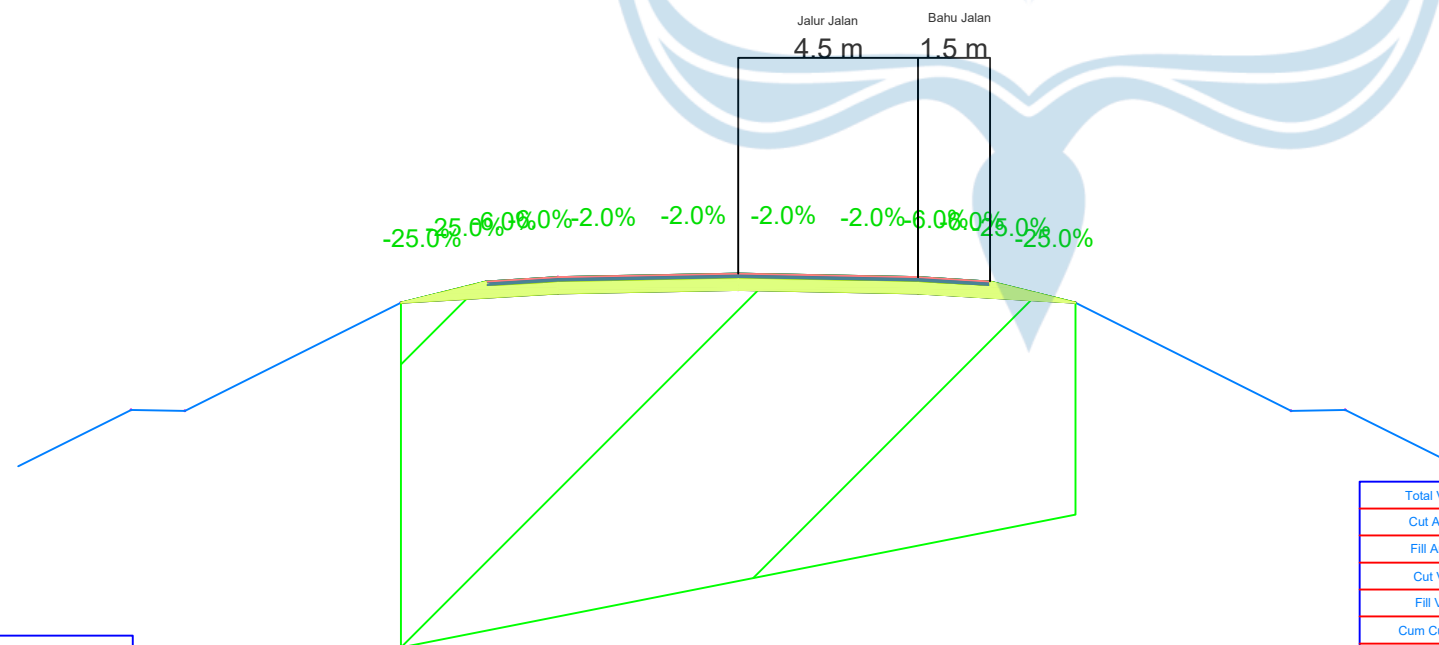


Total Volume at Station 3+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	503.37
Cut Vol	0.00
Fill Vol	31929.28
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	468817.41
Net Vol	683598.93

Material(s) at Station 3+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1152416.35
Ground Fill	503.37	31929.28	468817.41

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 3 + 750,00

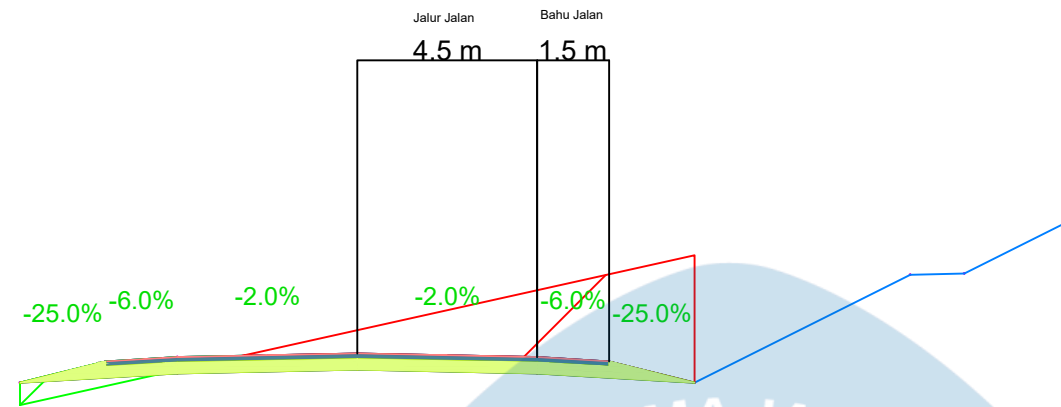


Total Volume at Station 3+750.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	156.38
Cut Vol	0.00
Fill Vol	16493.54
Cum Cut Vol	1152416.35
Cum Fill Vol	485310.95
Net Vol	667105.40

Material(s) at Station 3+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1152416.35
Ground Fill	156.38	16493.54	485310.95

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 3 + 800,00

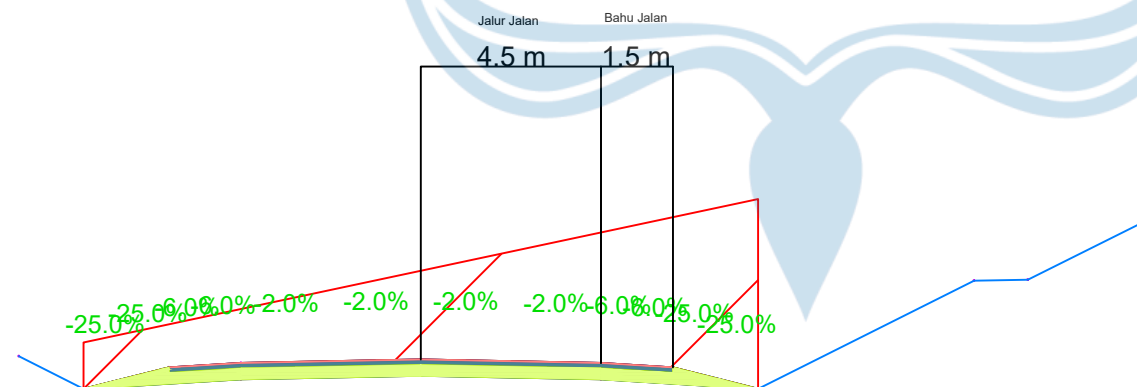


Total Volume at Station 3+800.00	
Cut Area	18.66
Fill Area	2.94
Cut Vol	466.52
Fill Vol	3982.91
Cum Cut Vol	1152882.86
Cum Fill Vol	489293.86
Net Vol	663589.00

Material(s) at Station 3+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	18.66	466.52	1152882.86
Ground Fill	2.94	3982.91	489293.86

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 3 + 850,00



Total Volume at Station 3+850.00	
Cut Area	49.73
Fill Area	0.00
Cut Vol	1709.76
Fill Vol	73.52
Cum Cut Vol	1154592.62
Cum Fill Vol	489367.38
Net Vol	665225.24

Material(s) at Station 3+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	49.73	1709.76	1154592.62
Ground Fill	0.00	73.52	489367.38

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

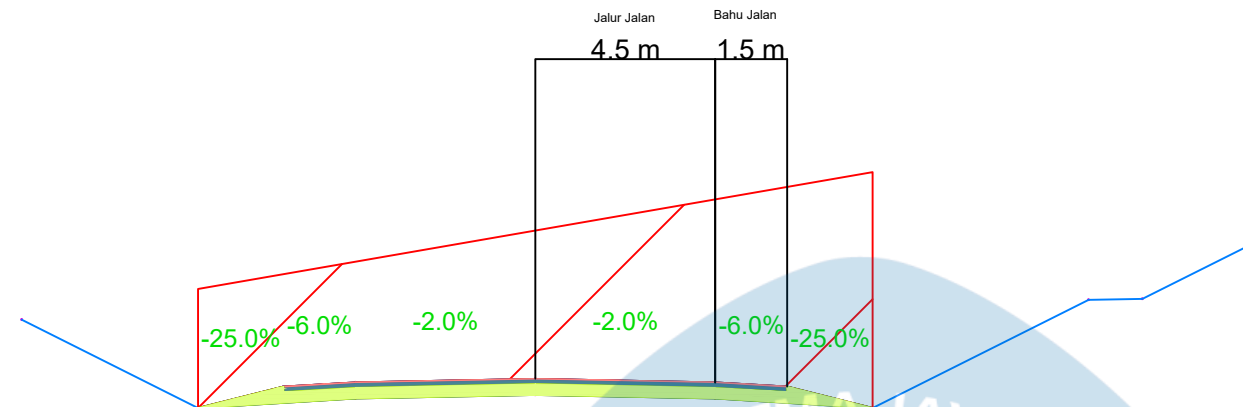
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 3 + 900,00

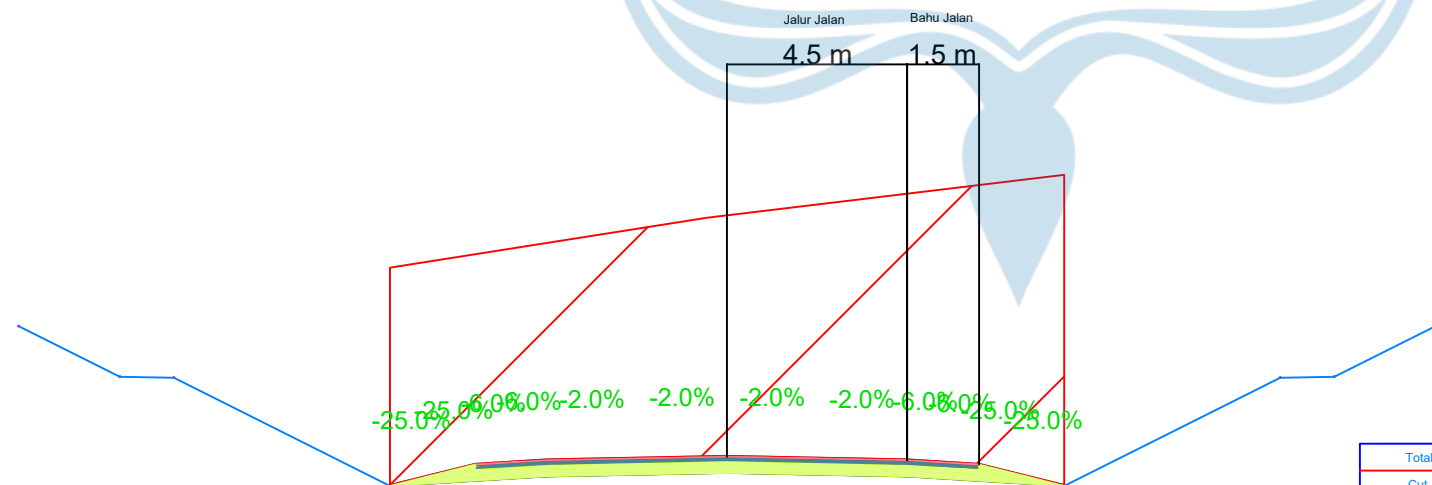


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 3+900.00	
Cut Area	80.72
Fill Area	0.00
Cut Vol	3261.21
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1157853.83
Cum Fill Vol	489367.38
Net Vol	668486.46

Material(s) at Station 3+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	80.72	3261.21	1157853.83
Ground Fill	0.00	0.00	489367.38

STA : 3 + 950,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 3+950.00	
Cut Area	127.32
Fill Area	0.00
Cut Vol	5201.01
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1163054.84
Cum Fill Vol	489367.38
Net Vol	673687.46

Material(s) at Station 3+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	127.32	5201.01	1163054.84
Ground Fill	0.00	0.00	489367.38



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

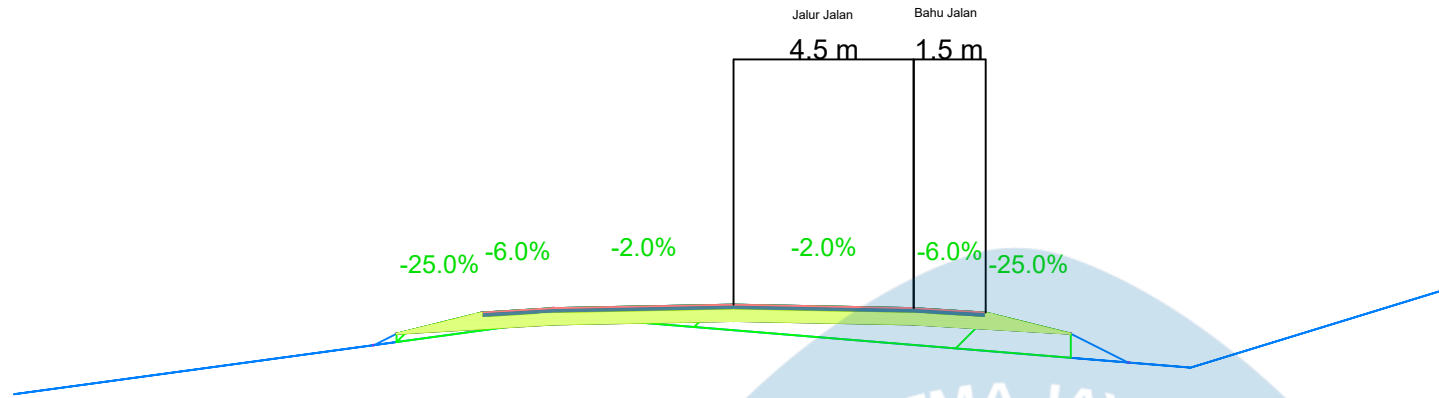
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 000,00

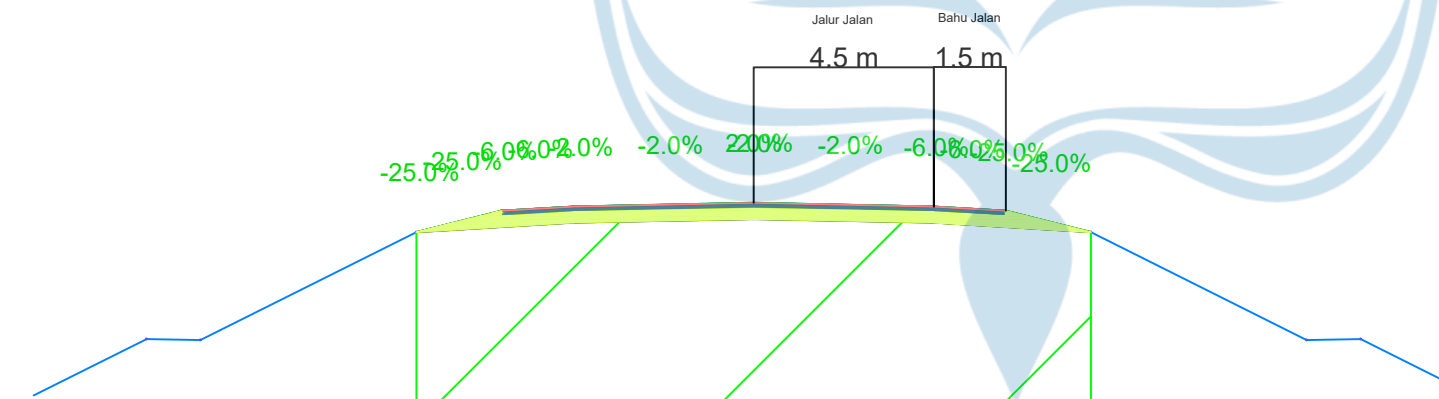


Total Volume at Station 4+000.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	12.52
Cut Vol	3183.03
Fill Vol	312.99
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	489680.37
Net Vol	676557.51

Material(s) at Station 4+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	3183.03	1166237.87
Ground Fill	12.52	312.99	489680.37

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 4 + 050,00



Total Volume at Station 4+050.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	270.44
Cut Vol	0.00
Fill Vol	7073.53
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	496753.90
Net Vol	669483.98

Material(s) at Station 4+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	270.44	7073.53	496753.90

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

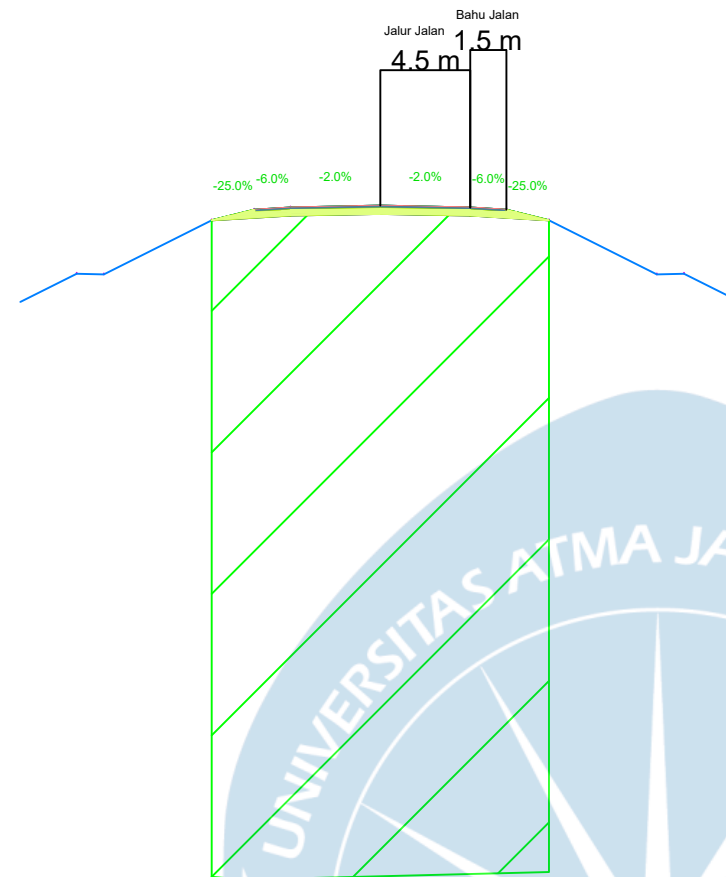
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 100,00

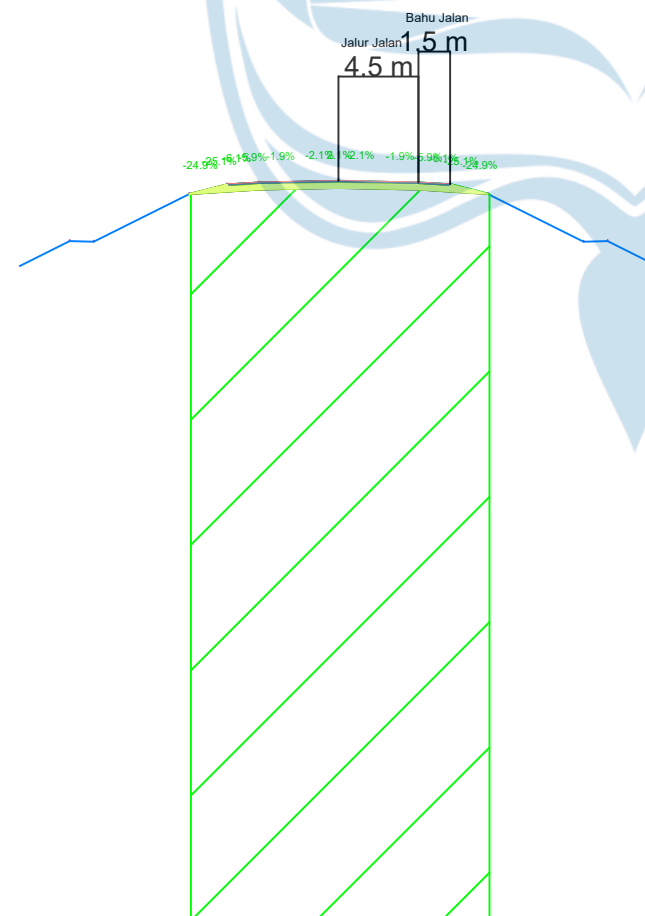


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 4+100.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	694.24
Cut Vol	0.00
Fill Vol	24116.58
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	520870.47
Net Vol	645367.40

Material(s) at Station 4+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	694.24	24116.58	520870.47

STA : 4 + 150,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 4+150.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	865.61
Cut Vol	0.00
Fill Vol	38992.54
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	559863.02
Net Vol	606374.85

Material(s) at Station 4+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	865.61	38992.54	559863.02



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

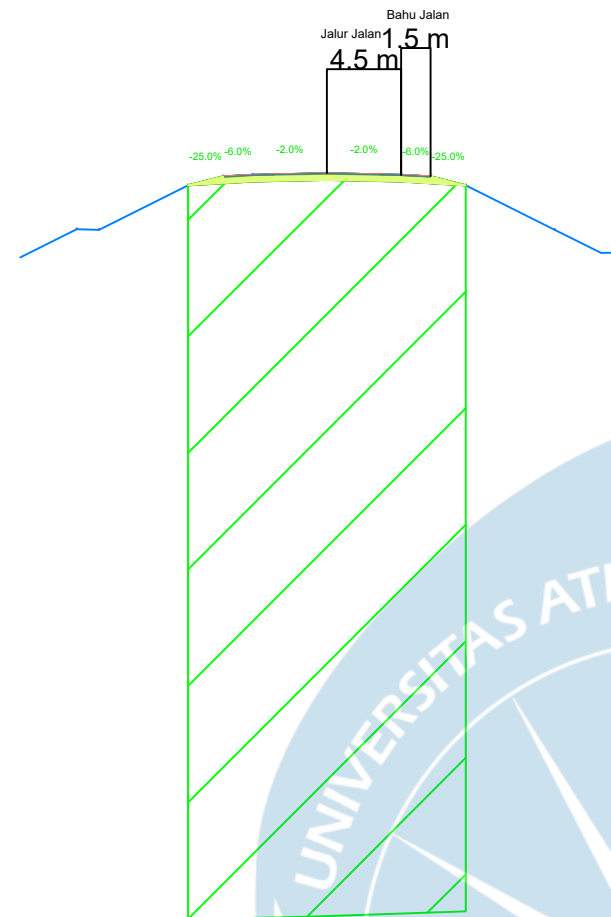
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 200,00

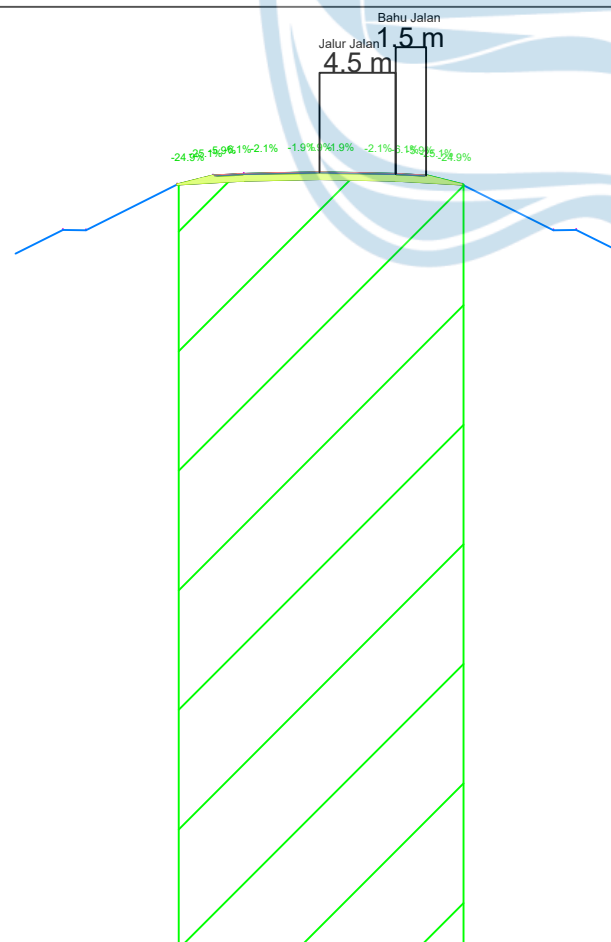


Total Volume at Station 4+200.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	934.48
Cut Vol	0.00
Fill Vol	44998.66
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	604861.67
Net Vol	561376.20

Material(s) at Station 4+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	934.48	44998.66	604861.67

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 4 + 250,00



Total Volume at Station 4+250.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	949.92
Cut Vol	0.00
Fill Vol	47106.36
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	651968.03
Net Vol	514269.84

Material(s) at Station 4+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	949.92	47106.36	651968.03

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

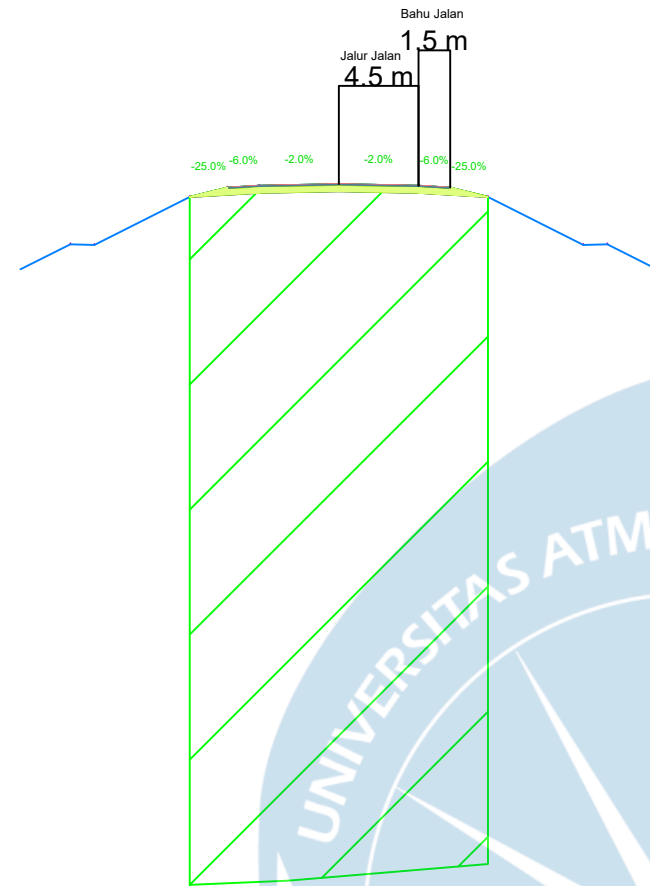
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 300,00

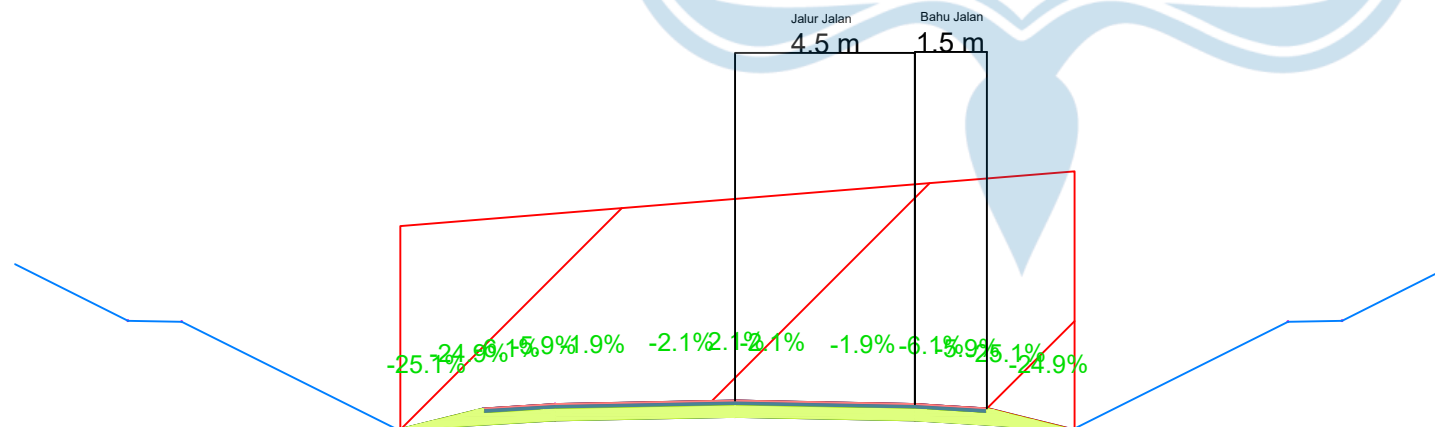


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 4+300.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	810.55
Cut Vol	0.00
Fill Vol	44009.23
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	695977.27
Net Vol	470260.60

Material(s) at Station 4+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	810.55	44009.23	695977.27

STA : 4 + 450,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 4+450.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	585.19
Cut Vol	0.00
Fill Vol	34892.70
Cum Cut Vol	1166237.87
Cum Fill Vol	730869.96
Net Vol	435367.91

Material(s) at Station 4+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1166237.87
Ground Fill	585.19	34892.70	730869.96



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

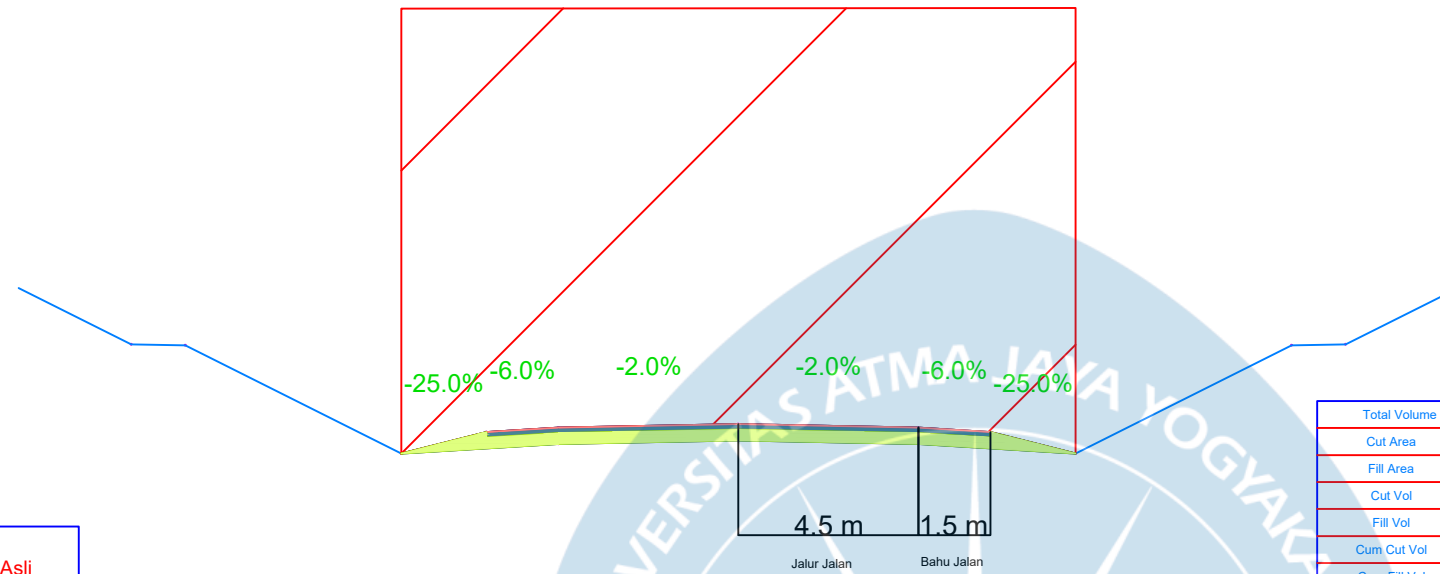
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 500,00

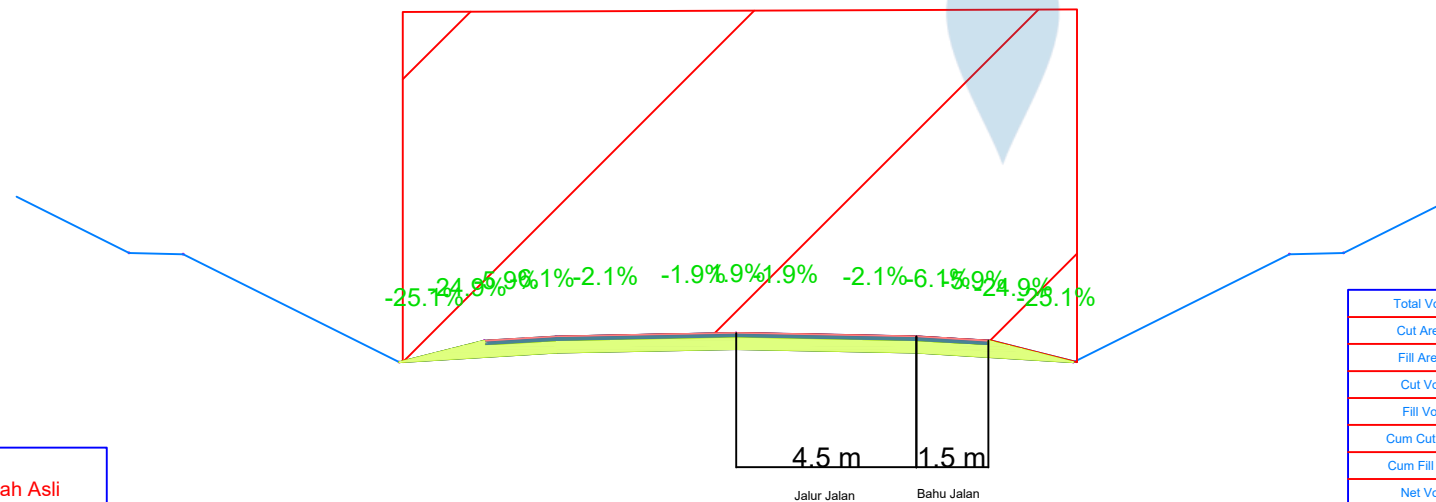


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 4+500.00	
Cut Area	220.01
Fill Area	0.00
Cut Vol	8212.94
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1177163.58
Cum Fill Vol	757593.58
Net Vol	419570.00

Material(s) at Station 4+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	220.01	8212.94	1177163.58
Ground Fill	0.00	0.00	757593.58

STA : 4 + 550,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 4+550.00	
Cut Area	171.20
Fill Area	0.00
Cut Vol	9779.30
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1186942.87
Cum Fill Vol	757593.58
Net Vol	429349.30

Material(s) at Station 4+550.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	171.20	9779.30	1186942.87
Ground Fill	0.00	0.00	757593.58



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

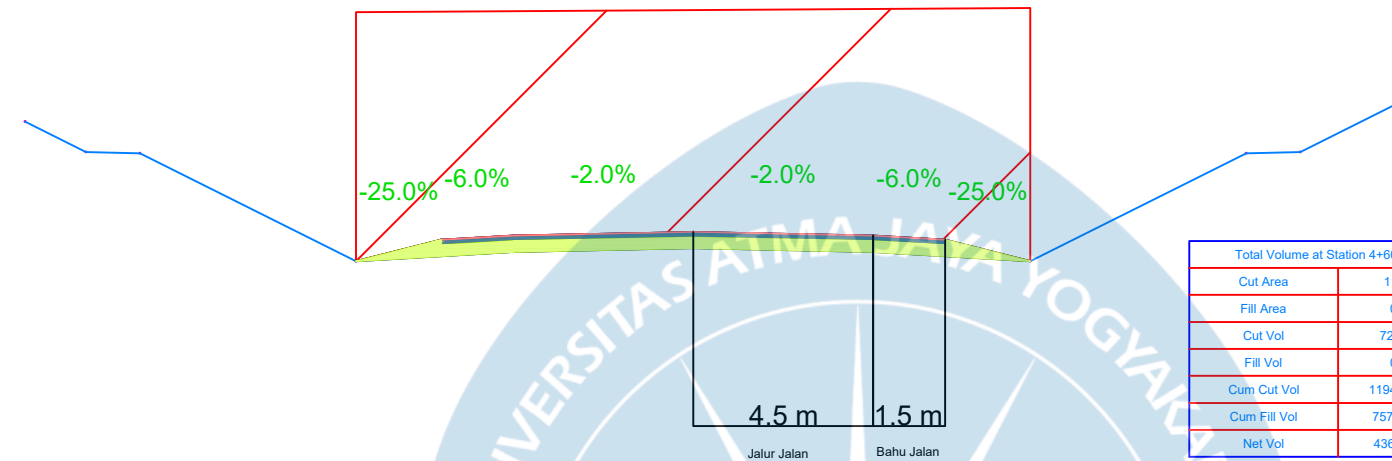
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 600,00

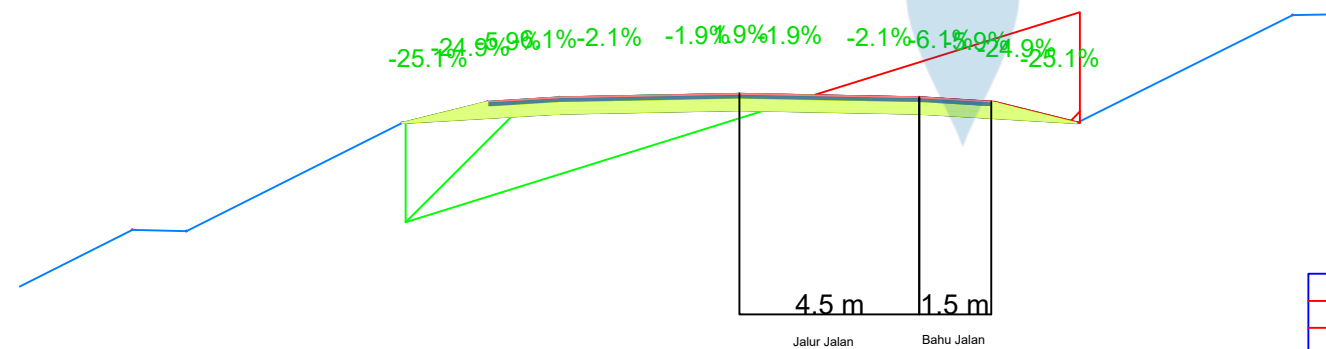


Total Volume at Station 4+600.00	
Cut Area	119.11
Fill Area	0.00
Cut Vol	7256.72
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1194199.59
Cum Fill Vol	757593.58
Net Vol	436606.01

Material(s) at Station 4+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	119.11	7256.72	1194199.59
Ground Fill	0.00	0.00	757593.58

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 4 + 650,00



Total Volume at Station 4+650.00	
Cut Area	10.01
Fill Area	18.59
Cut Vol	3224.18
Fill Vol	469.84
Cum Cut Vol	1197423.77
Cum Fill Vol	758063.42
Net Vol	439360.35

Material(s) at Station 4+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	10.01	3224.18	1197423.77
Ground Fill	18.59	469.84	758063.42

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

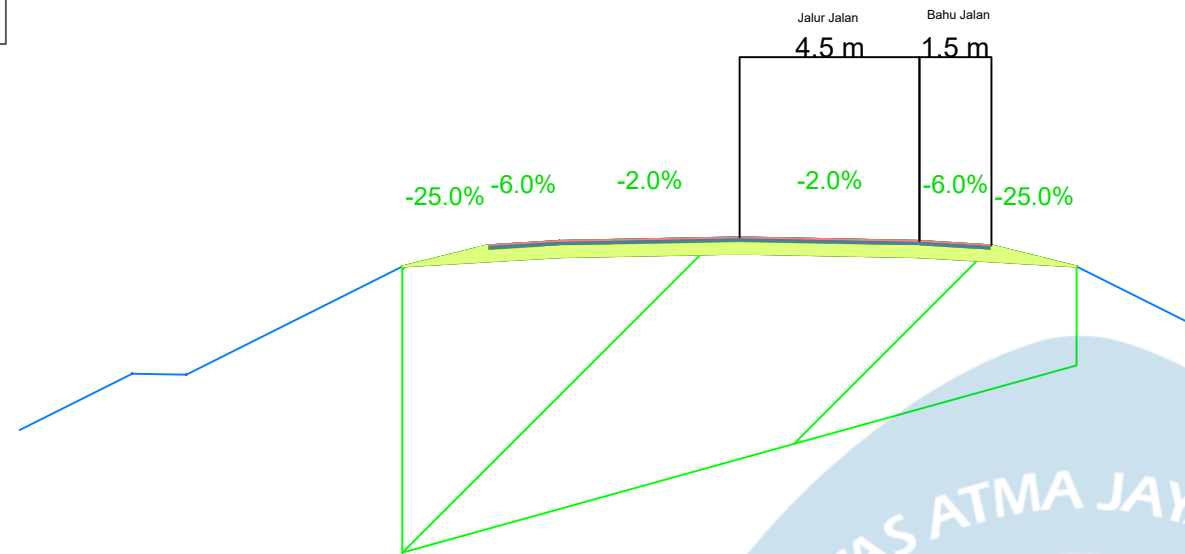
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 700,00

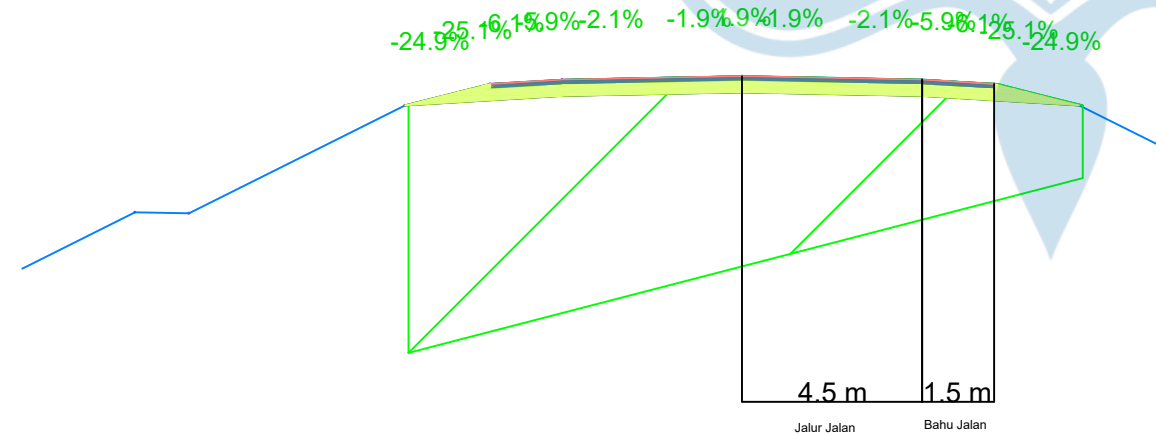


Total Volume at Station 4+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	111.80
Cut Vol	246.57
Fill Vol	3272.67
Cum Cut Vol	1197670.34
Cum Fill Vol	761336.09
Net Vol	436334.25

Material(s) at Station 4+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	246.57	1197670.34
Ground Fill	111.80	3272.67	761336.09

Tanah Asli
 Galian
 Timbunan

STA : 4 + 750,00

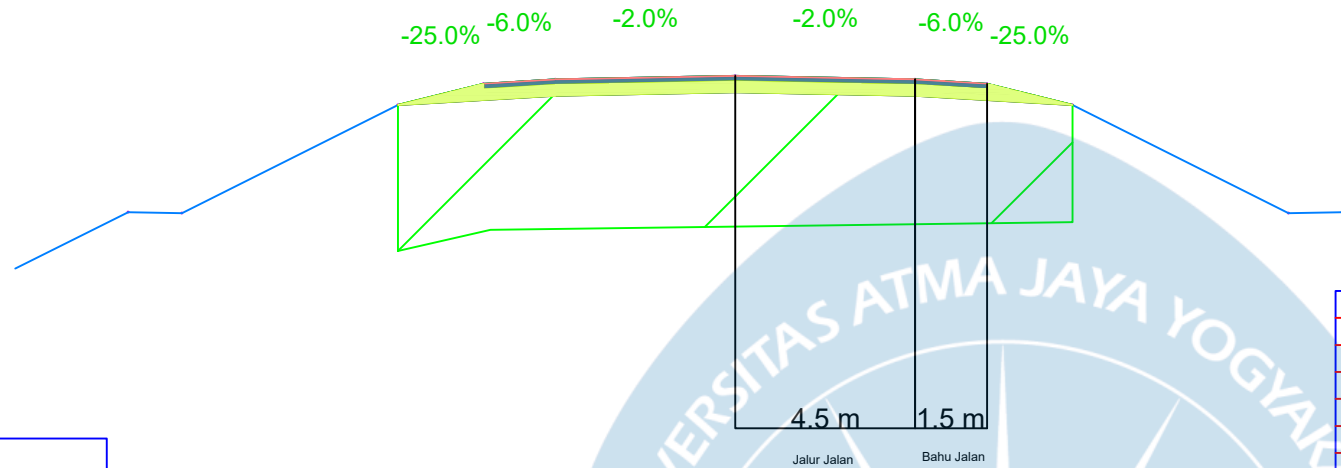


Total Volume at Station 4+750.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	94.86
Cut Vol	0.00
Fill Vol	5181.00
Cum Cut Vol	1197670.34
Cum Fill Vol	766517.09
Net Vol	431153.25

Material(s) at Station 4+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1197670.34
Ground Fill	94.86	5181.00	766517.09

Tanah Asli
 Galian
 Timbunan

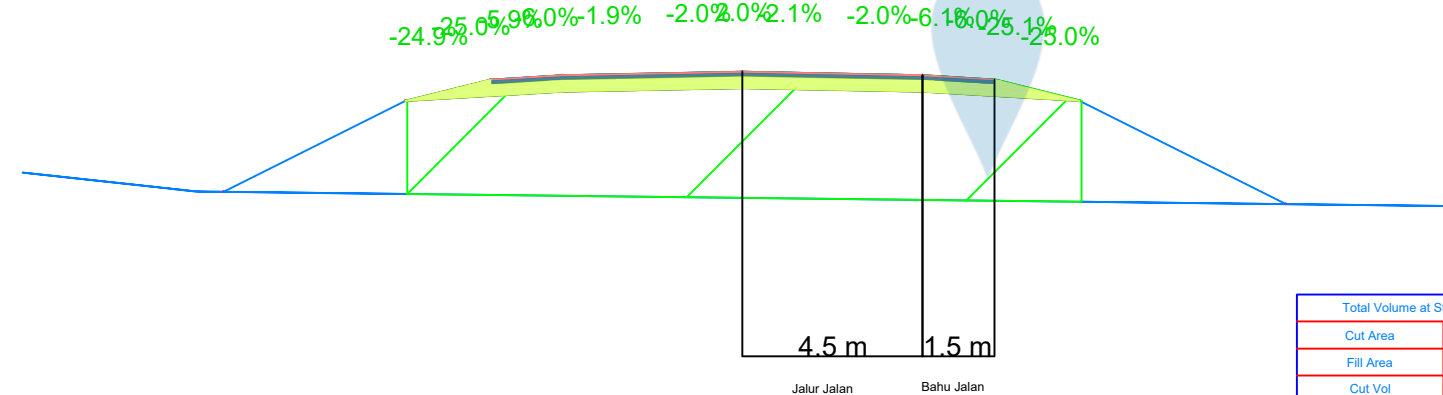
STA : 4 + 800,00



Total Volume at Station 4+800.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	75.52
Cut Vol	0.00
Fill Vol	4266.73
Cum Cut Vol	1197670.34
Cum Fill Vol	770783.82
Net Vol	426886.52

Material(s) at Station 4+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1197670.34
Ground Fill	75.52	4266.73	770783.82

STA : 4 + 850,00



Total Volume at Station 4+850.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	62.02
Cut Vol	0.00
Fill Vol	3438.60
Cum Cut Vol	1197670.34
Cum Fill Vol	774222.42
Net Vol	423447.92

Material(s) at Station 4+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1197670.34
Ground Fill	62.02	3438.60	774222.42



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

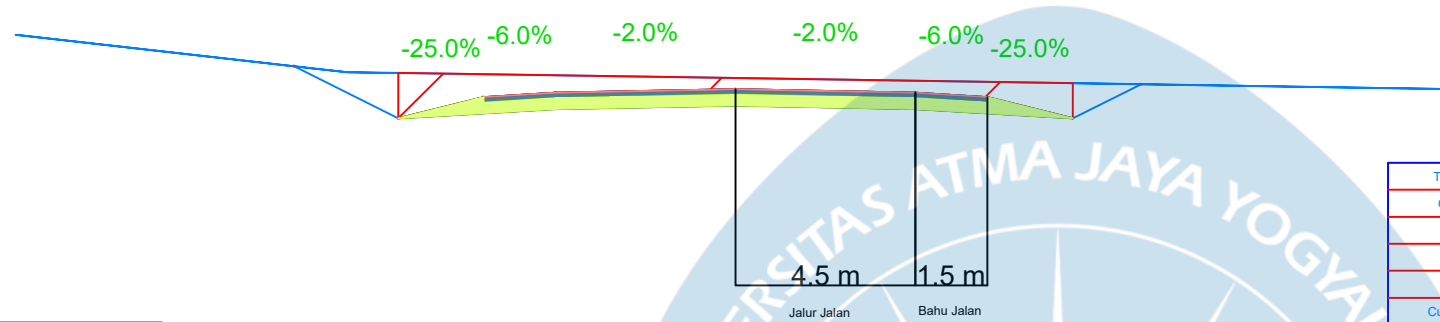
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 4 + 900,00

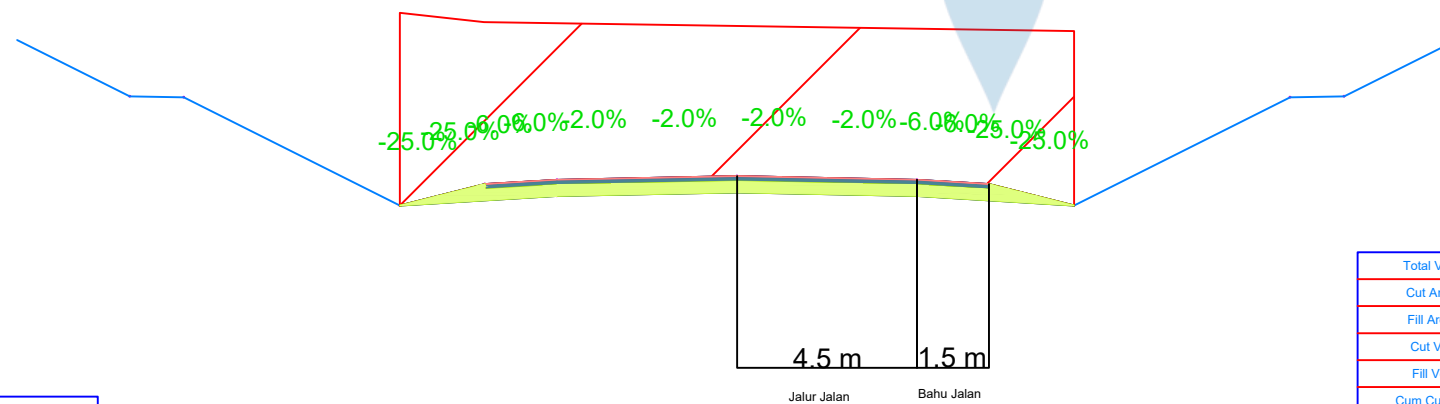


Total Volume at Station 4+900.00	
Cut Area	9.34
Fill Area	0.00
Cut Vol	233.66
Fill Vol	1550.43
Cum Cut Vol	1197904.01
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	422131.15

Material(s) at Station 4+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	9.34	233.66	1197904.01
Ground Fill	0.00	1550.43	775772.86

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 4 + 950,00



Total Volume at Station 4+950.00	
Cut Area	81.99
Fill Area	0.00
Cut Vol	2283.31
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1200187.32
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	424414.46

Material(s) at Station 4+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	81.99	2283.31	1200187.32
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

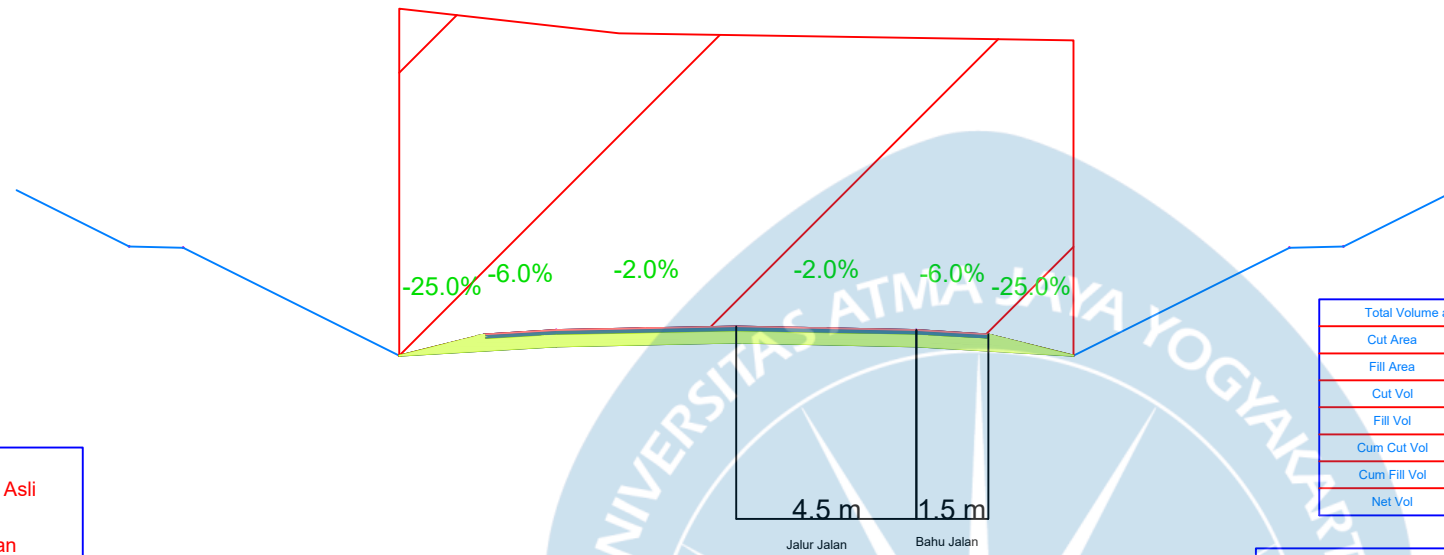
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 5 + 000,00

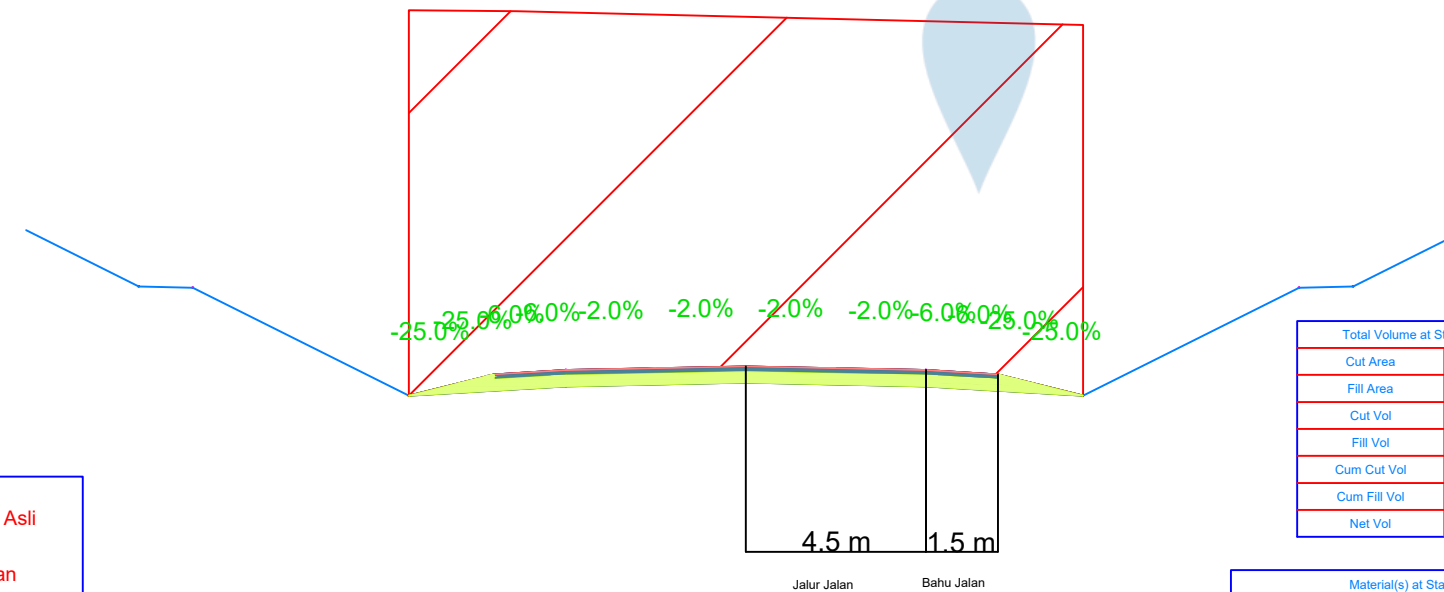


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 5+000.00	
Cut Area	157.02
Fill Area	0.00
Cut Vol	5975.24
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1206162.55
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	430389.70

Material(s) at Station 5+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	157.02	5975.24	1206162.55
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86

STA : 5 + 050,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 5+050.00	
Cut Area	185.55
Fill Area	0.00
Cut Vol	8564.23
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1214726.79
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	438953.93

Material(s) at Station 5+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	185.55	8564.23	1214726.79
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

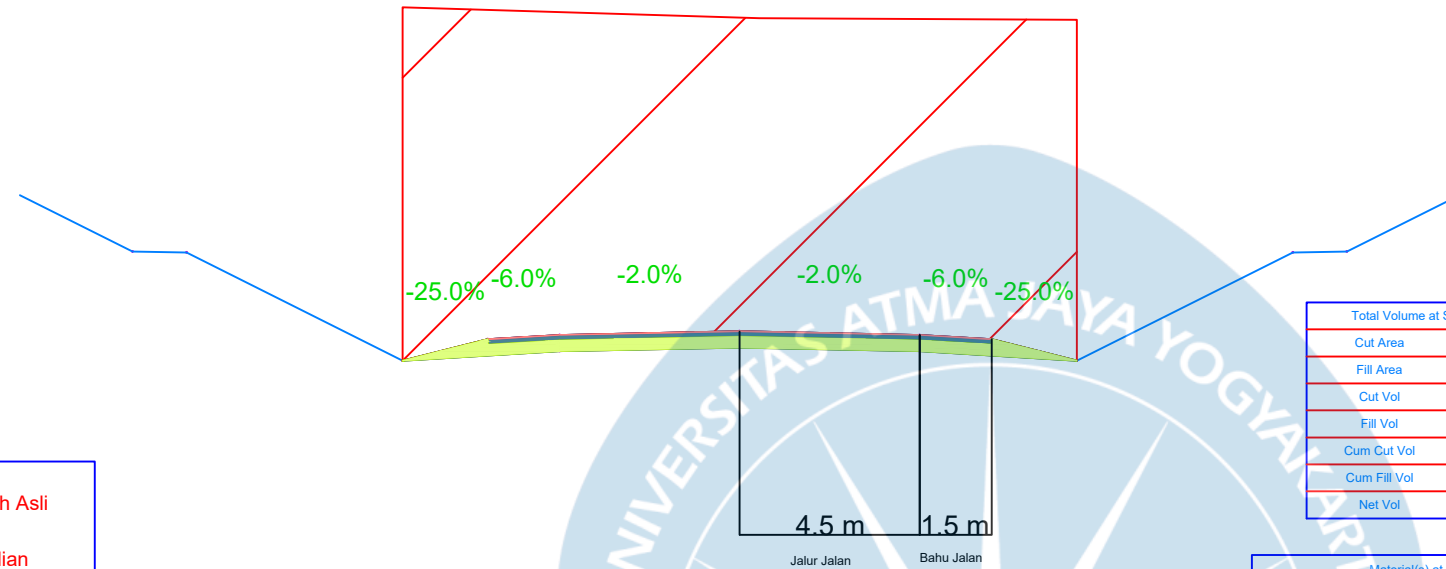
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

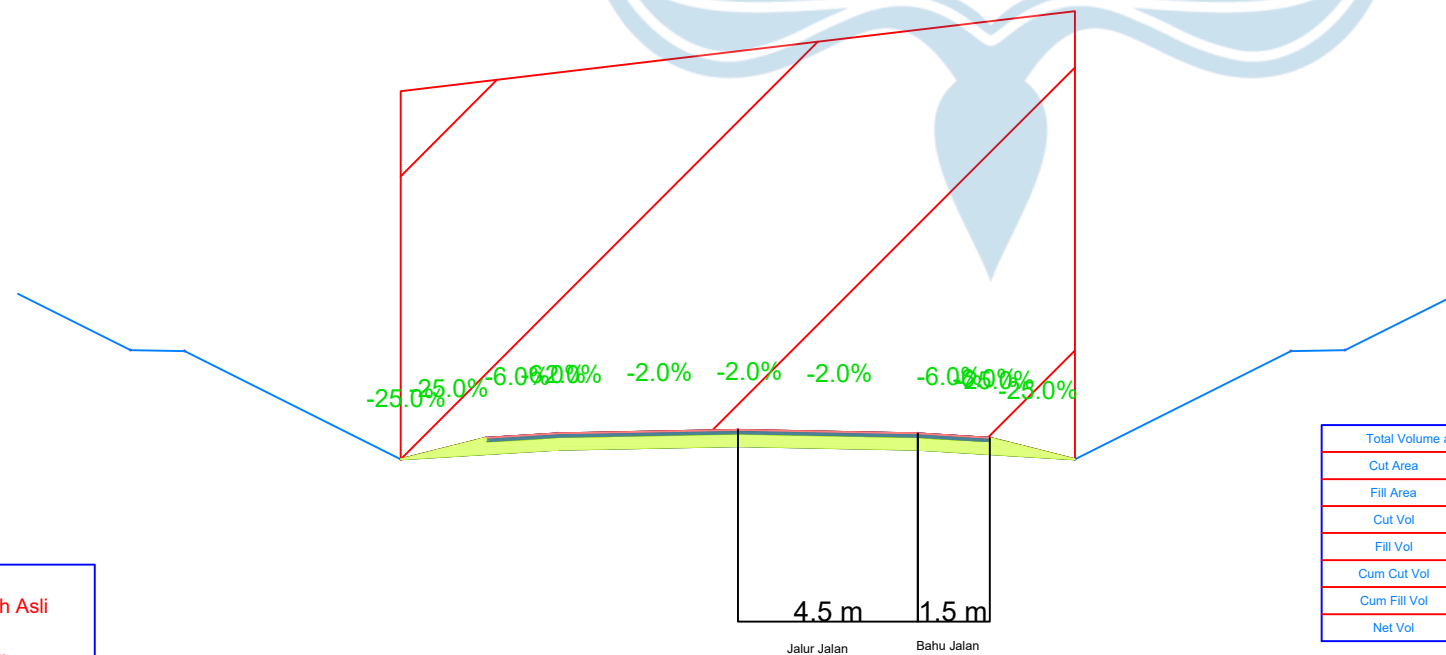
STA : 5 + 100,00



Total Volume at Station 5+100.00	
Cut Area	167.86
Fill Area	0.00
Cut Vol	8835.37
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1223562.15
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	447789.30

Material(s) at Station 5+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	167.86	8835.37	1223562.15
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86

STA : 5 + 150,00



Total Volume at Station 5+150.00	
Cut Area	200.71
Fill Area	0.00
Cut Vol	9214.47
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1232776.62
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	457003.77

Material(s) at Station 5+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	200.71	9214.47	1232776.62
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

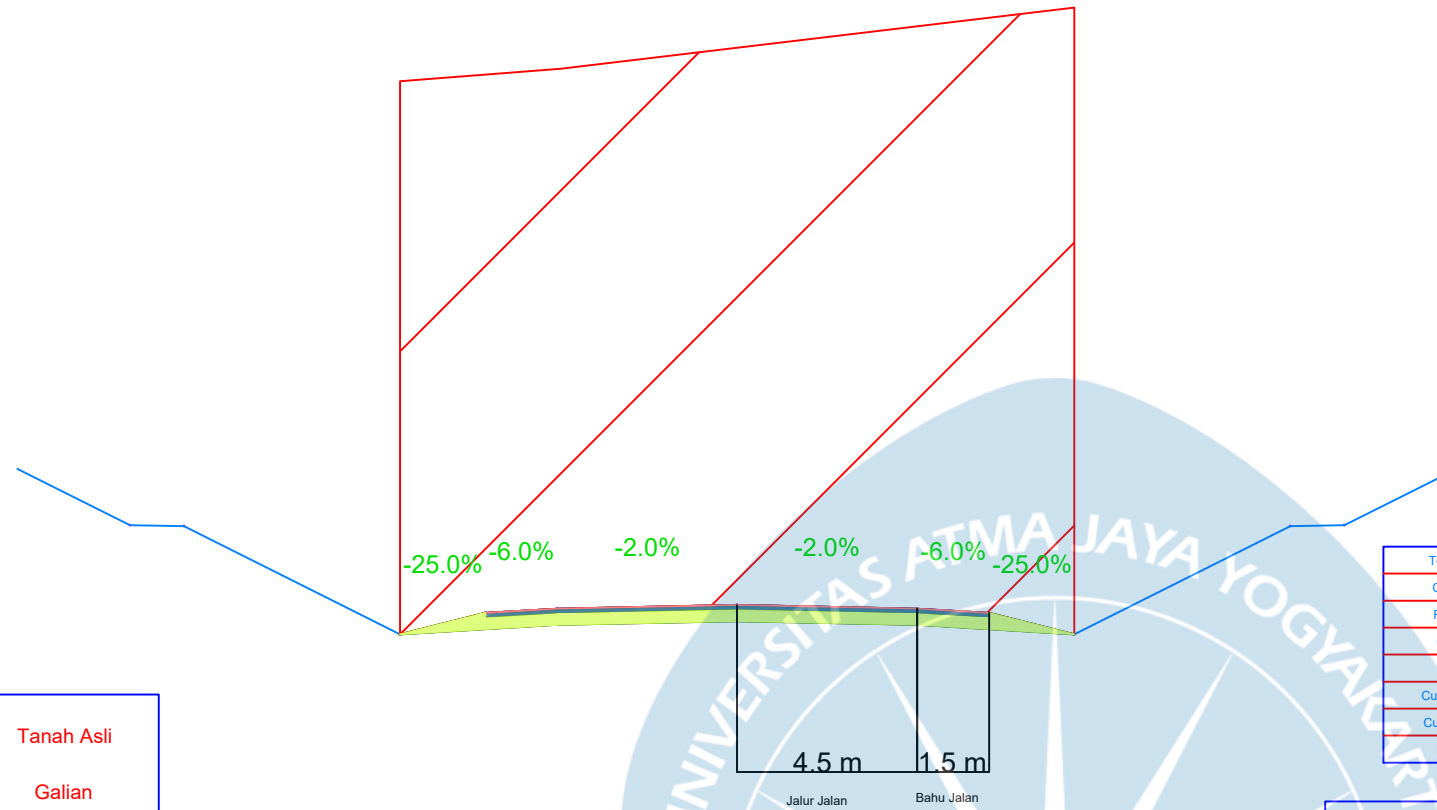
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 5 + 200,00

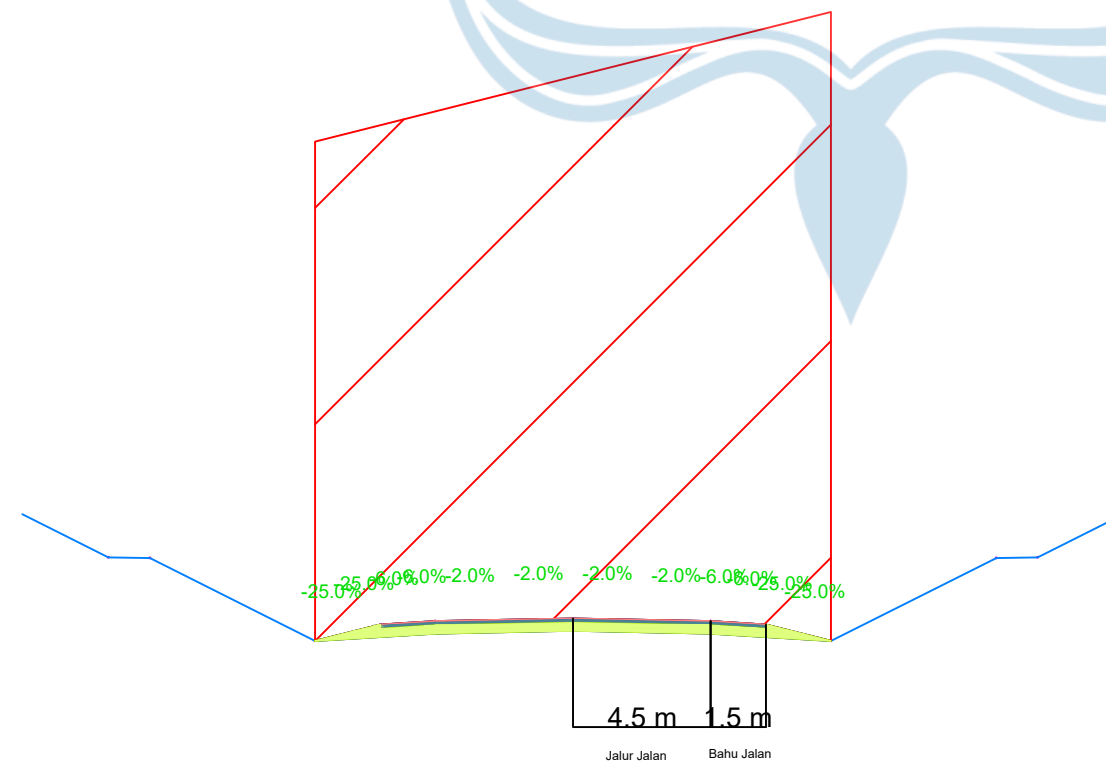


Total Volume at Station 5+200.00	
Cut Area	294.00
Fill Area	0.00
Cut Vol	12367.77
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1245144.39
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	469371.53

Material(s) at Station 5+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	294.00	12367.77	1245144.39
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86

— Tanah Asli
— Galian
— Timbunan

STA : 5 + 250,00



Total Volume at Station 5+250.00	
Cut Area	372.07
Fill Area	0.00
Cut Vol	16651.57
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1261795.96
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	486023.10

Material(s) at Station 5+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	372.07	16651.57	1261795.96
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86

— Tanah Asli
— Galian
— Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

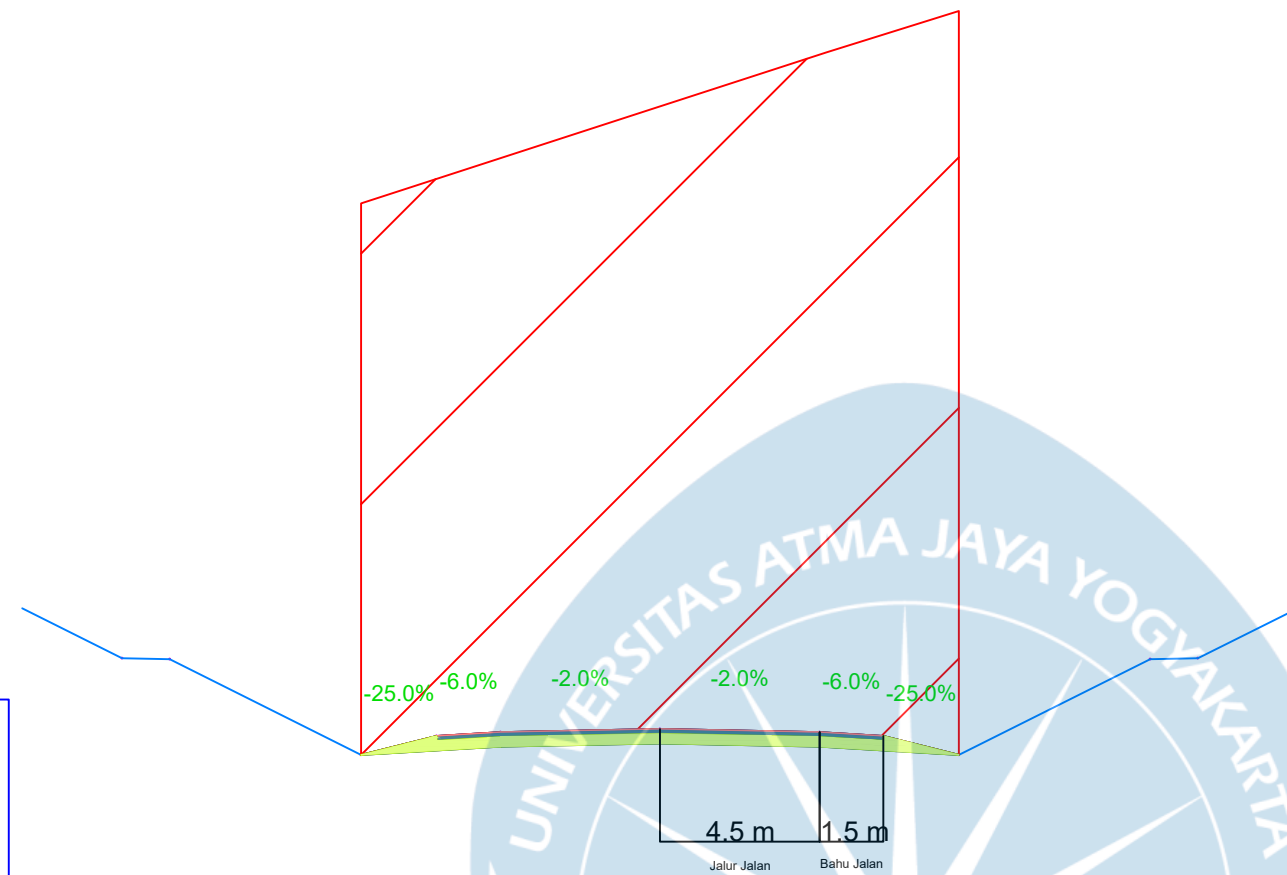
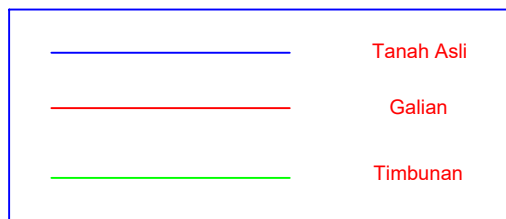
SKALA :

1:1000

STA : 5 + 300,00

Total Volume at Station 5+300.00	
Cut Area	369.25
Fill Area	0.00
Cut Vol	18532.83
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1280328.78
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	504555.93

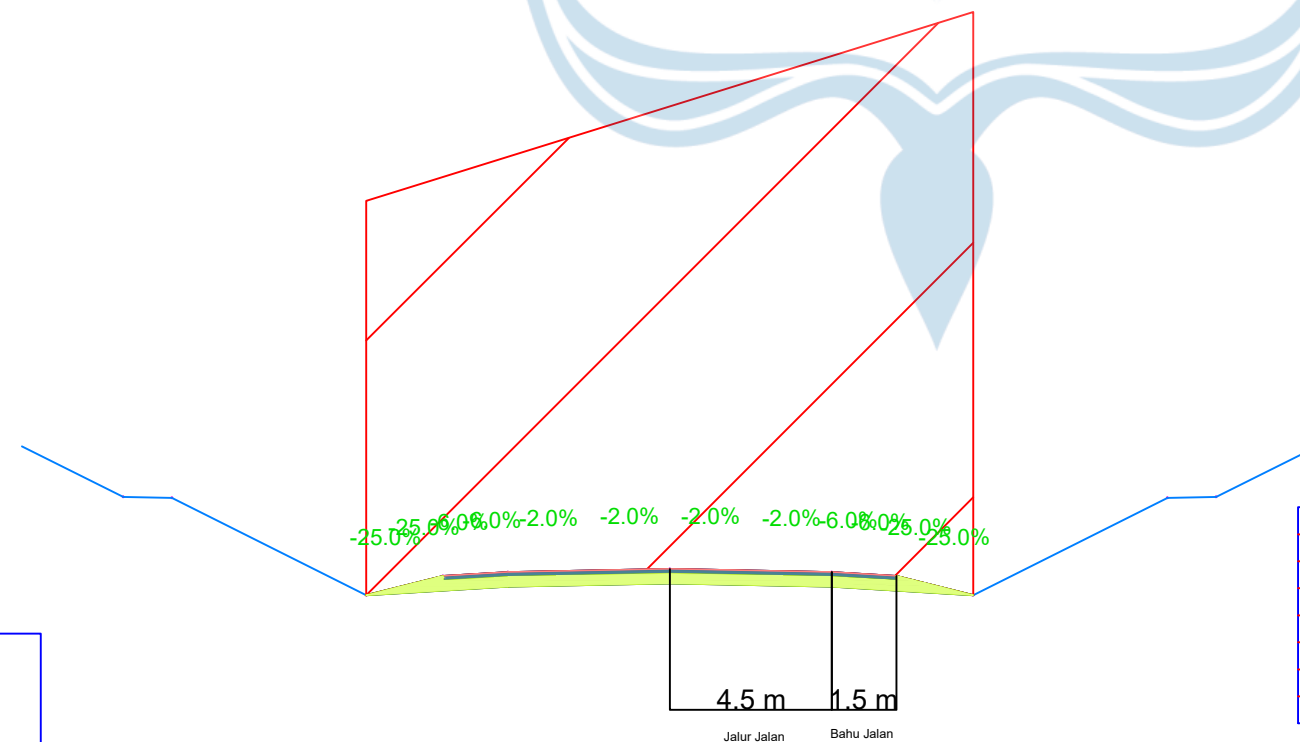
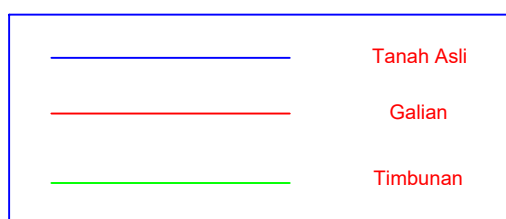
Material(s) at Station 5+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	369.25	18532.83	1280328.78
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86



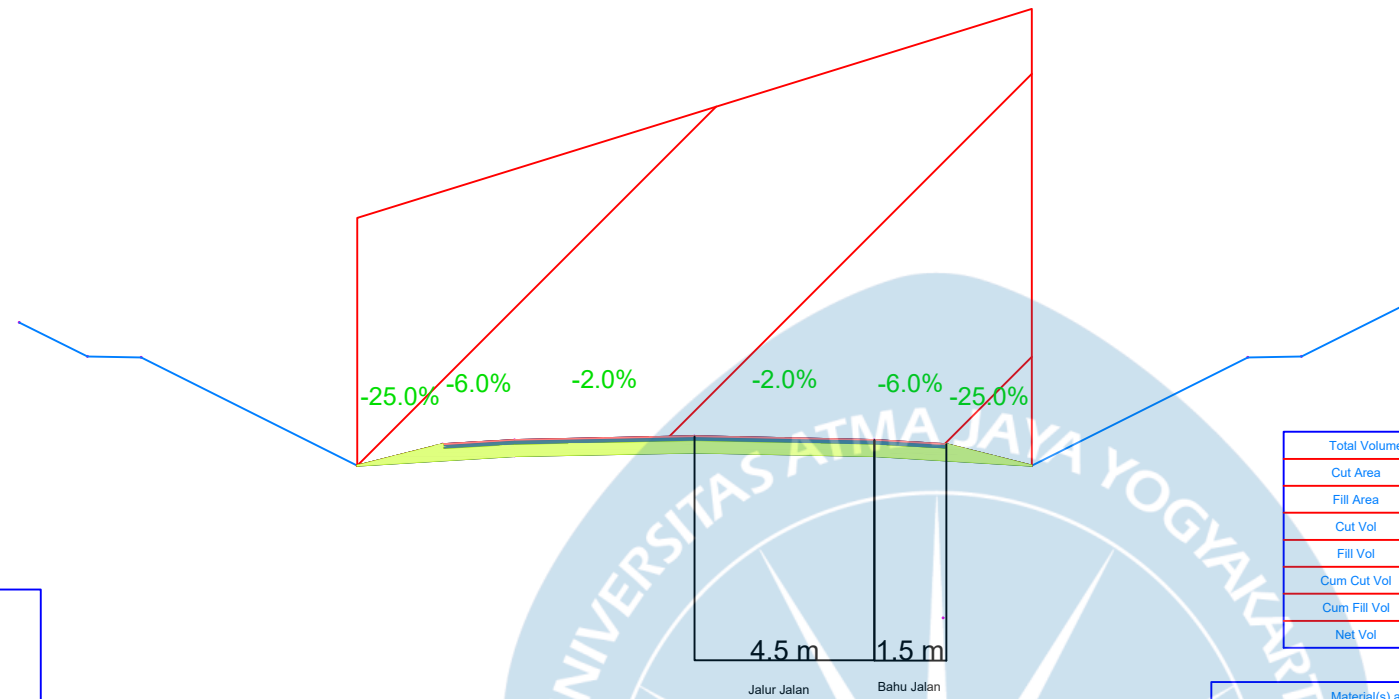
STA : 5 + 350,00

Total Volume at Station 5+350.00	
Cut Area	270.98
Fill Area	0.00
Cut Vol	16005.76
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1296334.55
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	520561.69

Material(s) at Station 5+350.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	270.98	16005.76	1296334.55
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86



STA : 5 + 400,00

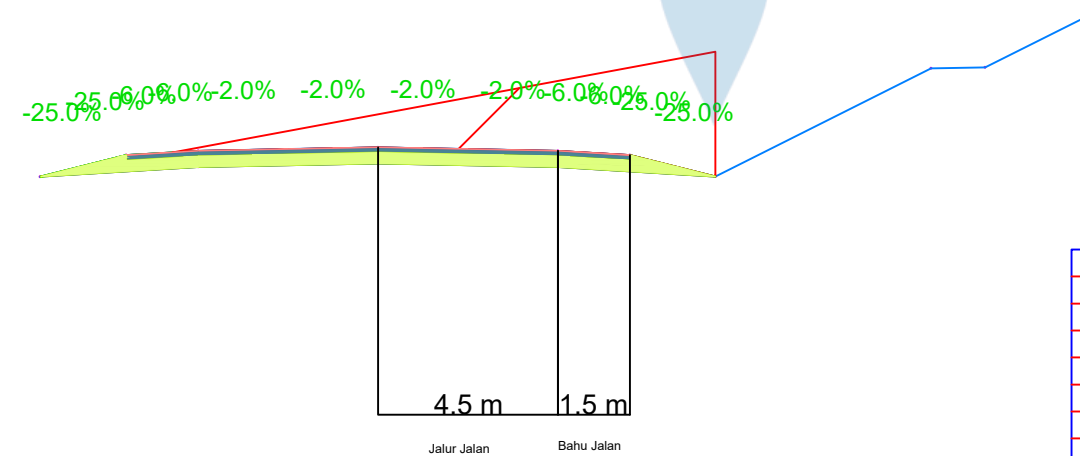


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 5+400.00	
Cut Area	171.73
Fill Area	0.00
Cut Vol	11067.79
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1307402.34
Cum Fill Vol	775772.86
Net Vol	531629.48

Material(s) at Station 5+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	171.73	11067.79	1307402.34
Ground Fill	0.00	0.00	775772.86

STA : 5 + 450,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 5+450.00	
Cut Area	21.08
Fill Area	0.30
Cut Vol	4820.07
Fill Vol	7.49
Cum Cut Vol	1312222.41
Cum Fill Vol	775780.35
Net Vol	536442.06

Material(s) at Station 5+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	21.08	4820.07	1312222.41
Ground Fill	0.30	7.49	775780.35



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

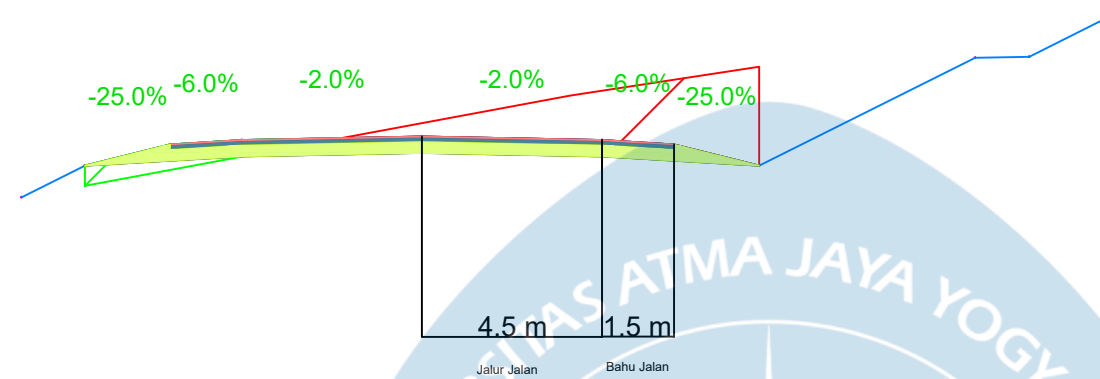
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 5 + 500,00

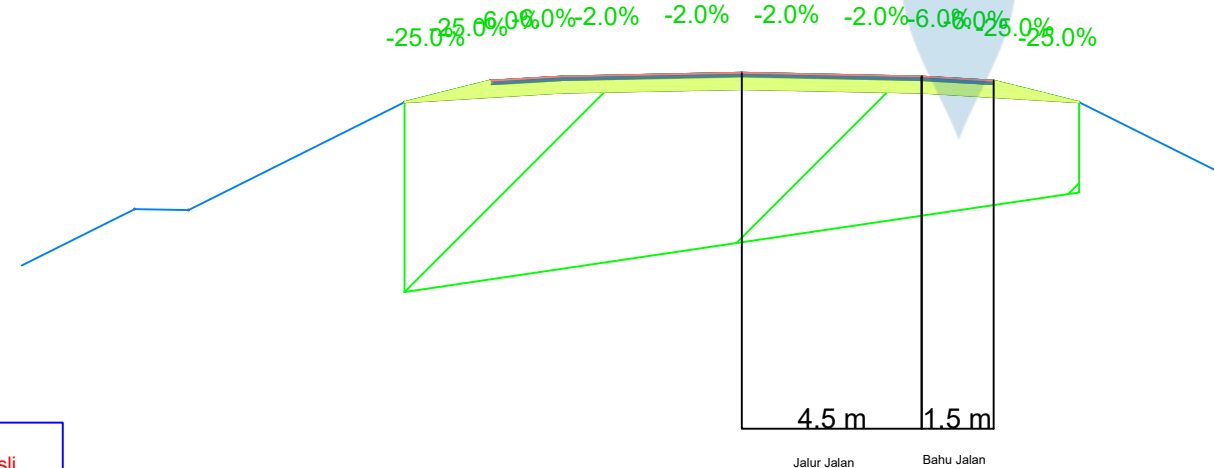


Total Volume at Station 5+500.00	
Cut Area	13.39
Fill Area	3.28
Cut Vol	861.60
Fill Vol	89.49
Cum Cut Vol	1313084.01
Cum Fill Vol	775869.84
Net Vol	537214.17

Material(s) at Station 5+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	13.39	861.60	1313084.01
Ground Fill	3.28	89.49	775869.84

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 5 + 550,00

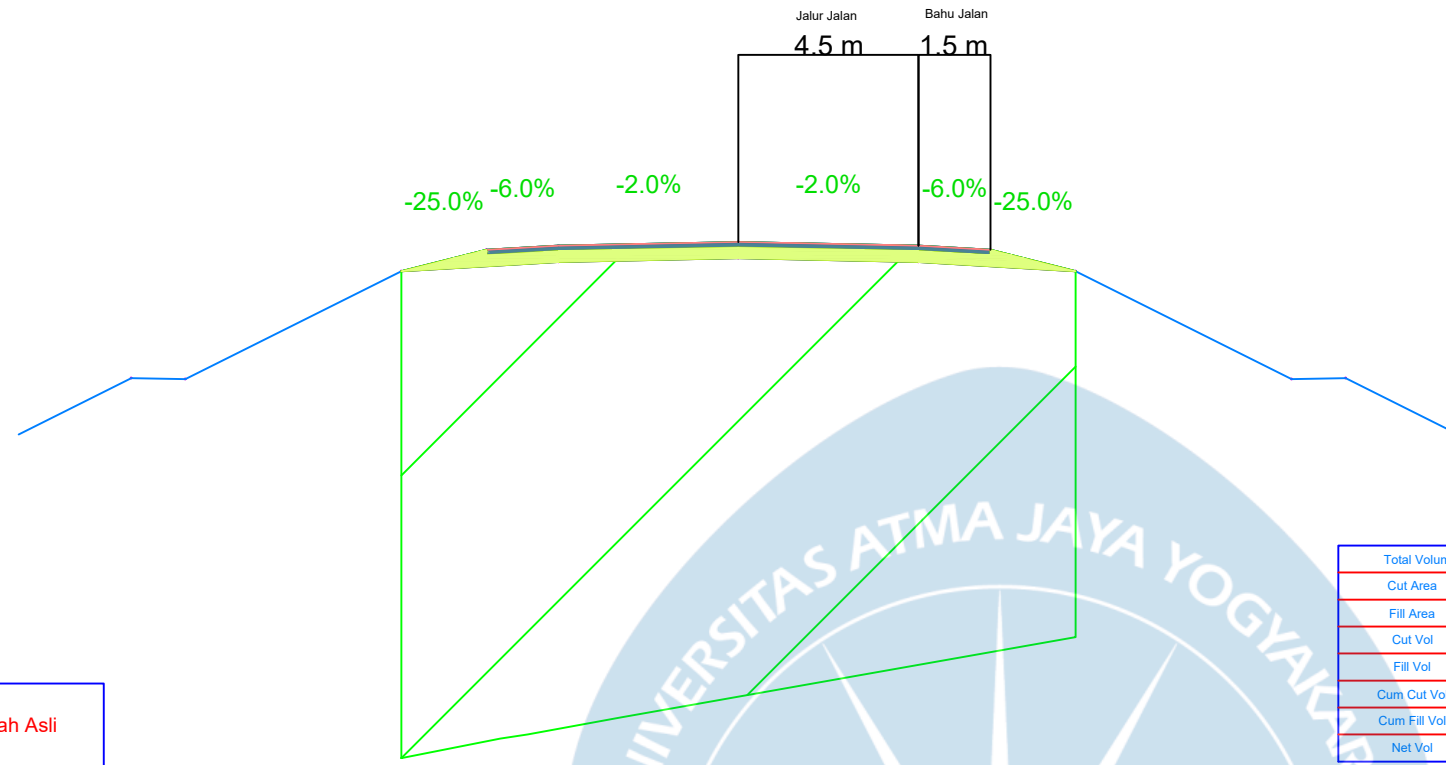


Total Volume at Station 5+550.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	84.52
Cut Vol	334.71
Fill Vol	2194.97
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	778064.81
Net Vol	535353.91

Material(s) at Station 5+550.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	334.71	1313418.72
Ground Fill	84.52	2194.97	778064.81

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 5 +600,00

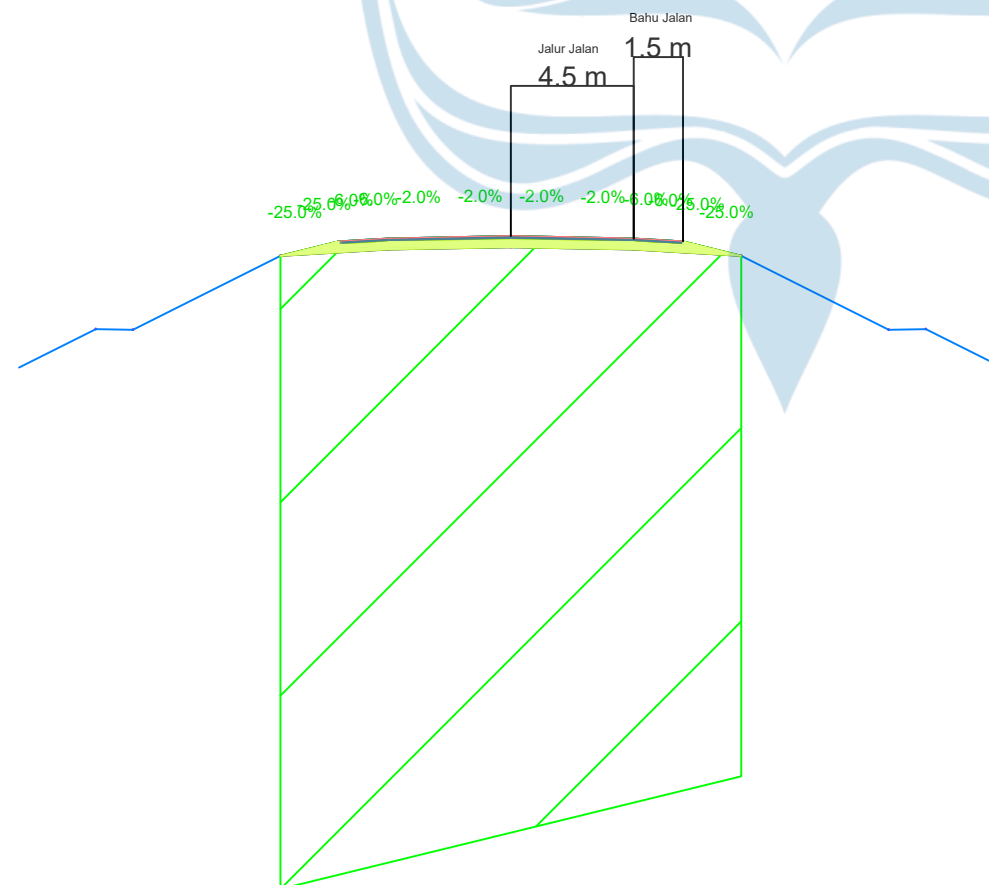


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 5+600.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	233.13
Cut Vol	0.00
Fill Vol	7941.13
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	786005.94
Net Vol	527412.79

Material(s) at Station 5+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	233.13	7941.13	786005.94

STA : 5 + 650,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 5+650.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	450.73
Cut Vol	0.00
Fill Vol	17096.52
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	803102.45
Net Vol	510316.27

Material(s) at Station 5+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	450.73	17096.52	803102.45



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

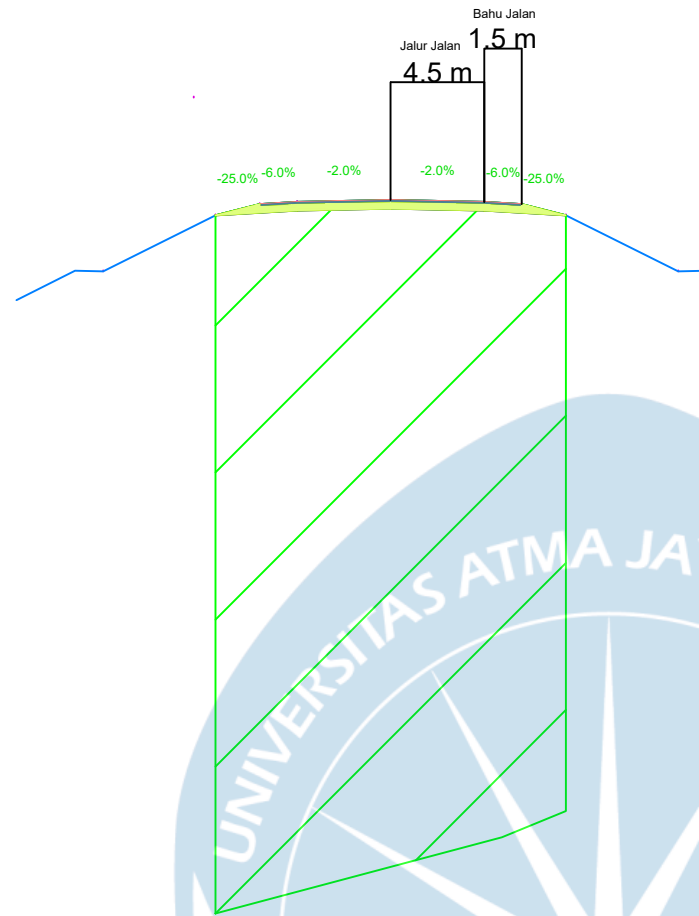
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 5 + 700,00

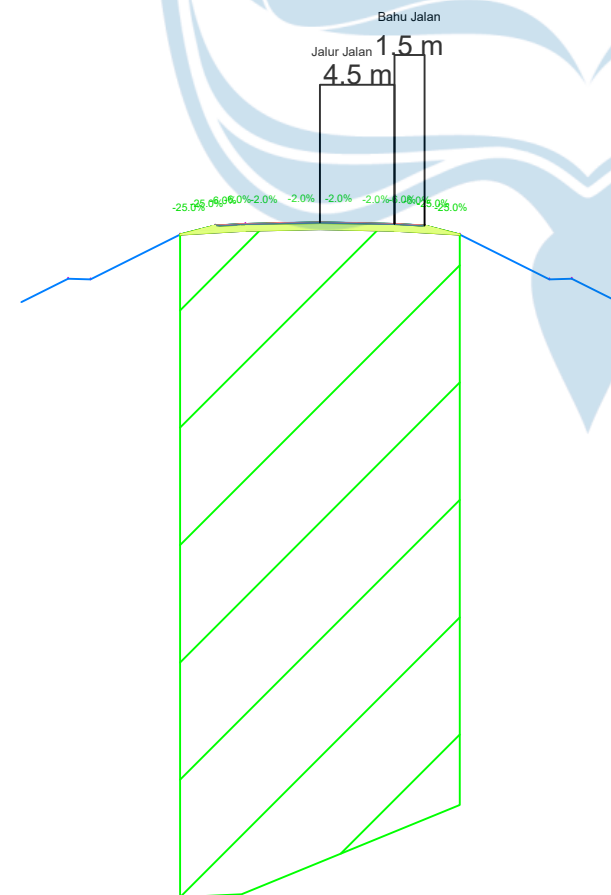


Total Volume at Station 5+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	663.16
Cut Vol	0.00
Fill Vol	27847.46
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	830949.91
Net Vol	482468.81

Material(s) at Station 5+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	663.16	27847.46	830949.91

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 5 + 750,00



Total Volume at Station 5+750.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	795.95
Cut Vol	0.00
Fill Vol	36477.77
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	867427.69
Net Vol	445991.04

Material(s) at Station 5+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	795.95	36477.77	867427.69

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

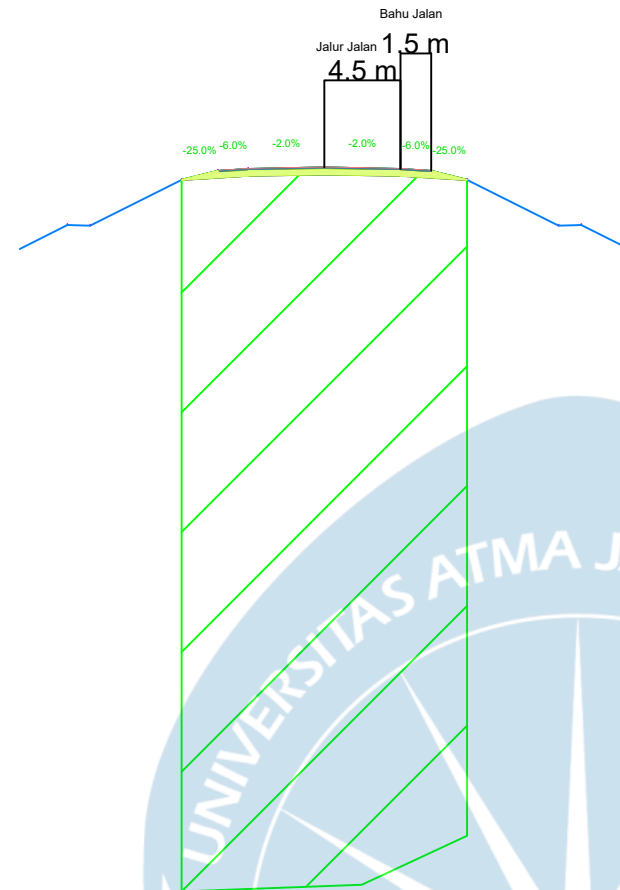
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 5 + 800,00

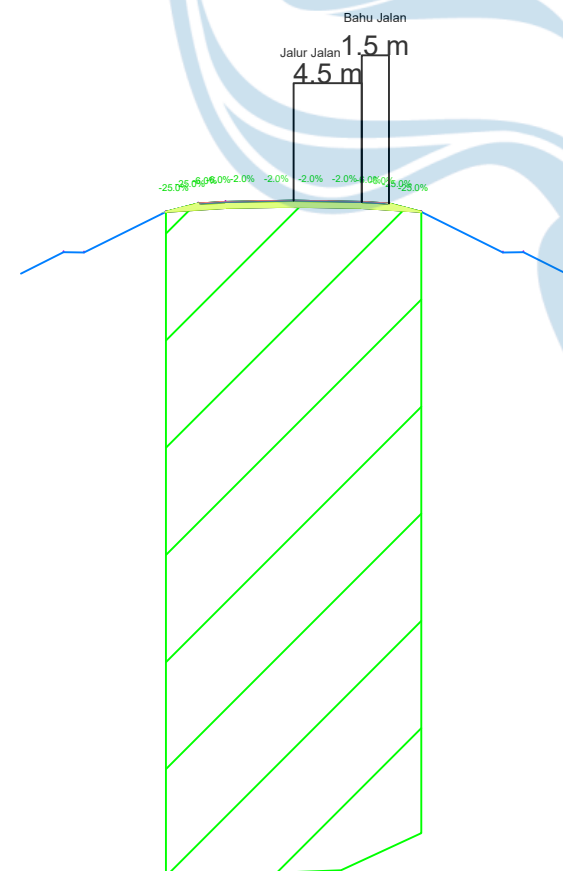


Total Volume at Station 5+800.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	869.52
Cut Vol	0.00
Fill Vol	41636.70
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	909064.39
Net Vol	404354.34

Material(s) at Station 5+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	869.52	41636.70	909064.39

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 5 + 850,00



Total Volume at Station 5+850.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	911.72
Cut Vol	0.00
Fill Vol	44531.07
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	953595.46
Net Vol	359823.27

Material(s) at Station 5+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	911.72	44531.07	953595.46

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

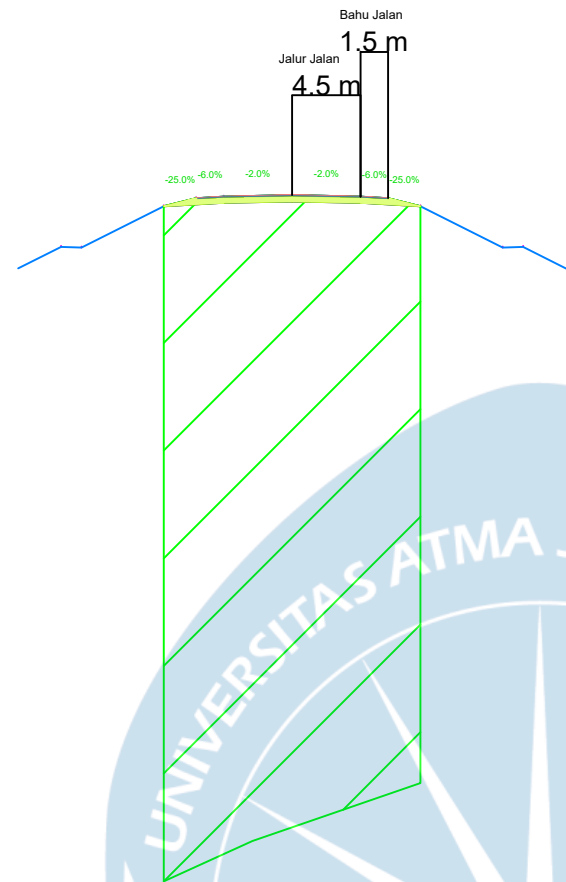
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 5 + 900,00

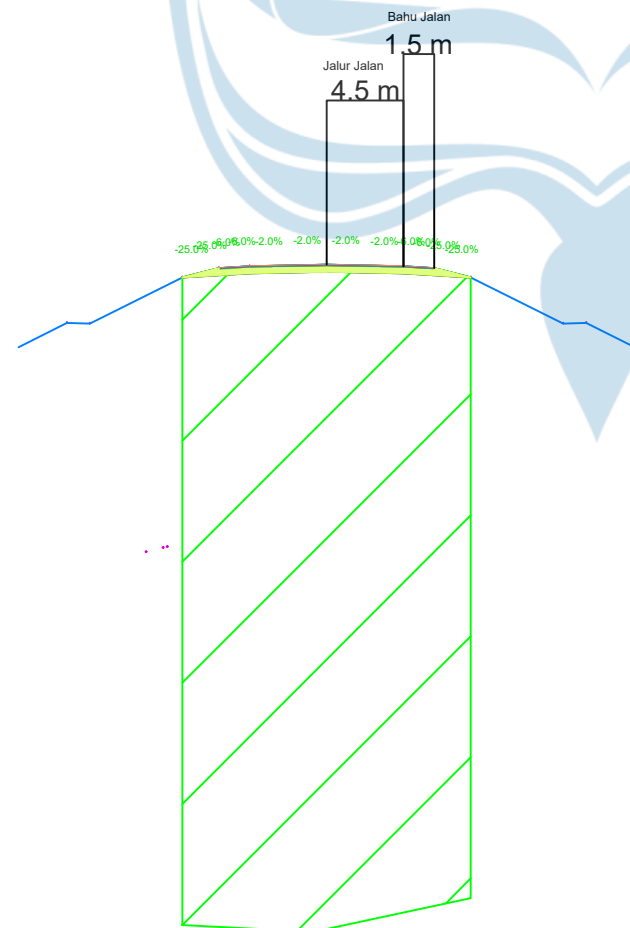


Total Volume at Station 5+900.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	863.11
Cut Vol	0.00
Fill Vol	44370.73
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	997966.18
Net Vol	315452.54

Material(s) at Station 5+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	863.11	44370.73	997966.18

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 5 + 950,00



Total Volume at Station 5+950.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	794.65
Cut Vol	0.00
Fill Vol	41444.05
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	1039410.23
Net Vol	274008.49

Material(s) at Station 5+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	794.65	41444.05	1039410.23

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

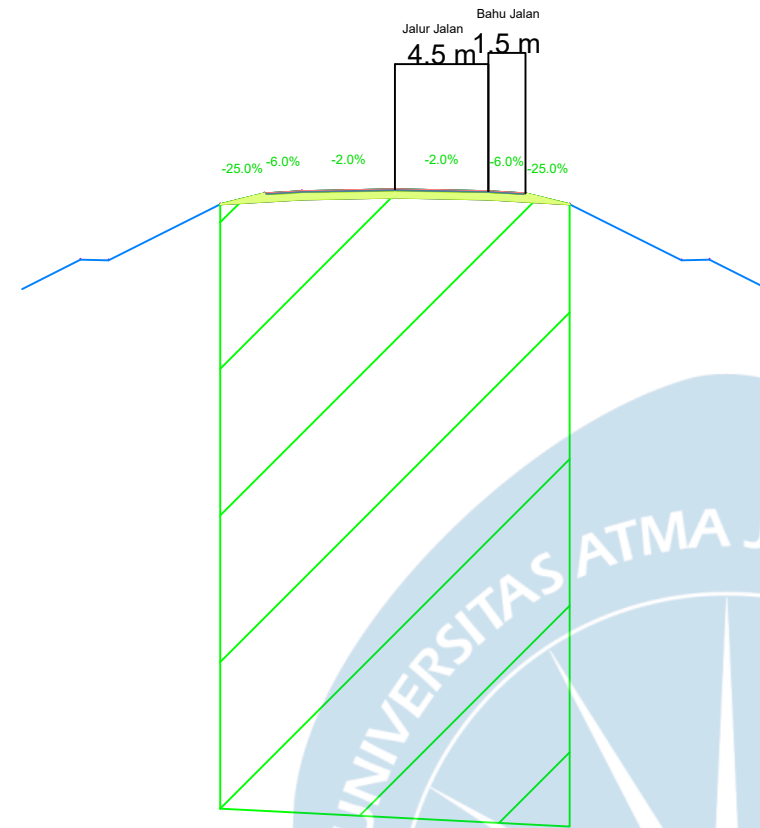
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 000,00

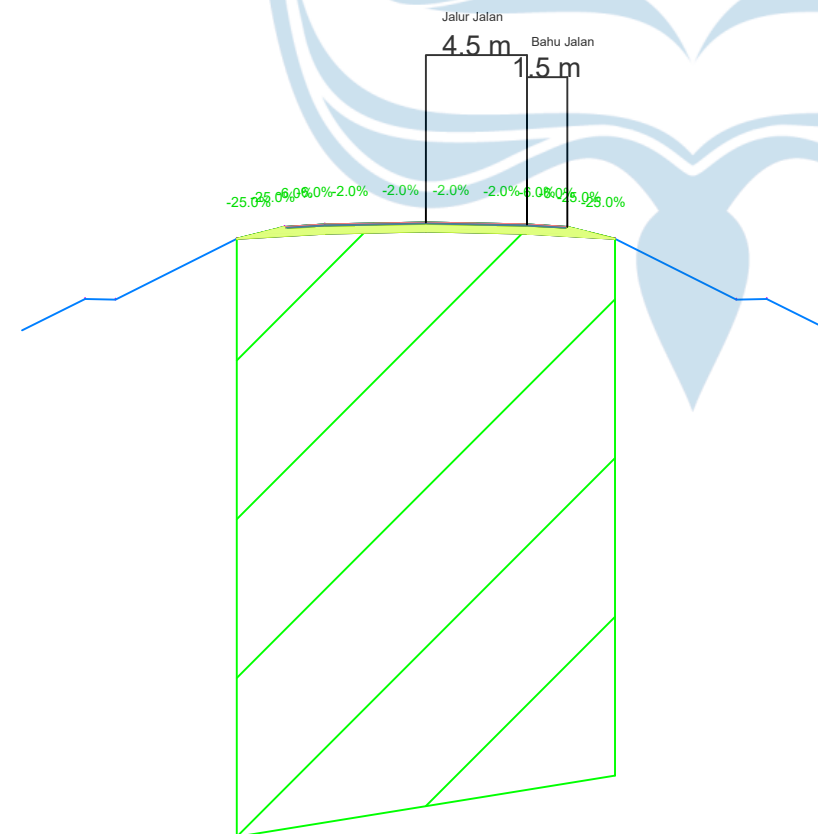


Total Volume at Station 6+000.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	627.58
Cut Vol	0.00
Fill Vol	35555.82
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	1074966.05
Net Vol	238452.67

Material(s) at Station 6+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	627.58	35555.82	1074966.05

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 050,00



Total Volume at Station 6+050.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	537.73
Cut Vol	0.00
Fill Vol	29132.80
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	1104098.85
Net Vol	209319.87

Material(s) at Station 6+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	537.73	29132.80	1104098.85

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

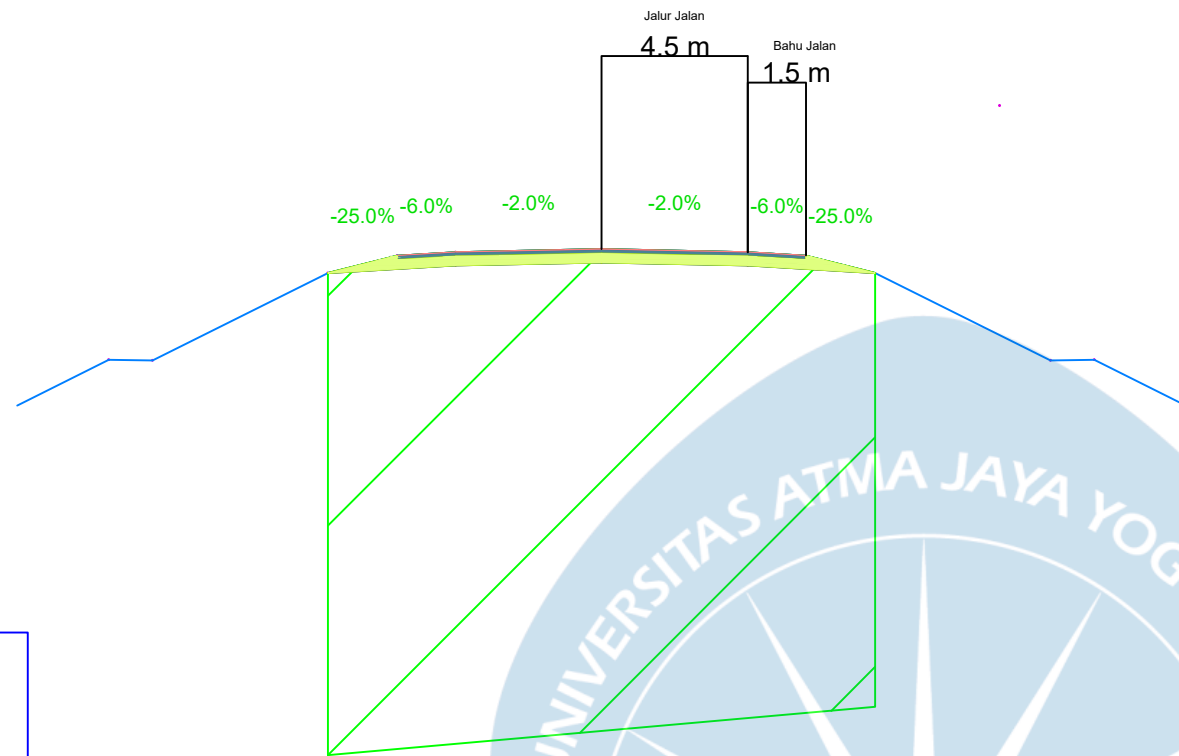
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 100,00

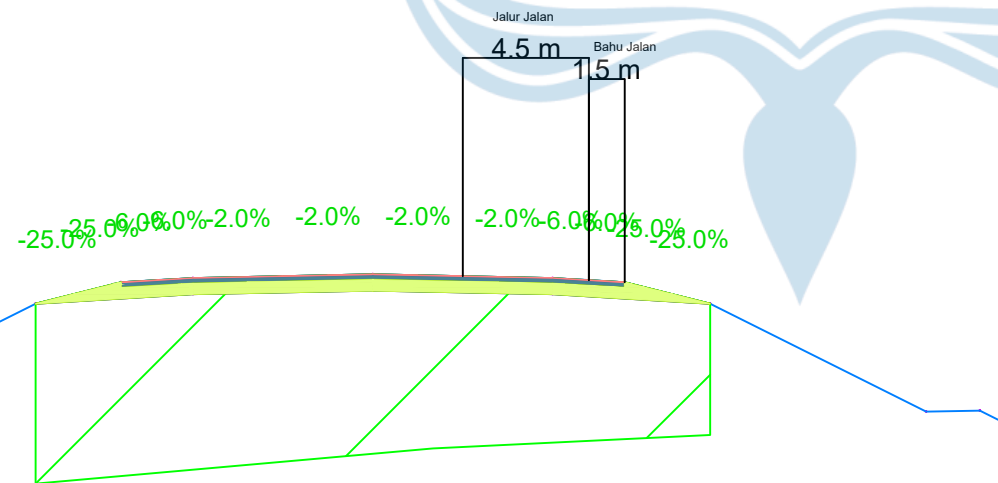


Total Volume at Station 6+100.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	305.36
Cut Vol	0.00
Fill Vol	21077.41
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	1125176.26
Net Vol	188242.46

Material(s) at Station 6+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	305.36	21077.41	1125176.26

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 150,00



Total Volume at Station 6+150.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	90.87
Cut Vol	0.00
Fill Vol	9905.77
Cum Cut Vol	1313418.72
Cum Fill Vol	1135082.04
Net Vol	178336.69

Material(s) at Station 6+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1313418.72
Ground Fill	90.87	9905.77	1135082.04

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

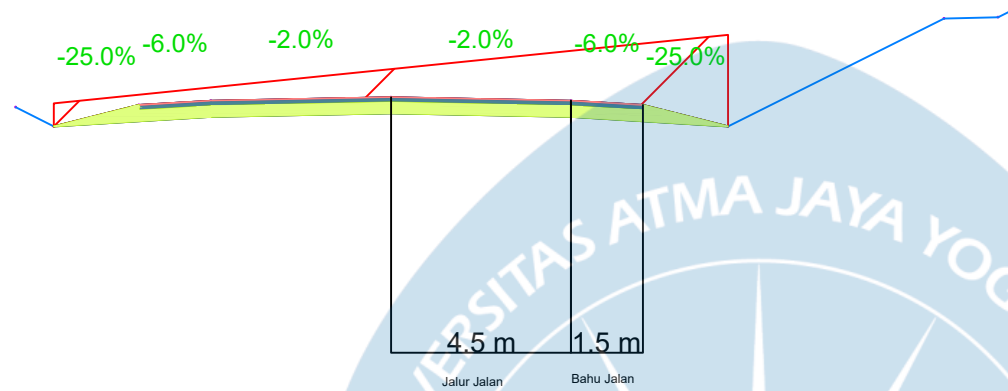
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 200,00

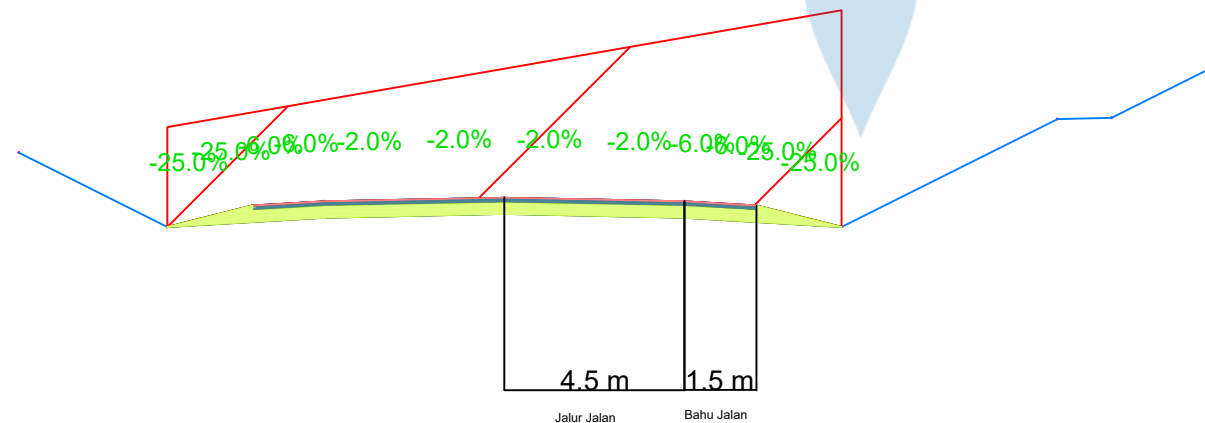


Total Volume at Station 6+200.00	
Cut Area	18.16
Fill Area	0.00
Cut Vol	453.97
Fill Vol	2271.72
Cum Cut Vol	1313872.70
Cum Fill Vol	1137353.75
Net Vol	176518.94

Material(s) at Station 6+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	18.16	453.97	1313872.70
Ground Fill	0.00	2271.72	1137353.75

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 250,00



Total Volume at Station 6+250.00	
Cut Area	70.70
Fill Area	0.00
Cut Vol	2221.58
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1316094.28
Cum Fill Vol	1137353.75
Net Vol	178740.52

Material(s) at Station 6+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	70.70	2221.58	1316094.28
Ground Fill	0.00	0.00	1137353.75

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

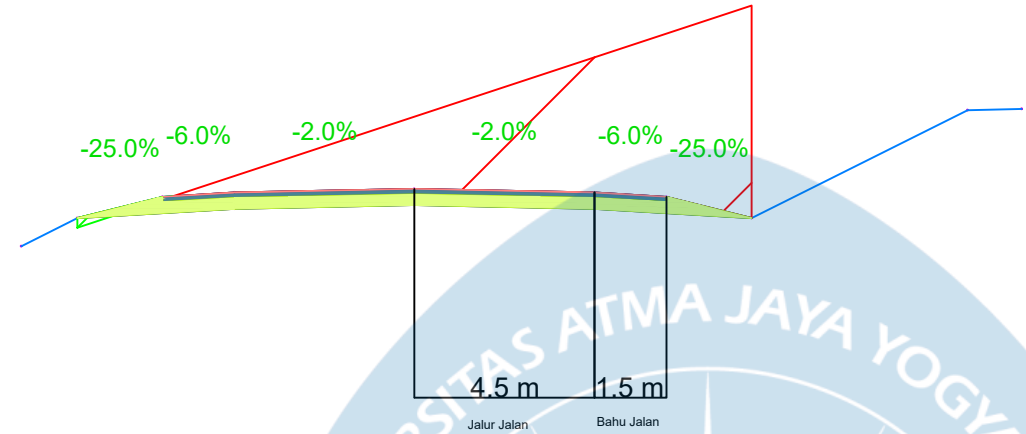
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 300,00

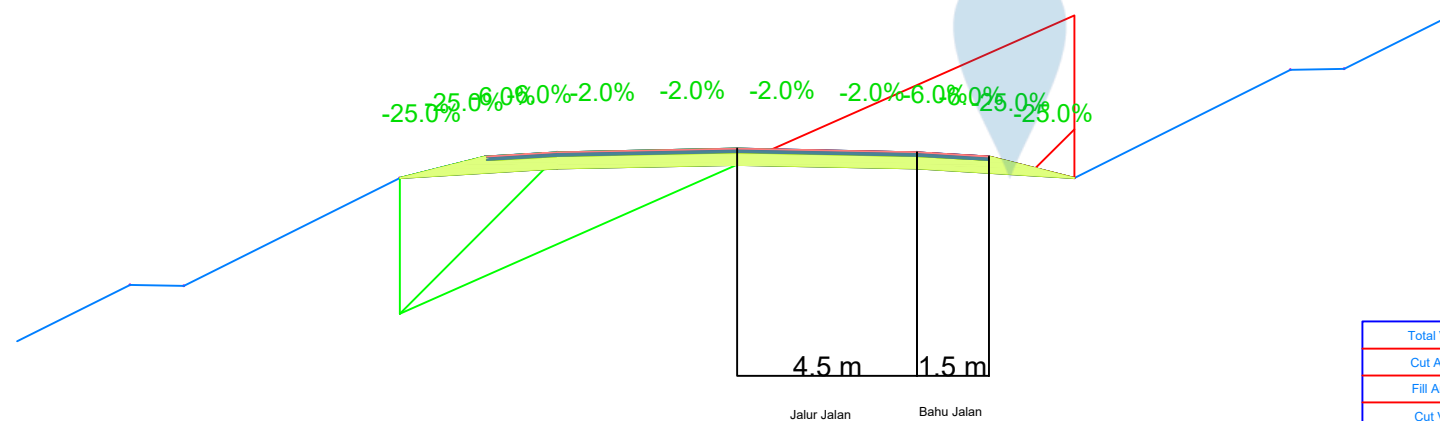


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 6+300.00	
Cut Area	41.65
Fill Area	0.42
Cut Vol	2808.81
Fill Vol	10.43
Cum Cut Vol	1318903.08
Cum Fill Vol	1137364.18
Net Vol	181538.90

Material(s) at Station 6+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	41.65	2808.81	1318903.08
Ground Fill	0.42	10.43	1137364.18

STA : 6 + 350,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 6+350.00	
Cut Area	17.26
Fill Area	21.93
Cut Vol	1472.77
Fill Vol	558.80
Cum Cut Vol	1320375.85
Cum Fill Vol	1137922.98
Net Vol	182452.88

Material(s) at Station 6+350.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	17.26	1472.77	1320375.85
Ground Fill	21.93	558.80	1137922.98



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

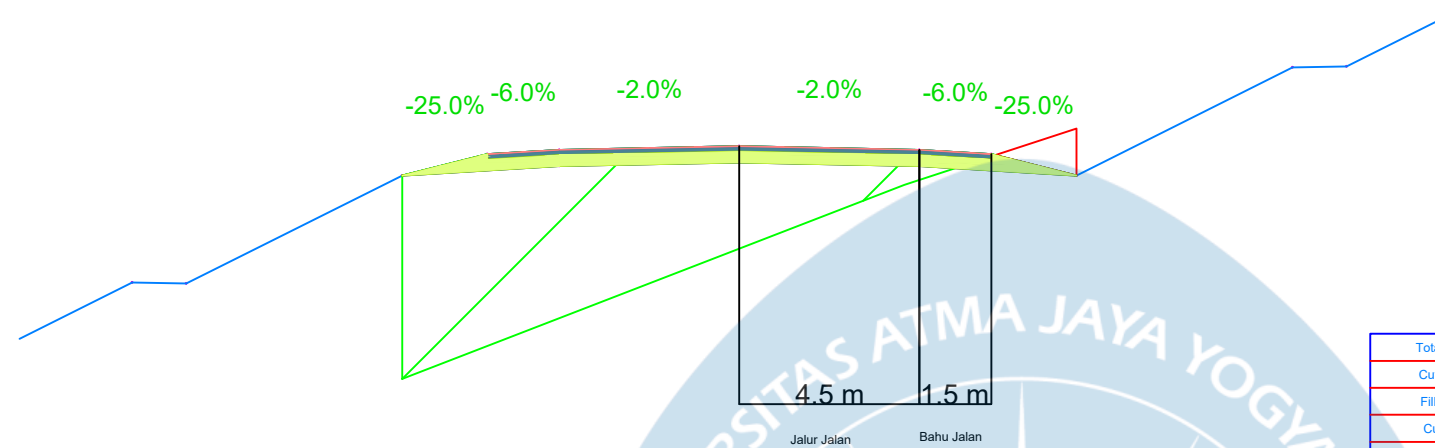
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 400,00

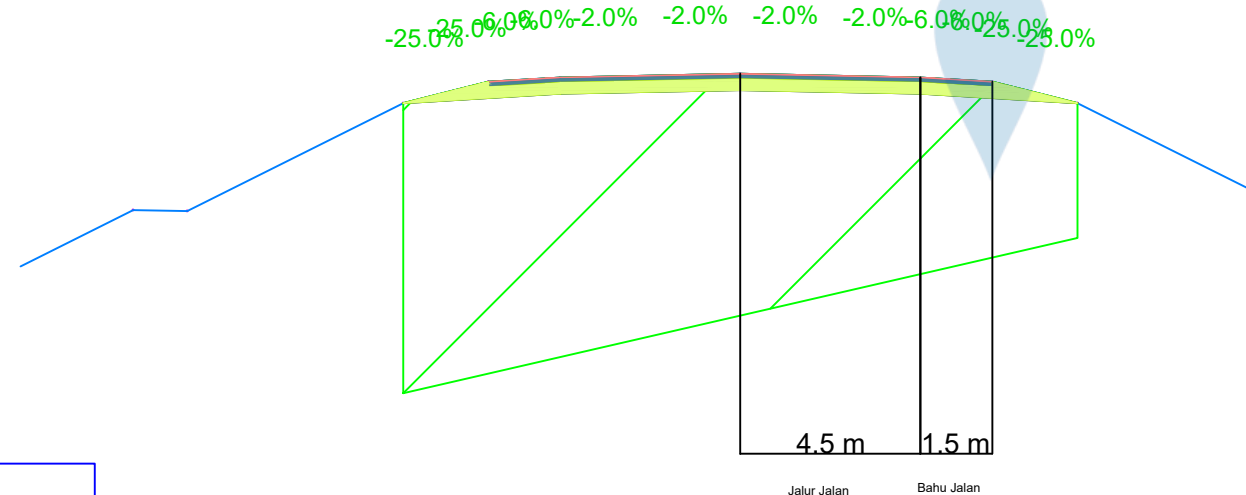


Total Volume at Station 6+400.00	
Cut Area	1.47
Fill Area	51.87
Cut Vol	468.30
Fill Vol	1845.01
Cum Cut Vol	1320844.16
Cum Fill Vol	1139767.98
Net Vol	181076.17

Material(s) at Station 6+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	1.47	468.30	1320844.16
Ground Fill	51.87	1845.01	1139767.98

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 450,00

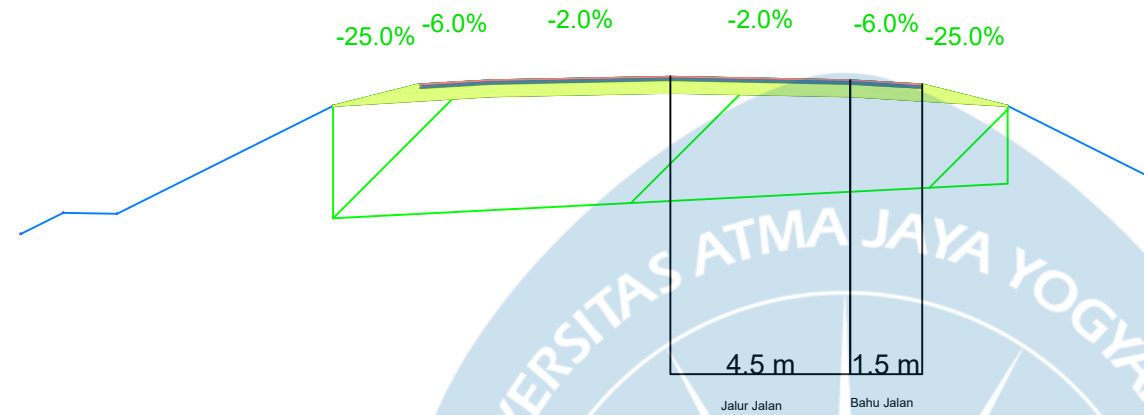


Total Volume at Station 6+450.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	122.20
Cut Vol	36.73
Fill Vol	4351.61
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1144119.59
Net Vol	176761.29

Material(s) at Station 6+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	36.73	1320880.89
Ground Fill	122.20	4351.61	1144119.59

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 500,00

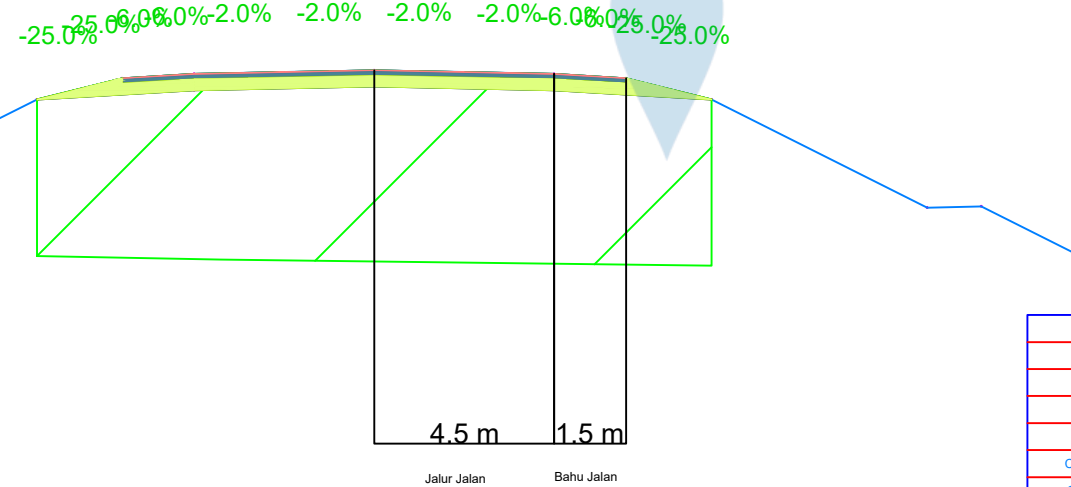


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 6+500.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	61.14
Cut Vol	0.00
Fill Vol	4583.42
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1148703.01
Net Vol	172177.88

Material(s) at Station 6+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1320880.89
Ground Fill	61.14	4583.42	1148703.01

STA : 6 + 550,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 6+550.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	95.86
Cut Vol	0.00
Fill Vol	3925.06
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1152628.07
Net Vol	168252.82

Material(s) at Station 6+550.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1320880.89
Ground Fill	95.86	3925.06	1152628.07



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

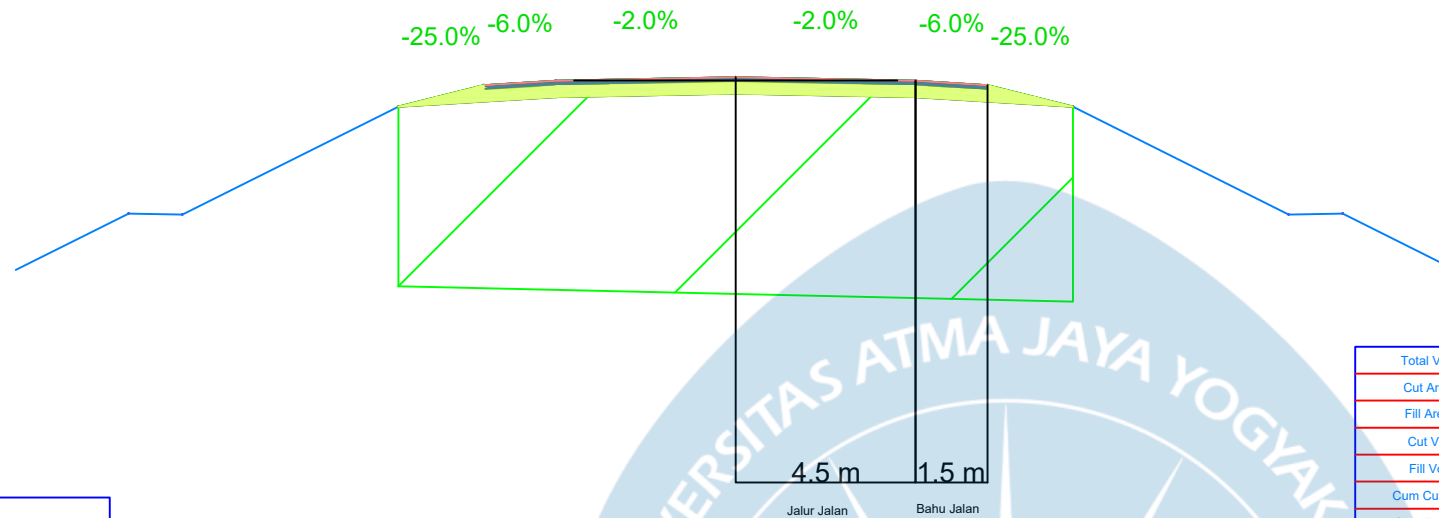
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 600,00

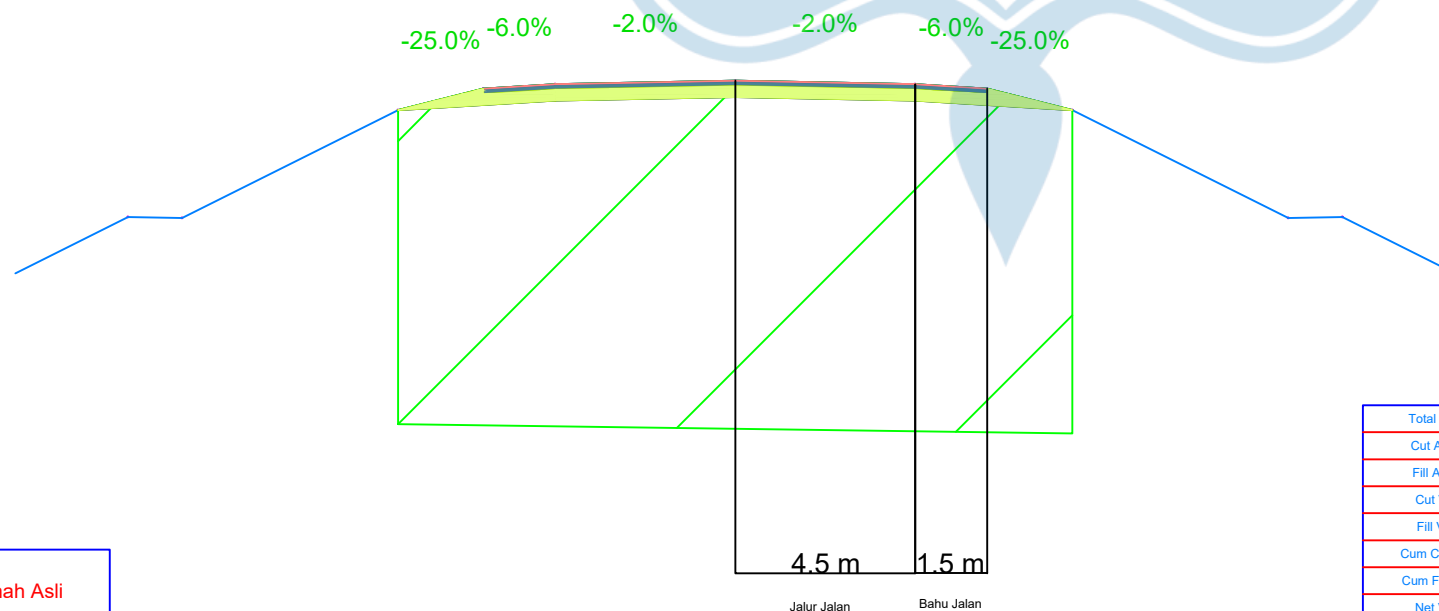


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 6+600.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	109.22
Cut Vol	0.00
Fill Vol	5127.11
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1157755.18
Net Vol	163125.71

Material(s) at Station 6+600.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1320880.89
Ground Fill	109.22	5127.11	1157755.18

STA : 6 + 650,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 6+650.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	141.68
Cut Vol	0.00
Fill Vol	6272.60
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1164027.78
Net Vol	156853.11

Material(s) at Station 6+650.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1320880.89
Ground Fill	141.68	6272.60	1164027.78



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

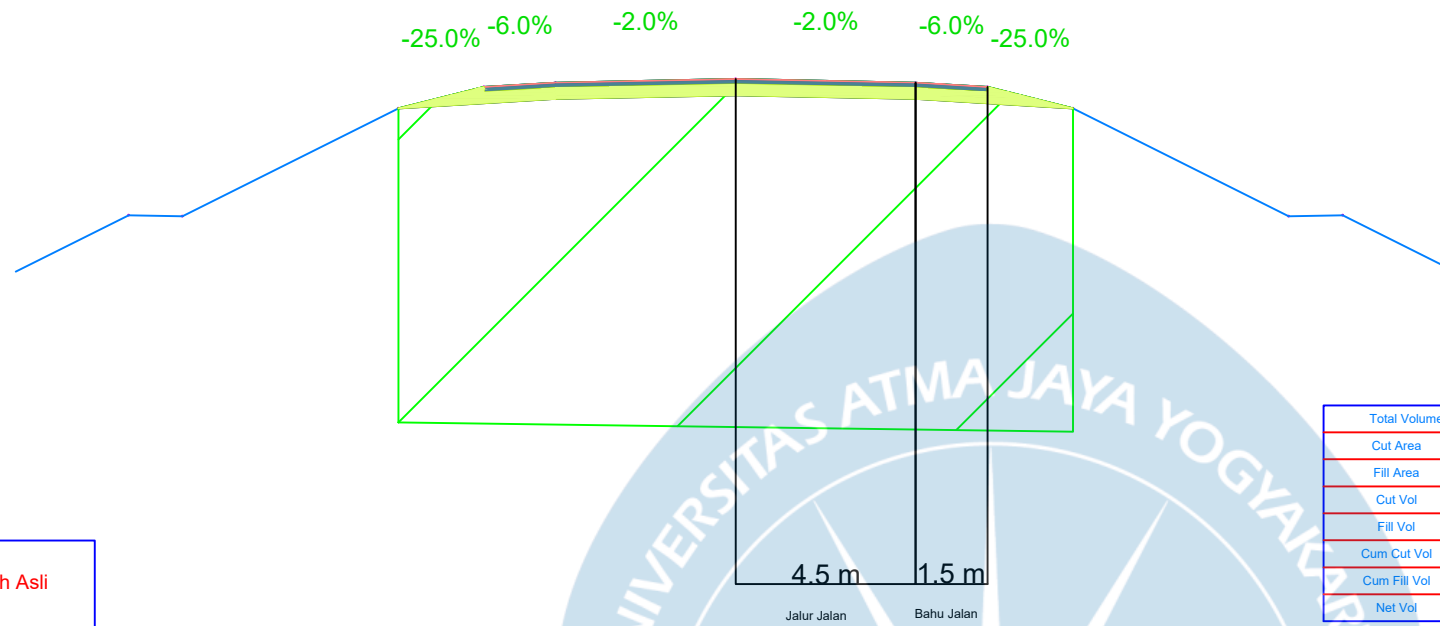
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

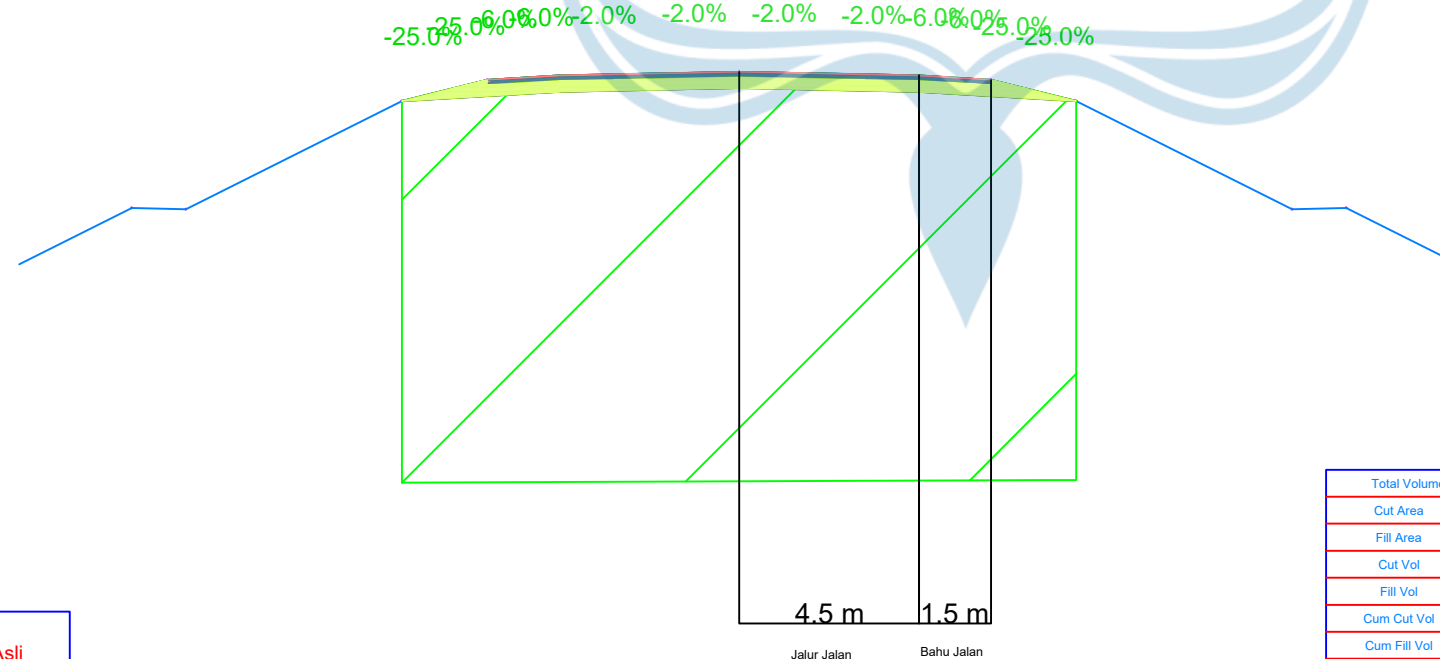
STA : 6 + 700,00



Total Volume at Station 6+700.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	177.52
Cut Vol	0.00
Fill Vol	7980.11
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1172007.89
Net Vol	148873.00

Material(s) at Station 6+700.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1320880.89
Ground Fill	177.52	7980.11	1172007.89

STA : 6 + 750,00



Total Volume at Station 6+750.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	209.47
Cut Vol	0.00
Fill Vol	9674.72
Cum Cut Vol	1320880.89
Cum Fill Vol	1181682.61
Net Vol	139198.28

Material(s) at Station 6+750.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	0.00	0.00	1320880.89
Ground Fill	209.47	9674.72	1181682.61



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

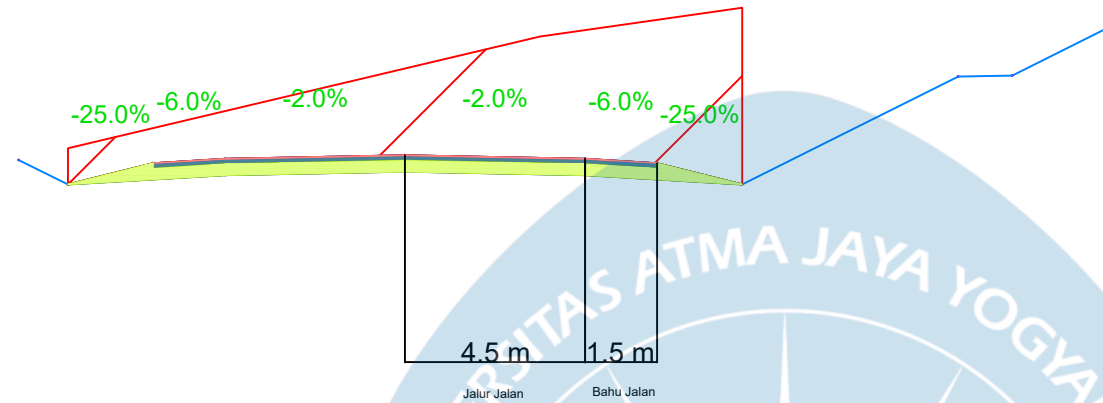
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 6 + 800,00

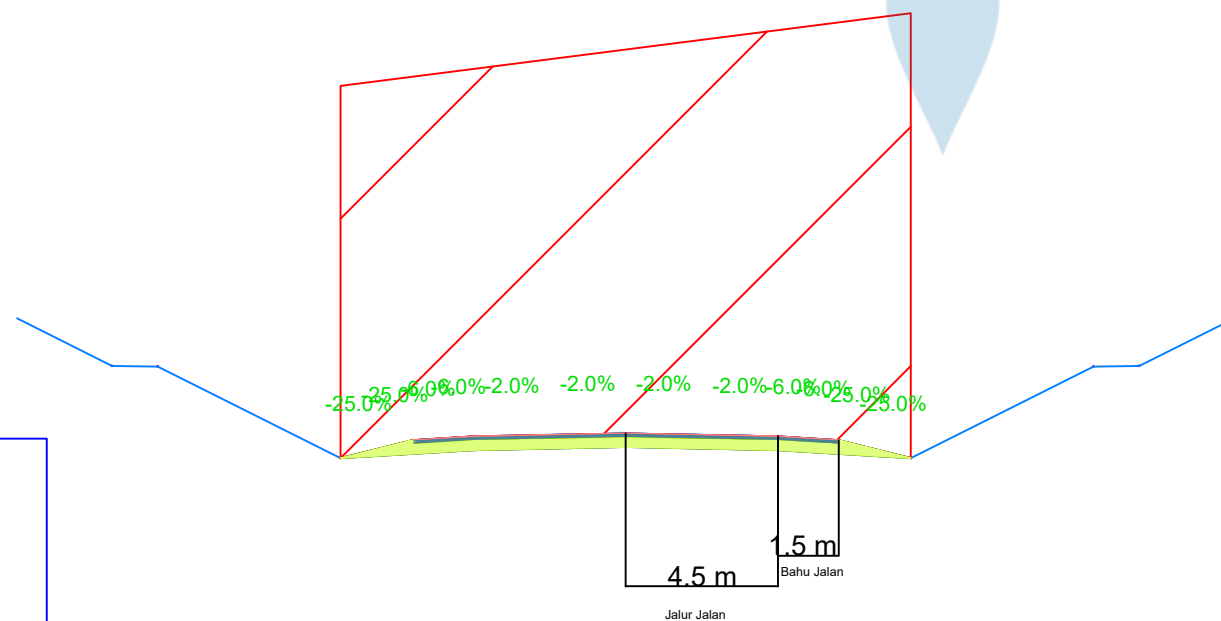


Total Volume at Station 6+800.00	
Cut Area	47.31
Fill Area	0.00
Cut Vol	1182.79
Fill Vol	5236.72
Cum Cut Vol	1322063.68
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	135144.35

Material(s) at Station 6+800.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	47.31	1182.79	1322063.68
Ground Fill	0.00	5236.72	1186919.33

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 850,00



Total Volume at Station 6+850.00	
Cut Area	239.79
Fill Area	0.00
Cut Vol	7177.44
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1329241.12
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	142321.79

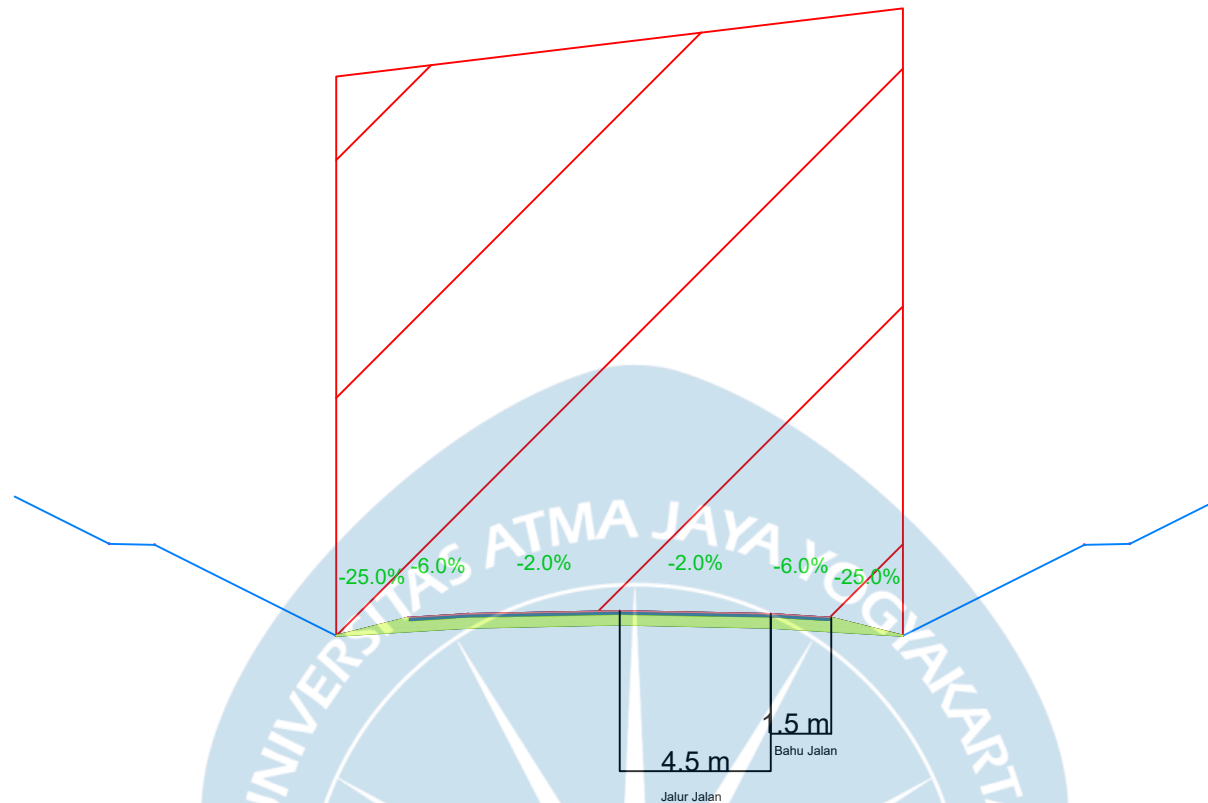
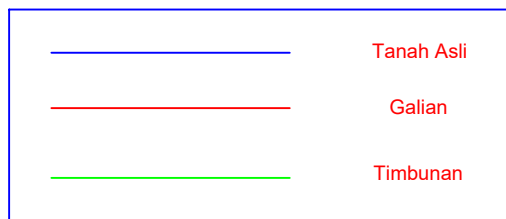
Material(s) at Station 6+850.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	239.79	7177.44	1329241.12
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33

	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

STA : 6 + 900,00

Total Volume at Station 6+900.00	
Cut Area	355.72
Fill Area	0.00
Cut Vol	14887.54
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1344128.66
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	157209.33

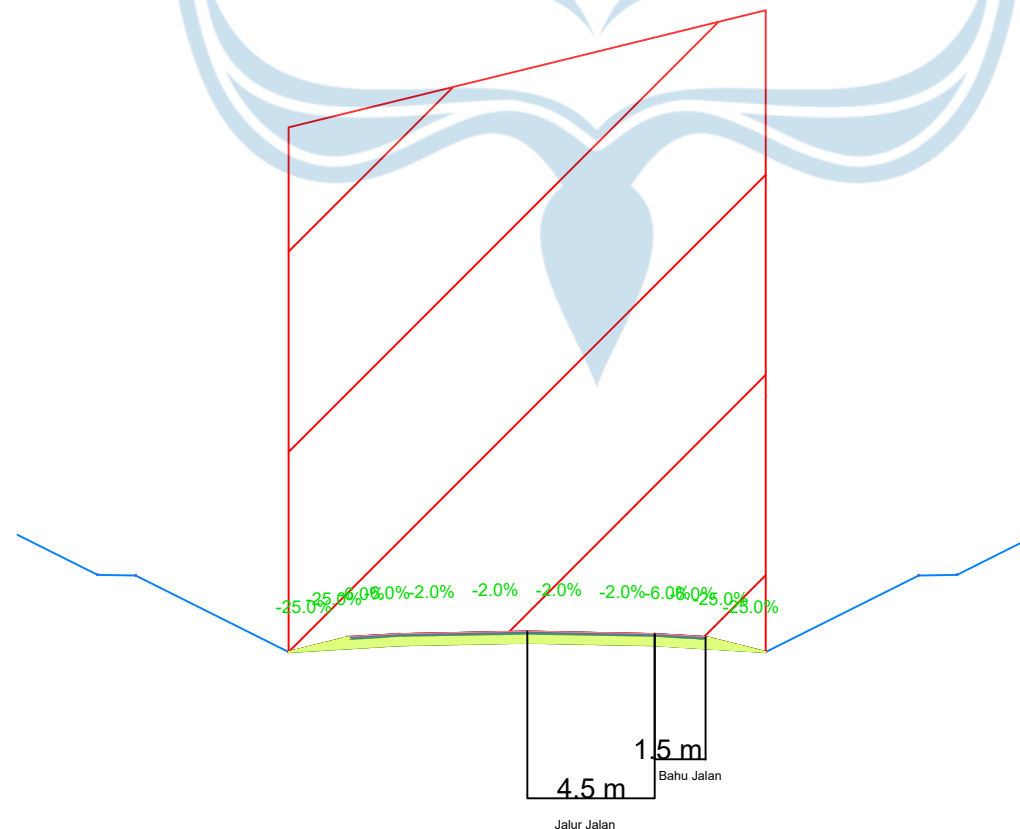
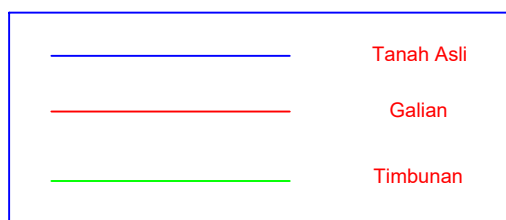
Material(s) at Station 6+900.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	355.72	14887.54	1344128.66
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



STA : 6 + 950,00

Total Volume at Station 6+950.00	
Cut Area	417.20
Fill Area	0.00
Cut Vol	19322.79
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1363451.45
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	176532.11

Material(s) at Station 6+950.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	417.20	19322.79	1363451.45
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

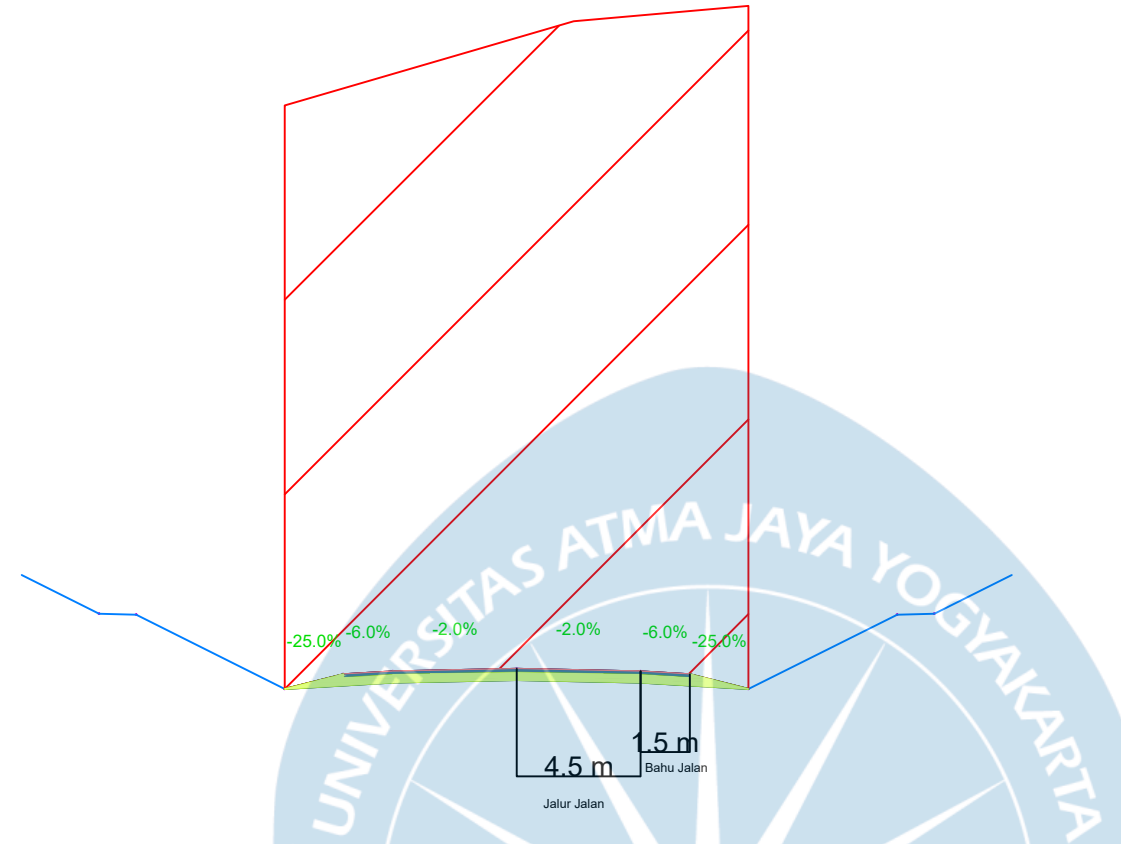
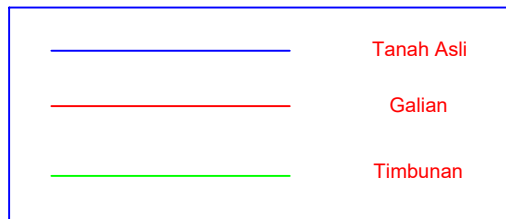
SKALA :

1:1000

STA : 7 + 000,00

Total Volume at Station 7+000.00	
Cut Area	475.92
Fill Area	0.00
Cut Vol	22327.90
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1385779.35
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	198860.01

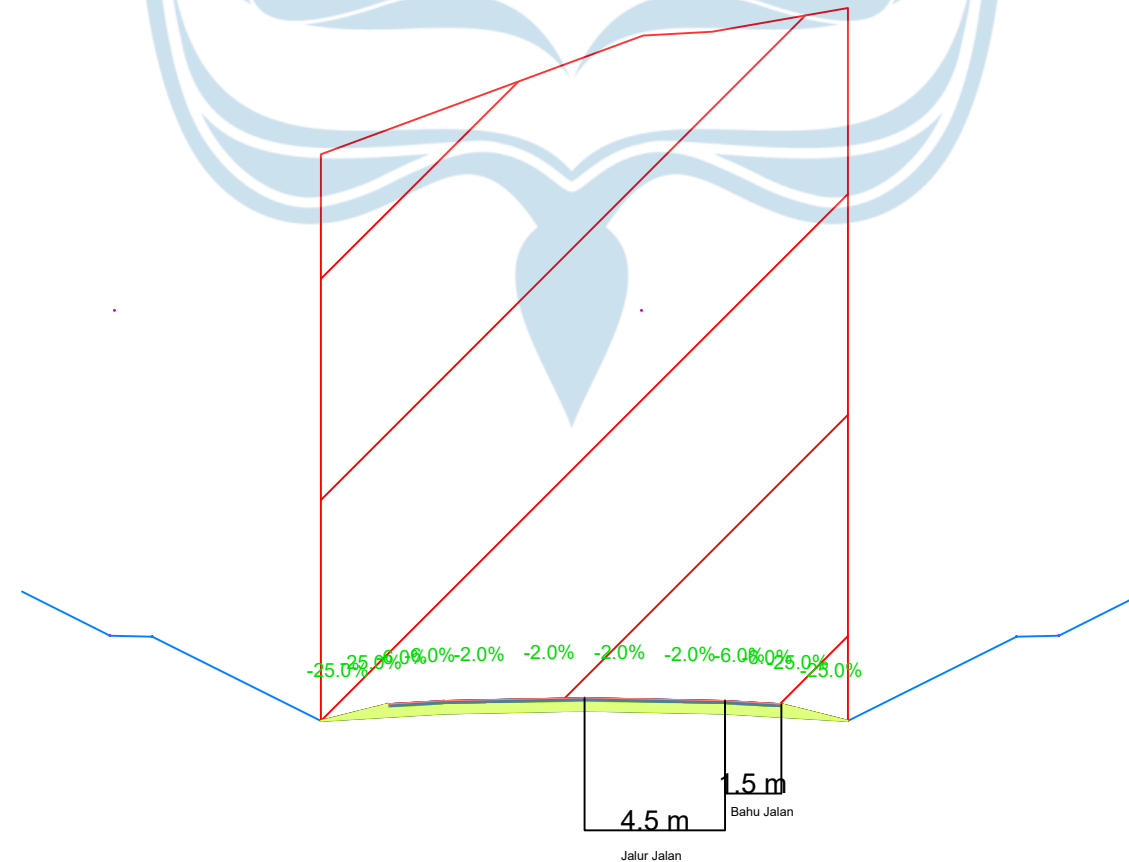
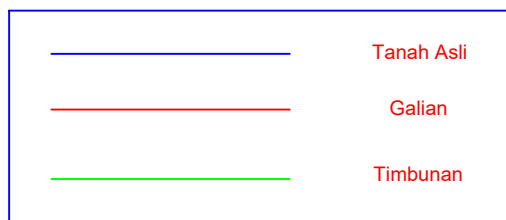
Material(s) at Station 7+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	475.92	22327.90	1385779.35
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



STA : 7 + 050,00

Total Volume at Station 7+050.00	
Cut Area	423.49
Fill Area	0.00
Cut Vol	22485.33
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1408264.67
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	221345.34

Material(s) at Station 7+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	423.49	22485.33	1408264.67
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

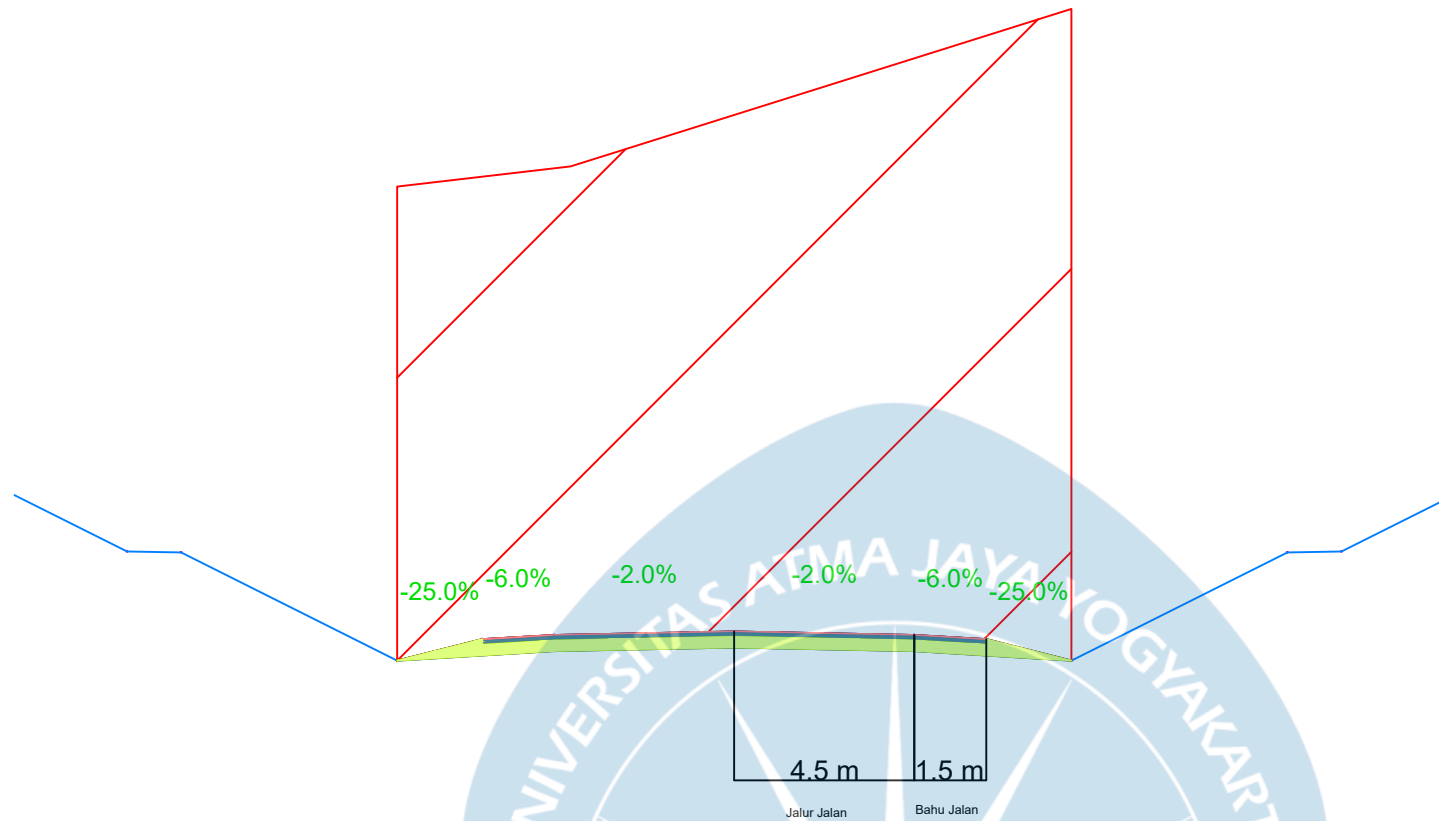
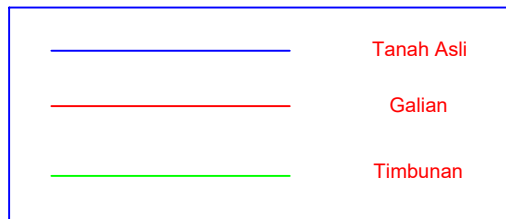
SKALA :

1:1000

STA : 7 + 100,00

Total Volume at Station 7+100.00	
Cut Area	274.62
Fill Area	0.00
Cut Vol	17452.82
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1425717.49
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	238798.16

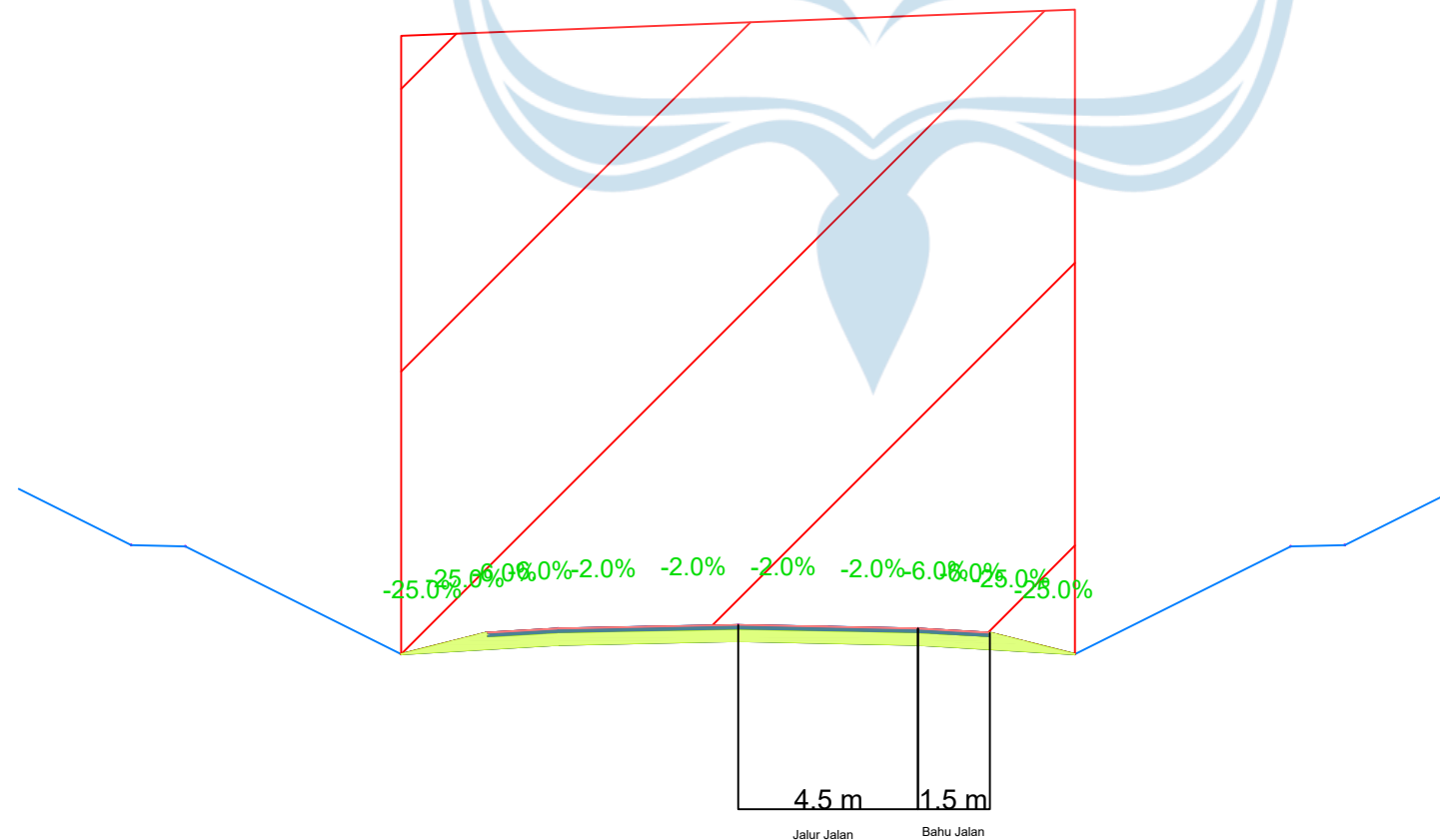
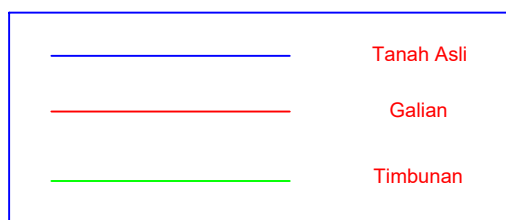
Material(s) at Station 7+100.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	274.62	17452.82	1425717.49
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



STA : 7 + 150,00

Total Volume at Station 7+150.00	
Cut Area	317.35
Fill Area	0.00
Cut Vol	14799.34
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1440516.83
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	253597.50

Material(s) at Station 7+150.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	317.35	14799.34	1440516.83
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

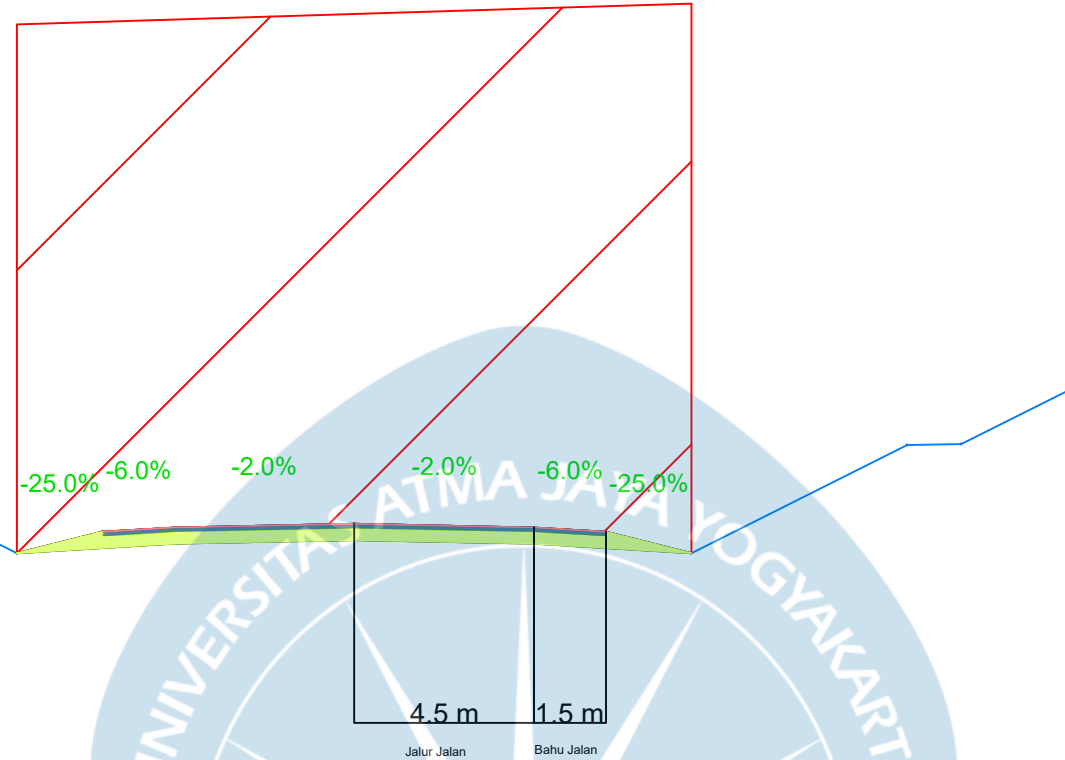
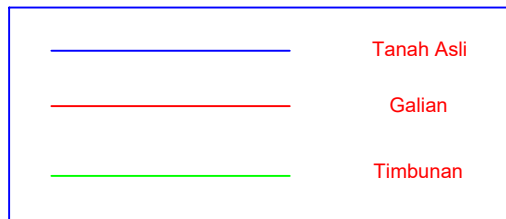
SKALA :

1:1000

STA : 7 + 200,00

Total Volume at Station 7+200.00	
Cut Area	268.96
Fill Area	0.00
Cut Vol	14657.92
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1455174.75
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	268255.41

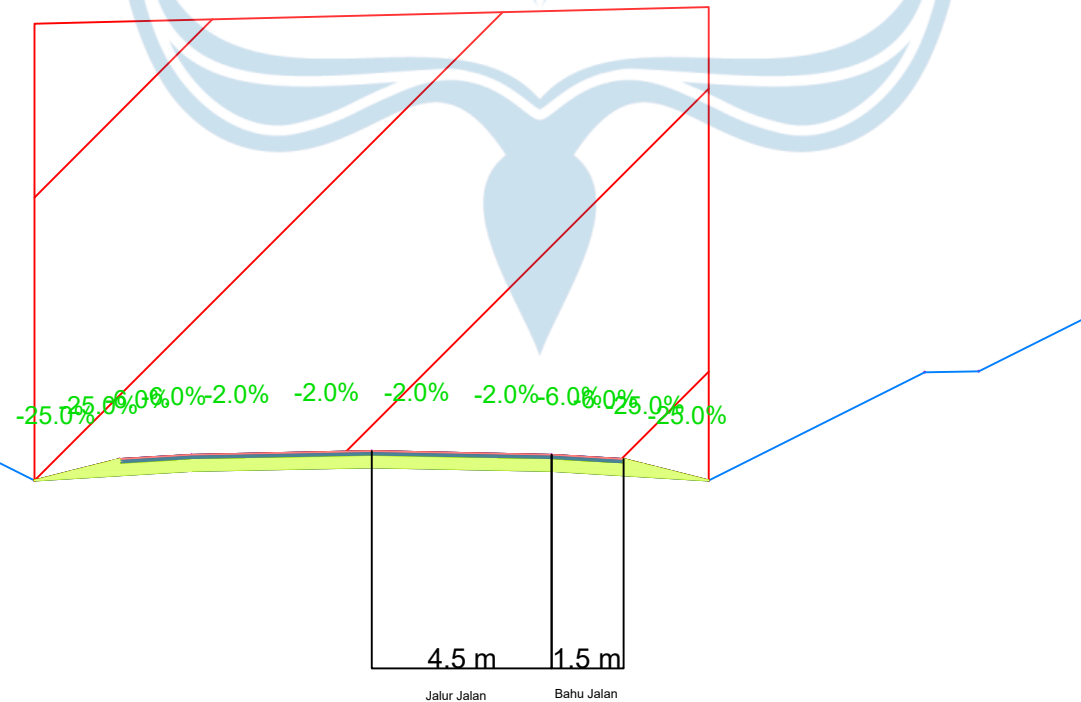
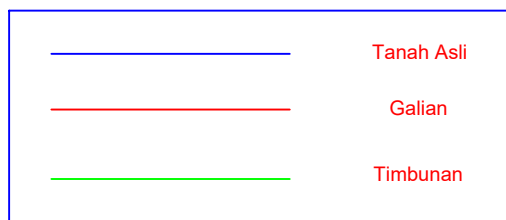
Material(s) at Station 7+200.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	268.96	14657.92	1455174.75
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



STA : 7 + 250,00

Total Volume at Station 7+250.00	
Cut Area	230.37
Fill Area	0.00
Cut Vol	12483.27
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1467658.02
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	280738.68

Material(s) at Station 7+250.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	230.37	12483.27	1467658.02
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

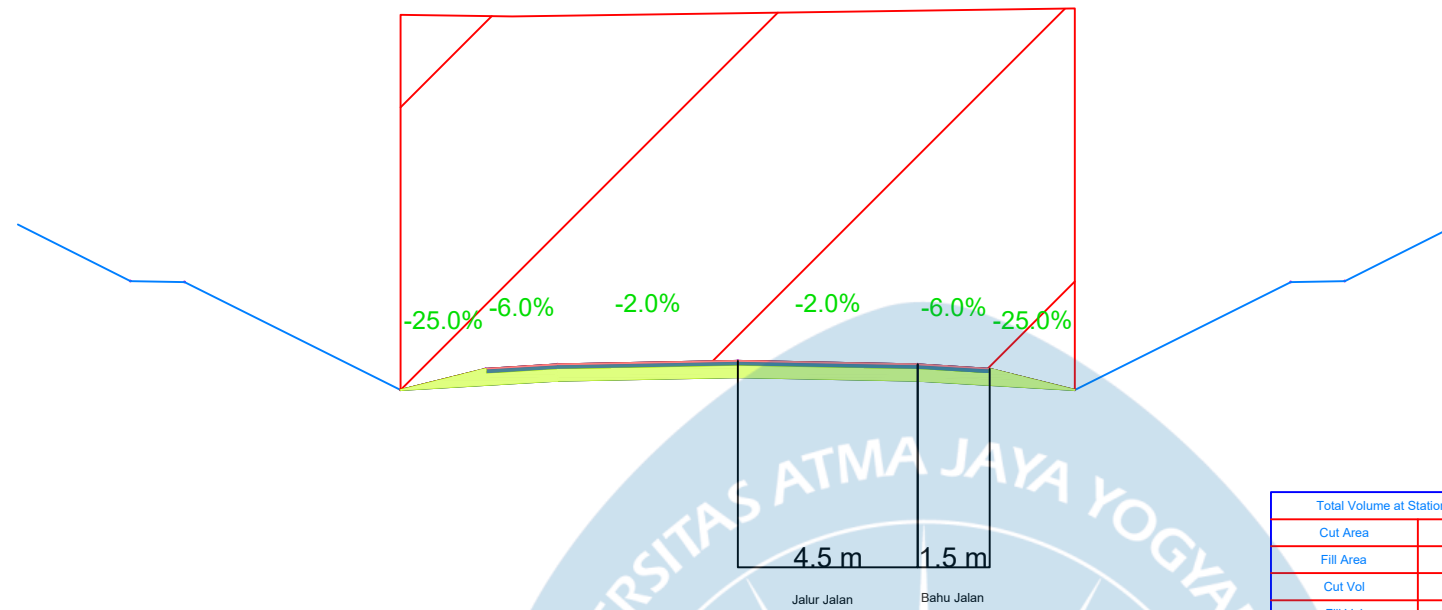
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

STA : 7 + 300,00

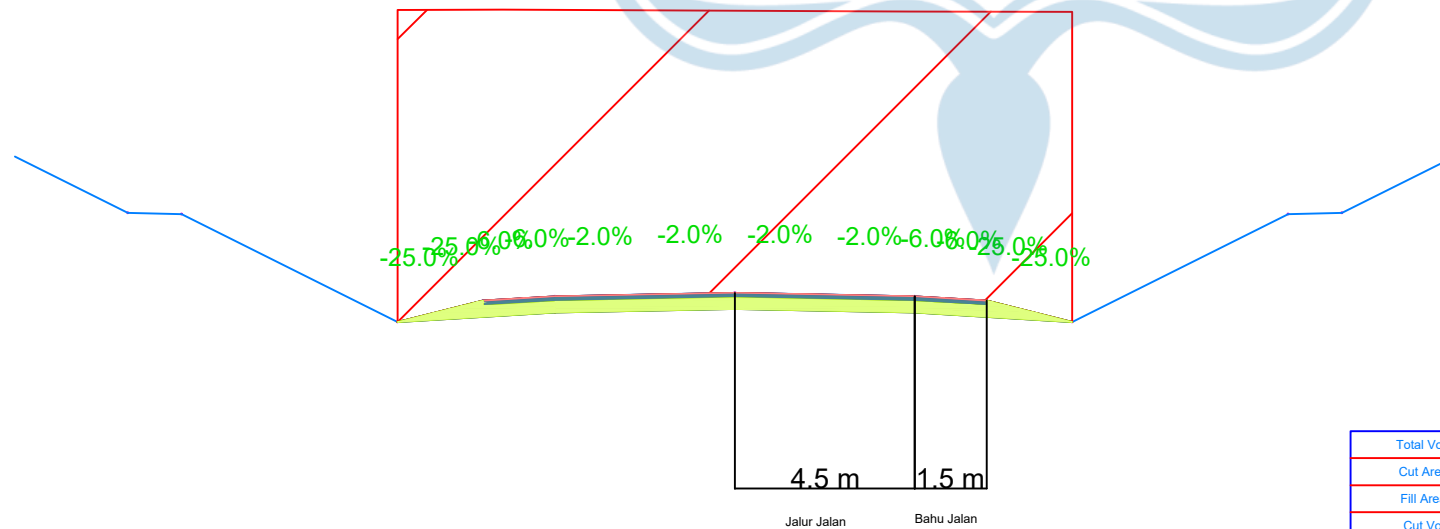


	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 7+300.00	
Cut Area	184.68
Fill Area	0.00
Cut Vol	10376.14
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1478034.15
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	291114.82

Material(s) at Station 7+300.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	184.68	10376.14	1478034.15
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33

STA : 7 + 350,00



	Tanah Asli
	Galian
	Timbunan

Total Volume at Station 7+350.00	
Cut Area	150.39
Fill Area	0.00
Cut Vol	8376.69
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1486410.84
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	299491.50

Material(s) at Station 7+350.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	150.39	8376.69	1486410.84
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

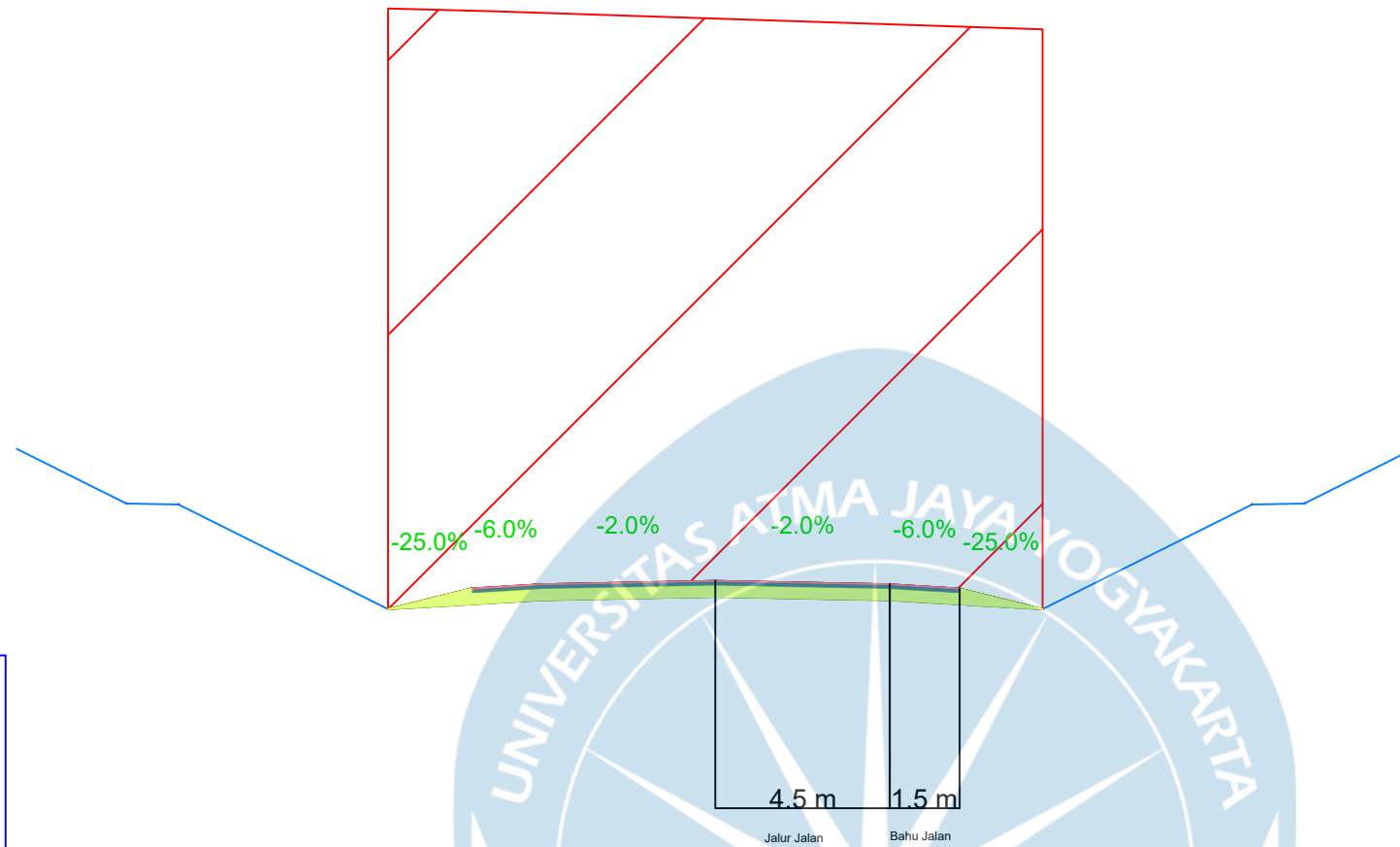
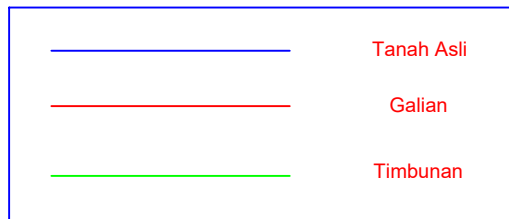
SKALA :

1:1000

STA : 7 + 400,00

Total Volume at Station 7+400.00	
Cut Area	305.19
Fill Area	0.00
Cut Vol	11389.52
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1497800.36
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	310881.02

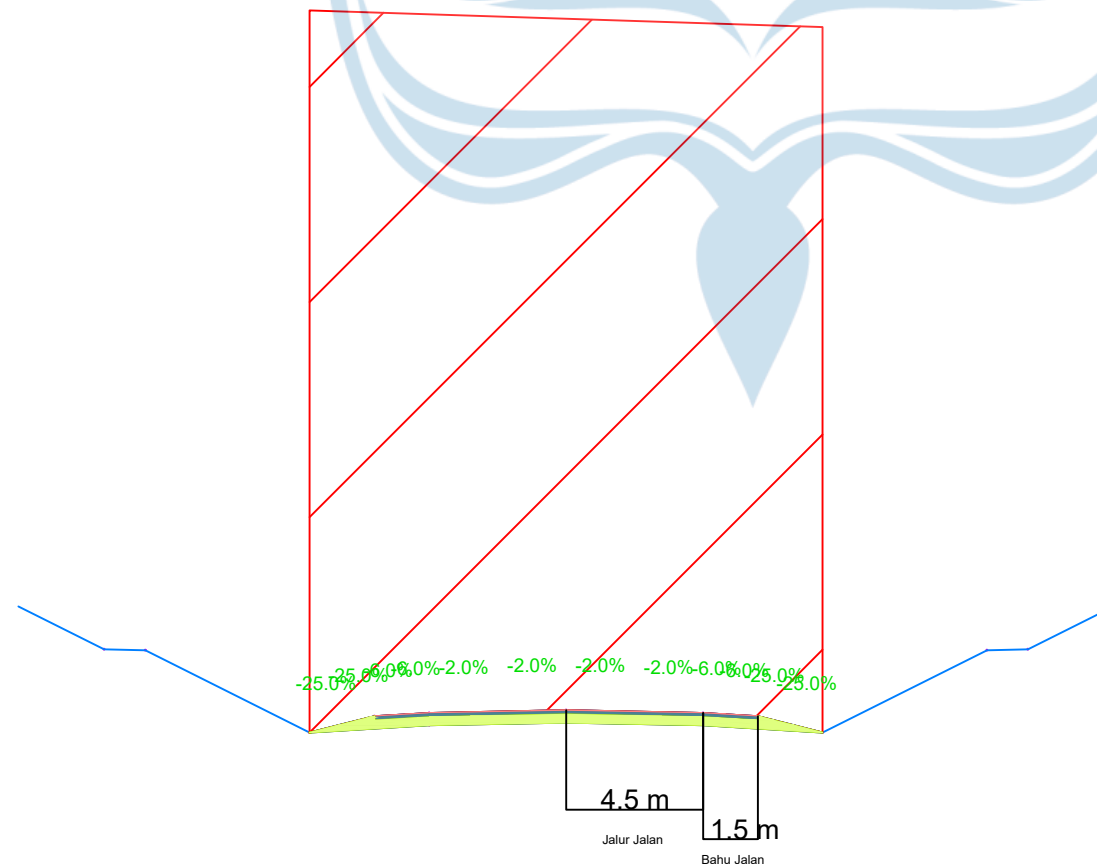
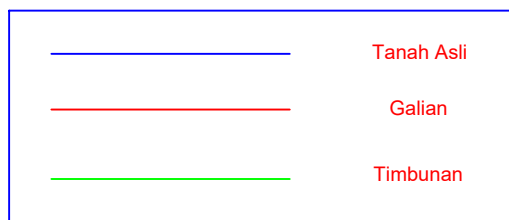
Material(s) at Station 7+400.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	305.19	11389.52	1497800.36
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



STA : 7 + 450,00

Total Volume at Station 7+450.00	
Cut Area	476.59
Fill Area	0.00
Cut Vol	19544.42
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1517344.78
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	330425.44

Material(s) at Station 7+450.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	476.59	19544.42	1517344.78
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

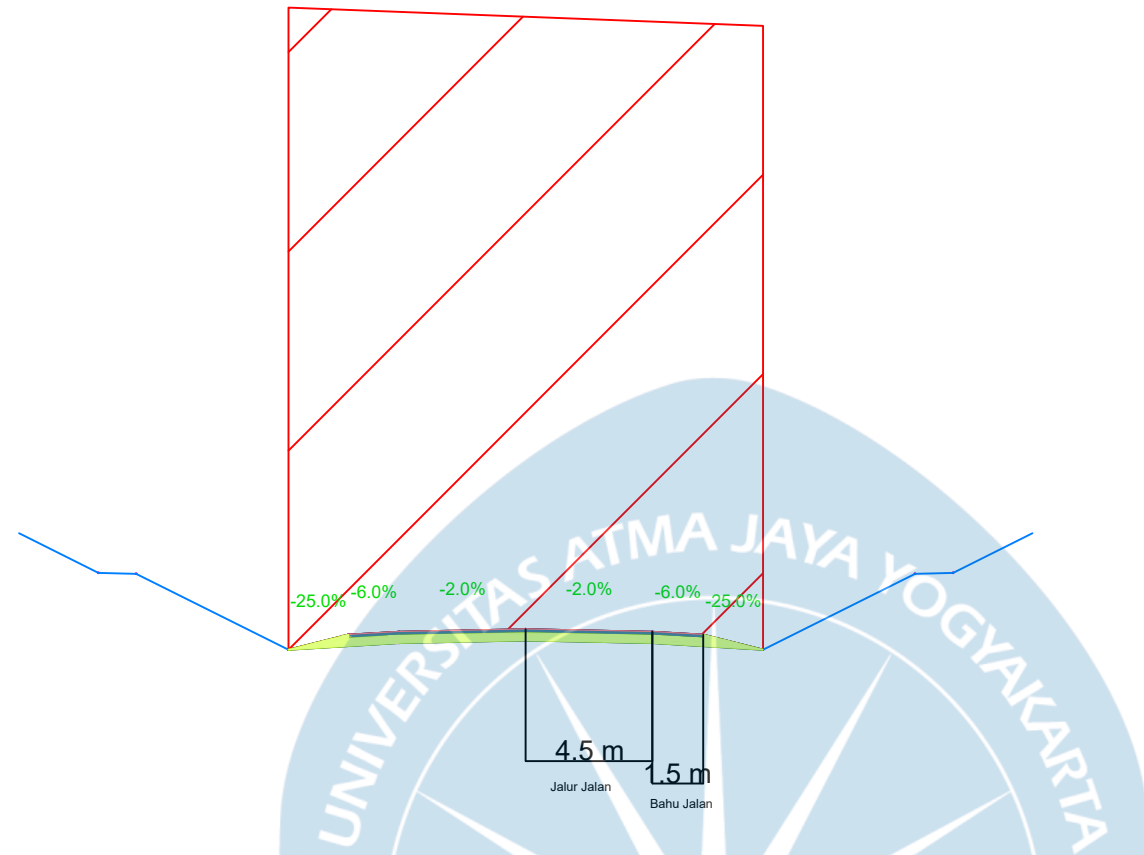
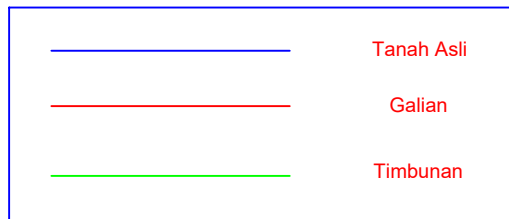
SKALA :

1:1000

STA : 7 + 500,00

Total Volume at Station 7+500.00	
Cut Area	456.33
Fill Area	0.00
Cut Vol	23322.88
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1540667.66
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	353748.32

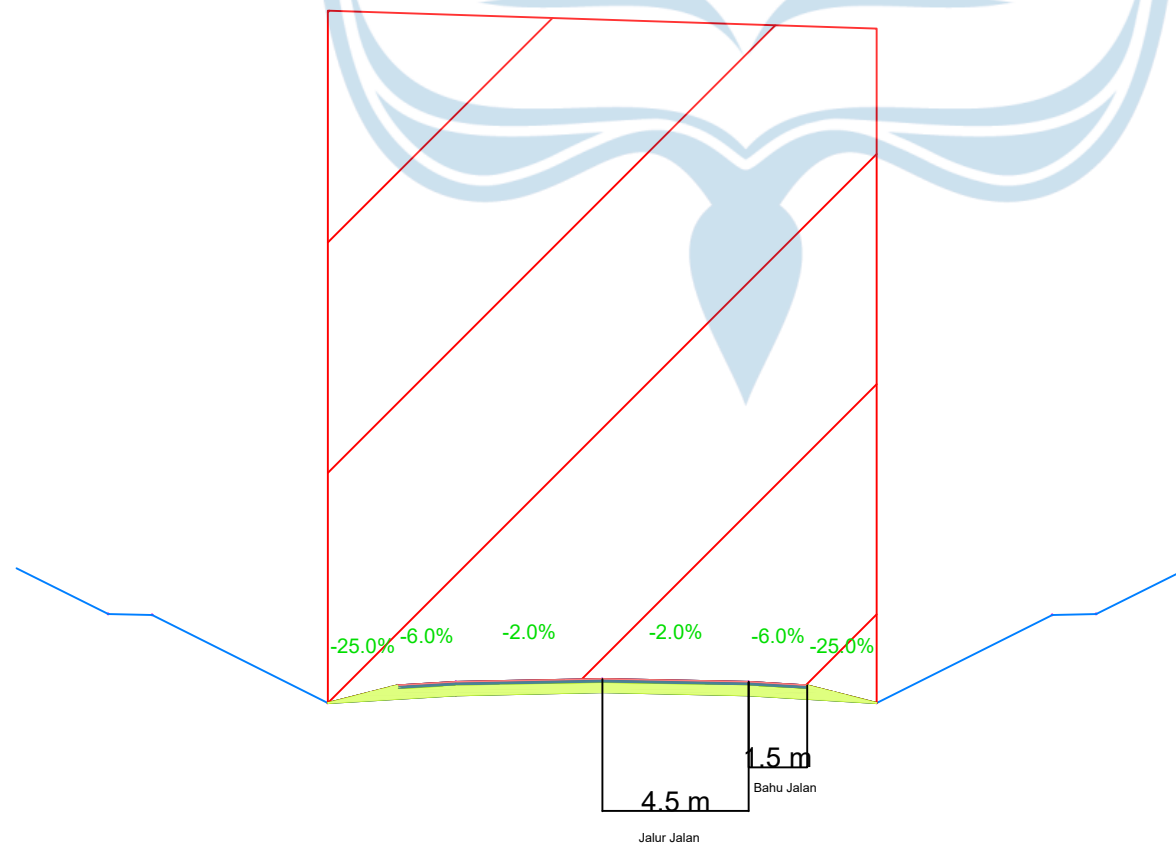
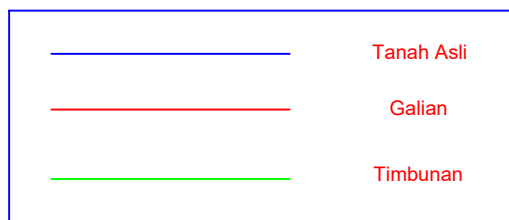
Material(s) at Station 7+500.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	456.33	23322.88	1540667.66
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



STA : 7 + 538,68

Total Volume at Station 7+538.68	
Cut Area	425.38
Fill Area	0.00
Cut Vol	17053.25
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	1557720.90
Cum Fill Vol	1186919.33
Net Vol	370801.57

Material(s) at Station 7+538.68			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Ground Removed	425.38	17053.25	1557720.90
Ground Fill	0.00	0.00	1186919.33



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

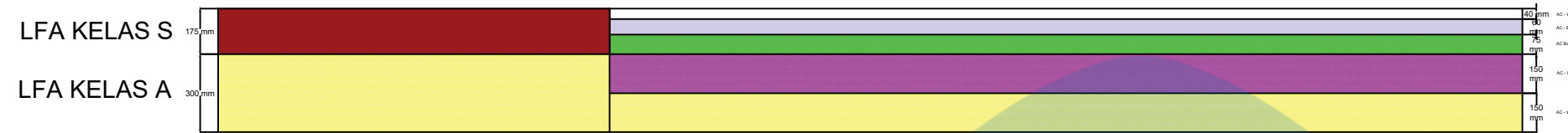
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 0+000 - 1+000.000 CBR = 5,16 %



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

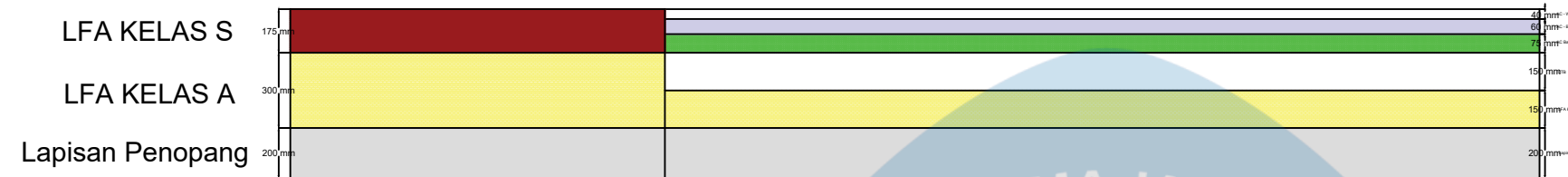
SKALA :

1:1000

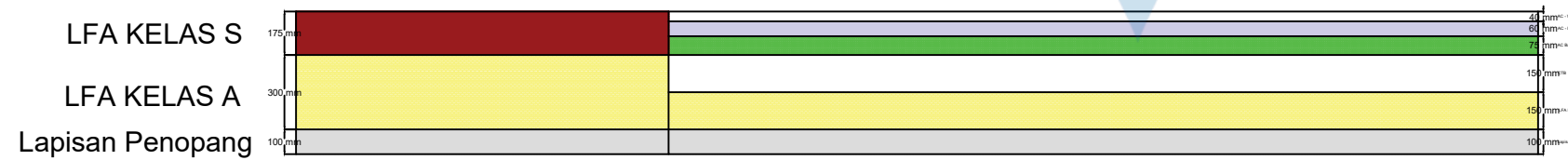
DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 1+000.000 - 1+320.240 CBR = 4,51 %



DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 1+320.240 - 1+846.170 CBR = 3,73 %



DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 1+846.170 - 2+250.000 CBR = 4,31 %



**TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023**

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

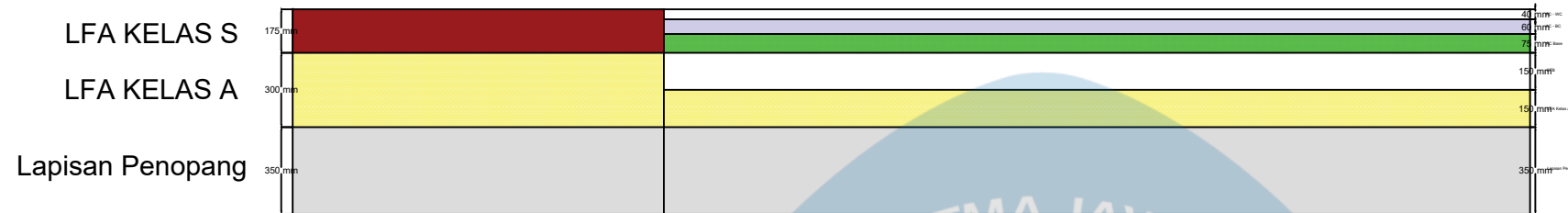
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

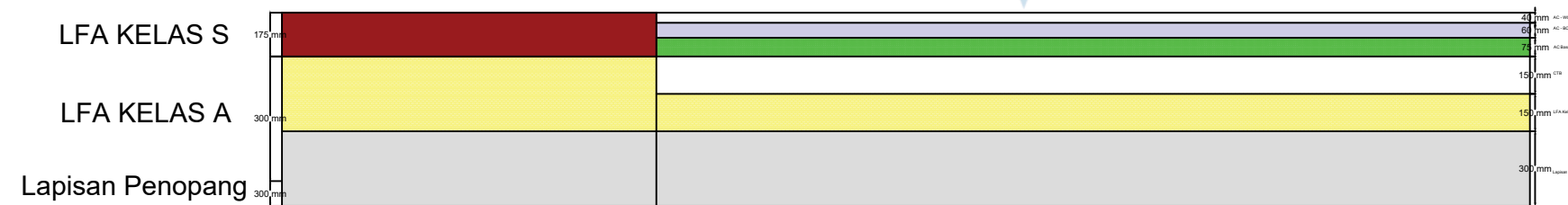
SKALA :

1:1000

DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 2+250.000 - 3+028.910 CBR = 2,08 %



DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 3+028.910 - 4+081.740 CBR = 2,93 %



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

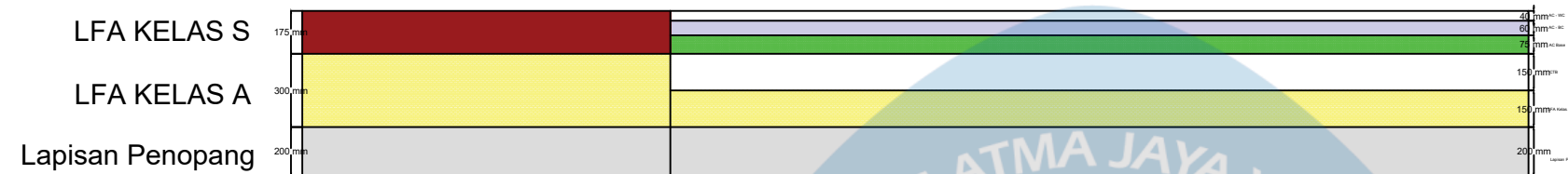
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

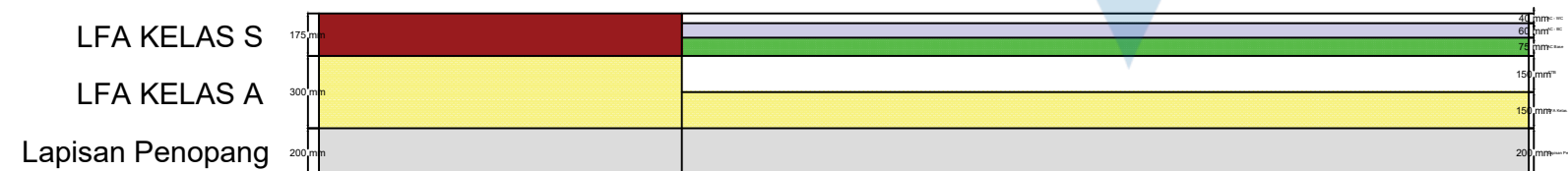
SKALA :

1:1000

DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 4+081.740 - 4+476.120 CBR = 3,11 %



DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 4+476.120 - 4+837.710 CBR = 3,36 %



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

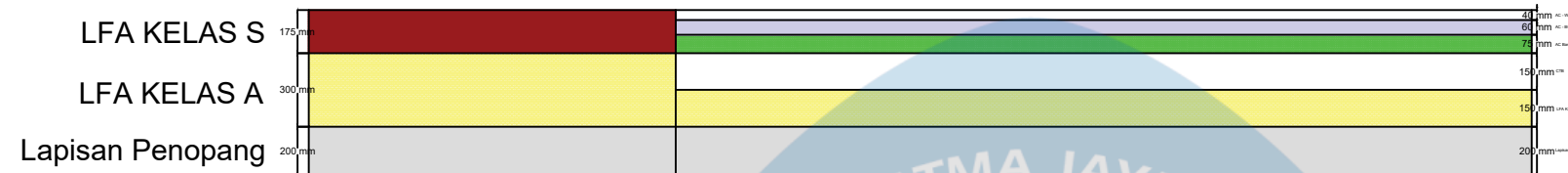
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

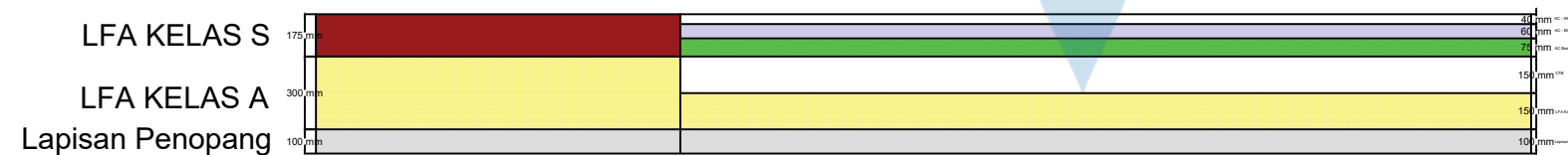
SKALA :

1:1000

DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 4+837.710 - 6+100.000 CBR = 3,93 %



DESAIN PERKERASAN LENTUR
Sta 6+100.000 - 7+538.680 CBR = 4,72 %



**TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GENAP
 TAHUN AJARAN 2022/2023**

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

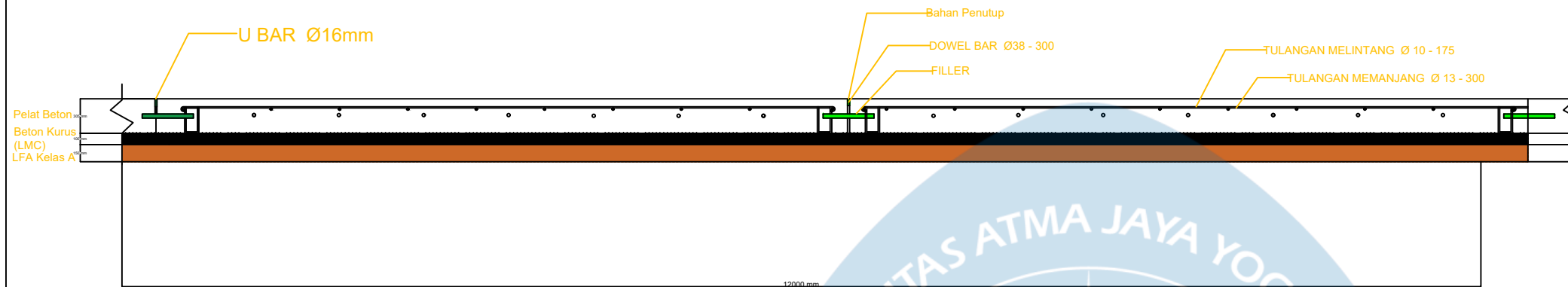
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA :

1:1000

DESAIN PERKERASAN KAKU Potongan Melintang



**TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023**

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

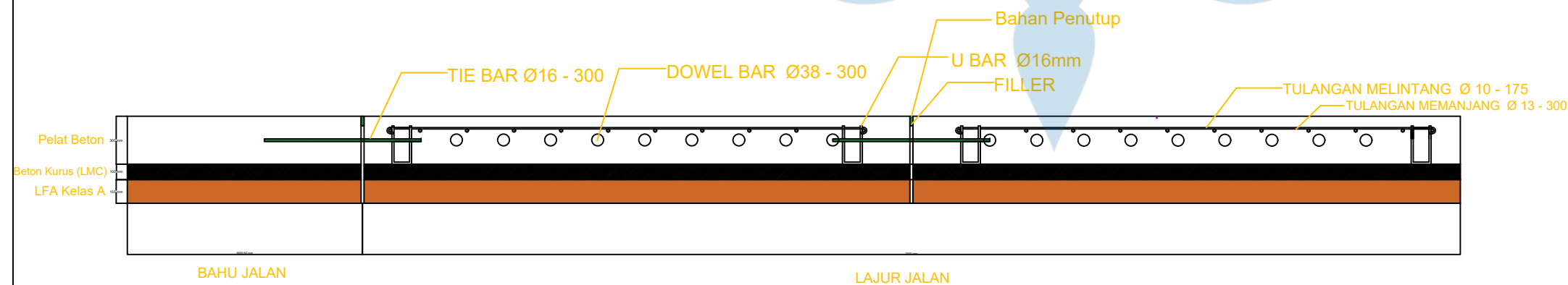
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

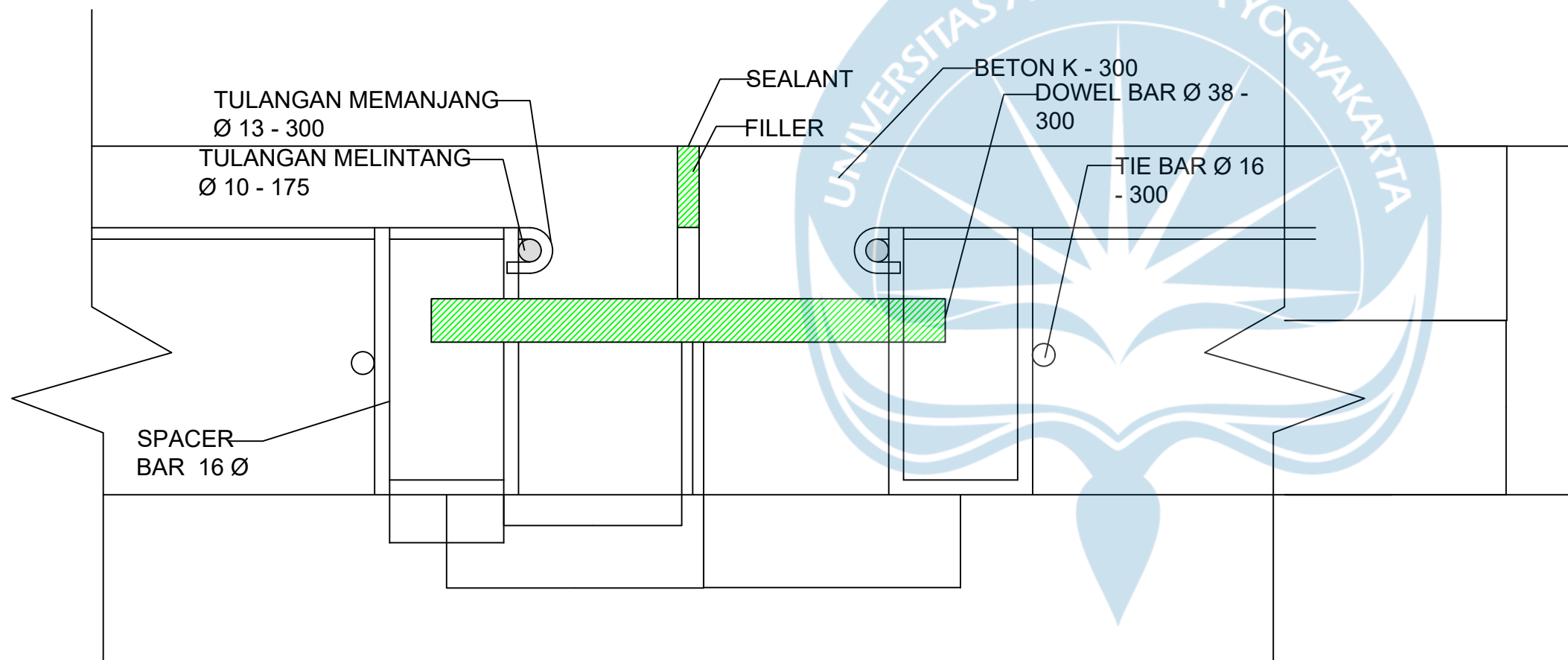
SKALA

1:100

DESAIN PERKERASAN KAKU Potongan Memanjang



DETAIL DOWEL BAR SKALA 1:50



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

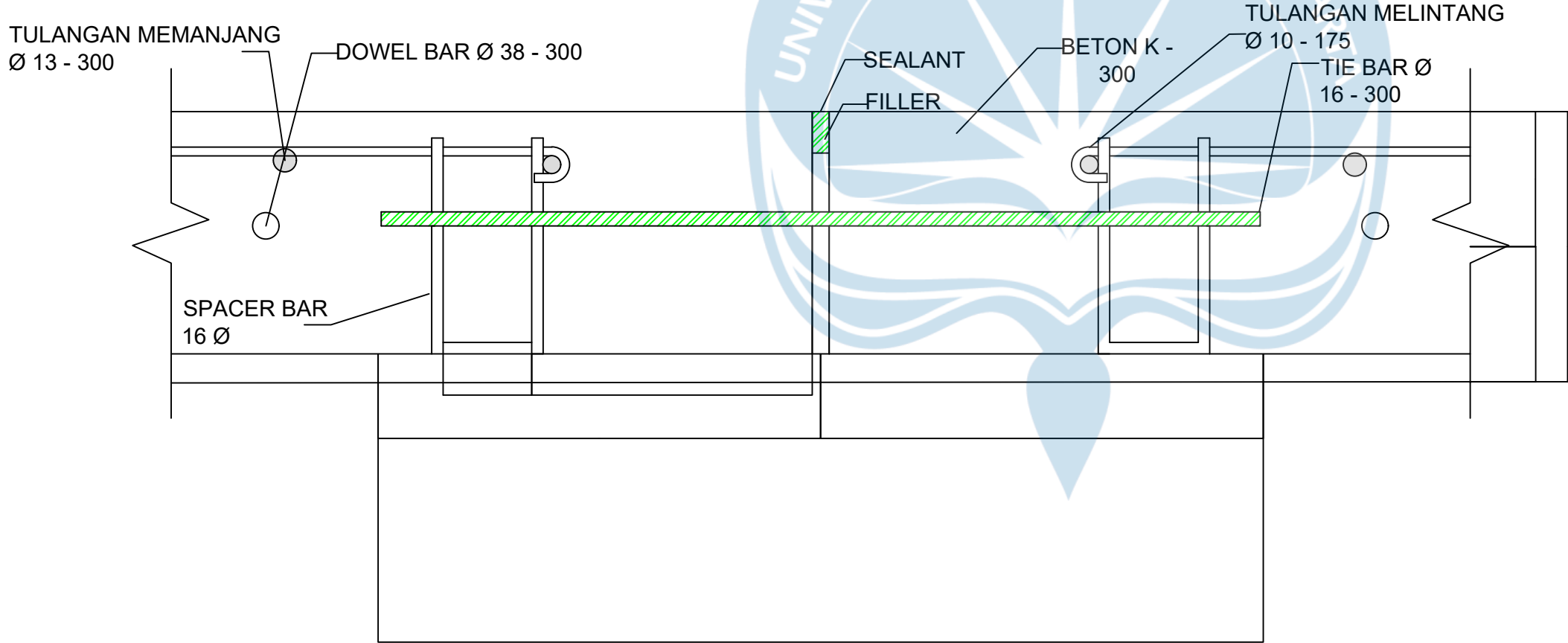
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA

1:50

DETAIL TIE BAR SKALA 1:50



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

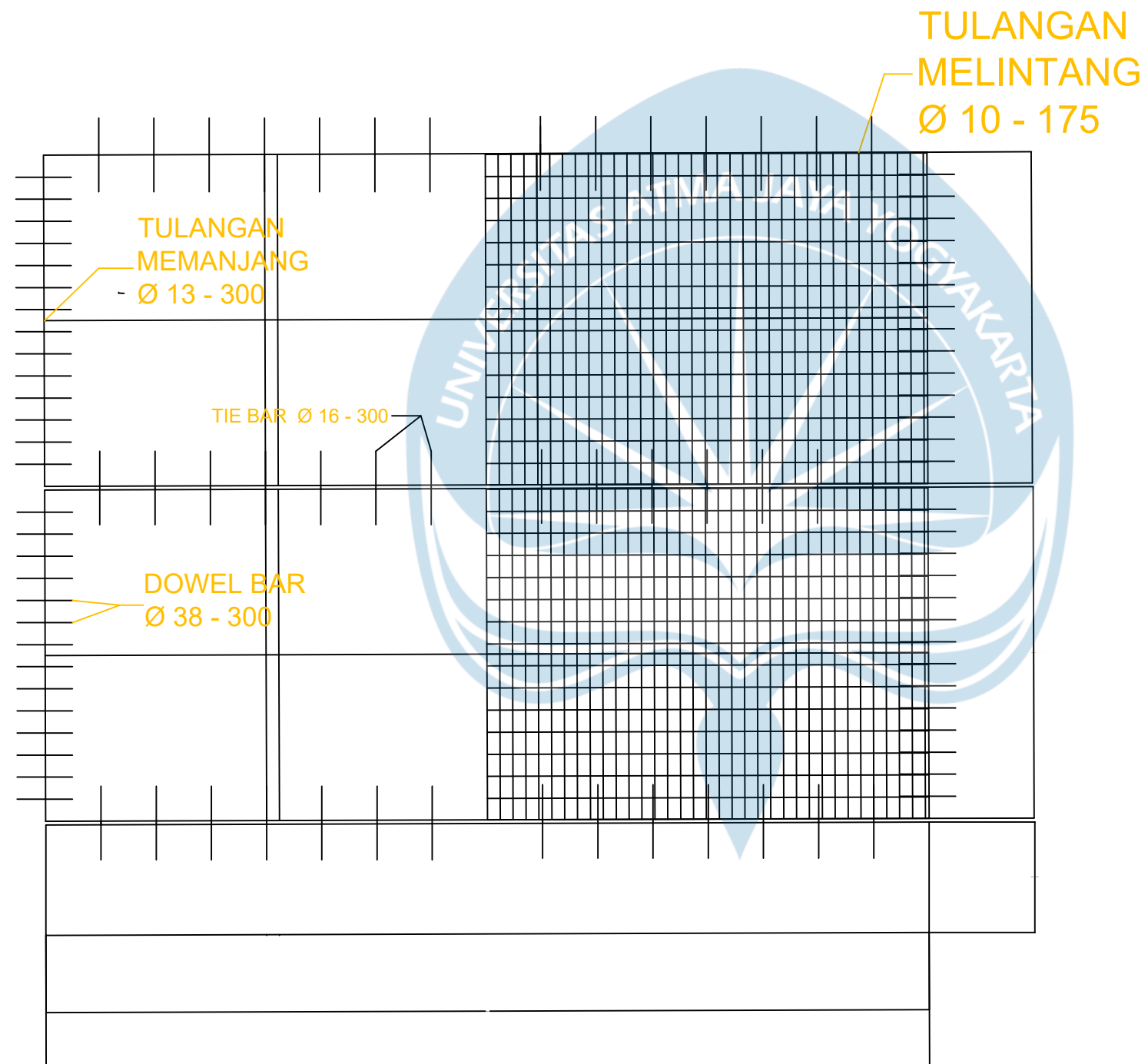
Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.

SKALA

1: 50

DETAIL PELAT SKALA 1:100



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GENAP
TAHUN AJARAN 2022/2023

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Alan Mikha Wijaya

Disetujui Oleh :

Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

SKALA

1: 100



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

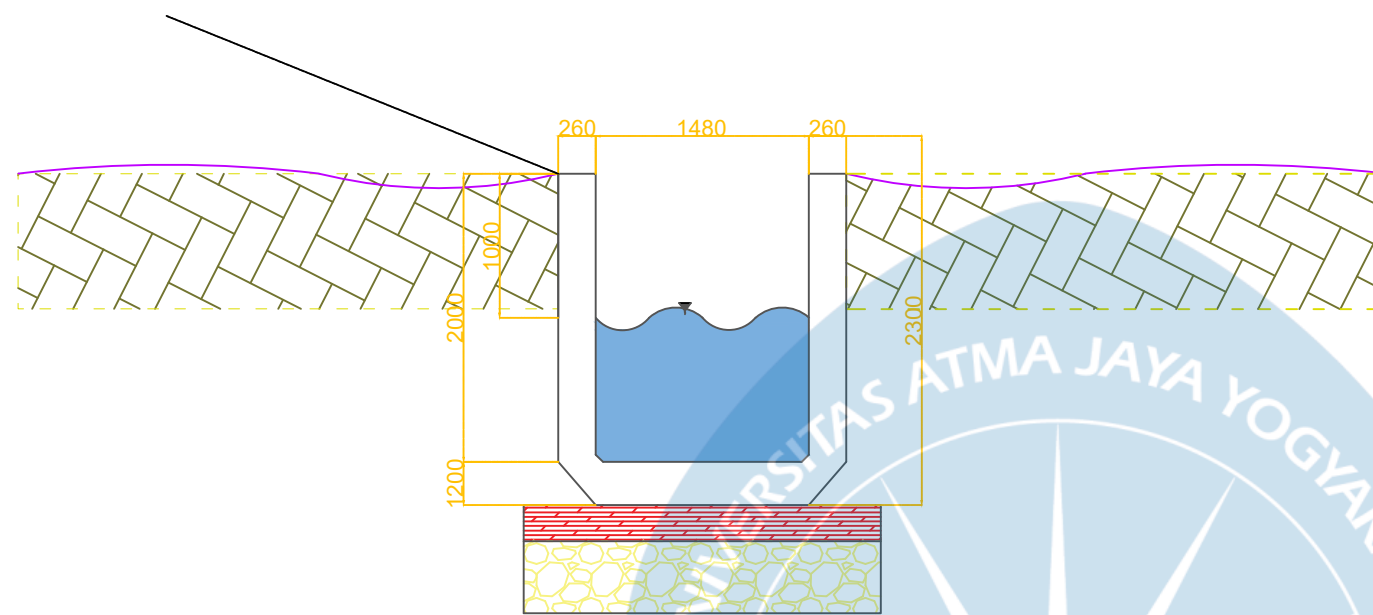
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

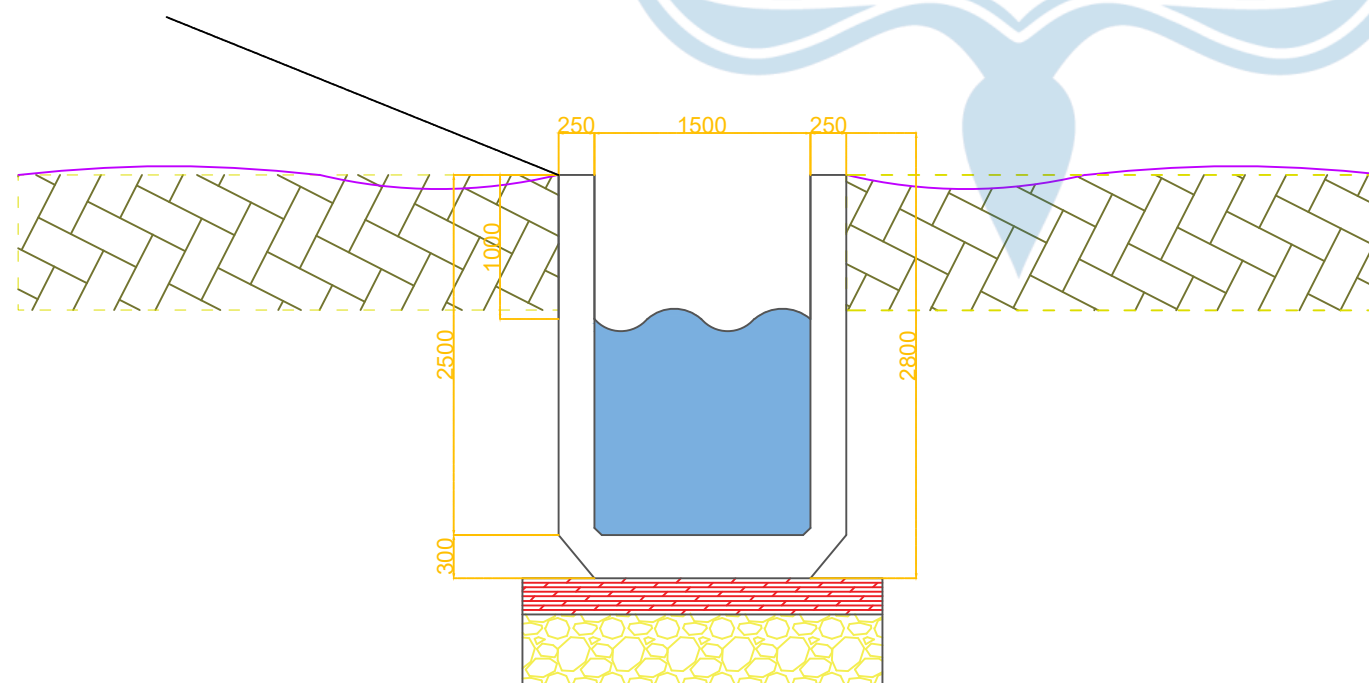
1:100

Detail U-Ditch

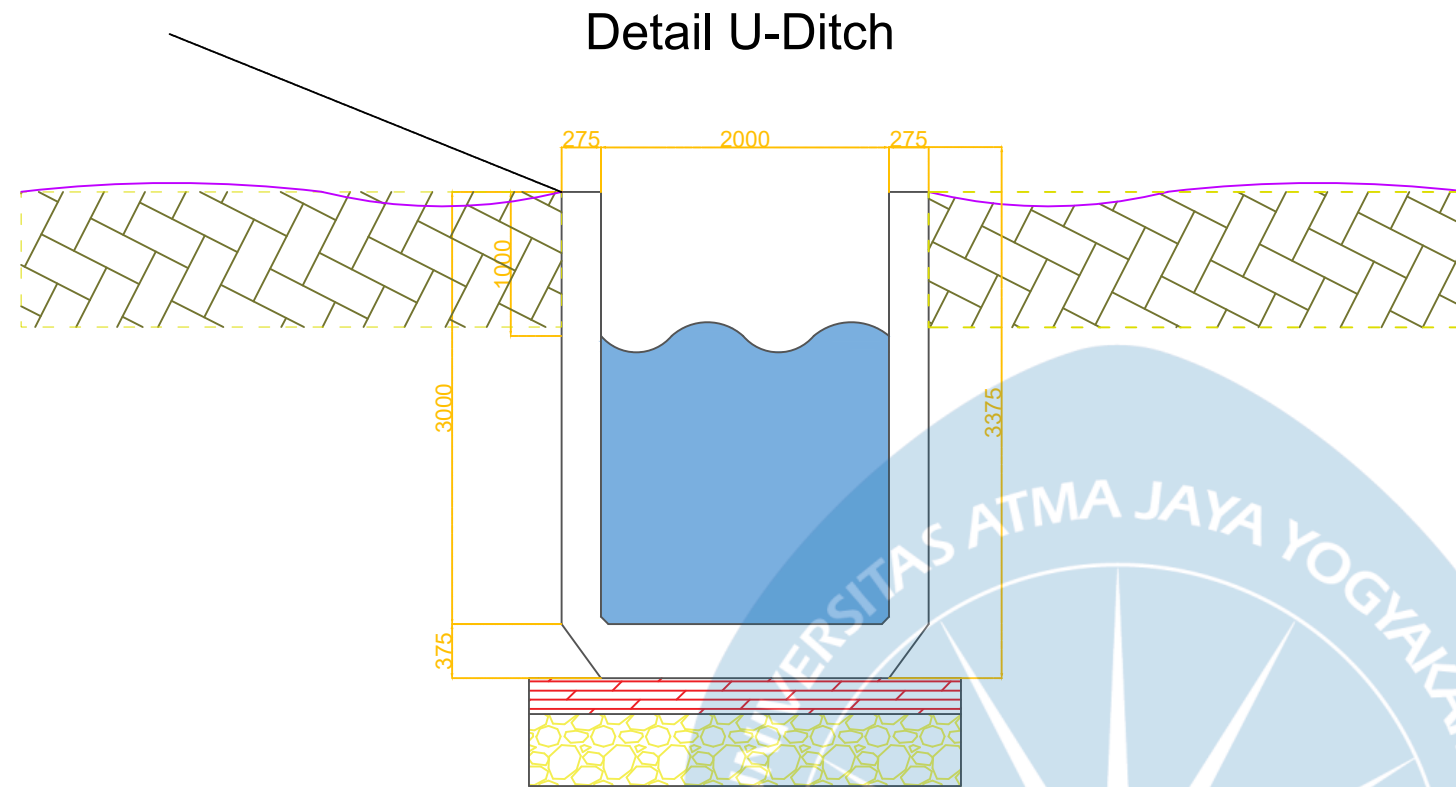


U - Ditch 30 cm x 40 cm

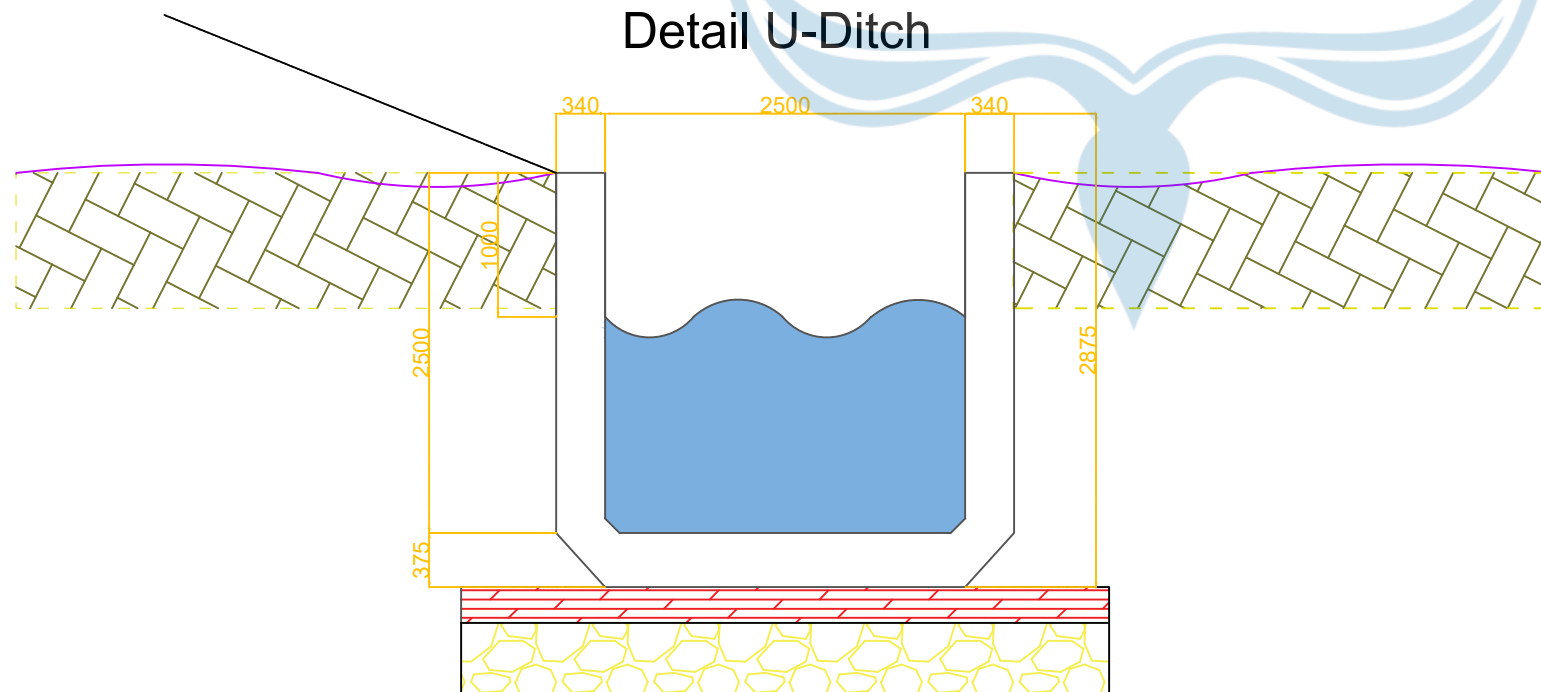
Detail U-Ditch



U - Ditch 30 cm x 50 cm



U - Ditch 40 cm x 60 cm



U - Ditch 50 cm x 50 cm



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GANJIL
 TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

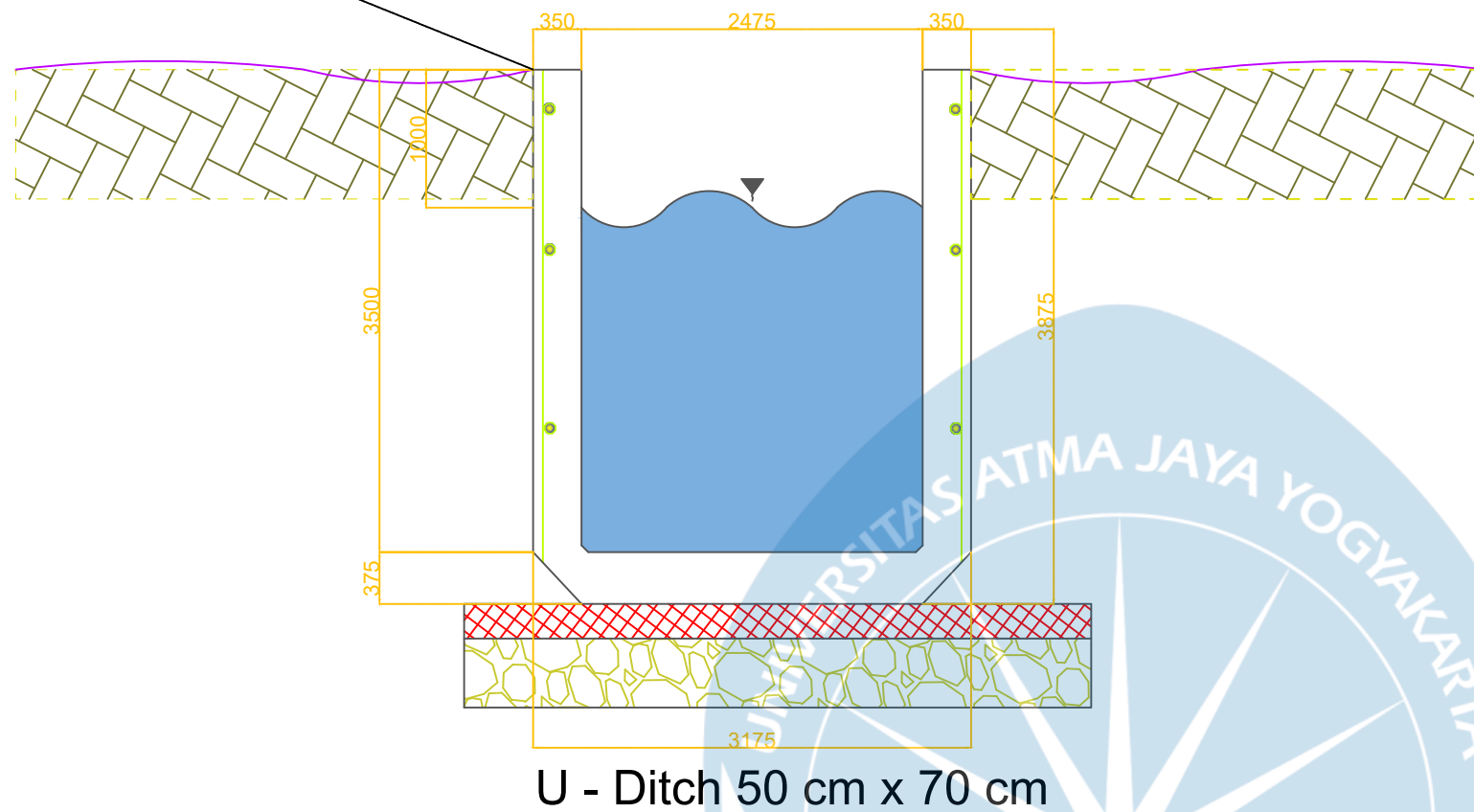
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

Detail U-Ditch



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

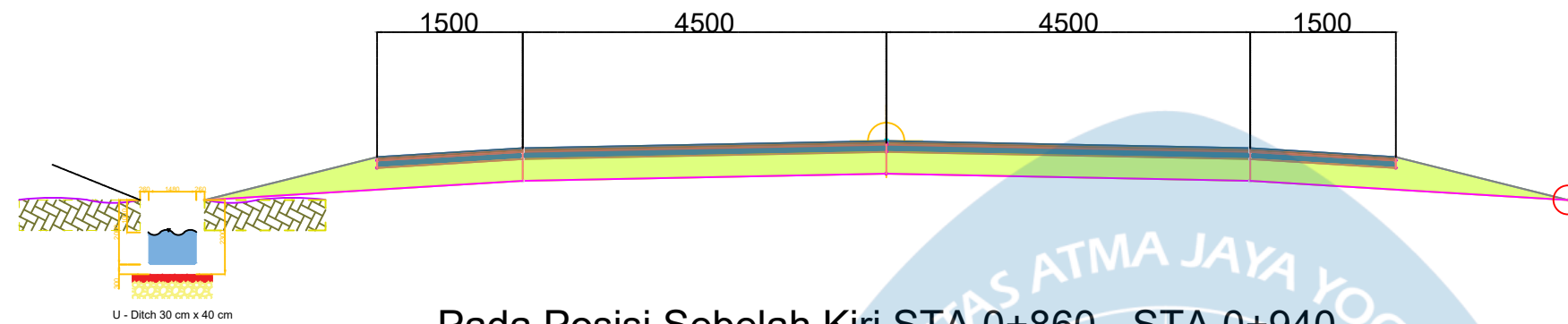
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

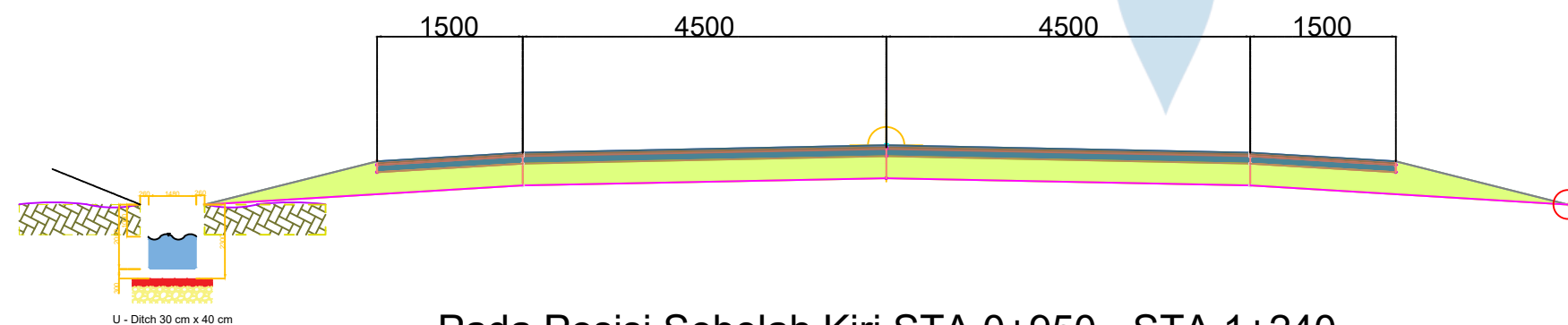
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kiri STA 0+860 - STA 0+940

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kiri STA 0+950 - STA 1+240



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

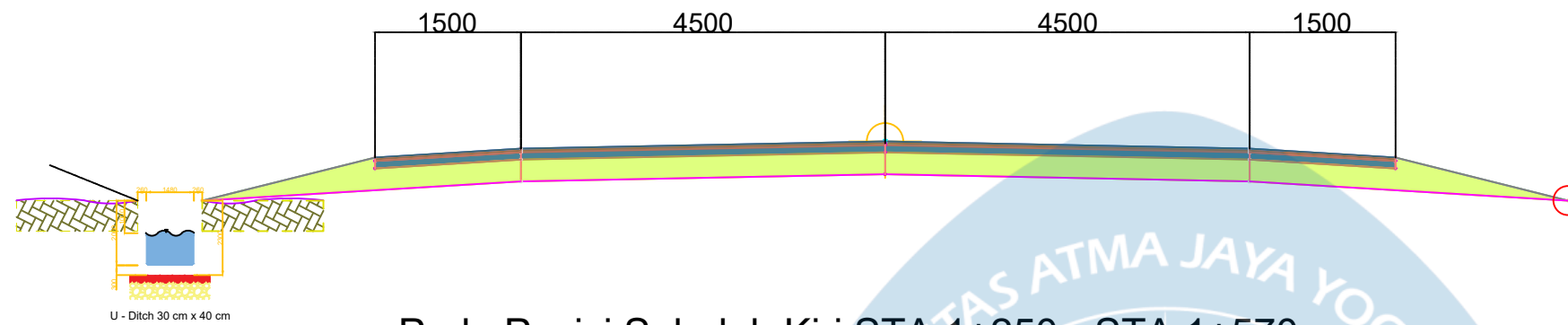
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

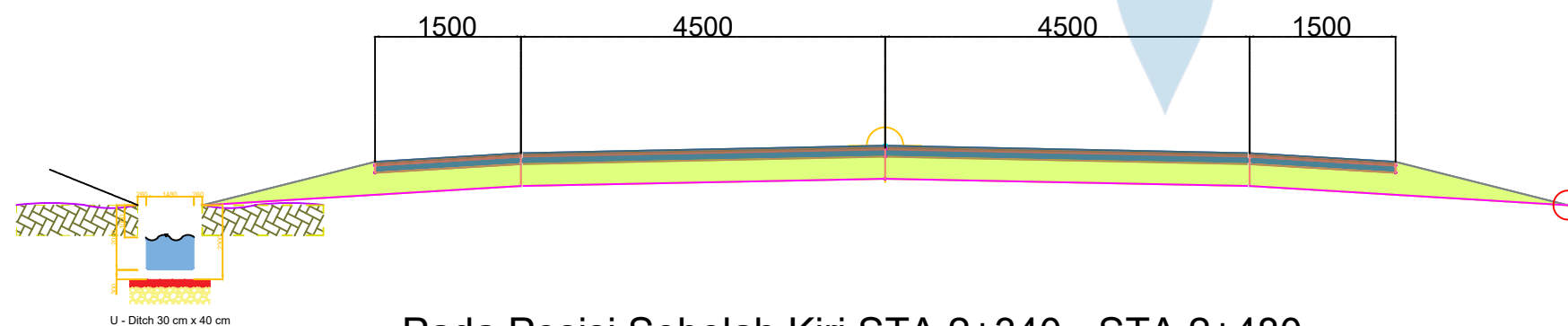
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kiri STA 1+250 - STA 1+570

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kiri STA 2+340 - STA 2+480



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

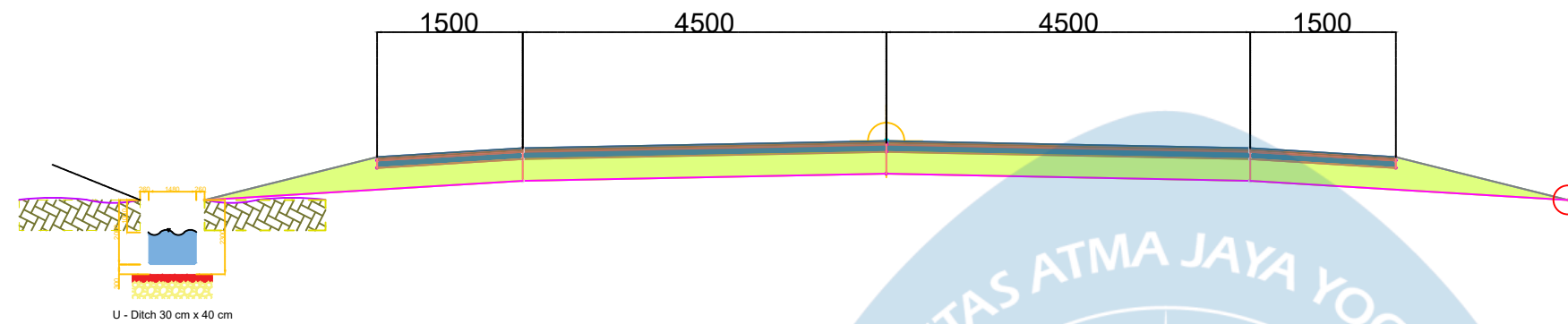
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

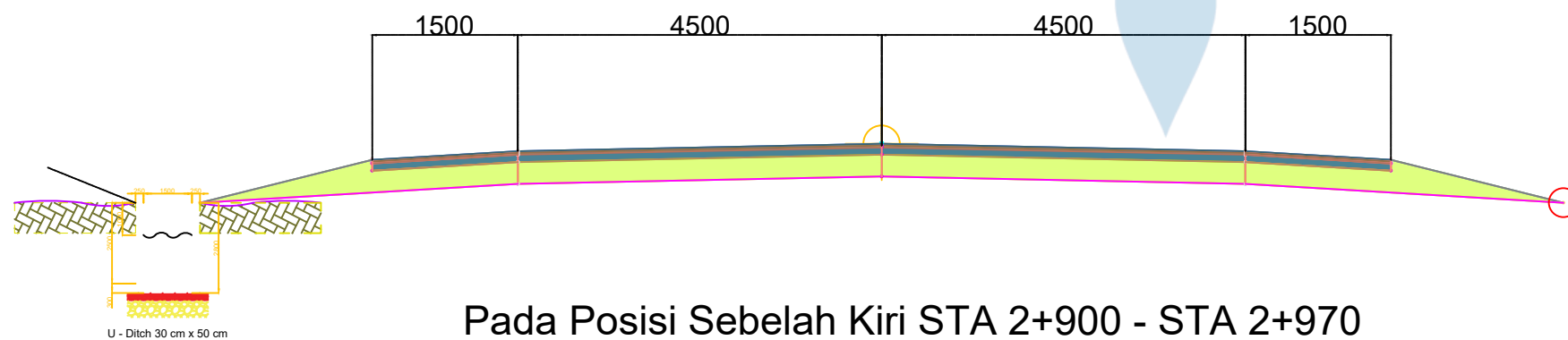
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kiri STA 2+700 - STA 2+900

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kiri STA 2+900 - STA 2+970



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GANJIL
 TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

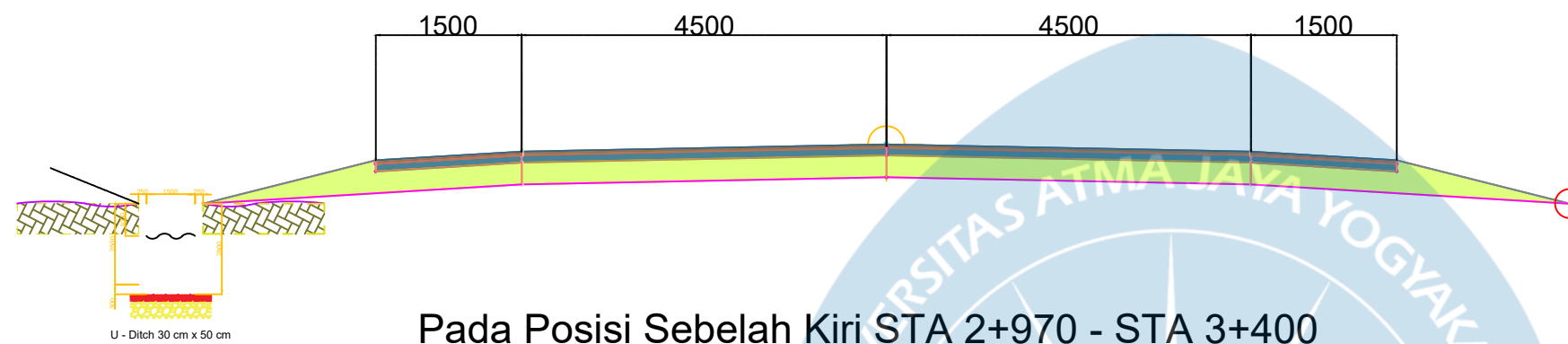
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

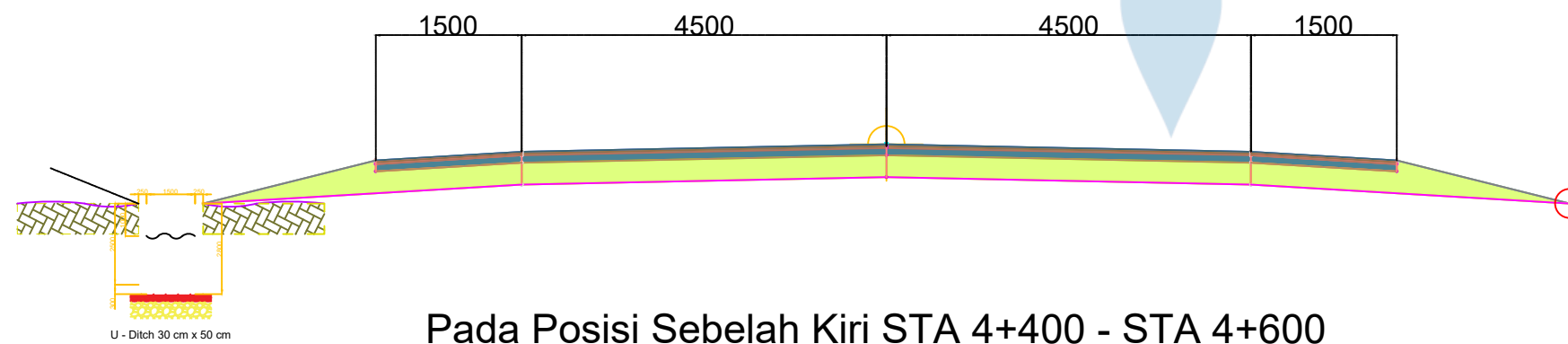
SKALA :

1:100

Potongan Melintang Drainase



Potongan Melintang Drainase





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

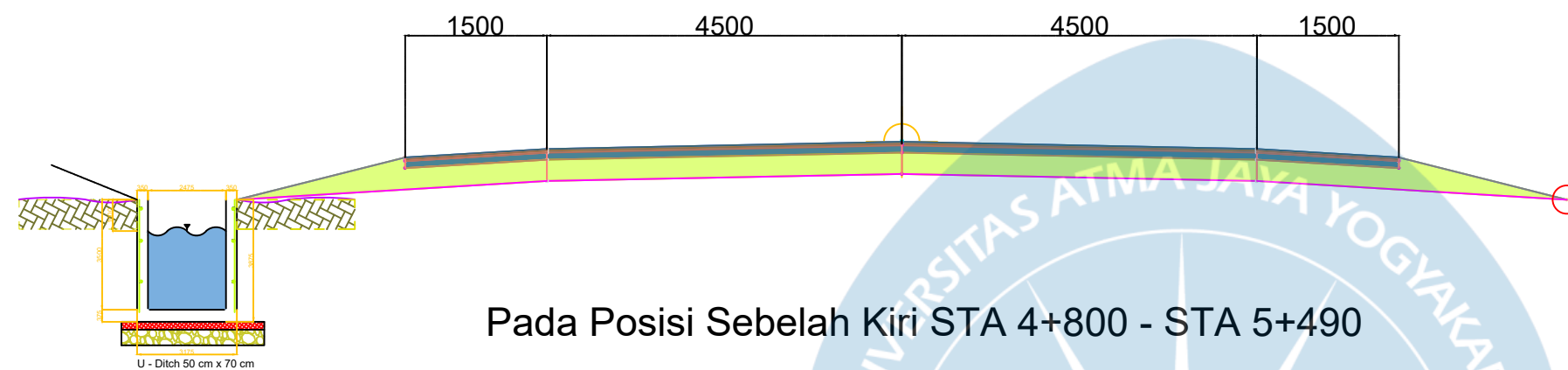
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

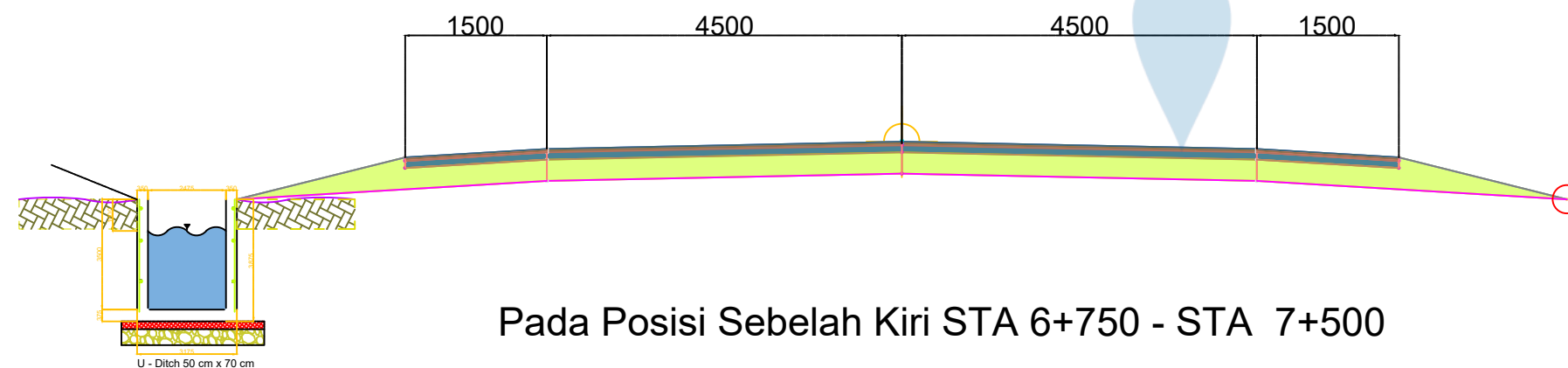
SKALA :

1:100

Potongan Melintang Drainase



Potongan Melintang Drainase





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

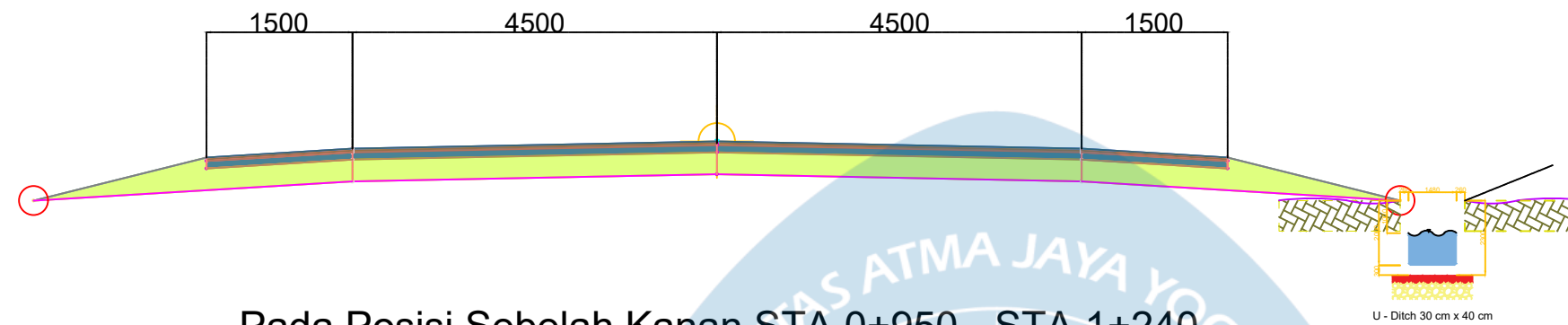
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

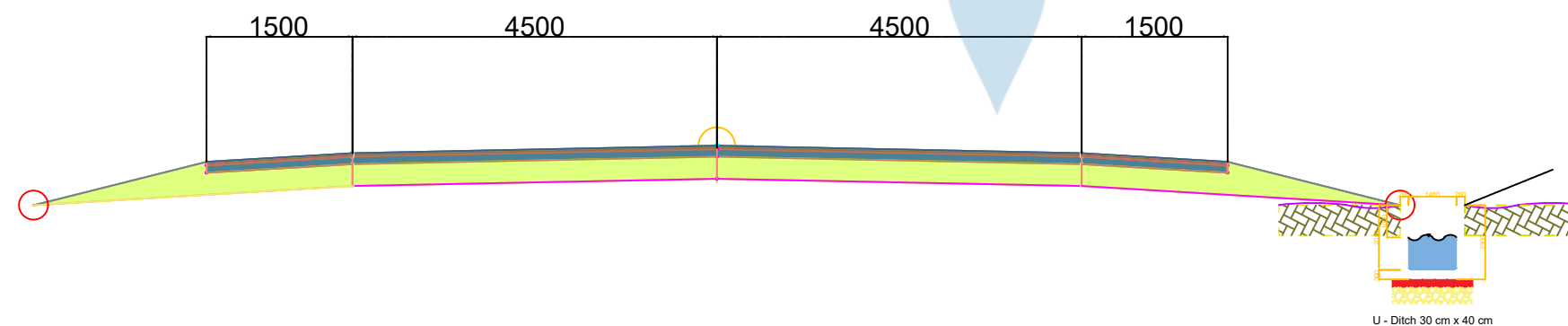
SKALA :

1:100

Potongan Melintang Drainase



Potongan Melintang Drainase





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

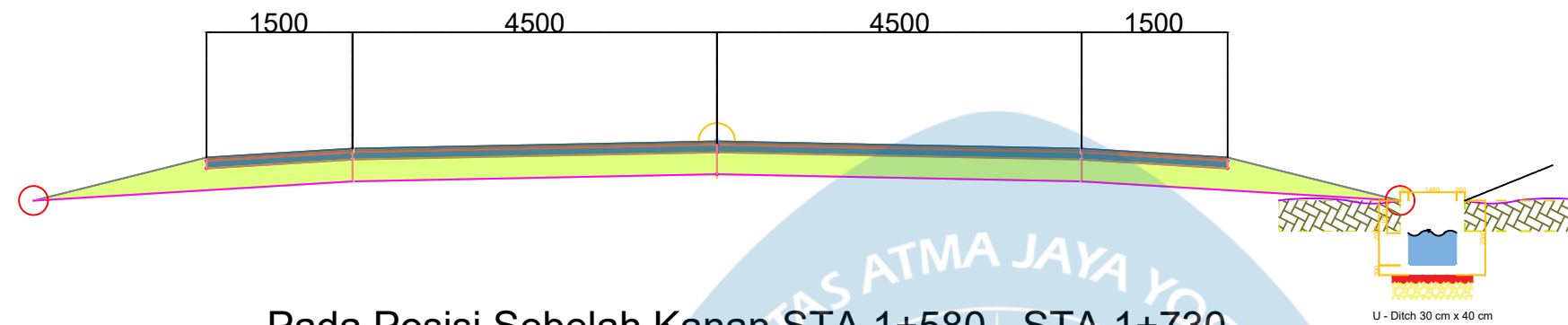
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

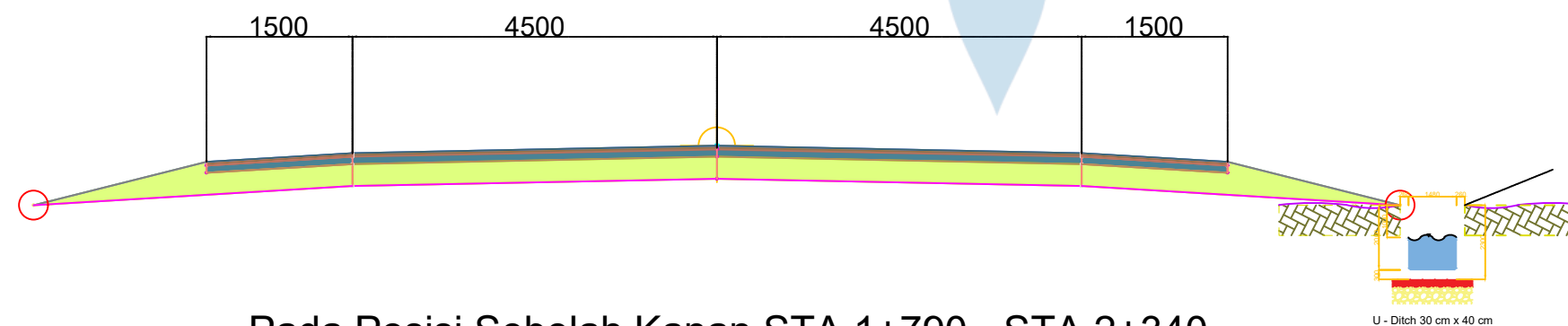
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 1+580 - STA 1+730

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 1+790 - STA 2+340



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

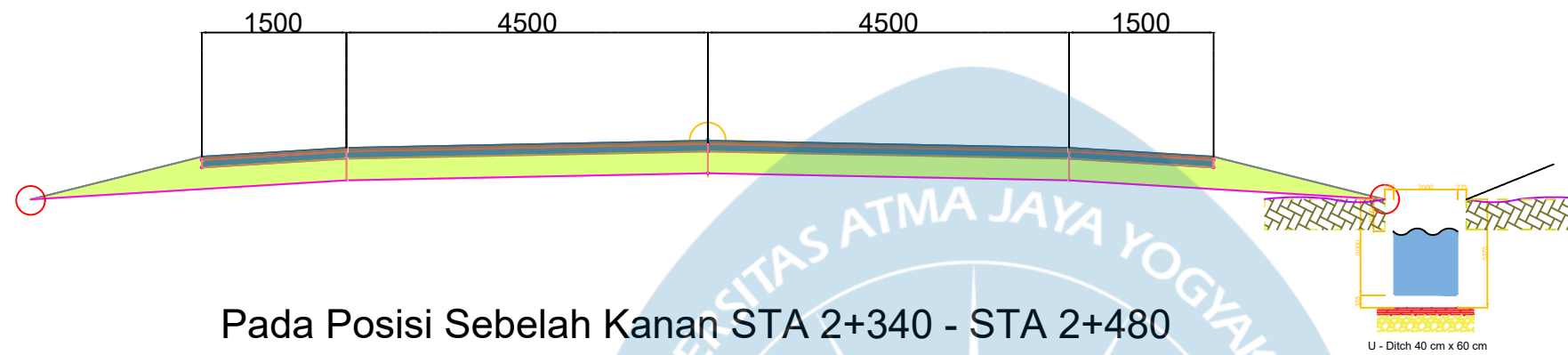
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

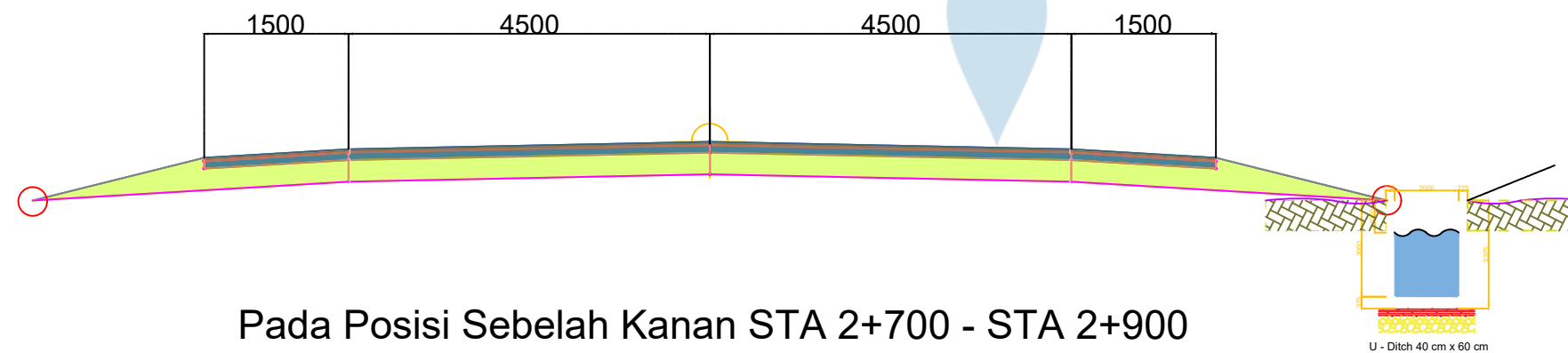
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 2+340 - STA 2+480

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 2+700 - STA 2+900



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

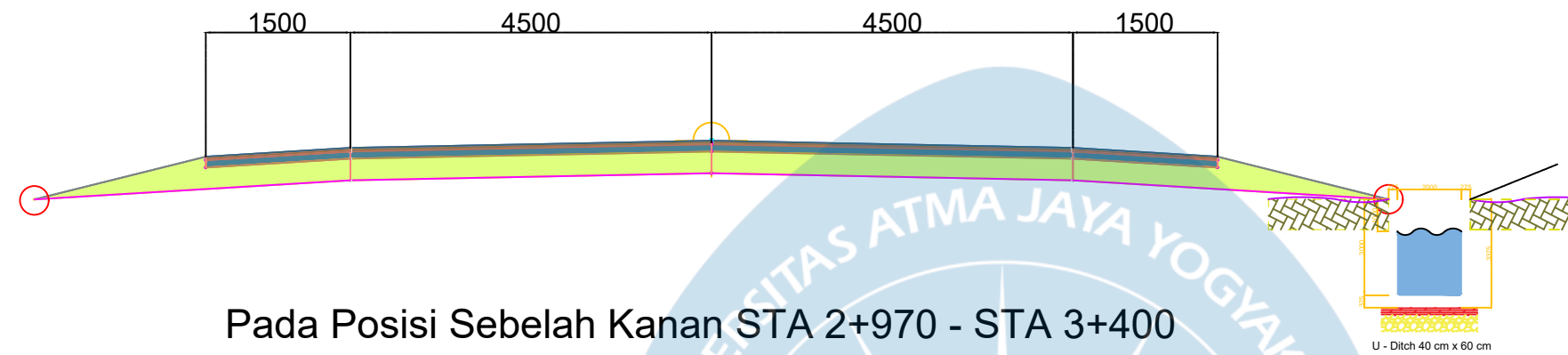
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

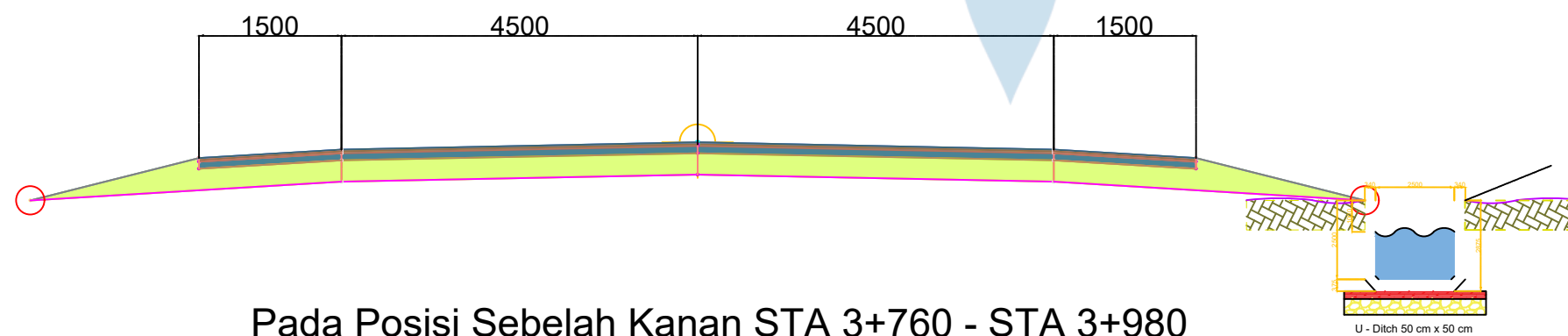
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 2+970 - STA 3+400

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 3+760 - STA 3+980



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

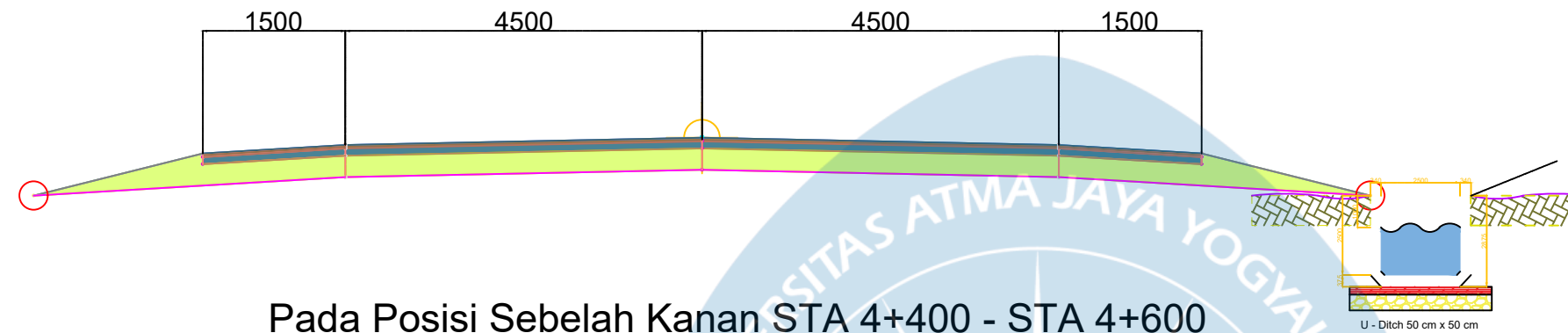
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

SKALA :

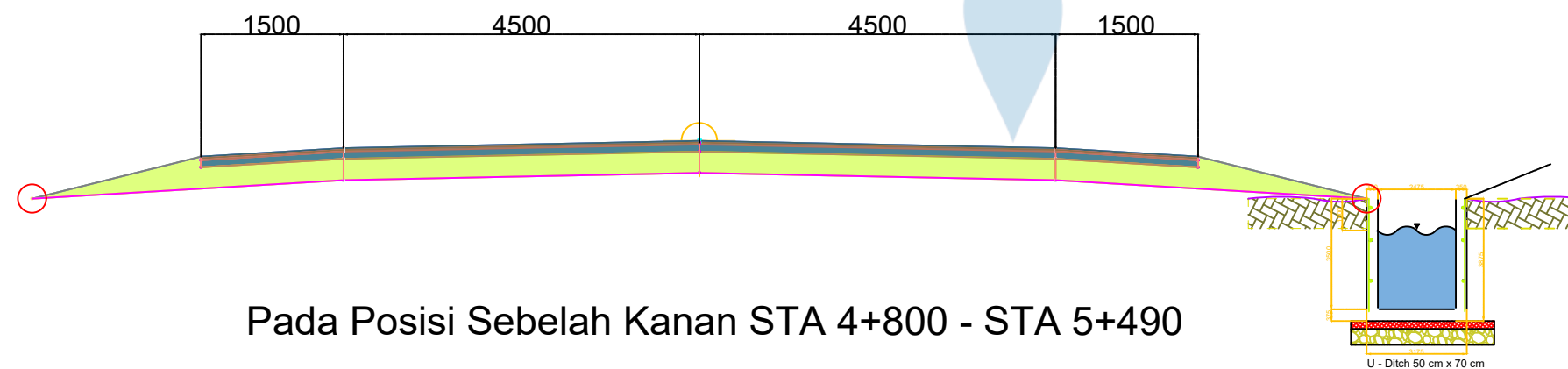
1:100

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 4+400 - STA 4+600

Potongan Melintang Drainase



Pada Posisi Sebelah Kanan STA 4+800 - STA 5+490



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

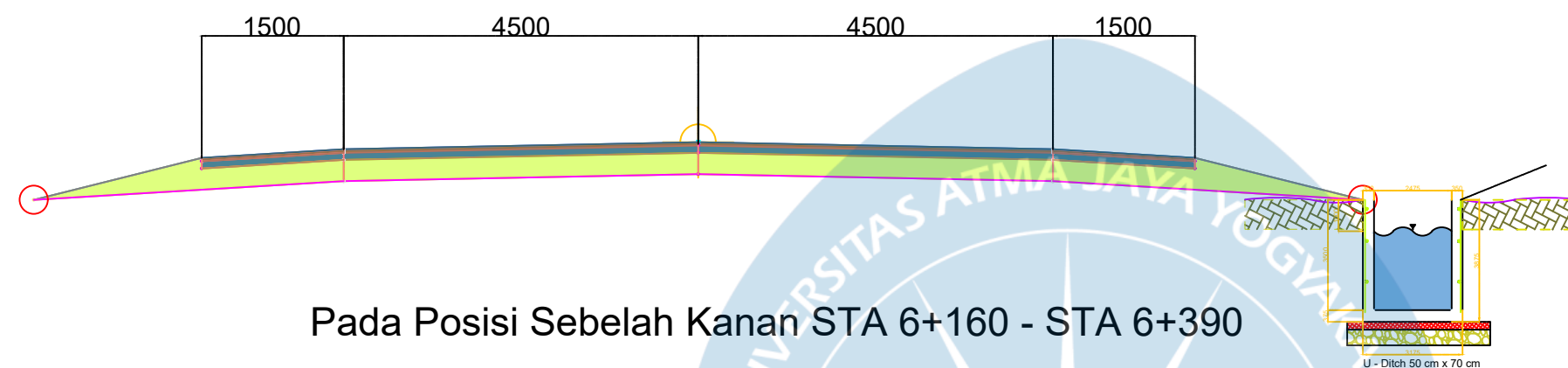
Disetujui Oleh :

Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

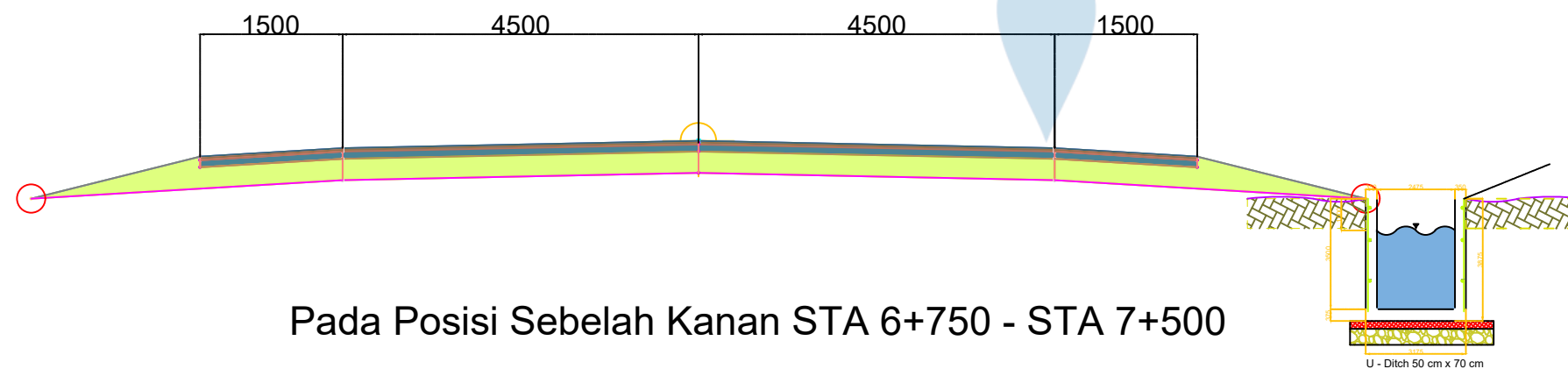
SKALA :

1:100

Potongan Melintang Drainase



Potongan Melintang Drainase





SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 1	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-3,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	5	13	1,20	24	24	10,20	1	2	0,15	3	717
0,40	9	17	1,20	24	48	10,40	1	2	0,15	3	720
0,60	14	25	1,65	33	81	10,60	1	2	0,15	3	723
0,80	32	41	1,35	27	108	10,80	43	51	1,20	24	747
1,00	26	35	1,35	27	135	11,00	156	162	0,90	18	765
1,20	17	28	1,65	33	168	11,20	278	284	0,90	18	783
1,40	22	33	1,65	33	201	11,40	363	369	0,90	18	801
1,60	19	31	1,80	36	237	11,60	431	439	1,20	24	825
1,80	15	26	1,65	33	270	11,80	443	451	1,20	24	849
2,00	11	21	1,50	30	300	12,00					
2,20	18	29	1,65	33	333	12,20					
2,40	24	35	1,65	33	366	12,40					
2,60	16	27	1,65	33	399	12,60					
2,80	13	24	1,65	33	432	12,80					
3,00	9	18	1,35	27	459	13,00					
3,20	14	25	1,65	33	492	13,20					
3,40	11	23	1,80	36	528	13,40					
3,60	8	19	1,65	33	561	13,60					
3,80	6	17	1,65	33	594	13,80					
4,00	1	2	0,15	3	597	14,00					
4,20	1	2	0,15	3	600	14,20					
4,40	1	2	0,15	3	603	14,40					
4,60	11	21	1,50	30	633	14,60					
4,80	1	2	0,15	3	636	14,80					
5,00	1	2	0,15	3	639	15,00					
5,20	1	2	0,15	3	642	15,20					
5,40	1	2	0,15	3	645	15,40					
5,60	1	2	0,15	3	648	15,60					
5,80	1	2	0,15	3	651	15,80					
6,00	1	2	0,15	3	654	16,00					
6,20	1	2	0,15	3	657	16,20					
6,40	1	2	0,15	3	660	16,40					
6,60	1	2	0,15	3	663	16,60					
6,80	1	2	0,15	3	666	16,80					
7,00	1	2	0,15	3	669	17,00					
7,20	1	2	0,15	3	672	17,20					
7,40	1	2	0,15	3	675	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	678	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	681	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	684	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	687	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	690	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	693	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	696	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	699	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	702	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	705	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	708	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	711	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	714	20,00					

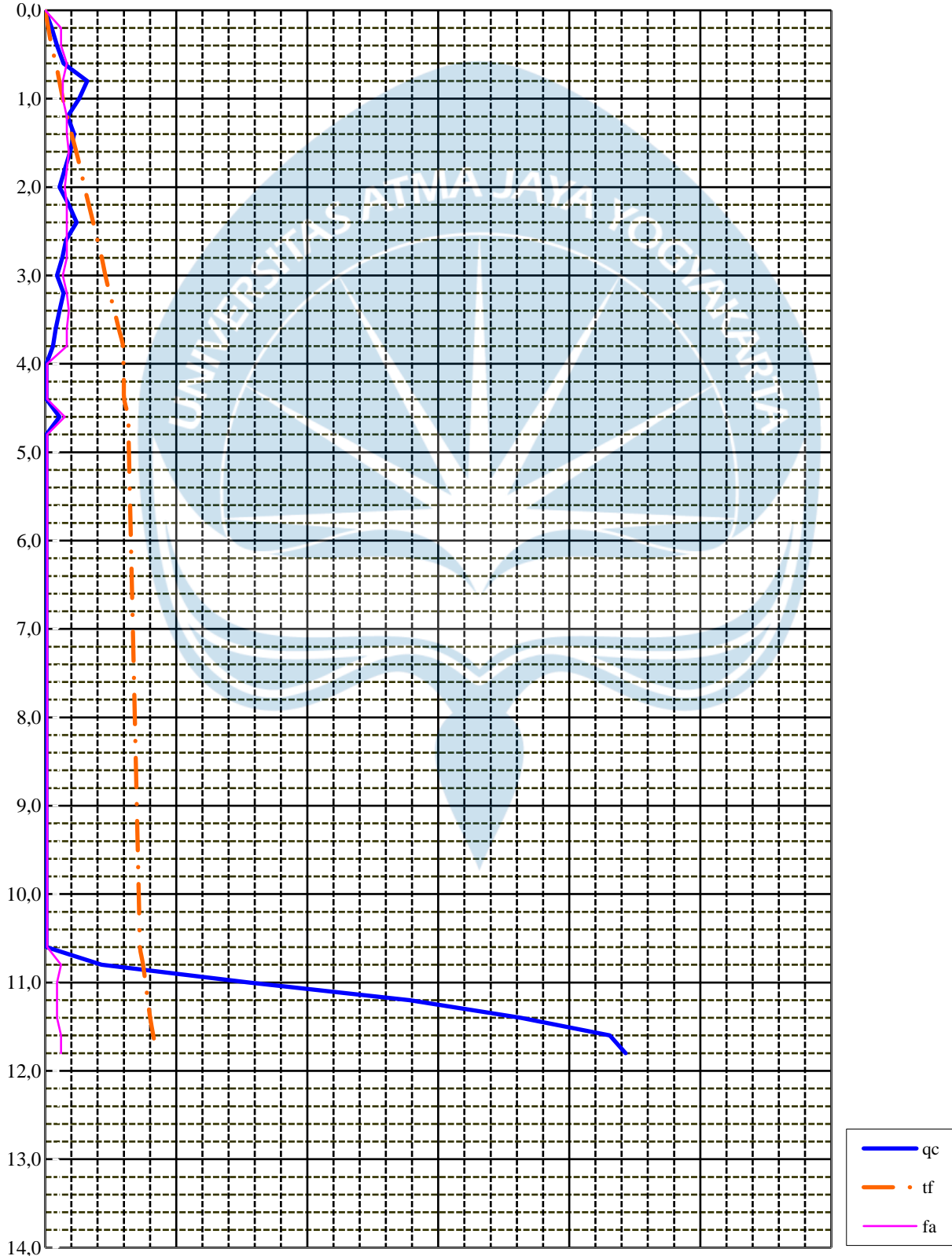


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 1 Elevation : -3,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 2	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-1,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	8	13	0,75	15	15	10,20	1	2	0,15	3	450
0,40	37	43	0,90	18	33	10,40	1	2	0,15	3	453
0,60	71	78	1,05	21	54	10,60	1	2	0,15	3	456
0,80	109	114	0,75	15	69	10,80	1	2	0,15	3	459
1,00	91	98	1,05	21	90	11,00	1	2	0,15	3	462
1,20	42	49	1,05	21	111	11,20	39	46	1,05	21	483
1,40	27	33	0,90	18	129	11,40	104	109	0,75	15	498
1,60	39	44	0,75	15	144	11,60	162	168	0,90	18	516
1,80	21	32	1,65	33	177	11,80	278	283	0,75	15	531
2,00	14	25	1,65	33	210	12,00	391	397	0,90	18	549
2,20	16	26	1,50	30	240	12,20	423	429	0,90	18	567
2,40	24	35	1,65	33	273	12,40	445	450	0,75	15	582
2,60	13	24	1,65	33	306	12,60					
2,80	8	19	1,65	33	339	12,80					
3,00	1	2	0,15	3	342	13,00					
3,20	1	2	0,15	3	345	13,20					
3,40	1	2	0,15	3	348	13,40					
3,60	1	2	0,15	3	351	13,60					
3,80	1	2	0,15	3	354	13,80					
4,00	1	2	0,15	3	357	14,00					
4,20	1	2	0,15	3	360	14,20					
4,40	1	2	0,15	3	363	14,40					
4,60	1	2	0,15	3	366	14,60					
4,80	1	2	0,15	3	369	14,80					
5,00	1	2	0,15	3	372	15,00					
5,20	1	2	0,15	3	375	15,20					
5,40	1	2	0,15	3	378	15,40					
5,60	1	2	0,15	3	381	15,60					
5,80	1	2	0,15	3	384	15,80					
6,00	1	2	0,15	3	387	16,00					
6,20	1	2	0,15	3	390	16,20					
6,40	1	2	0,15	3	393	16,40					
6,60	1	2	0,15	3	396	16,60					
6,80	1	2	0,15	3	399	16,80					
7,00	1	2	0,15	3	402	17,00					
7,20	1	2	0,15	3	405	17,20					
7,40	1	2	0,15	3	408	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	411	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	414	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	417	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	420	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	423	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	426	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	429	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	432	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	435	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	438	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	441	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	444	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	447	20,00					

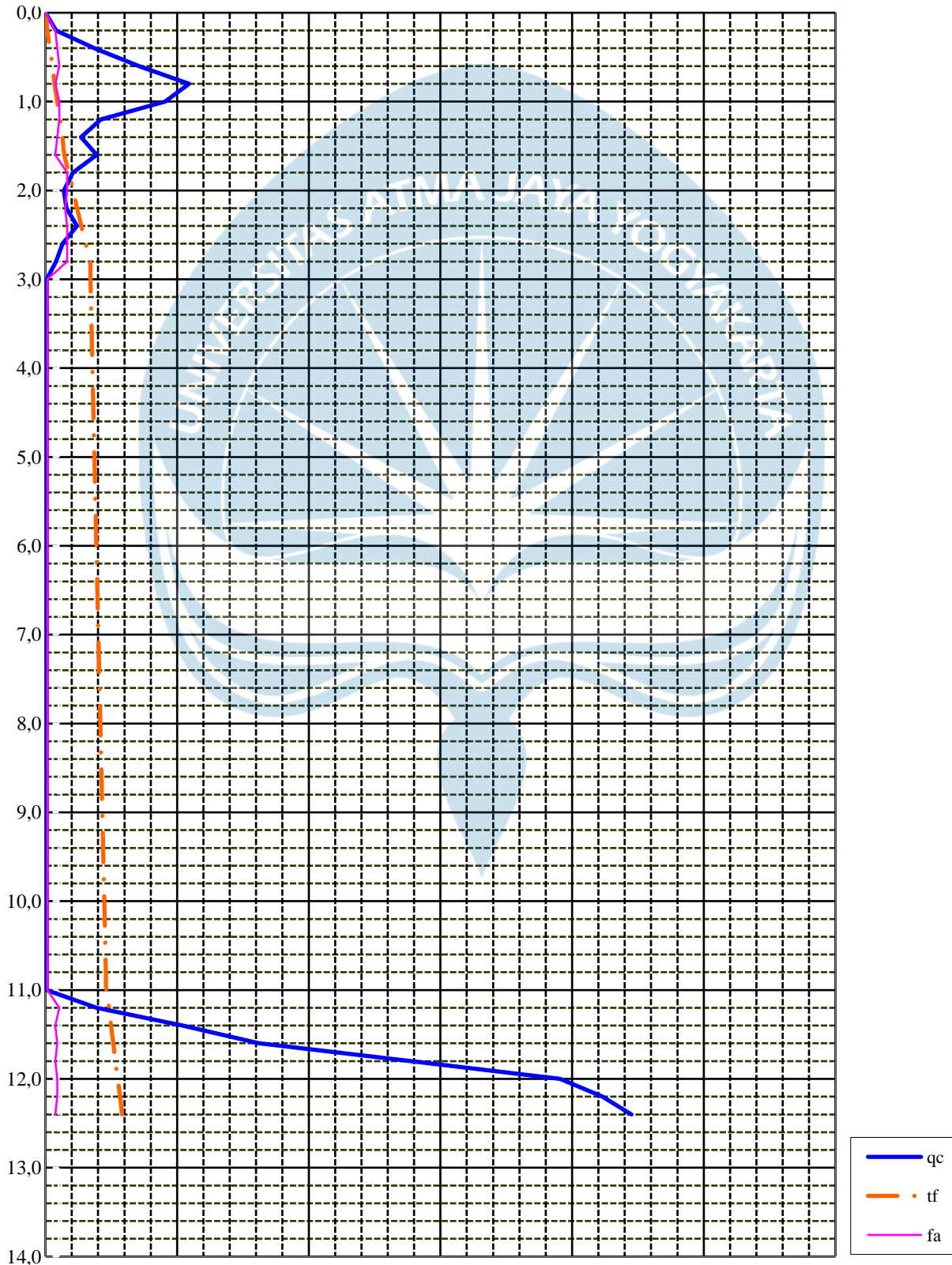


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : -1,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 3	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-1,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	9	15	0,90	18	18	10,20	1	2	0,15	3	684
0,40	26	32	0,90	18	36	10,40	1	2	0,15	3	687
0,60	48	54	0,90	18	54	10,60	1	2	0,15	3	690
0,80	79	85	0,90	18	72	10,80	1	2	0,15	3	693
1,00	93	98	0,75	15	87	11,00	1	2	0,15	3	696
1,20	61	67	0,90	18	105	11,20	1	2	0,15	3	699
1,40	29	37	1,20	24	129	11,40	62	69	1,05	21	720
1,60	20	29	1,35	27	156	11,60	183	189	0,90	18	738
1,80	26	35	1,35	27	183	11,80	256	262	0,90	18	756
2,00	17	28	1,65	33	216	12,00	343	348	0,75	15	771
2,20	12	23	1,65	33	249	12,20	414	420	0,90	18	789
2,40	15	27	1,80	36	285	12,40	393	399	0,90	18	807
2,60	21	32	1,65	33	318	12,60	427	433	0,90	18	825
2,80	28	38	1,50	30	348	12,80	445	450	0,75	15	840
3,00	17	28	1,65	33	381	13,00					
3,20	16	25	1,35	27	408	13,20					
3,40	11	22	1,65	33	441	13,40					
3,60	8	19	1,65	33	474	13,60					
3,80	6	16	1,50	30	504	13,80					
4,00	1	2	0,15	3	507	14,00					
4,20	1	2	0,15	3	510	14,20					
4,40	1	2	0,15	3	513	14,40					
4,60	1	2	0,15	3	516	14,60					
4,80	1	2	0,15	3	519	14,80					
5,00	1	2	0,15	3	522	15,00					
5,20	1	2	0,15	3	525	15,20					
5,40	1	2	0,15	3	528	15,40					
5,60	1	2	0,15	3	531	15,60					
5,80	1	2	0,15	3	534	15,80					
6,00	1	2	0,15	3	537	16,00					
6,20	1	2	0,15	3	540	16,20					
6,40	1	2	0,15	3	543	16,40					
6,60	1	2	0,15	3	546	16,60					
6,80	1	2	0,15	3	549	16,80					
7,00	1	2	0,15	3	552	17,00					
7,20	1	2	0,15	3	555	17,20					
7,40	1	2	0,15	3	558	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	561	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	564	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	567	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	570	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	573	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	576	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	579	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	582	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	585	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	588	19,40					
9,60	8	19	1,65	33	621	19,60					
9,80	14	25	1,65	33	654	19,80					
10,00	9	18	1,35	27	681	20,00					

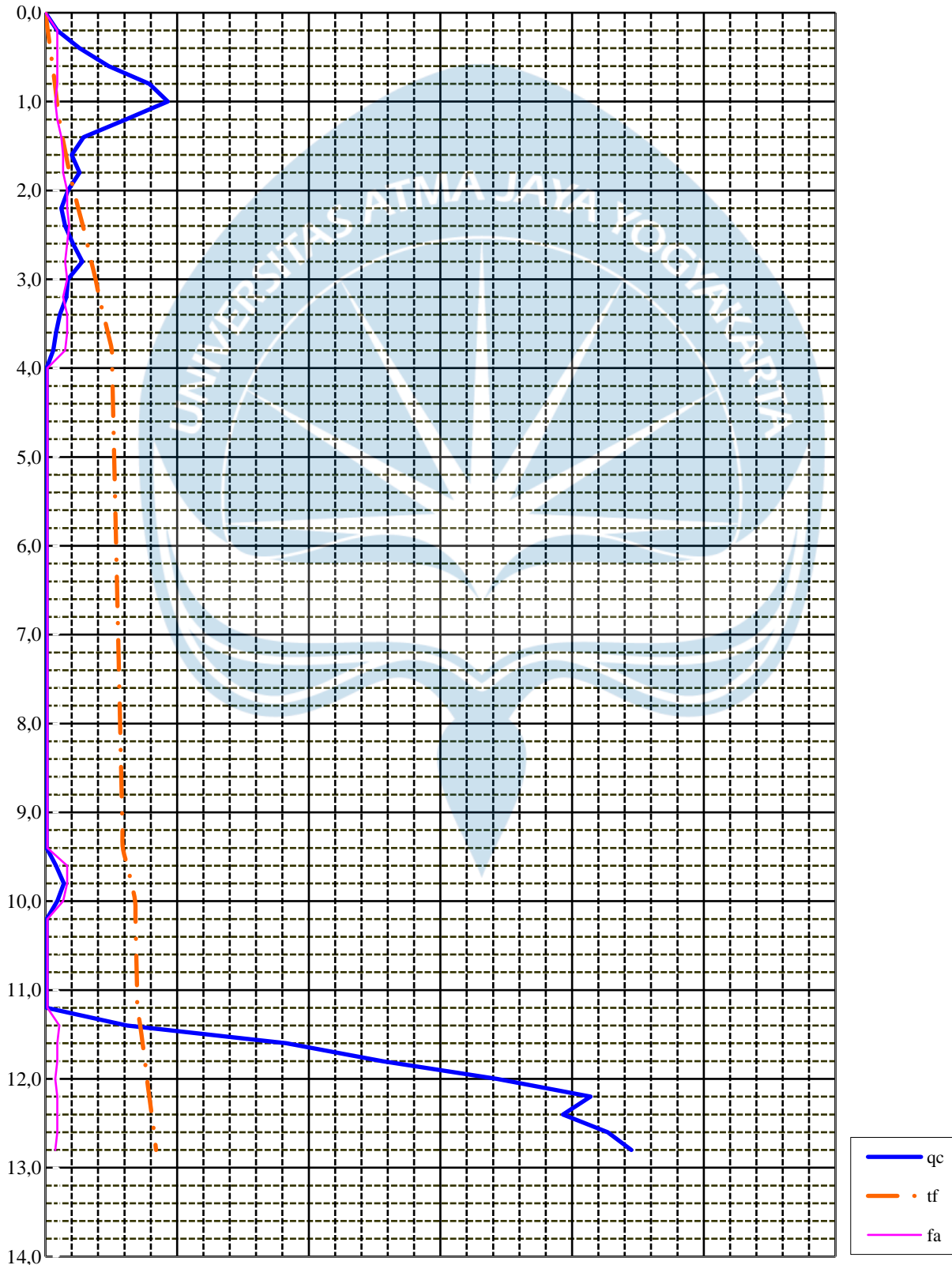


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 3 Elevation : -1,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 4	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-1,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	8	13	0,75	15	15	10,20	1	2	0,15	3	579
0,40	36	42	0,90	18	33	10,40	1	2	0,15	3	582
0,60	48	54	0,90	18	51	10,60	1	2	0,15	3	585
0,80	72	77	0,75	15	66	10,80	1	2	0,15	3	588
1,00	96	102	0,90	18	84	11,00	1	2	0,15	3	591
1,20	127	132	0,75	15	99	11,20	1	2	0,15	3	594
1,40	81	87	0,90	18	117	11,40	1	2	0,15	3	597
1,60	34	41	1,05	21	138	11,60	16	24	1,20	24	621
1,80	16	25	1,35	27	165	11,80	73	80	1,05	21	642
2,00	18	29	1,65	33	198	12,00	188	195	1,05	21	663
2,20	25	36	1,65	33	231	12,20	239	245	0,90	18	681
2,40	14	26	1,80	36	267	12,40	295	301	0,90	18	699
2,60	10	21	1,65	33	300	12,60	367	372	0,75	15	714
2,80	18	28	1,50	30	330	12,80	402	409	1,05	21	735
3,00	21	32	1,65	33	363	13,00	444	450	0,90	18	753
3,20	19	28	1,35	27	390	13,20					
3,40	13	34	3,15	63	453	13,40					
3,60	8	17	1,35	27	480	13,60					
3,80	1	2	0,15	3	483	13,80					
4,00	1	2	0,15	3	486	14,00					
4,20	1	2	0,15	3	489	14,20					
4,40	1	2	0,15	3	492	14,40					
4,60	1	2	0,15	3	495	14,60					
4,80	1	2	0,15	3	498	14,80					
5,00	1	2	0,15	3	501	15,00					
5,20	1	2	0,15	3	504	15,20					
5,40	1	2	0,15	3	507	15,40					
5,60	1	2	0,15	3	510	15,60					
5,80	1	2	0,15	3	513	15,80					
6,00	1	2	0,15	3	516	16,00					
6,20	1	2	0,15	3	519	16,20					
6,40	1	2	0,15	3	522	16,40					
6,60	1	2	0,15	3	525	16,60					
6,80	1	2	0,15	3	528	16,80					
7,00	1	2	0,15	3	531	17,00					
7,20	1	2	0,15	3	534	17,20					
7,40	1	2	0,15	3	537	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	540	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	543	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	546	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	549	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	552	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	555	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	558	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	561	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	564	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	567	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	570	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	573	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	576	20,00					

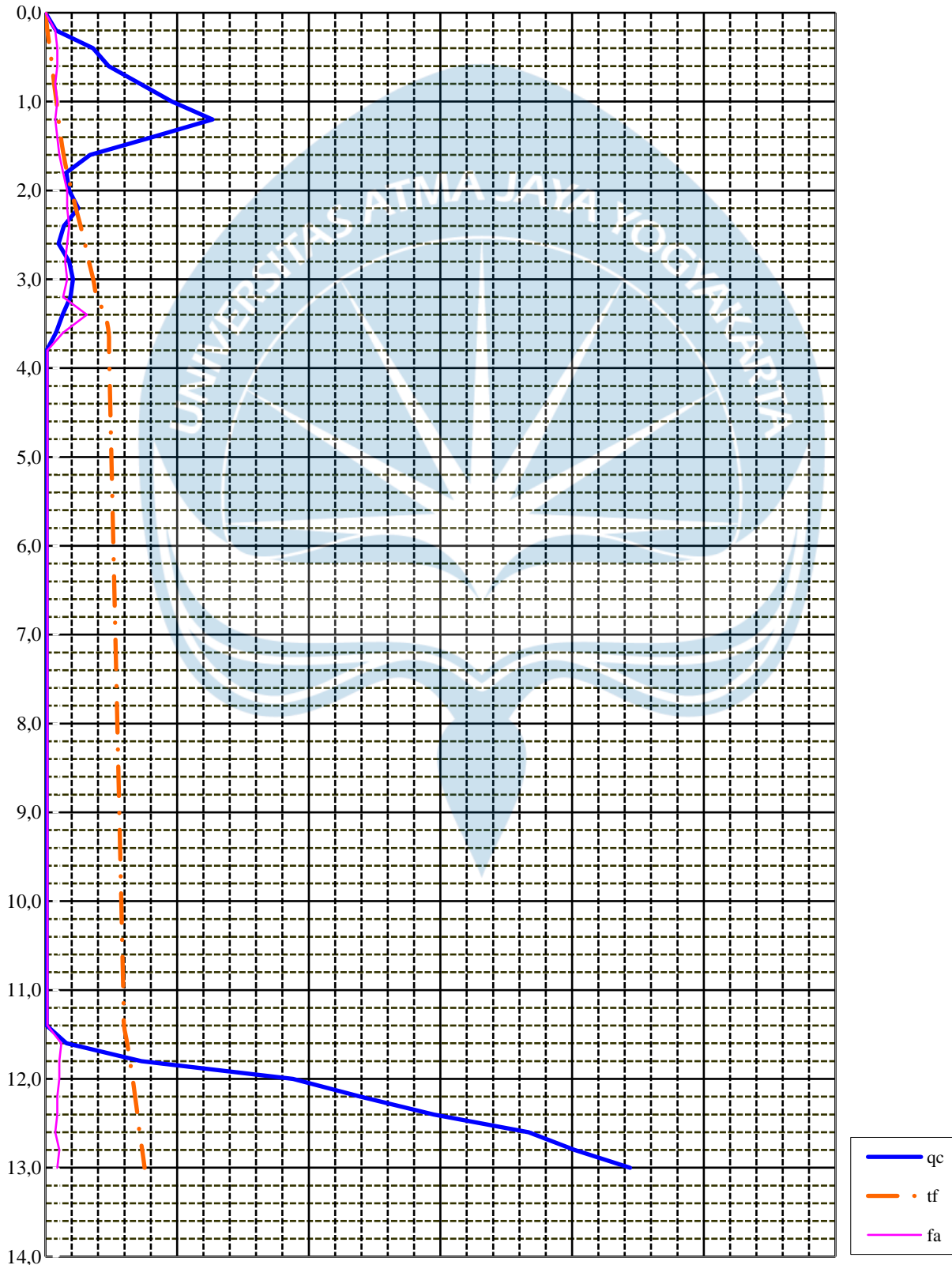


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 4 Elevation : -1,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 5	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-1,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	6	11	0,75	15	15	10,20	1	2	0,15	3	822
0,40	29	35	0,90	18	33	10,40	1	2	0,15	3	825
0,60	54	60	0,90	18	51	10,60	1	2	0,15	3	828
0,80	43	49	0,90	18	69	10,80	1	2	0,15	3	831
1,00	26	34	1,20	24	93	11,00	1	2	0,15	3	834
1,20	19	28	1,35	27	120	11,20	1	2	0,15	3	837
1,40	13	25	1,80	36	156	11,40	12	19	1,05	21	858
1,60	17	28	1,65	33	189	11,60	27	34	1,05	21	879
1,80	15	26	1,65	33	222	11,80	53	59	0,90	18	897
2,00	19	30	1,65	33	255	12,00	158	164	0,90	18	915
2,20	26	38	1,80	36	291	12,20	217	225	1,20	24	939
2,40	18	29	1,65	33	324	12,40	266	272	0,90	18	957
2,60	11	24	1,95	39	363	12,60	294	299	0,75	15	972
2,80	7	16	1,35	27	390	12,80	339	345	0,90	18	990
3,00	9	19	1,50	30	420	13,00	372	379	1,05	21	1011
3,20	13	24	1,65	33	453	13,20	398	404	0,90	18	1029
3,40	18	29	1,65	33	486	13,40	445	451	0,90	18	1047
3,60	23	35	1,80	36	522	13,60					
3,80	15	26	1,65	33	555	13,80					
4,00	7	18	1,65	33	588	14,00					
4,20	5	16	1,65	33	621	14,20					
4,40	1	2	0,15	3	624	14,40					
4,60	1	2	0,15	3	627	14,60					
4,80	1	2	0,15	3	630	14,80					
5,00	1	2	0,15	3	633	15,00					
5,20	1	2	0,15	3	636	15,20					
5,40	1	2	0,15	3	639	15,40					
5,60	1	2	0,15	3	642	15,60					
5,80	1	2	0,15	3	645	15,80					
6,00	1	2	0,15	3	648	16,00					
6,20	1	2	0,15	3	651	16,20					
6,40	1	2	0,15	3	654	16,40					
6,60	6	16	1,50	30	684	16,60					
6,80	9	18	1,35	27	711	16,80					
7,00	13	24	1,65	33	744	17,00					
7,20	8	19	1,65	33	777	17,20					
7,40	1	2	0,15	3	780	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	783	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	786	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	789	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	792	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	795	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	798	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	801	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	804	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	807	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	810	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	813	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	816	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	819	20,00					

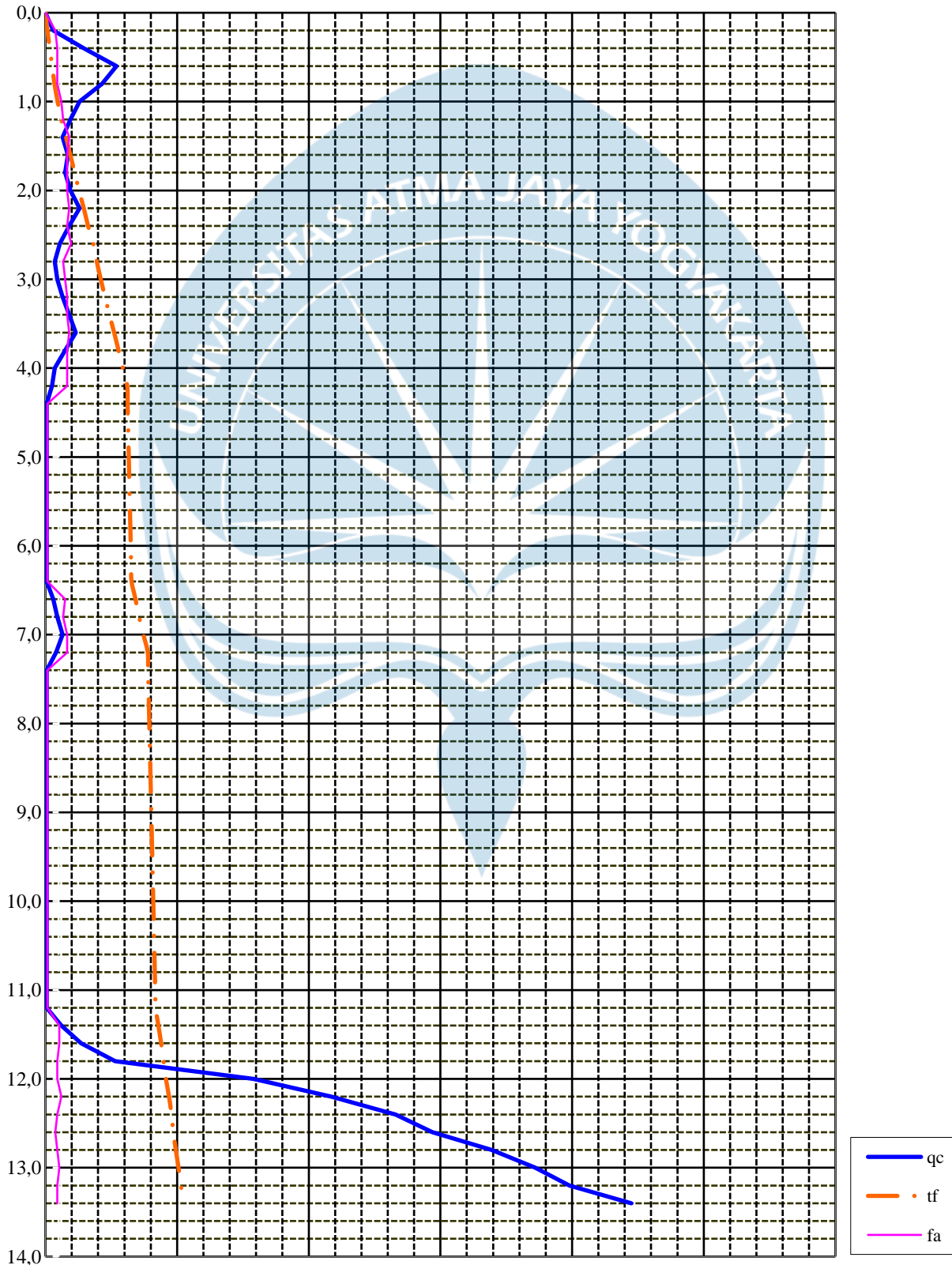


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 5 Elevation : -1,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 6	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-1,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	8	14	0,90	18	18	10,20	1	2	0,15	3	618
0,40	32	38	0,90	18	36	10,40	1	2	0,15	3	621
0,60	64	71	1,05	21	57	10,60	1	2	0,15	3	624
0,80	101	108	1,05	21	78	10,80	8	18	1,50	30	654
1,00	84	90	0,90	18	96	11,00	13	24	1,65	33	687
1,20	65	72	1,05	21	117	11,20	17	29	1,80	36	723
1,40	41	49	1,20	24	141	11,40	39	48	1,35	27	750
1,60	23	31	1,20	24	165	11,60	86	94	1,20	24	774
1,80	16	27	1,65	33	198	11,80	128	134	0,90	18	792
2,00	18	38	3,00	60	258	12,00	176	183	1,05	21	813
2,20	24	35	1,65	33	291	12,20	263	269	0,90	18	831
2,40	29	38	1,35	27	318	12,40	315	322	1,05	21	852
2,60	21	32	1,65	33	351	12,60	374	381	1,05	21	873
2,80	12	23	1,65	33	384	12,80	401	408	1,05	21	894
3,00	7	18	1,65	33	417	13,00	445	451	0,90	18	912
3,20	9	21	1,80	36	453	13,20					
3,40	5	16	1,65	33	486	13,40					
3,60	6	17	1,65	33	519	13,60					
3,80	1	2	0,15	3	522	13,80					
4,00	1	2	0,15	3	525	14,00					
4,20	1	2	0,15	3	528	14,20					
4,40	1	2	0,15	3	531	14,40					
4,60	1	2	0,15	3	534	14,60					
4,80	1	2	0,15	3	537	14,80					
5,00	1	2	0,15	3	540	15,00					
5,20	1	2	0,15	3	543	15,20					
5,40	1	2	0,15	3	546	15,40					
5,60	1	2	0,15	3	549	15,60					
5,80	1	2	0,15	3	552	15,80					
6,00	1	2	0,15	3	555	16,00					
6,20	1	2	0,15	3	558	16,20					
6,40	1	2	0,15	3	561	16,40					
6,60	1	2	0,15	3	564	16,60					
6,80	1	2	0,15	3	567	16,80					
7,00	1	2	0,15	3	570	17,00					
7,20	1	2	0,15	3	573	17,20					
7,40	1	2	0,15	3	576	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	579	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	582	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	585	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	588	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	591	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	594	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	597	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	600	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	603	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	606	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	609	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	612	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	615	20,00					

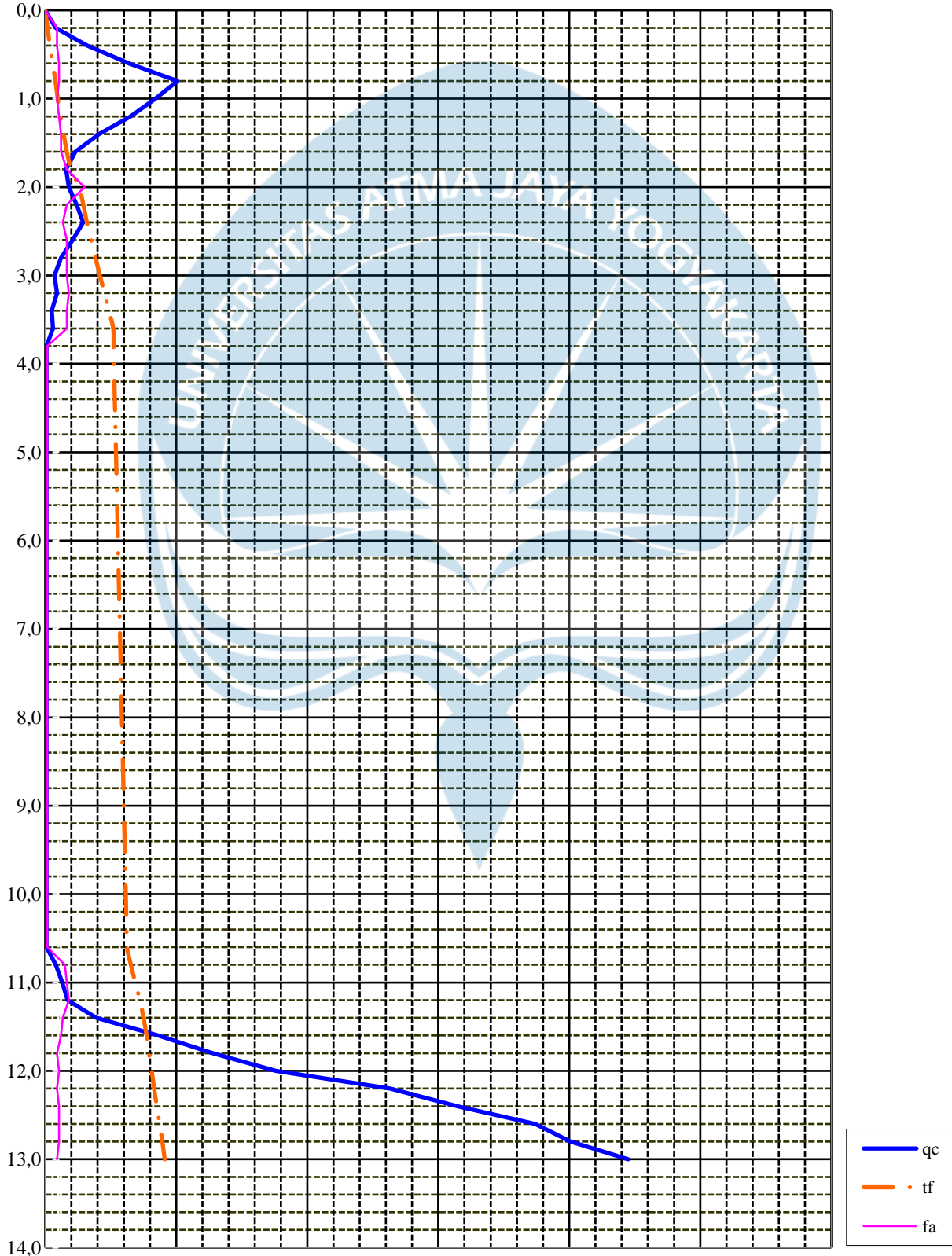


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 6 Elevation : -1,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





BOR LOG

CLIENT:

PROJECT TITLE :

PROJECT CONTRACT NUMBER:

PROJECT LOCATION :

DATE STARTED:

GROUND ELEVATION : - 1,50 m from road level

DATE COMPLETED :

HOLE SIZE : 7.295cm

DRILLING CONTRACTOR:

GROUND WATER LEVEL : -5,00 m from ground level

DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE

WEATHER CONDITION : FINE

LOGGED BY:

CHECKED BY: SOIL MECH. LAB, UAJY

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N1	N2	N3	Nv		
1		Urug	2						-	0
2					4	8	10	18		1
3		Lanau lempung (abu-abu)	6	I					-	2
4					1	1	3	4		3
5					1	2	2	4		4
6					1	2	3	5		5
7		Lanau lempung (hitam)	5						-	6
8					1	1	2	3		7
9					2	2	3	5		8
10					10	17	22	39		9
11					10	16	23	39		10
12		Pasir sedang (abu-abu)	10	II					-	11
13					11	18	22	40		12
14					13	21	31	52		13
15					16	22	33	55		14
16					17	23	35	58		15
17					17	24	34	58		16
18		Pasir kasar (abu-abu)	4	III					-	17
19					19	26	34	60		18
20					19	26	34	60		19
21		Pasir kerikil (abu-abu)	3						-	20
22					19	26	34	60		21
23										22
24										23
25										24
26										25
27										26
28										27
29										28
30										29

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



BOR LOG

CLIENT: PROJECT TITLE :
 PROJECT CONTRACT NUMBER: PROJECT LOCATION :

DATE STARTED: GROUND ELEVATION : - 1,50 m from road level
 DATE COMPLETED : HOLE SIZE : 7.295cm
 DRILLING CONTRACTOR: GROUND WATER LEVEL : -5,00 m from ground level
 DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE WEATHER CONDITION : FINE
 LOGGED BY:
 CHECKED BY: SOIL MECH. LAB, UAJY

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N1	N2	N3	Nv			
1	[Pattern]	Urug	2								
2					6	7	8	15			
3	[Pattern]	Lanau lempung (abu-abu)	7								
4					1	1	2	3			
5											
6					1	1	2	3			
7											
8					1	1	1	2			
9											
10								I	1	1	3
11	[Pattern]	Lanau lempung (hitam)	5								
12					2	2	4	6			
13											
14					8	12	24	36			
15											
16					10	11	26	37			
17	[Pattern]	Pasir sedang (abu-abu)	7								
18					12	21	24	45			
19											
20					II	14	21	32	53		
21											
22					16	23	32	55			
23	[Pattern]	Pasir kasar (abu-abu)	6								
24					16	23	34	57			
25					III						
26					18	25	34	59			
27											
28					18	25	34	59			
29	[Pattern]	Pasir kerikil (abu-abu)	3								
30					19	24	36	60			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

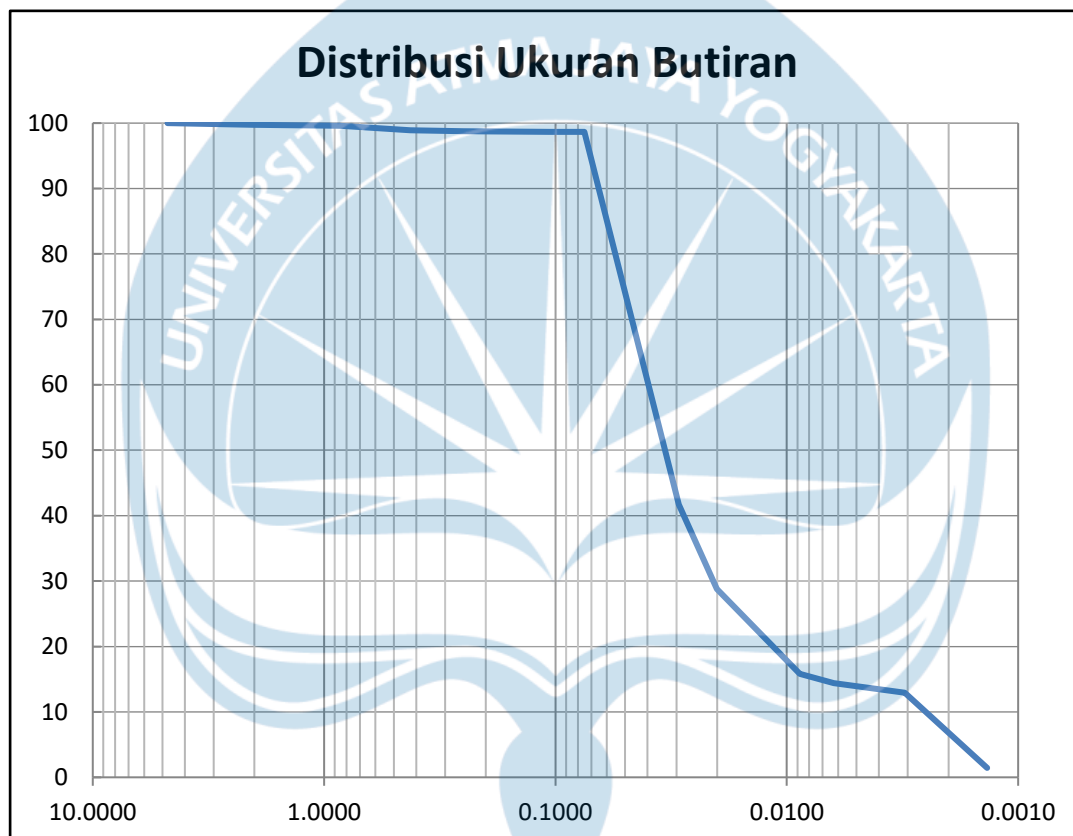
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH1	5.00	90.36	2.24	1.39	0.73	0.40	12.31
	15.00	22.78	2.54	1.63	1.33	0.00	20.17
	25.00	19.55	2.77	1.86	1.55	0.00	23.40



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 5.00



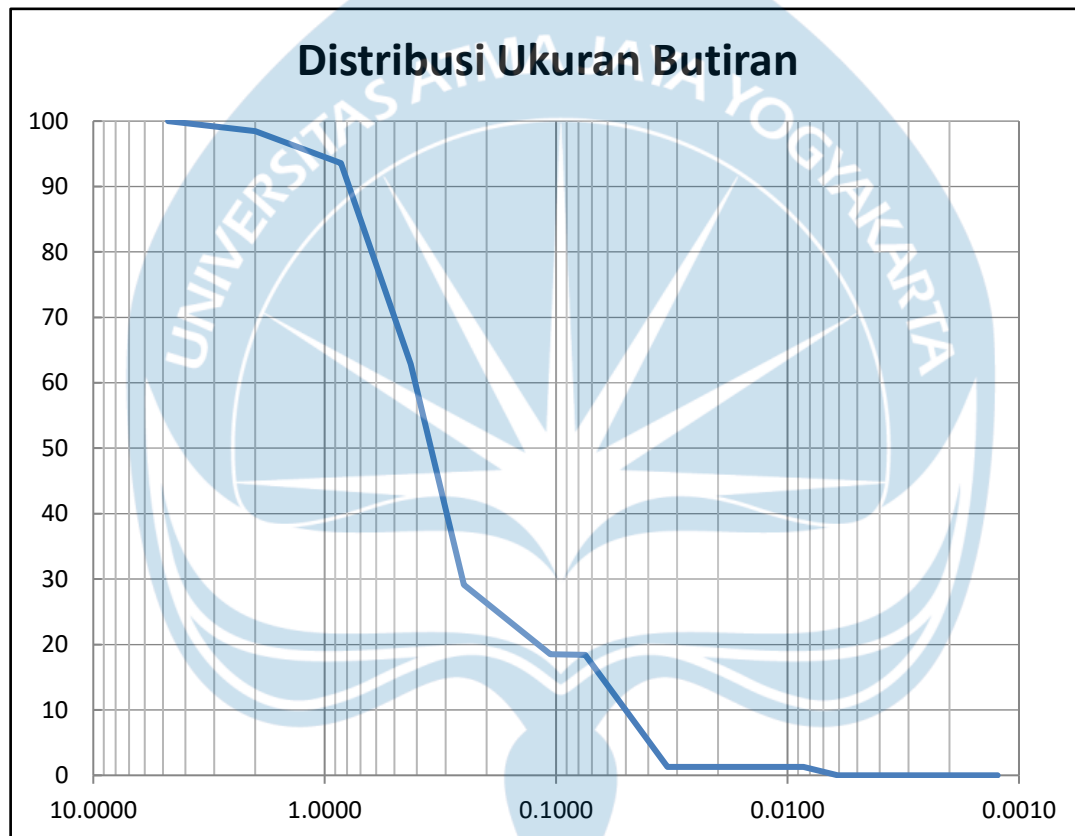
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.0	100.0	100.00
10	2.000	0.3	99.7	99.72
20	0.850	0.1	99.61	99.61
40	0.425	0.7	98.9	98.90
60	0.250	0.2	98.74	98.74
140	0.106	0.1	98.66	98.66
200	0.075	0.0	98.64	98.64
Pan		98.64		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 15.00



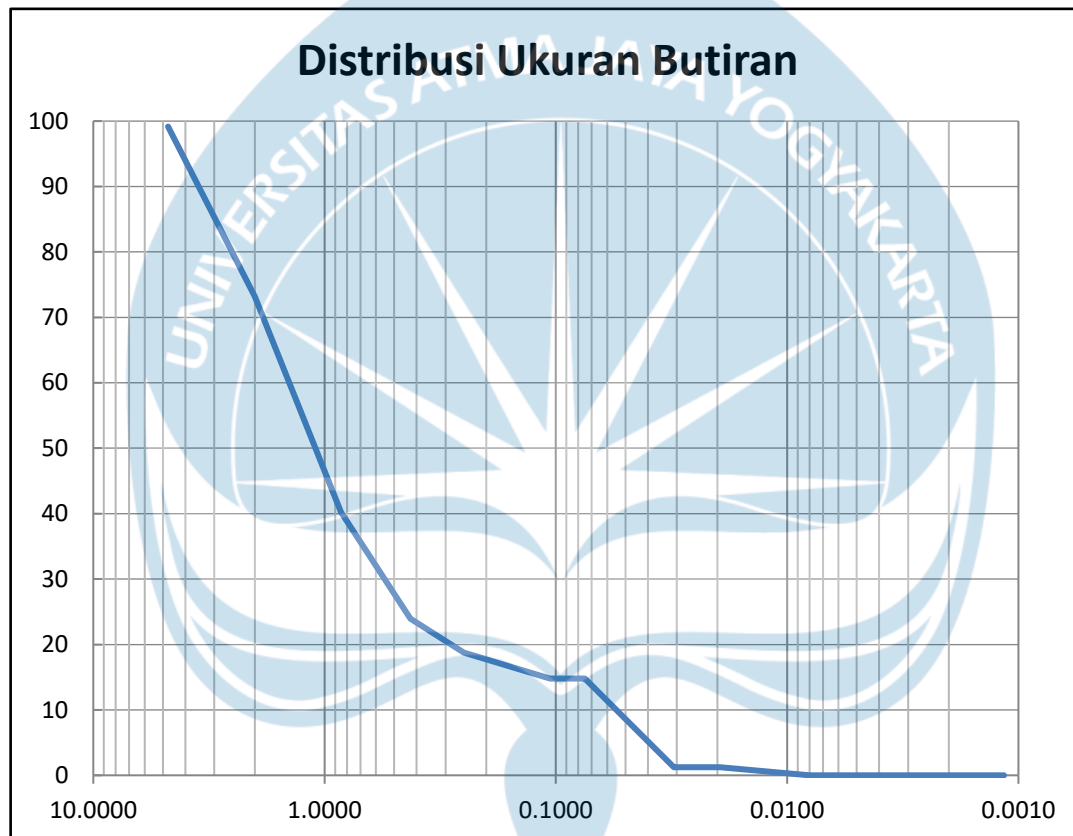
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.0	100.0	100.00
10	2.000	1.5	98.5	98.47
20	0.850	4.9	93.6	93.57
40	0.425	30.7	62.9	62.86
60	0.250	33.7	29.1	29.14
140	0.106	10.6	18.53	18.53
200	0.075	0.1	18.4	18.41
Pan		18.4		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 25.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.8	99.2	99.16
10	2.000	26.0	73.2	73.18
20	0.850	32.9	40.2	40.24
40	0.425	16.3	24.0	23.96
60	0.250	5.2	18.8	18.75
140	0.106	3.9	14.8	14.80
200	0.075	0.0	14.8	14.79
Pan		14.8		



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

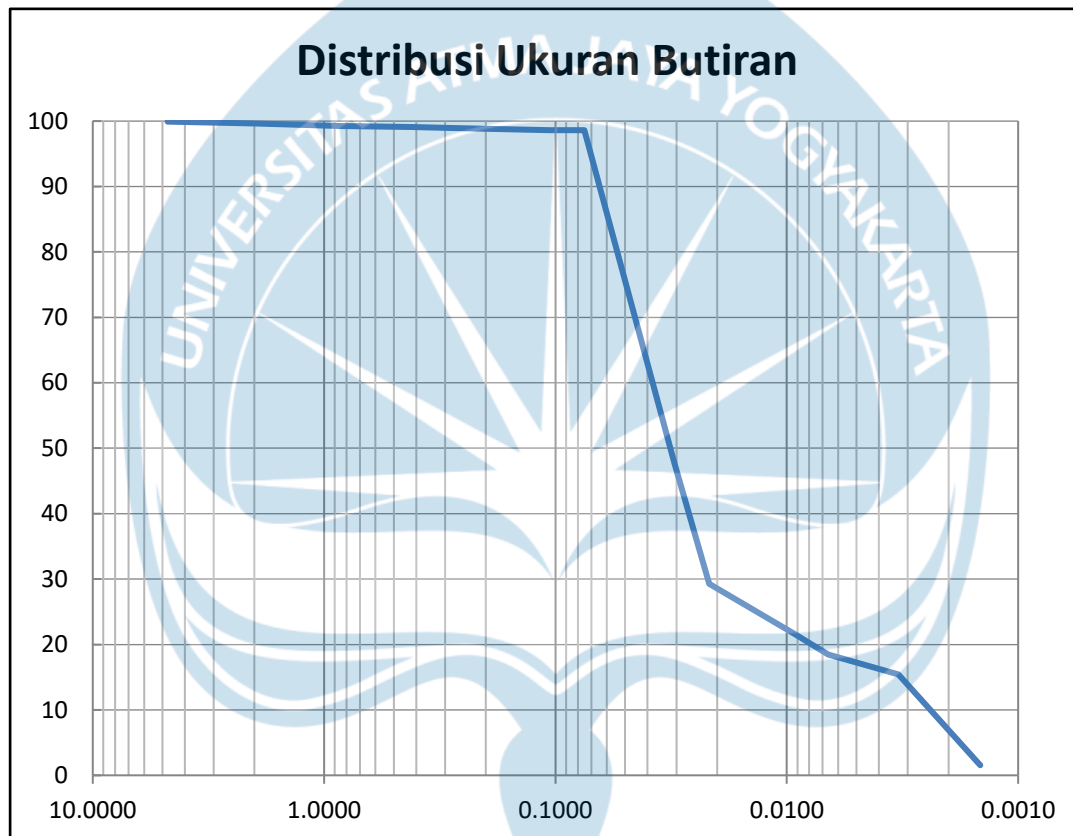
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH2	10.00	93.98	2.22	1.32	0.68	0.40	13.31
	20.00	22.78	2.60	1.60	1.30	0.00	22.86
	25.00	17.39	2.77	1.84	1.56	0.00	24.98



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH2
Kedalaman: 10.00



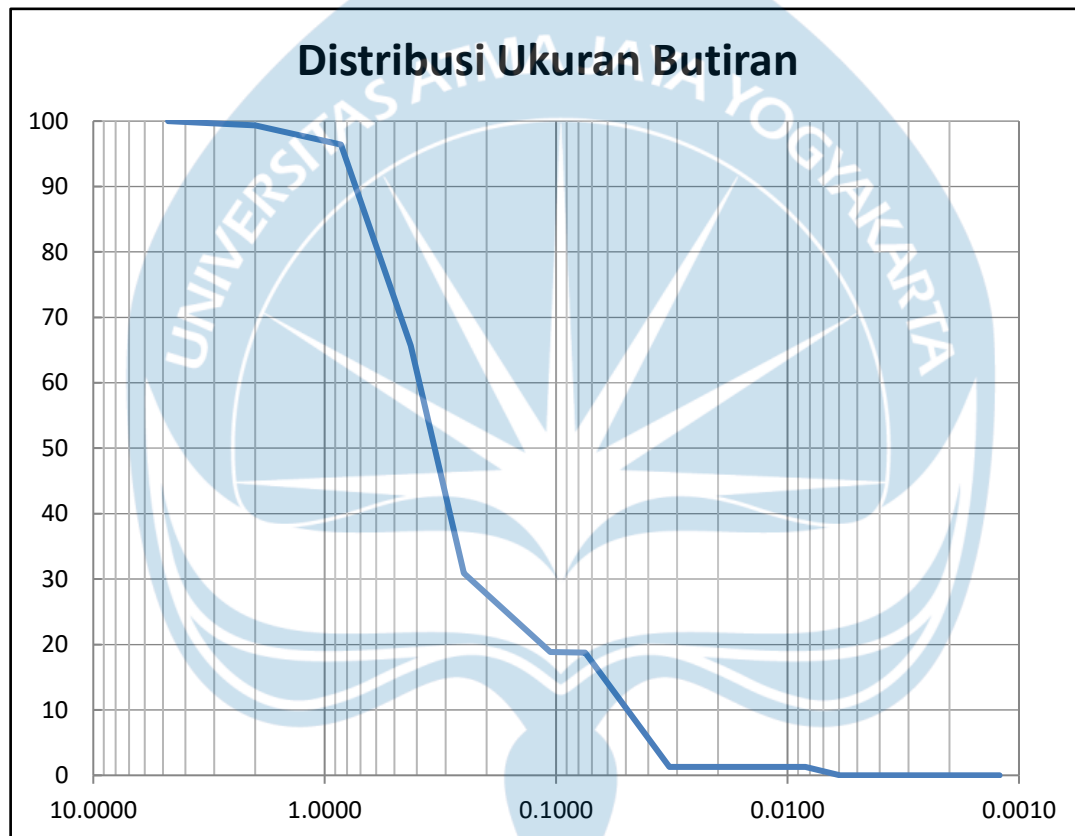
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.1	99.9	99.92
10	2.000	0.3	99.6	99.64
20	0.850	0.4	99.26	99.26
40	0.425	0.2	99.08	99.08
60	0.250	0.2	98.92	98.92
140	0.106	0.3	98.62	98.62
200	0.075	0.0	98.62	98.62
Pan		98.62		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH2
Kedalaman: 20.00



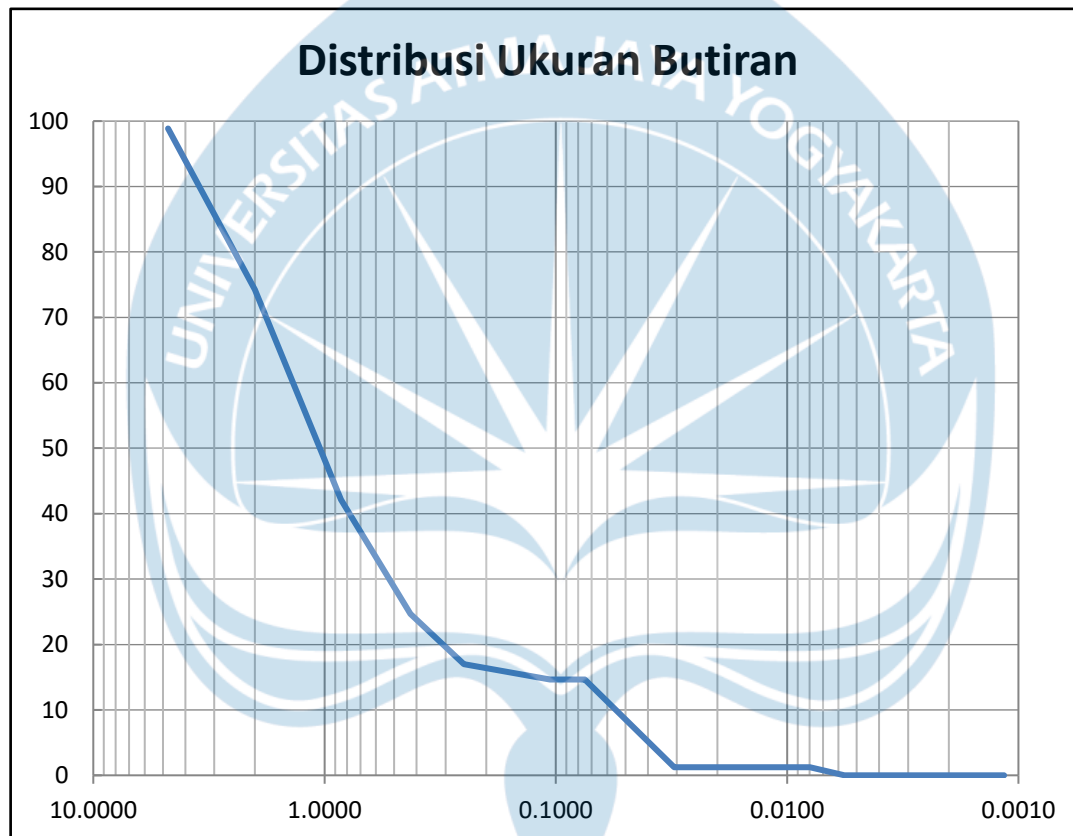
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.0	100.0	100.00
10	2.000	0.6	99.4	99.37
20	0.850	3.0	96.4	96.40
40	0.425	30.7	65.7	65.69
60	0.250	34.8	30.9	30.89
140	0.106	12.0	18.87	18.87
200	0.075	0.1	18.8	18.75
Pan		18.8		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH2
Kedalaman: 25.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	1.1	98.9	98.87
10	2.000	24.6	74.2	74.24
20	0.850	32.1	42.1	42.13
40	0.425	17.5	24.7	24.66
60	0.250	7.7	17.0	16.99
140	0.106	2.3	14.64	14.64
200	0.075	0.0	14.6	14.63
Pan		14.6		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 1	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,40 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9.00 meter dari muka tanah	Project	:	

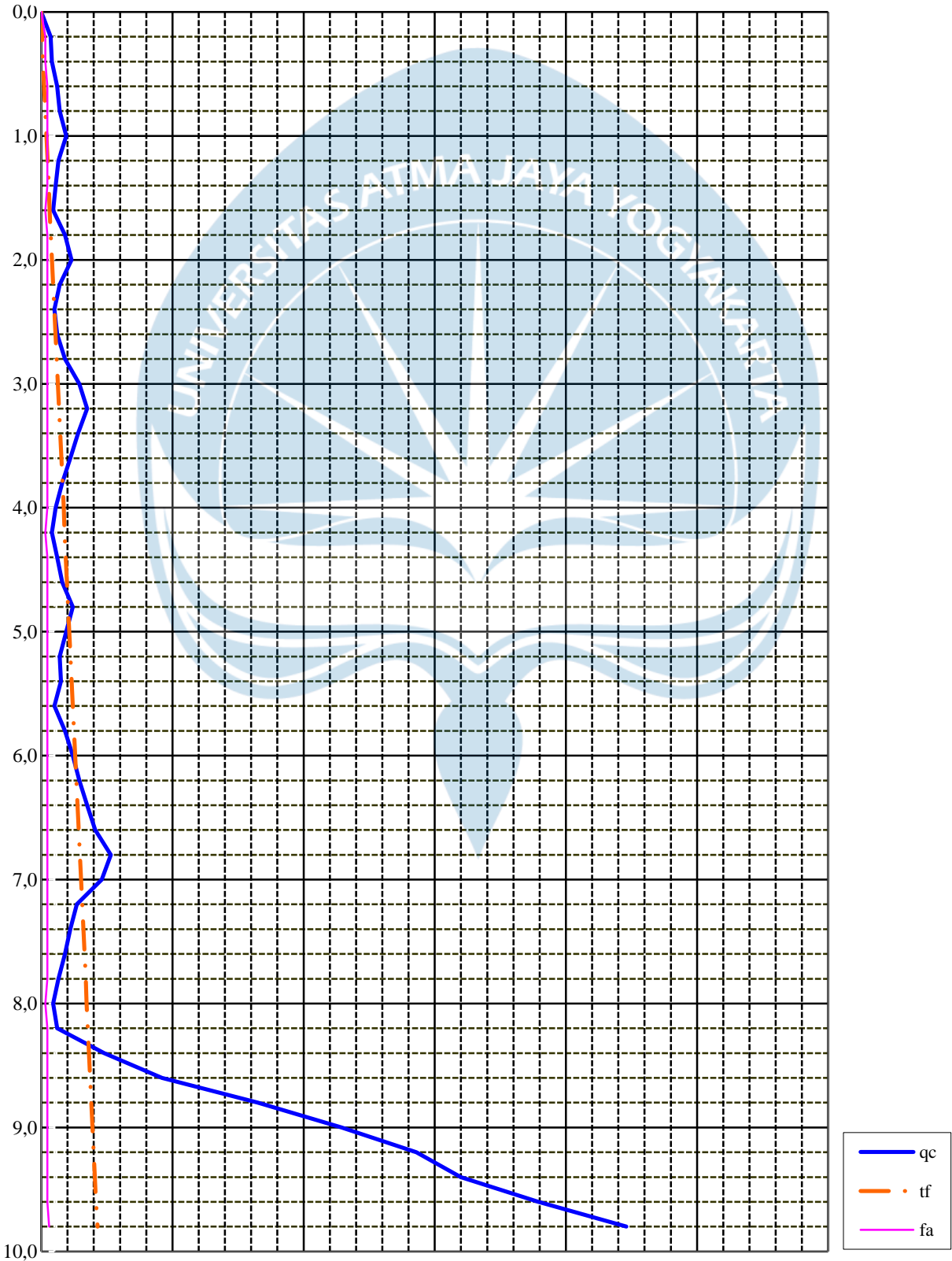
Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	7	9	0,30	6	6	10,20					
0,40	8	10	0,30	6	12	10,40					
0,60	12	15	0,45	9	21	10,60					
0,80	14	17	0,45	9	30	10,80					
1,00	19	22	0,45	9	39	11,00					
1,20	13	16	0,45	9	48	11,20					
1,40	11	14	0,45	9	57	11,40					
1,60	9	11	0,30	6	63	11,60					
1,80	18	21	0,45	9	72	11,80					
2,00	23	26	0,45	9	81	12,00					
2,20	14	17	0,45	9	90	12,20					
2,40	10	13	0,45	9	99	12,40					
2,60	12	15	0,45	9	108	12,60					
2,80	18	21	0,45	9	117	12,80					
3,00	29	32	0,45	9	126	13,00					
3,20	35	38	0,45	9	135	13,20					
3,40	28	31	0,45	9	144	13,40					
3,60	22	25	0,45	9	153	13,60					
3,80	16	19	0,45	9	162	13,80					
4,00	11	14	0,45	9	171	14,00					
4,20	8	10	0,30	6	177	14,20					
4,40	12	15	0,45	9	186	14,40					
4,60	16	19	0,45	9	195	14,60					
4,80	24	27	0,45	9	204	14,80					
5,00	19	22	0,45	9	213	15,00					
5,20	14	17	0,45	9	222	15,20					
5,40	15	18	0,45	9	231	15,40					
5,60	10	13	0,45	9	240	15,60					
5,80	18	21	0,45	9	249	15,80					
6,00	24	27	0,45	9	258	16,00					
6,20	29	32	0,45	9	267	16,20					
6,40	35	38	0,45	9	276	16,40					
6,60	41	44	0,45	9	285	16,60					
6,80	53	56	0,45	9	294	16,80					
7,00	46	49	0,45	9	303	17,00					
7,20	27	30	0,45	9	312	17,20					
7,40	22	25	0,45	9	321	17,40					
7,60	18	21	0,45	9	330	17,60					
7,80	13	16	0,45	9	339	17,80					
8,00	9	11	0,30	6	345	18,00					
8,20	12	15	0,45	9	354	18,20					
8,40	48	51	0,45	9	363	18,40					
8,60	92	95	0,45	9	372	18,60					
8,80	165	168	0,45	9	381	18,80					
9,00	229	232	0,45	9	390	19,00					
9,20	286	289	0,45	9	399	19,20					
9,40	320	323	0,45	9	408	19,40					
9,60	379	382	0,45	9	417	19,60					
9,80	446	450	0,60	12	429	19,80					
10,00						20,00					



10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
 No. of CPT : SB. 1 Elevation : +0,40 meter dari muka jalan
 Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 2	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	10	13	0,45	9	9	10,20					
0,40	11	14	0,45	9	18	10,40					
0,60	19	22	0,45	9	27	10,60					
0,80	16	19	0,45	9	36	10,80					
1,00	12	15	0,45	9	45	11,00					
1,20	9	11	0,30	6	51	11,20					
1,40	7	9	0,30	6	57	11,40					
1,60	11	14	0,45	9	66	11,60					
1,80	19	22	0,45	9	75	11,80					
2,00	26	29	0,45	9	84	12,00					
2,20	22	25	0,45	9	93	12,20					
2,40	24	27	0,45	9	102	12,40					
2,60	17	20	0,45	9	111	12,60					
2,80	13	16	0,45	9	120	12,80					
3,00	22	25	0,45	9	129	13,00					
3,20	24	27	0,45	9	138	13,20					
3,40	32	35	0,45	9	147	13,40					
3,60	27	30	0,45	9	156	13,60					
3,80	18	21	0,45	9	165	13,80					
4,00	16	19	0,45	9	174	14,00					
4,20	24	27	0,45	9	183	14,20					
4,40	35	38	0,45	9	192	14,40					
4,60	23	26	0,45	9	201	14,60					
4,80	16	19	0,45	9	210	14,80					
5,00	11	14	0,45	9	219	15,00					
5,20	8	10	0,30	6	225	15,20					
5,40	12	15	0,45	9	234	15,40					
5,60	19	22	0,45	9	243	15,60					
5,80	24	27	0,45	9	252	15,80					
6,00	38	41	0,45	9	261	16,00					
6,20	29	32	0,45	9	270	16,20					
6,40	21	24	0,45	9	279	16,40					
6,60	28	31	0,45	9	288	16,60					
6,80	33	36	0,45	9	297	16,80					
7,00	48	51	0,45	9	306	17,00					
7,20	39	42	0,45	9	315	17,20					
7,40	52	55	0,45	9	324	17,40					
7,60	89	92	0,45	9	333	17,60					
7,80	121	124	0,45	9	342	17,80					
8,00	188	191	0,45	9	351	18,00					
8,20	243	246	0,45	9	360	18,20					
8,40	301	304	0,45	9	369	18,40					
8,60	351	354	0,45	9	378	18,60					
8,80	399	402	0,45	9	387	18,80					
9,00	446	450	0,60	12	399	19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					

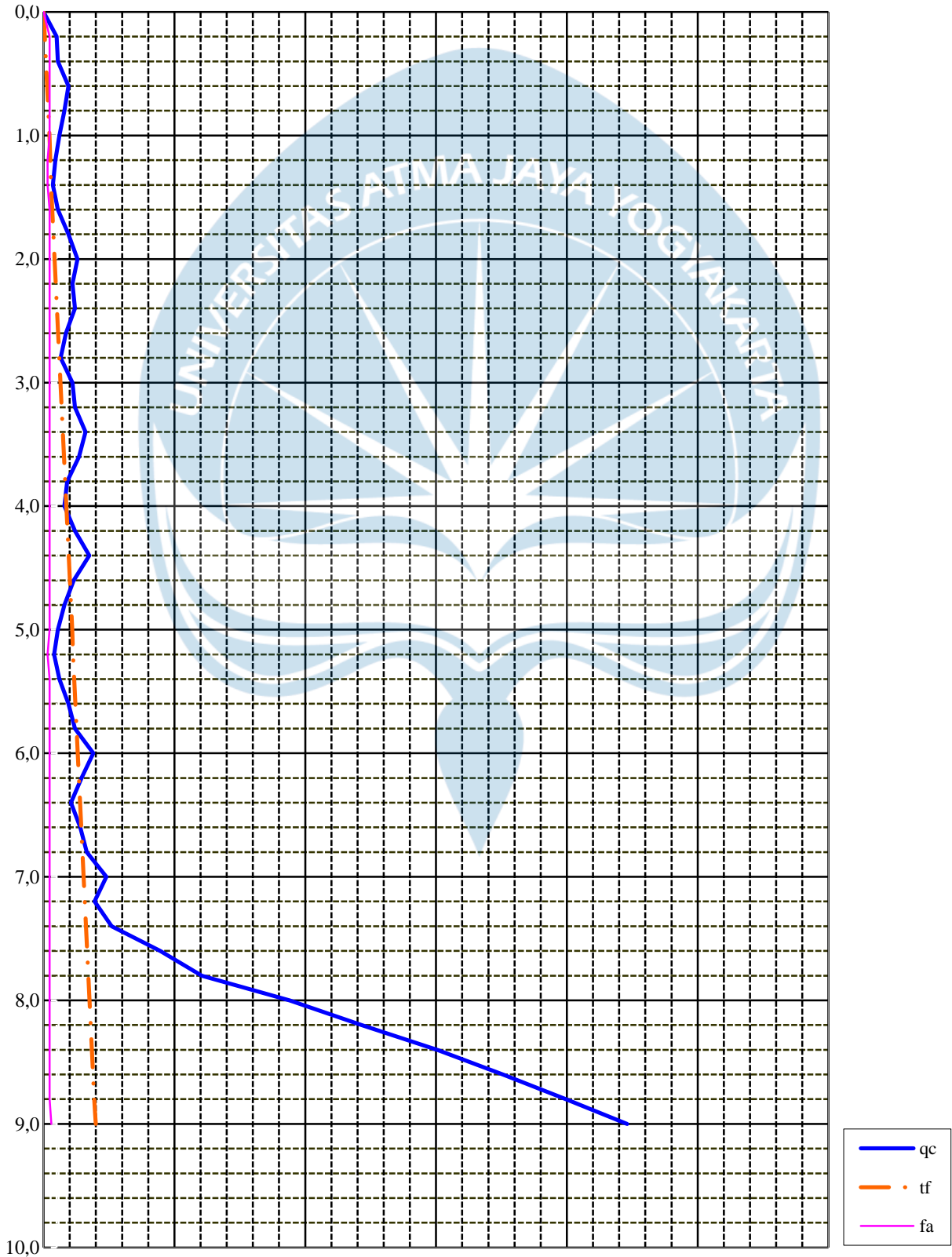


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : +0,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 3	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	7	9	0,30	6	6	10,20					
0,40	10	13	0,45	9	15	10,40					
0,60	14	17	0,45	9	24	10,60					
0,80	16	19	0,45	9	33	10,80					
1,00	25	28	0,45	9	42	11,00					
1,20	21	24	0,45	9	51	11,20					
1,40	16	19	0,45	9	60	11,40					
1,60	14	17	0,45	9	69	11,60					
1,80	9	11	0,30	6	75	11,80					
2,00	11	14	0,45	9	84	12,00					
2,20	15	18	0,45	9	93	12,20					
2,40	19	22	0,45	9	102	12,40					
2,60	29	32	0,45	9	111	12,60					
2,80	43	46	0,45	9	120	12,80					
3,00	38	41	0,45	9	129	13,00					
3,20	26	29	0,45	9	138	13,20					
3,40	16	19	0,45	9	147	13,40					
3,60	11	14	0,45	9	156	13,60					
3,80	12	15	0,45	9	165	13,80					
4,00	17	20	0,45	9	174	14,00					
4,20	28	31	0,45	9	183	14,20					
4,40	26	29	0,45	9	192	14,40					
4,60	18	21	0,45	9	201	14,60					
4,80	9	11	0,30	6	207	14,80					
5,00	13	16	0,45	9	216	15,00					
5,20	17	20	0,45	9	225	15,20					
5,40	26	29	0,45	9	234	15,40					
5,60	18	21	0,45	9	243	15,60					
5,80	23	26	0,45	9	252	15,80					
6,00	35	38	0,45	9	261	16,00					
6,20	44	47	0,45	9	270	16,20					
6,40	38	41	0,45	9	279	16,40					
6,60	45	48	0,45	9	288	16,60					
6,80	59	62	0,45	9	297	16,80					
7,00	52	55	0,45	9	306	17,00					
7,20	43	46	0,45	9	315	17,20					
7,40	77	80	0,45	9	324	17,40					
7,60	106	109	0,45	9	333	17,60					
7,80	161	164	0,45	9	342	17,80					
8,00	193	196	0,45	9	351	18,00					
8,20	217	220	0,45	9	360	18,20					
8,40	288	291	0,45	9	369	18,40					
8,60	231	234	0,45	9	378	18,60					
8,80	373	376	0,45	9	387	18,80					
9,00	402	405	0,45	9	396	19,00					
9,20	446	450	0,60	12	408	19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					

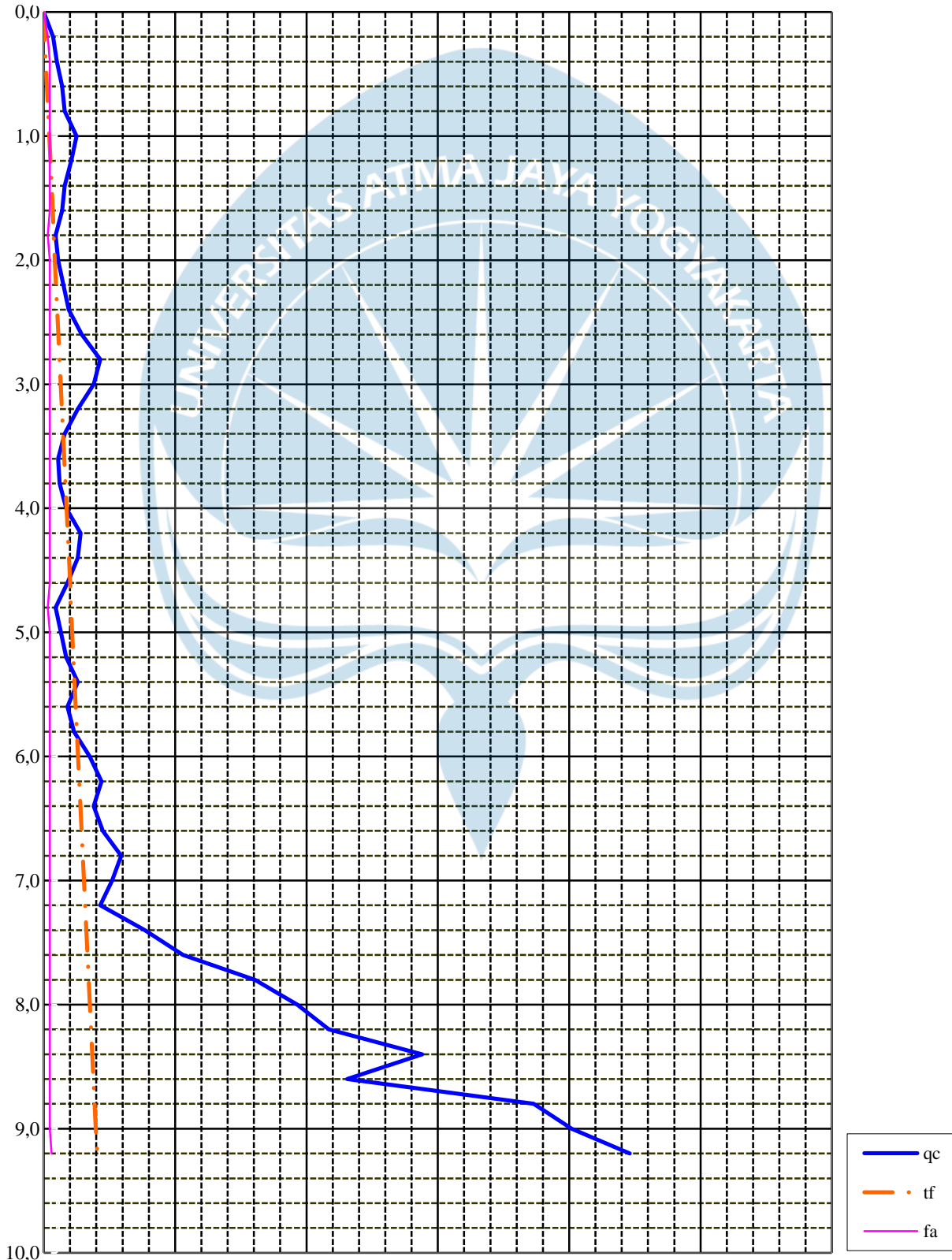


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 3 Elevation : +0,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 4	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	7	9	0,30	6	6	10,20					
0,40	10	13	0,45	9	15	10,40					
0,60	12	15	0,45	9	24	10,60					
0,80	15	18	0,45	9	33	10,80					
1,00	11	14	0,45	9	42	11,00					
1,20	14	17	0,45	9	51	11,20					
1,40	18	21	0,45	9	60	11,40					
1,60	19	22	0,45	9	69	11,60					
1,80	13	16	0,45	9	78	11,80					
2,00	11	14	0,45	9	87	12,00					
2,20	18	21	0,45	9	96	12,20					
2,40	26	29	0,45	9	105	12,40					
2,60	34	37	0,45	9	114	12,60					
2,80	36	39	0,45	9	123	12,80					
3,00	31	34	0,45	9	132	13,00					
3,20	22	25	0,45	9	141	13,20					
3,40	19	22	0,45	9	150	13,40					
3,60	25	28	0,45	9	159	13,60					
3,80	24	27	0,45	9	168	13,80					
4,00	29	32	0,45	9	177	14,00					
4,20	20	23	0,45	9	186	14,20					
4,40	14	17	0,45	9	195	14,40					
4,60	9	11	0,30	6	201	14,60					
4,80	10	13	0,45	9	210	14,80					
5,00	13	16	0,45	9	219	15,00					
5,20	18	21	0,45	9	228	15,20					
5,40	23	26	0,45	9	237	15,40					
5,60	39	42	0,45	9	246	15,60					
5,80	46	49	0,45	9	255	15,80					
6,00	41	44	0,45	9	264	16,00					
6,20	32	35	0,45	9	273	16,20					
6,40	36	39	0,45	9	282	16,40					
6,60	29	32	0,45	9	291	16,60					
6,80	23	26	0,45	9	300	16,80					
7,00	44	47	0,45	9	309	17,00					
7,20	48	51	0,45	9	318	17,20					
7,40	55	58	0,45	9	327	17,40					
7,60	82	85	0,45	9	336	17,60					
7,80	109	112	0,45	9	345	17,80					
8,00	168	171	0,45	9	354	18,00					
8,20	196	199	0,45	9	363	18,20					
8,40	238	241	0,45	9	372	18,40					
8,60	227	230	0,45	9	381	18,60					
8,80	288	291	0,45	9	390	18,80					
9,00	372	375	0,45	9	399	19,00					
9,20	390	393	0,45	9	408	19,20					
9,40	446	450	0,60	12	420	19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					

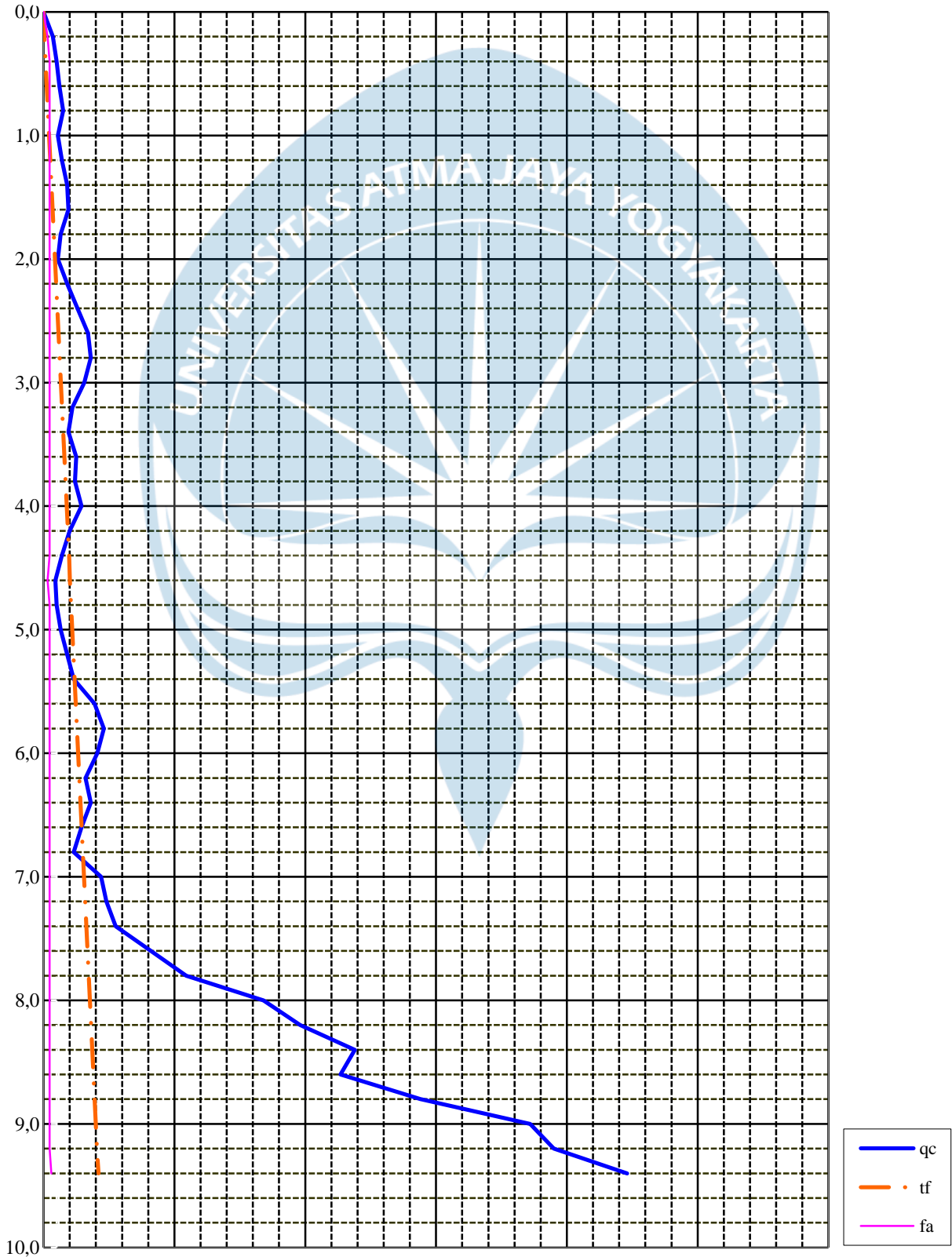


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 4 Elevation : +0,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 5	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	9	11	0,30	6	6	10,20					
0,40	11	14	0,45	9	15	10,40					
0,60	18	21	0,45	9	24	10,60					
0,80	20	23	0,45	9	33	10,80					
1,00	24	27	0,45	9	42	11,00					
1,20	29	32	0,45	9	51	11,20					
1,40	23	26	0,45	9	60	11,40					
1,60	15	18	0,45	9	69	11,60					
1,80	16	19	0,45	9	78	11,80					
2,00	11	14	0,45	9	87	12,00					
2,20	14	17	0,45	9	96	12,20					
2,40	18	21	0,45	9	105	12,40					
2,60	16	19	0,45	9	114	12,60					
2,80	13	16	0,45	9	123	12,80					
3,00	11	14	0,45	9	132	13,00					
3,20	9	11	0,30	6	138	13,20					
3,40	10	13	0,45	9	147	13,40					
3,60	13	16	0,45	9	156	13,60					
3,80	17	20	0,45	9	165	13,80					
4,00	28	31	0,45	9	174	14,00					
4,20	26	29	0,45	9	183	14,20					
4,40	35	38	0,45	9	192	14,40					
4,60	41	44	0,45	9	201	14,60					
4,80	45	48	0,45	9	210	14,80					
5,00	26	29	0,45	9	219	15,00					
5,20	19	22	0,45	9	228	15,20					
5,40	12	15	0,45	9	237	15,40					
5,60	14	17	0,45	9	246	15,60					
5,80	19	22	0,45	9	255	15,80					
6,00	58	61	0,45	9	264	16,00					
6,20	91	92	0,15	3	267	16,20					
6,40	187	190	0,45	9	276	16,40					
6,60	261	264	0,45	9	285	16,60					
6,80	375	378	0,45	9	294	16,80					
7,00	390	393	0,45	9	303	17,00					
7,20	446	450	0,60	12	315	17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					

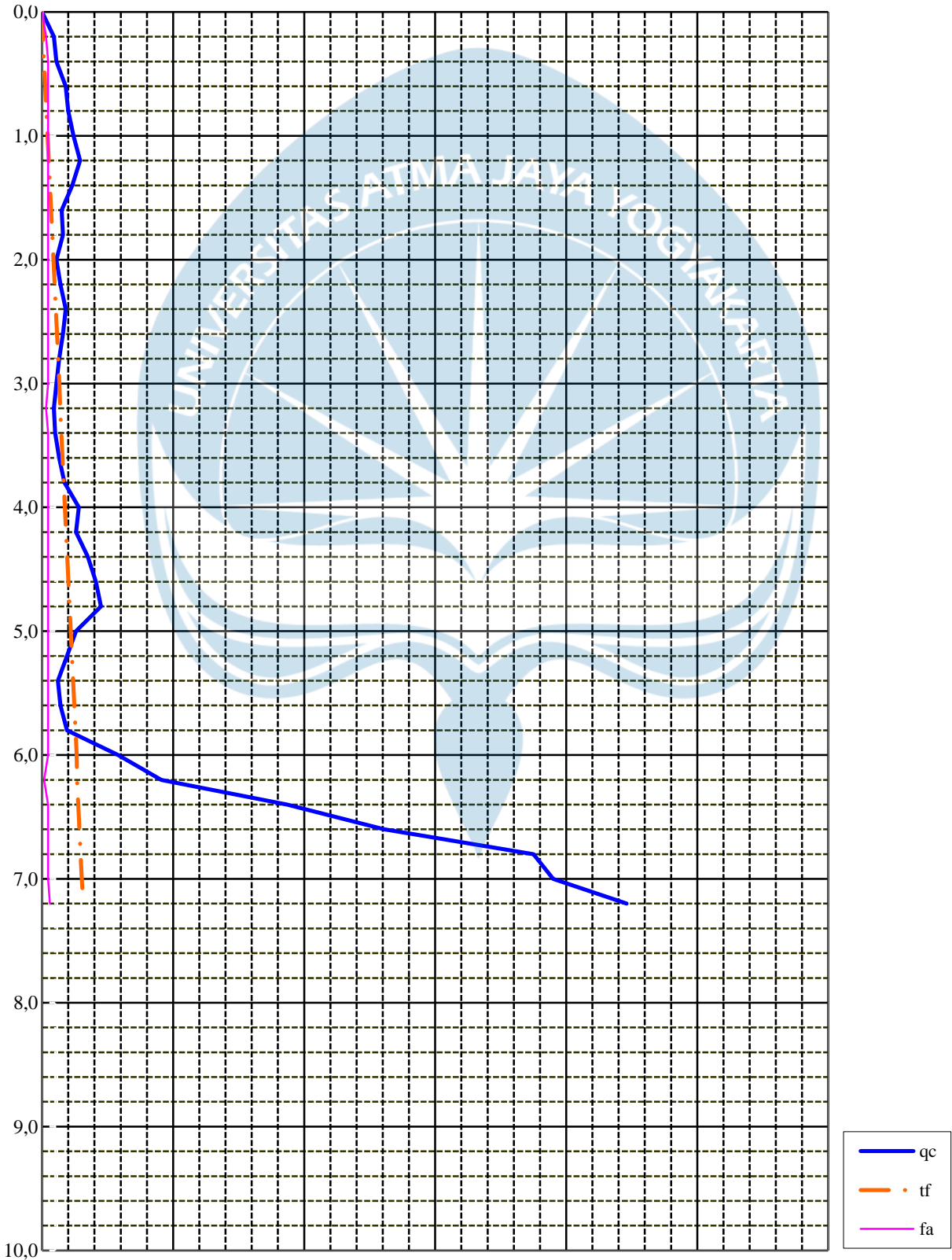


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
 No. of CPT : SB. 5 Elevation : +0,50 meter dari muka jalan
 Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 6	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	8	10	0,30	6	6	10,20					
0,40	10	13	0,45	9	15	10,40					
0,60	12	15	0,45	9	24	10,60					
0,80	21	24	0,45	9	33	10,80					
1,00	26	29	0,45	9	42	11,00					
1,20	32	35	0,45	9	51	11,20					
1,40	18	21	0,45	9	60	11,40					
1,60	14	17	0,45	9	69	11,60					
1,80	11	14	0,45	9	78	11,80					
2,00	15	18	0,45	9	87	12,00					
2,20	17	20	0,45	9	96	12,20					
2,40	28	31	0,45	9	105	12,40					
2,60	37	40	0,45	9	114	12,60					
2,80	26	29	0,45	9	123	12,80					
3,00	20	23	0,45	9	132	13,00					
3,20	16	19	0,45	9	141	13,20					
3,40	9	11	0,30	6	147	13,40					
3,60	12	15	0,45	9	156	13,60					
3,80	19	22	0,45	9	165	13,80					
4,00	24	27	0,45	9	174	14,00					
4,20	28	31	0,45	9	183	14,20					
4,40	36	39	0,45	9	192	14,40					
4,60	34	37	0,45	9	201	14,60					
4,80	22	25	0,45	9	210	14,80					
5,00	16	19	0,45	9	219	15,00					
5,20	25	28	0,45	9	228	15,20					
5,40	28	31	0,45	9	237	15,40					
5,60	31	34	0,45	9	246	15,60					
5,80	66	69	0,45	9	255	15,80					
6,00	84	86	0,30	6	261	16,00					
6,20	130	133	0,45	9	270	16,20					
6,40	199	202	0,45	9	279	16,40					
6,60	251	254	0,45	9	288	16,60					
6,80	293	296	0,45	9	297	16,80					
7,00	370	373	0,45	9	306	17,00					
7,20	401	404	0,45	9	315	17,20					
7,40	446	450	0,60	12	327	17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					

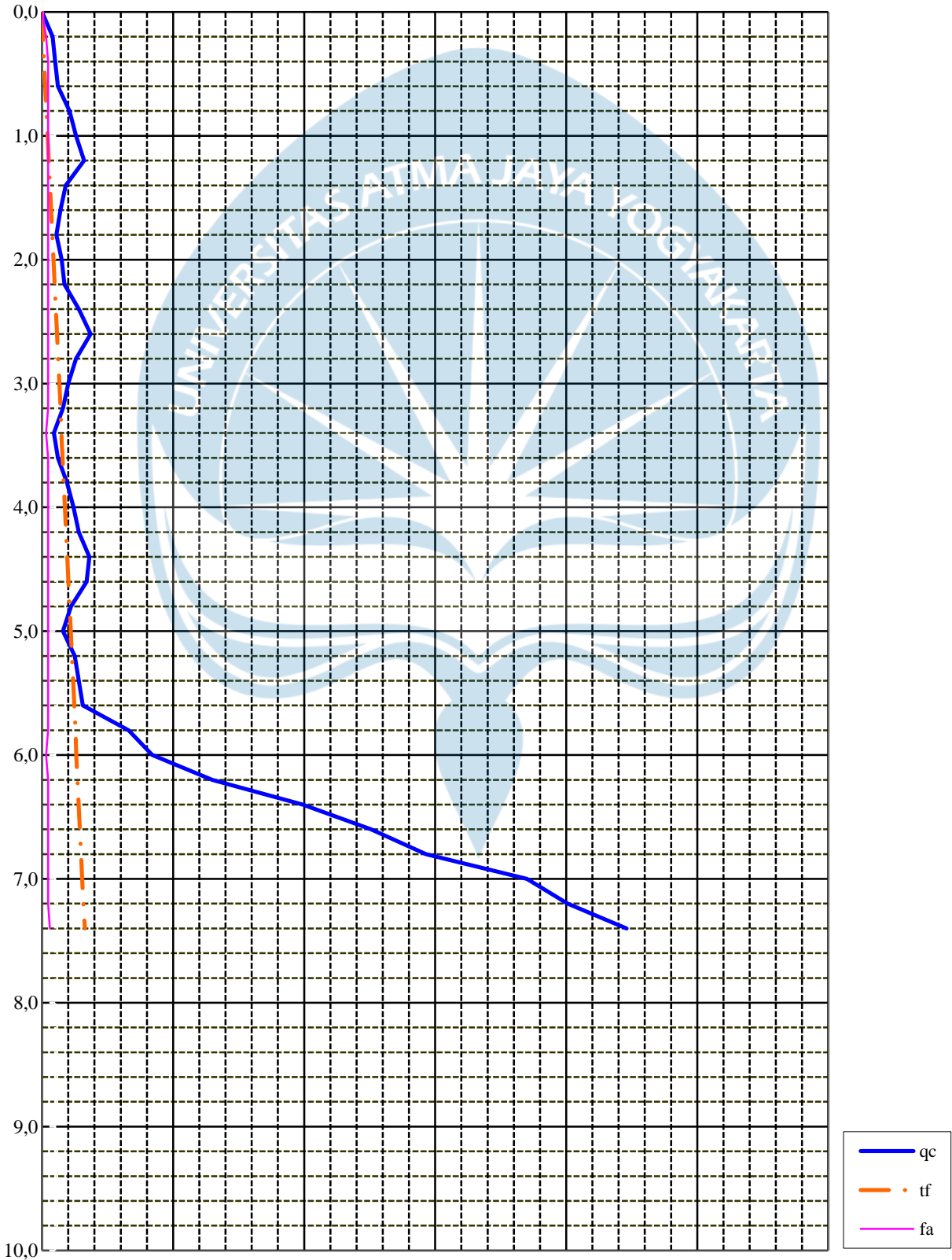


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 6 Elevation : +0,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm^2
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm^2
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm^1





BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : +0,40 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 9,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH : -
CHECKED BY: SOIL MECH. LAB, UAJY	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v			
1		Lanau lempung berpasir (coklat)	9,5	1					-9.00	0	
2					2	2	3	5		1	
3											2
4					2	3	6	9		3	
5											4
6					3	5	7	12		5	
7											6
8					6	9	11	20		7	
9											8
10					16	23	32	55		9	
11	Pasir padat (abu-abu)	10,5								10	
12					16	21	34	55		11	
13											12
14					17	22	35	57		13	
15											14
16					18	24	34	58		15	
17											16
18					19	26	34	60		17	
19											18
20					19	25	35	60		19	

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : +0,50 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 9,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH : -
CHECKED BY: SOIL MECH. LAB, UAJY	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v		
1		Lanau lempung berpasir (coklat)	8	I					-9.00	0
2					3	4	5	9		1
3										2
4					4	5	7	12		3
5										4
6					6	6	5	11		5
7										6
8					13	19	34	53		7
9	Pasir padat (abu-abu)		12							8
10					15	19	35	54	9	
11									10	
12					17	23	32	55	11	
13									12	
14					18	23	35	58	13	
15									14	
16					19	24	36	60	15	
17									16	
18					20	27	33	60	17	
19									18	
20					20	26	34	60	19	
					20					

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

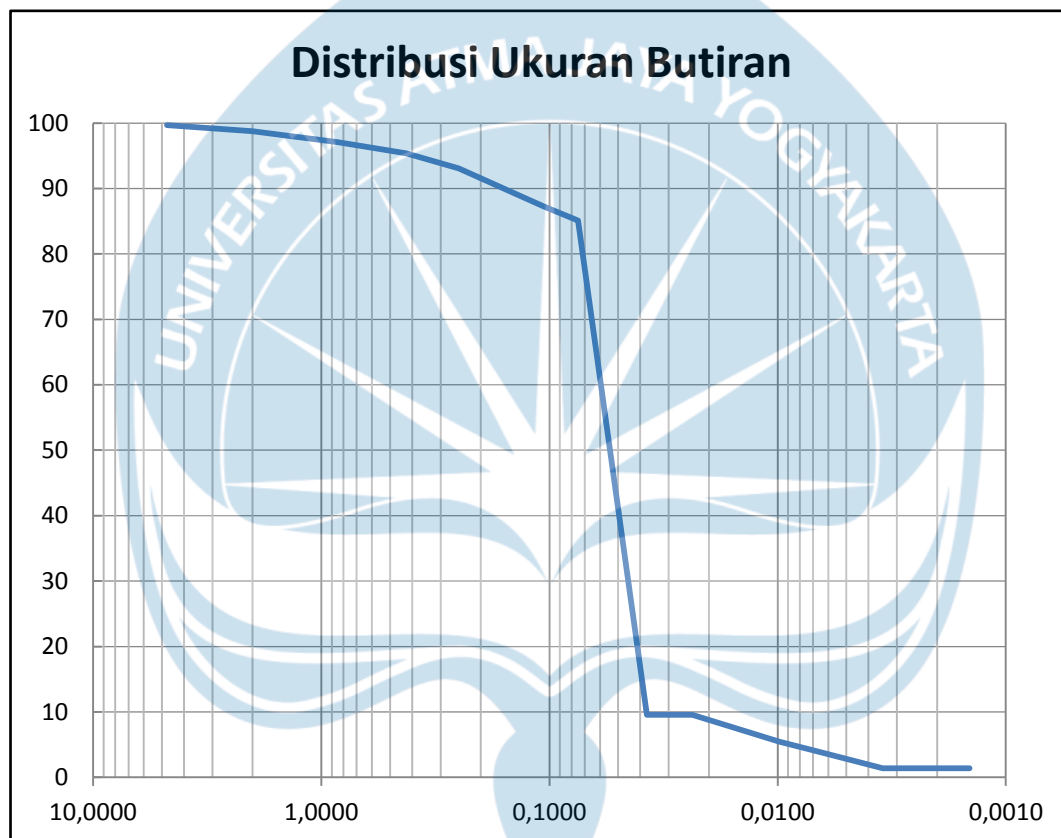
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 1	5,00	55,65	2,36	1,55	1,00	0,10	11,29



ANALISA BUTIRAN

Proyek
Lokasi
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 5



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,31	99,69	99,69
10	2,000	0,95	98,74	98,74
20	0,850	1,65	97,09	97,09
40	0,425	1,71	95,38	95,38
60	0,250	2,29	93,09	93,09
140	0,106	5,85	87,24	87,24
200	0,075	2,12	85,12	85,12
Pan		85,12		



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

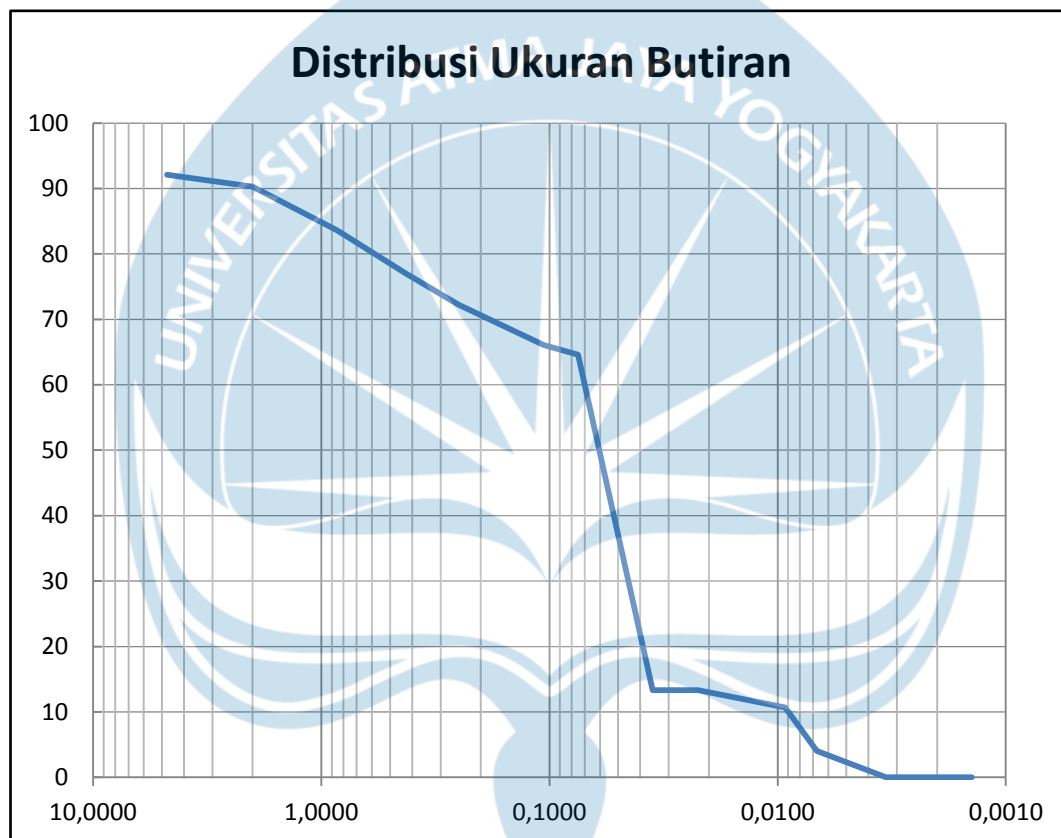
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 2	5,00	58,91	2,43	1,57	0,99	0,11	10,24



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 2
Kedalaman: 5



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	7,88	92,12	92,12
10	2,000	1,84	90,28	90,28
20	0,850	6,67	83,61	83,61
40	0,425	6,63	76,98	76,98
60	0,250	4,73	72,25	72,25
140	0,106	6,17	66,08	66,08
200	0,075	1,47	64,61	64,61
Pan		64,61		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 1	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-2.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	6	8	0.30	6	6	10.20	45	48	0.45	9	447
0.40	8	10	0.30	6	12	10.40	33	36	0.45	9	456
0.60	11	14	0.45	9	21	10.60	39	42	0.45	9	465
0.80	13	16	0.45	9	30	10.80	48	51	0.45	9	474
1.00	18	21	0.45	9	39	11.00	62	65	0.45	9	483
1.20	12	15	0.45	9	48	11.20	69	72	0.45	9	492
1.40	9	11	0.30	6	54	11.40	46	49	0.45	9	501
1.60	16	19	0.45	9	63	11.60	58	61	0.45	9	510
1.80	14	17	0.45	9	72	11.80	91	94	0.45	9	519
2.00	22	25	0.45	9	81	12.00	102	105	0.45	9	528
2.20	27	30	0.45	9	90	12.20	117	120	0.45	9	537
2.40	35	38	0.45	9	99	12.40	144	147	0.45	9	546
2.60	17	20	0.45	9	108	12.60	185	188	0.45	9	555
2.80	15	18	0.45	9	117	12.80	224	227	0.45	9	564
3.00	11	14	0.45	9	126	13.00	256	259	0.45	9	573
3.20	8	10	0.30	6	132	13.20	294	297	0.45	9	582
3.40	16	19	0.45	9	141	13.40	320	323	0.45	9	591
3.60	24	27	0.45	9	150	13.60	365	368	0.45	9	600
3.80	21	24	0.45	9	159	13.80	399	402	0.45	9	609
4.00	39	42	0.45	9	168	14.00	446	450	0.60	12	621
4.20	46	49	0.45	9	177	14.20					
4.40	51	54	0.45	9	186	14.40					
4.60	42	45	0.45	9	195	14.60					
4.80	32	35	0.45	9	204	14.80					
5.00	39	42	0.45	9	213	15.00					
5.20	54	57	0.45	9	222	15.20					
5.40	43	46	0.45	9	231	15.40					
5.60	18	21	0.45	9	240	15.60					
5.80	14	17	0.45	9	249	15.80					
6.00	28	31	0.45	9	258	16.00					
6.20	22	25	0.45	9	267	16.20					
6.40	18	21	0.45	9	276	16.40					
6.60	29	32	0.45	9	285	16.60					
6.80	36	39	0.45	9	294	16.80					
7.00	42	45	0.45	9	303	17.00					
7.20	44	47	0.45	9	312	17.20					
7.40	35	38	0.45	9	321	17.40					
7.60	27	30	0.45	9	330	17.60					
7.80	29	32	0.45	9	339	17.80					
8.00	34	37	0.45	9	348	18.00					
8.20	63	66	0.45	9	357	18.20					
8.40	51	54	0.45	9	366	18.40					
8.60	46	49	0.45	9	375	18.60					
8.80	28	31	0.45	9	384	18.80					
9.00	33	36	0.45	9	393	19.00					
9.20	18	21	0.45	9	402	19.20					
9.40	11	14	0.45	9	411	19.40					
9.60	16	19	0.45	9	420	19.60					
9.80	27	30	0.45	9	429	19.80					
10.00	29	32	0.45	9	438	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 2	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-2.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	5	7	0.30	6	6	10.20	34	37	0.45	9	447
0.40	6	8	0.30	6	12	10.40	43	46	0.45	9	456
0.60	10	13	0.45	9	21	10.60	52	55	0.45	9	465
0.80	14	17	0.45	9	30	10.80	41	44	0.45	9	474
1.00	11	14	0.45	9	39	11.00	33	36	0.45	9	483
1.20	21	24	0.45	9	48	11.20	62	65	0.45	9	492
1.40	29	32	0.45	9	57	11.40	68	71	0.45	9	501
1.60	26	29	0.45	9	66	11.60	85	88	0.45	9	510
1.80	19	22	0.45	9	75	11.80	74	77	0.45	9	519
2.00	14	17	0.45	9	84	12.00	62	65	0.45	9	528
2.20	11	14	0.45	9	93	12.20	81	84	0.45	9	537
2.40	8	10	0.30	6	99	12.40	115	118	0.45	9	546
2.60	9	11	0.30	6	105	12.60	164	167	0.45	9	555
2.80	12	15	0.45	9	114	12.80	193	196	0.45	9	564
3.00	18	21	0.45	9	123	13.00	171	174	0.45	9	573
3.20	23	26	0.45	9	132	13.20	150	153	0.45	9	582
3.40	29	32	0.45	9	141	13.40	169	172	0.45	9	591
3.60	38	41	0.45	9	150	13.60	218	221	0.45	9	600
3.80	44	47	0.45	9	159	13.80	285	288	0.45	9	609
4.00	22	25	0.45	9	168	14.00	332	335	0.45	9	618
4.20	17	20	0.45	9	177	14.20	391	394	0.45	9	627
4.40	19	22	0.45	9	186	14.40	401	404	0.45	9	636
4.60	13	16	0.45	9	195	14.60	387	390	0.45	9	645
4.80	24	27	0.45	9	204	14.80	399	402	0.45	9	654
5.00	28	31	0.45	9	213	15.00	446	450	0.60	12	666
5.20	20	23	0.45	9	222	15.20					
5.40	15	18	0.45	9	231	15.40					
5.60	11	14	0.45	9	240	15.60					
5.80	13	16	0.45	9	249	15.80					
6.00	19	22	0.45	9	258	16.00					
6.20	45	48	0.45	9	267	16.20					
6.40	41	44	0.45	9	276	16.40					
6.60	52	55	0.45	9	285	16.60					
6.80	46	49	0.45	9	294	16.80					
7.00	38	41	0.45	9	303	17.00					
7.20	27	30	0.45	9	312	17.20					
7.40	18	21	0.45	9	321	17.40					
7.60	16	19	0.45	9	330	17.60					
7.80	25	28	0.45	9	339	17.80					
8.00	21	24	0.45	9	348	18.00					
8.20	29	32	0.45	9	357	18.20					
8.40	41	44	0.45	9	366	18.40					
8.60	53	56	0.45	9	375	18.60					
8.80	59	62	0.45	9	384	18.80					
9.00	44	47	0.45	9	393	19.00					
9.20	36	39	0.45	9	402	19.20					
9.40	32	35	0.45	9	411	19.40					
9.60	27	30	0.45	9	420	19.60					
9.80	18	21	0.45	9	429	19.80					
10.00	31	34	0.45	9	438	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 3	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-2.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	6	8	0.30	6	6	10.20	52	55	0.45	9	447
0.40	7	9	0.30	6	12	10.40	63	66	0.45	9	456
0.60	9	11	0.30	6	18	10.60	29	32	0.45	9	465
0.80	12	15	0.45	9	27	10.80	33	36	0.45	9	474
1.00	14	17	0.45	9	36	11.00	41	44	0.45	9	483
1.20	18	21	0.45	9	45	11.20	66	69	0.45	9	492
1.40	13	16	0.45	9	54	11.40	61	64	0.45	9	501
1.60	10	13	0.45	9	63	11.60	75	78	0.45	9	510
1.80	7	9	0.30	6	69	11.80	94	97	0.45	9	519
2.00	11	14	0.45	9	78	12.00	113	116	0.45	9	528
2.20	23	26	0.45	9	87	12.20	171	174	0.45	9	537
2.40	29	32	0.45	9	96	12.40	189	192	0.45	9	546
2.60	18	21	0.45	9	105	12.60	228	231	0.45	9	555
2.80	16	19	0.45	9	114	12.80	283	286	0.45	9	564
3.00	32	35	0.45	9	123	13.00	314	317	0.45	9	573
3.20	26	29	0.45	9	132	13.20	360	363	0.45	9	582
3.40	21	24	0.45	9	141	13.40	396	399	0.45	9	591
3.60	11	14	0.45	9	150	13.60	446	450	0.6	12	603
3.80	13	16	0.45	9	159	13.80					
4.00	24	27	0.45	9	168	14.00					
4.20	17	20	0.45	9	177	14.20					
4.40	12	15	0.45	9	186	14.40					
4.60	19	22	0.45	9	195	14.60					
4.80	28	31	0.45	9	204	14.80					
5.00	39	42	0.45	9	213	15.00					
5.20	43	46	0.45	9	222	15.20					
5.40	35	38	0.45	9	231	15.40					
5.60	21	24	0.45	9	240	15.60					
5.80	33	36	0.45	9	249	15.80					
6.00	46	49	0.45	9	258	16.00					
6.20	48	51	0.45	9	267	16.20					
6.40	26	29	0.45	9	276	16.40					
6.60	11	14	0.45	9	285	16.60					
6.80	14	17	0.45	9	294	16.80					
7.00	20	23	0.45	9	303	17.00					
7.20	26	29	0.45	9	312	17.20					
7.40	22	25	0.45	9	321	17.40					
7.60	16	19	0.45	9	330	17.60					
7.80	28	31	0.45	9	339	17.80					
8.00	39	42	0.45	9	348	18.00					
8.20	44	47	0.45	9	357	18.20					
8.40	53	56	0.45	9	366	18.40					
8.60	31	34	0.45	9	375	18.60					
8.80	38	41	0.45	9	384	18.80					
9.00	45	48	0.45	9	393	19.00					
9.20	19	22	0.45	9	402	19.20					
9.40	13	16	0.45	9	411	19.40					
9.60	22	25	0.45	9	420	19.60					
9.80	34	37	0.45	9	429	19.80					
10.00	38	41	0.45	9	438	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 4	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-2.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	5	7	0.30	6	6	10.20	66	69	0.45	9	438
0.40	6	8	0.30	6	12	10.40	82	85	0.45	9	447
0.60	9	11	0.30	6	18	10.60	51	54	0.45	9	456
0.80	12	15	0.45	9	27	10.80	55	58	0.45	9	465
1.00	17	20	0.45	9	36	11.00	72	75	0.45	9	474
1.20	10	13	0.45	9	45	11.20	78	81	0.45	9	483
1.40	12	15	0.45	9	54	11.40	63	66	0.45	9	492
1.60	16	19	0.45	9	63	11.60	67	70	0.45	9	501
1.80	9	11	0.30	6	69	11.80	75	78	0.45	9	510
2.00	8	10	0.30	6	75	12.00	81	84	0.45	9	519
2.20	11	14	0.45	9	84	12.20	93	96	0.45	9	528
2.40	13	16	0.45	9	93	12.40	105	108	0.45	9	537
2.60	15	18	0.45	9	102	12.60	138	141	0.45	9	546
2.80	18	21	0.45	9	111	12.80	184	187	0.45	9	555
3.00	22	25	0.45	9	120	13.00	212	215	0.45	9	564
3.20	26	29	0.45	9	129	13.20	261	264	0.45	9	573
3.40	17	20	0.45	9	138	13.40	299	302	0.45	9	582
3.60	13	16	0.45	9	147	13.60	334	337	0.45	9	591
3.80	10	13	0.45	9	156	13.80	379	382	0.45	9	600
4.00	9	11	0.30	6	162	14.00	405	408	0.45	9	609
4.20	12	15	0.45	9	171	14.20	446	450	0.60	12	621
4.40	18	21	0.45	9	180	14.40					
4.60	28	31	0.45	9	189	14.60					
4.80	23	26	0.45	9	198	14.80					
5.00	16	19	0.45	9	207	15.00					
5.20	14	17	0.45	9	216	15.20					
5.40	20	23	0.45	9	225	15.40					
5.60	26	29	0.45	9	234	15.60					
5.80	39	42	0.45	9	243	15.80					
6.00	45	48	0.45	9	252	16.00					
6.20	51	54	0.45	9	261	16.20					
6.40	33	36	0.45	9	270	16.40					
6.60	26	29	0.45	9	279	16.60					
6.80	15	18	0.45	9	288	16.80					
7.00	10	13	0.45	9	297	17.00					
7.20	8	10	0.30	6	303	17.20					
7.40	13	16	0.45	9	312	17.40					
7.60	21	24	0.45	9	321	17.60					
7.80	26	29	0.45	9	330	17.80					
8.00	17	20	0.45	9	339	18.00					
8.20	19	22	0.45	9	348	18.20					
8.40	36	39	0.45	9	357	18.40					
8.60	46	49	0.45	9	366	18.60					
8.80	32	35	0.45	9	375	18.80					
9.00	38	41	0.45	9	384	19.00					
9.20	44	47	0.45	9	393	19.20					
9.40	53	56	0.45	9	402	19.40					
9.60	48	51	0.45	9	411	19.60					
9.80	46	49	0.45	9	420	19.80					
10.00	57	60	0.45	9	429	20.00					

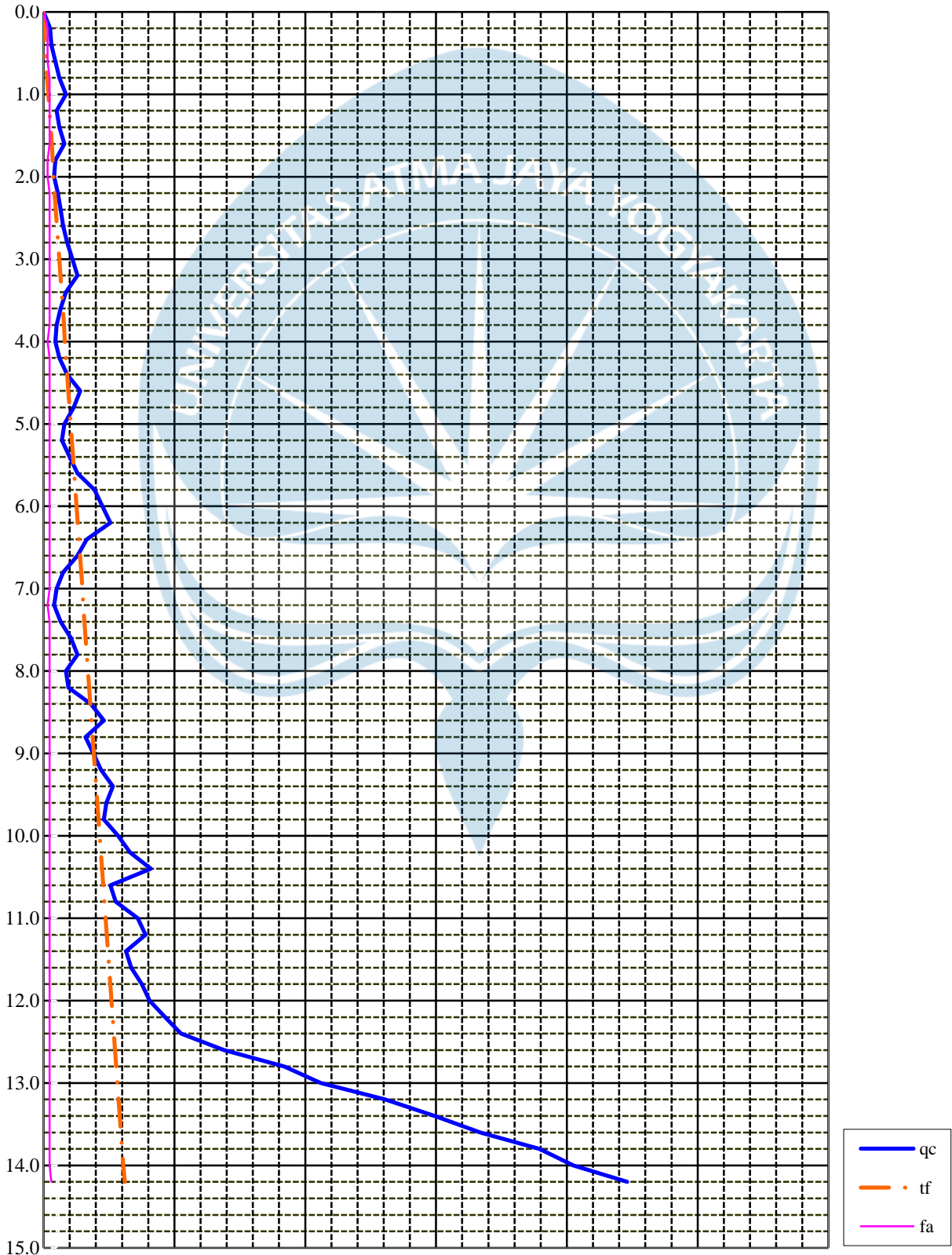


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 4 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -2.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 5	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-2.00 meter dari muka tanah	Project	:	

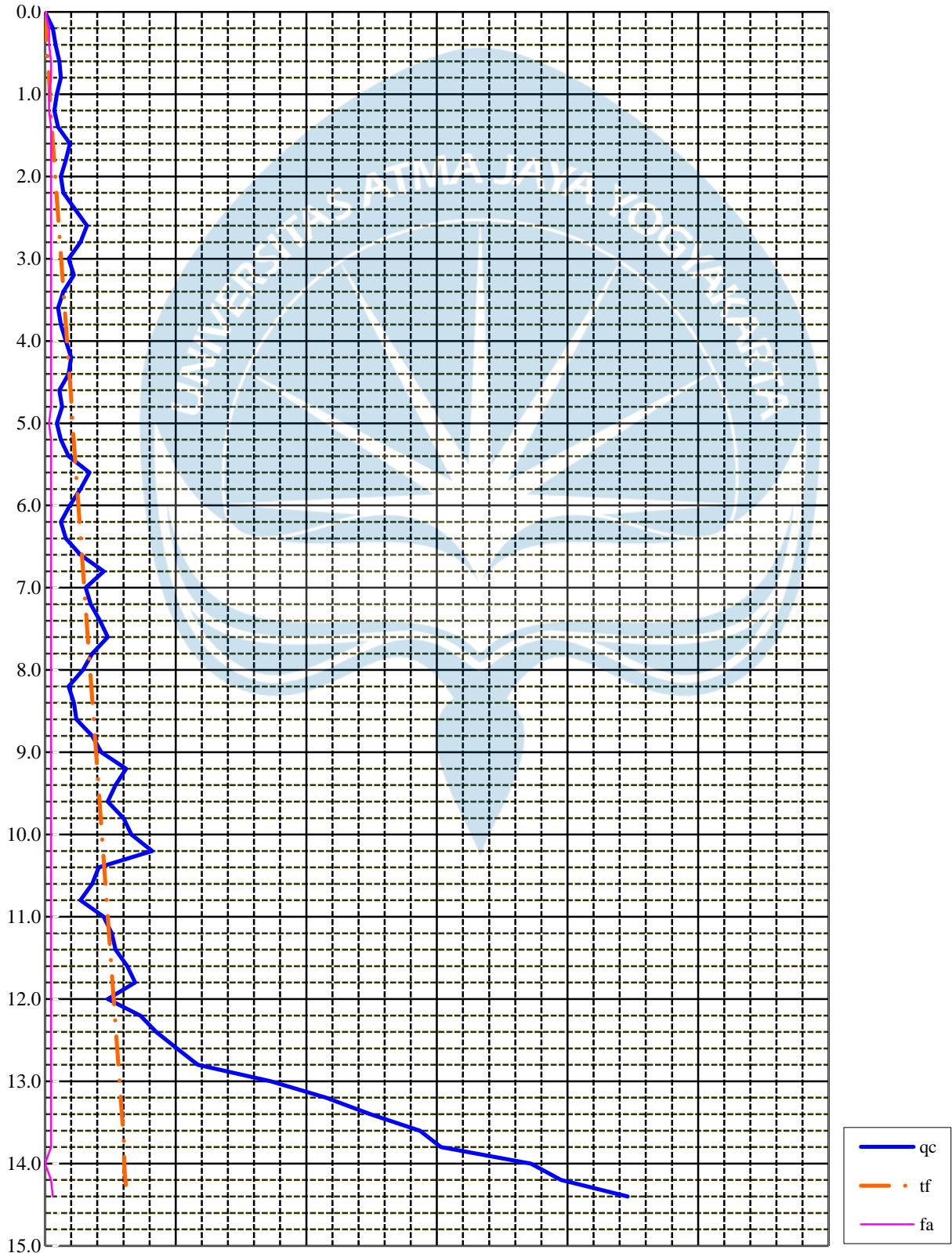
Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	6	8	0.30	6	6	10.20	82	85	0.45	9	444
0.40	8	10	0.30	6	12	10.40	41	44	0.45	9	453
0.60	11	14	0.45	9	21	10.60	36	39	0.45	9	462
0.80	12	15	0.45	9	30	10.80	27	30	0.45	9	471
1.00	9	11	0.30	6	36	11.00	45	48	0.45	9	480
1.20	7	9	0.30	6	42	11.20	51	54	0.45	9	489
1.40	10	13	0.45	9	51	11.40	54	57	0.45	9	498
1.60	19	22	0.45	9	60	11.60	63	66	0.45	9	507
1.80	16	19	0.45	9	69	11.80	69	72	0.45	9	516
2.00	12	15	0.45	9	78	12.00	48	51	0.45	9	525
2.20	14	17	0.45	9	87	12.20	73	76	0.45	9	534
2.40	23	26	0.45	9	96	12.40	85	88	0.45	9	543
2.60	32	35	0.45	9	105	12.60	101	104	0.45	9	552
2.80	27	30	0.45	9	114	12.80	117	120	0.45	9	561
3.00	18	21	0.45	9	123	13.00	173	176	0.45	9	570
3.20	22	25	0.45	9	132	13.20	215	218	0.45	9	579
3.40	14	17	0.45	9	141	13.40	249	252	0.45	9	588
3.60	10	13	0.45	9	150	13.60	287	290	0.45	9	597
3.80	12	15	0.45	9	159	13.80	303	306	0.45	9	606
4.00	16	19	0.45	9	168	14.00	372	372	0.00	0	606
4.20	20	23	0.45	9	177	14.20	395	398	0.45	9	615
4.40	18	21	0.45	9	186	14.40	446	450	0.60	12	627
4.60	11	14	0.45	9	195	14.60					
4.80	13	16	0.45	9	204	14.80					
5.00	9	11	0.30	6	210	15.00					
5.20	12	15	0.45	9	219	15.20					
5.40	18	21	0.45	9	228	15.40					
5.60	34	37	0.45	9	237	15.60					
5.80	27	30	0.45	9	246	15.80					
6.00	19	22	0.45	9	255	16.00					
6.20	12	15	0.45	9	264	16.20					
6.40	16	19	0.45	9	273	16.40					
6.60	27	30	0.45	9	282	16.60					
6.80	45	48	0.45	9	291	16.80					
7.00	31	34	0.45	9	300	17.00					
7.20	35	38	0.45	9	309	17.20					
7.40	42	45	0.45	9	318	17.40					
7.60	48	51	0.45	9	327	17.60					
7.80	36	39	0.45	9	336	17.80					
8.00	29	32	0.45	9	345	18.00					
8.20	18	21	0.45	9	354	18.20					
8.40	22	25	0.45	9	363	18.40					
8.60	24	27	0.45	9	372	18.60					
8.80	36	39	0.45	9	381	18.80					
9.00	43	46	0.45	9	390	19.00					
9.20	62	65	0.45	9	399	19.20					
9.40	54	57	0.45	9	408	19.40					
9.60	48	51	0.45	9	417	19.60					
9.80	60	63	0.45	9	426	19.80					
10.00	66	69	0.45	9	435	20.00					



10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 5 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -2.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 6	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-2.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	5	7	0.30	6	6	10.20	101	104	0.45	9	444
0.40	7	9	0.30	6	12	10.40	139	142	0.45	9	453
0.60	8	10	0.30	6	18	10.60	192	195	0.45	9	462
0.80	10	13	0.45	9	27	10.80	241	244	0.45	9	471
1.00	14	17	0.45	9	36	11.00	282	285	0.45	9	480
1.20	18	21	0.45	9	45	11.20	316	318	0.30	6	486
1.40	15	18	0.45	9	54	11.40	351	354	0.45	9	495
1.60	12	15	0.45	9	63	11.60	399	402	0.45	9	504
1.80	19	22	0.45	9	72	11.80	446	450	0.60	12	516
2.00	11	14	0.45	9	81	12.00					
2.20	8	10	0.30	6	87	12.20					
2.40	12	15	0.45	9	96	12.40					
2.60	17	20	0.45	9	105	12.60					
2.80	23	26	0.45	9	114	12.80					
3.00	29	32	0.45	9	123	13.00					
3.20	22	25	0.45	9	132	13.20					
3.40	18	21	0.45	9	141	13.40					
3.60	11	14	0.45	9	150	13.60					
3.80	8	10	0.30	6	156	13.80					
4.00	12	15	0.45	9	165	14.00					
4.20	17	20	0.45	9	174	14.20					
4.40	15	18	0.45	9	183	14.40					
4.60	28	31	0.45	9	192	14.60					
4.80	34	37	0.45	9	201	14.80					
5.00	29	32	0.45	9	210	15.00					
5.20	25	28	0.45	9	219	15.20					
5.40	18	21	0.45	9	228	15.40					
5.60	16	19	0.45	9	237	15.60					
5.80	10	13	0.45	9	246	15.80					
6.00	12	15	0.45	9	255	16.00					
6.20	18	21	0.45	9	264	16.20					
6.40	23	26	0.45	9	273	16.40					
6.60	41	44	0.45	9	282	16.60					
6.80	48	51	0.45	9	291	16.80					
7.00	46	49	0.45	9	300	17.00					
7.20	52	55	0.45	9	309	17.20					
7.40	35	38	0.45	9	318	17.40					
7.60	27	30	0.45	9	327	17.60					
7.80	14	17	0.45	9	336	17.80					
8.00	19	22	0.45	9	345	18.00					
8.20	24	27	0.45	9	354	18.20					
8.40	32	35	0.45	9	363	18.40					
8.60	39	42	0.45	9	372	18.60					
8.80	45	48	0.45	9	381	18.80					
9.00	72	75	0.45	9	390	19.00					
9.20	61	64	0.45	9	399	19.20					
9.40	53	56	0.45	9	408	19.40					
9.60	77	80	0.45	9	417	19.60					
9.80	71	74	0.45	9	426	19.80					
10.00	88	91	0.45	9	435	20.00					

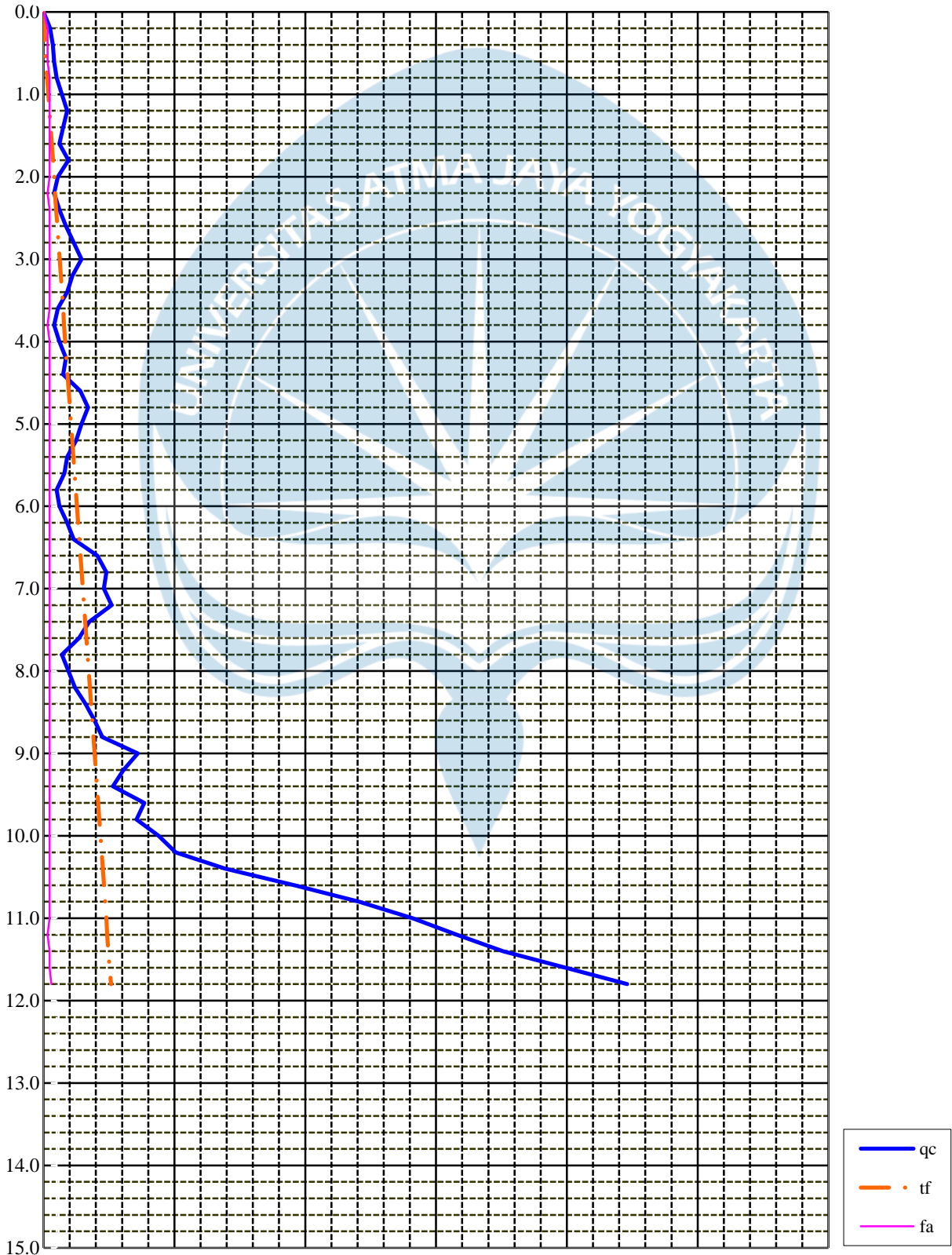


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 6 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -2.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





BOR LOG

CLIENT: PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER: PROJECT LOCATION :

DATE STARTED: GROUND ELEVATION : ±0,00 m from road level
 DATE COMPLETED : HOLE SIZE : 7.295cm
 DRILLING CONTRACTOR: GROUND WATER LEVEL : - 2,00 m from ground level
 DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE WEATHER CONDITION : FINE
 LOGGED BY: ESTIMATED SEASONAL HIGH : -
 CHECKED BY:

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v		
1		Lanau, sedikit pasir, sedikit Lempung (kuning, abu-abu)	13	I					-2.00	0
2					2	3	9	12		1
3										2
4					4	6	8	14		3
5										4
6					4	7	8	15		5
7										6
8					4	6	9	15		7
9										8
10					6	8	10	18		9
11										10
12					8	12	13	25		11
13										12
14	Pasir kasar (hitam)		3		12	23	26	49	13	
15									14	
16					13	22	25	47	15	
17	Lanau, sedikit pasir, sedikit Lempung (coklat tua)		4	II					16	
18					5	7	9	16	17	
19									18	
20					7	8	9	17	19	

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



BOR LOG

CLIENT:

PROJECT TITLE :

PROJECT CONTRACT NUMBER:

PROJECT LOCATION :

DATE STARTED:

GROUND ELEVATION : ±0,00 m from road level

DATE COMPLETED :

HOLE SIZE : 7.295cm

DRILLING CONTRACTOR:

GROUND WATER LEVEL : - 2,00 m from ground level

DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE

WEATHER CONDITION : FINE

LOGGED BY:

ESTIMATED SEASONAL HIGH : -

CHECKED BY:

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v		
1		Lanau, sedikit pasir, sedikit Lempung (kuning, abu-abu)	13.5	I					-2.00	0
2					4	4	9	13		1
3										2
4					4	8	11	19		3
5										4
6					6	8	8	16		5
7										6
8					5	8	9	17		7
9										8
10					6	9	10	19		9
11										10
12					8	10	17	27		11
13										12
14					13	22	26	48		13
15					14					
16	13	20	26	46	15					
17					16					
18	7	8	10	18	17					
19					18					
20	6	9	11	20	19					
					20					

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

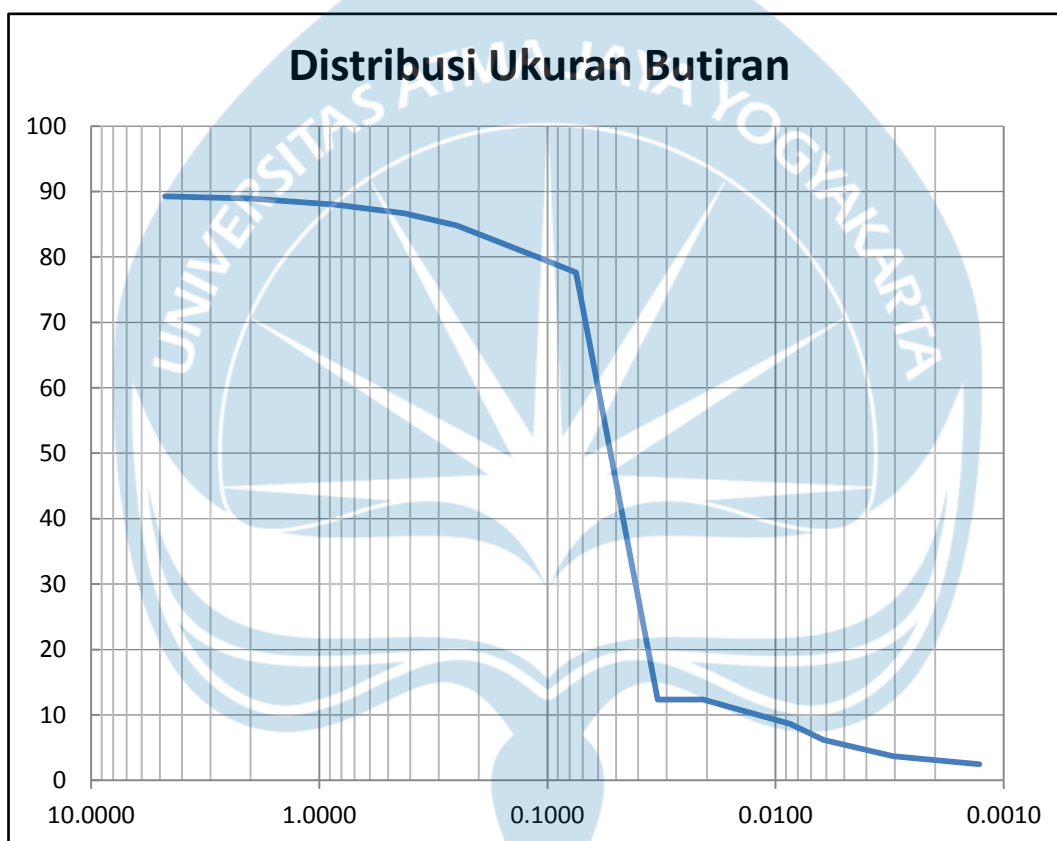
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH1	5.00	50.60	2.46	1.41	0.94	0.11	11.05
	18.00	93.83	2.34	1.36	0.70	0.12	10.27



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 5



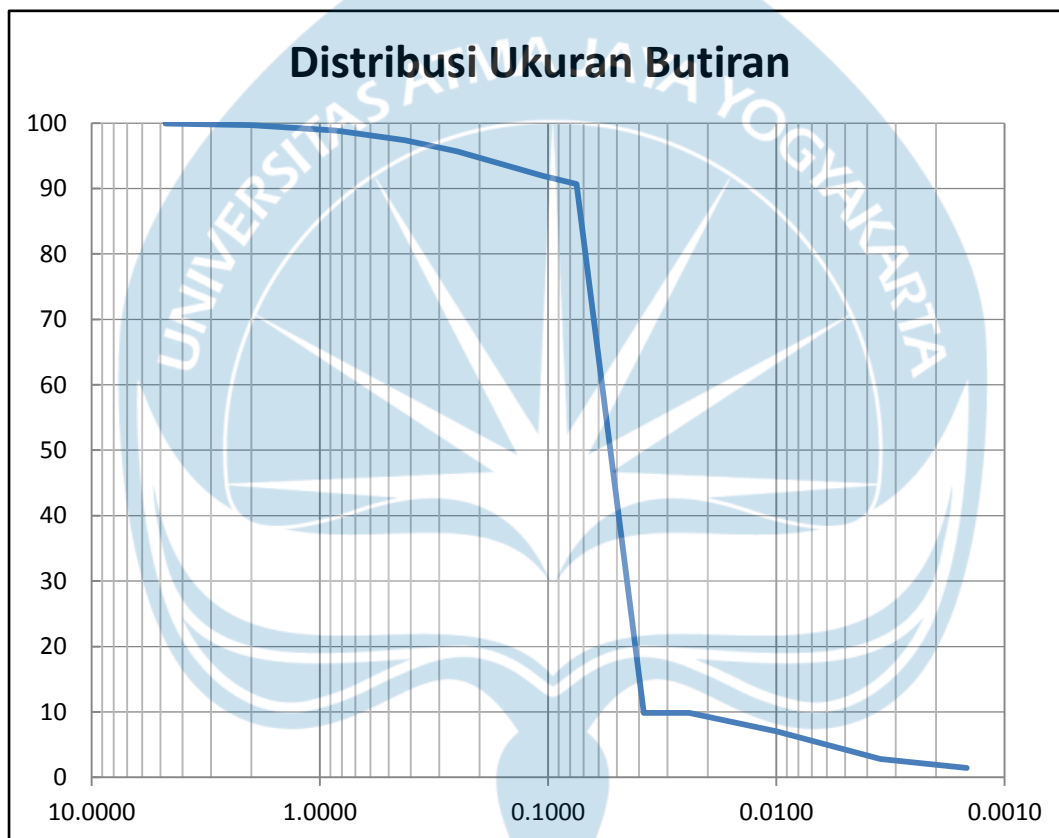
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	10.72	89.28	89.28
10	2.000	0.36	88.92	88.92
20	0.850	0.94	87.98	87.98
40	0.425	1.32	86.66	86.66
60	0.250	1.85	84.81	84.81
140	0.106	5.09	79.72	79.72
200	0.075	2.08	77.64	77.64
Pan		77.64		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 18



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.06	99.94	99.94
10	2.000	0.27	99.67	99.67
20	0.850	0.83	98.84	98.84
40	0.425	1.44	97.40	97.40
60	0.250	1.72	95.68	95.68
140	0.106	3.71	91.97	91.97
200	0.075	1.27	90.70	90.70
Pan		90.70		



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

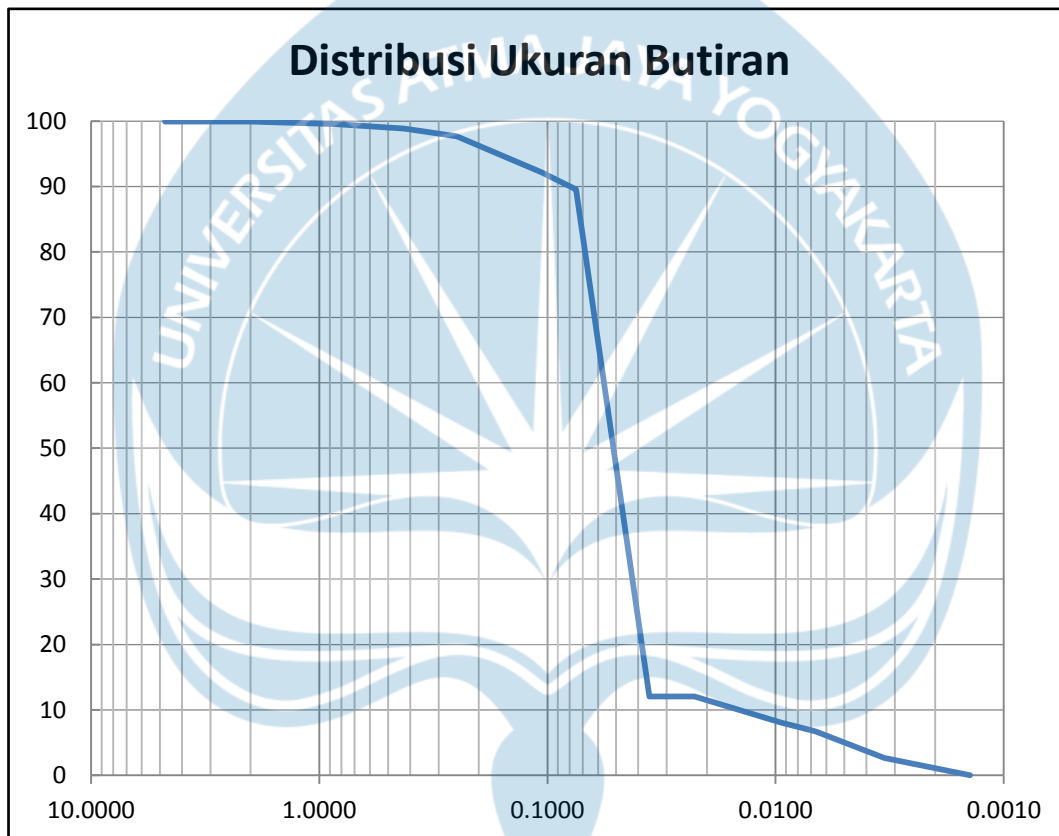
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH2	5.00	47.39	2.49	1.40	0.95	0.09	12.43
	18.00	96.52	2.46	1.39	0.71	0.03	12.89



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH2
Kedalaman: 5



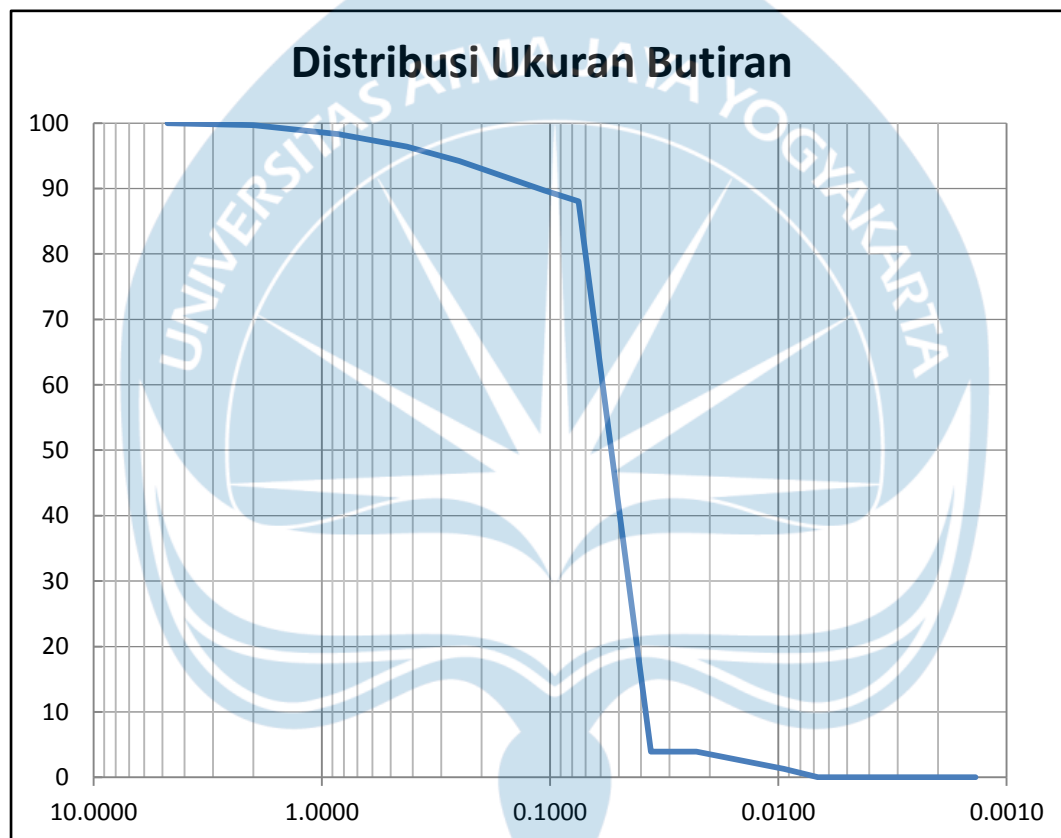
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.05	99.95	99.95
10	2.000	0.00	99.95	99.95
20	0.850	0.40	99.55	99.55
40	0.425	0.71	98.84	98.84
60	0.250	1.18	97.66	97.66
140	0.106	5.51	92.15	92.15
200	0.075	2.58	89.57	89.57
Pan		89.57		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH2
Kedalaman: 18



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.00	100.00	100.00
10	2.000	0.32	99.68	99.68
20	0.850	1.37	98.31	98.31
40	0.425	1.90	96.41	96.41
60	0.250	2.22	94.19	94.19
140	0.106	4.49	89.70	89.70
200	0.075	1.65	88.05	88.05
Pan		88.05		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 1	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-1,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-9,00 meter dari muka tanah	Project	:	

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	2	4	0,30	6	6	10,20	1	2	0,15	3	360
0,40	5	7	0,30	6	12	10,40	1	2	0,15	3	363
0,60	6	8	0,30	6	18	10,60	1	2	0,15	3	366
0,80	4	6	0,30	6	24	10,80	1	2	0,15	3	369
1,00	5	7	0,30	6	30	11,00	1	2	0,15	3	372
1,20	9	12	0,45	9	39	11,20	1	2	0,15	3	375
1,40	11	14	0,45	9	48	11,40	1	2	0,15	3	378
1,60	13	16	0,45	9	57	11,60	1	2	0,15	3	381
1,80	15	18	0,45	9	66	11,80	1	2	0,15	3	384
2,00	19	22	0,45	9	75	12,00	1	2	0,15	3	387
2,20	16	19	0,45	9	84	12,20	1	2	0,15	3	390
2,40	15	18	0,45	9	93	12,40	1	2	0,15	3	393
2,60	13	16	0,45	9	102	12,60	1	2	0,15	3	396
2,80	11	14	0,45	9	111	12,80	1	2	0,15	3	399
3,00	16	19	0,45	9	120	13,00	1	2	0,15	3	402
3,20	18	21	0,45	9	129	13,20	1	2	0,15	3	405
3,40	25	28	0,45	9	138	13,40	1	2	0,15	3	408
3,60	23	26	0,45	9	147	13,60	1	2	0,15	3	411
3,80	21	24	0,45	9	156	13,80	1	2	0,15	3	414
4,00	24	27	0,45	9	165	14,00	1	2	0,15	3	417
4,20	18	21	0,45	9	174	14,20	1	2	0,15	3	420
4,40	17	20	0,45	9	183	14,40	8	10	0,30	6	426
4,60	16	19	0,45	9	192	14,60	11	14	0,45	9	435
4,80	14	17	0,45	9	201	14,80	19	22	0,45	9	444
5,00	10	13	0,45	9	210	15,00	21	24	0,45	9	453
5,20	15	18	0,45	9	219	15,20	18	21	0,45	9	462
5,40	16	19	0,45	9	228	15,40	16	19	0,45	9	471
5,60	18	21	0,45	9	237	15,60	19	22	0,45	9	480
5,80	24	27	0,45	9	246	15,80	26	29	0,45	9	489
6,00	29	32	0,45	9	255	16,00	34	37	0,45	9	498
6,20	35	38	0,45	9	264	16,20	38	41	0,45	9	507
6,40	31	34	0,45	9	273	16,40	27	30	0,45	9	516
6,60	29	32	0,45	9	282	16,60	21	24	0,45	9	525
6,80	24	27	0,45	9	291	16,80	23	26	0,45	9	534
7,00	22	25	0,45	9	300	17,00	25	28	0,45	9	543
7,20	26	29	0,45	9	309	17,20	29	32	0,45	9	552
7,40	10	13	0,45	9	318	17,40	41	44	0,45	9	561
7,60	1	2	0,15	3	321	17,60	33	36	0,45	9	570
7,80	1	2	0,15	3	324	17,80	24	27	0,45	9	579
8,00	1	2	0,15	3	327	18,00	20	23	0,45	9	588
8,20	1	2	0,15	3	330	18,20	16	19	0,45	9	597
8,40	1	2	0,15	3	333	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	336	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	339	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	342	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	345	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	348	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	351	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	354	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	357	20,00					

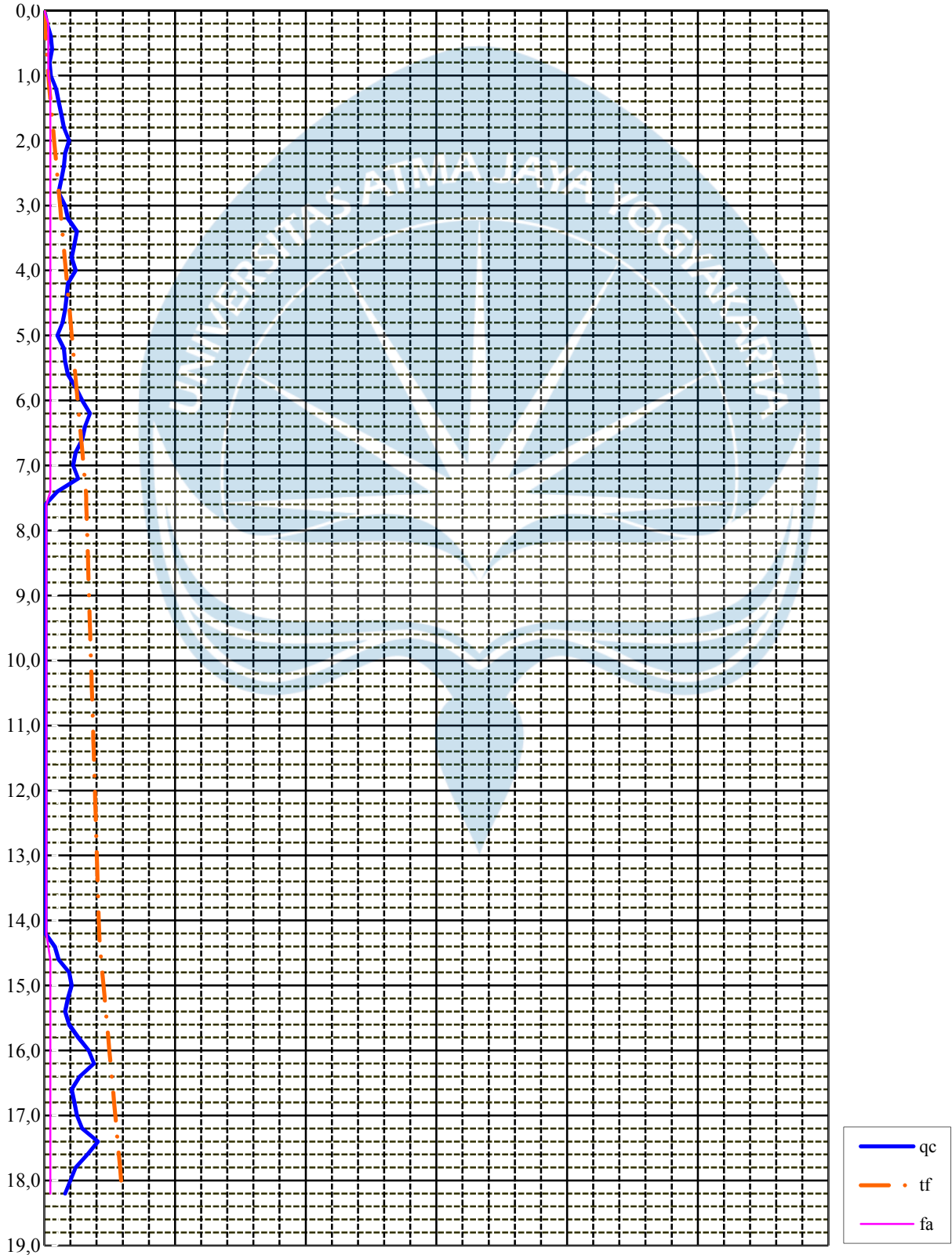


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 1 Elevation : -1,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 2
 Elevation : -1,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -9,00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	2	4	0,30	6	6	10,20	1	2	0,15	3	300
0,40	3	5	0,30	6	12	10,40	1	2	0,15	3	303
0,60	5	7	0,30	6	18	10,60	1	2	0,15	3	306
0,80	8	10	0,30	6	24	10,80	1	2	0,15	3	309
1,00	10	13	0,45	9	33	11,00	1	2	0,15	3	312
1,20	8	10	0,30	6	39	11,20	1	2	0,15	3	315
1,40	7	9	0,30	6	45	11,40	1	2	0,15	3	318
1,60	11	14	0,45	9	54	11,60	1	2	0,15	3	321
1,80	16	19	0,45	9	63	11,80	1	2	0,15	3	324
2,00	18	21	0,45	9	72	12,00	1	2	0,15	3	327
2,20	15	18	0,45	9	81	12,20	1	2	0,15	3	330
2,40	20	23	0,45	9	90	12,40	1	2	0,15	3	333
2,60	24	27	0,45	9	99	12,60	1	2	0,15	3	336
2,80	21	24	0,45	9	108	12,80	1	2	0,15	3	339
3,00	13	16	0,45	9	117	13,00	1	2	0,15	3	342
3,20	11	14	0,45	9	126	13,20	1	2	0,15	3	345
3,40	8	10	0,30	6	132	13,40	1	2	0,15	3	348
3,60	10	13	0,45	9	141	13,60	1	2	0,15	3	351
3,80	14	17	0,45	9	150	13,80	1	2	0,15	3	354
4,00	18	21	0,45	9	159	14,00	1	2	0,15	3	357
4,20	24	27	0,45	9	168	14,20	1	2	0,15	3	360
4,40	28	31	0,45	9	177	14,40	1	2	0,15	3	363
4,60	26	29	0,45	9	186	14,60	1	2	0,15	3	366
4,80	24	27	0,45	9	195	14,80	5	7	0,30	6	372
5,00	23	26	0,45	9	204	15,00	8	10	0,30	6	378
5,20	29	32	0,45	9	213	15,20	11	14	0,45	9	387
5,40	17	20	0,45	9	222	15,40	22	25	0,45	9	396
5,60	8	10	0,30	6	228	15,60	18	21	0,45	9	405
5,80	4	6	0,30	6	234	15,80	16	19	0,45	9	414
6,00	1	2	0,15	3	237	16,00	11	14	0,45	9	423
6,20	1	2	0,15	3	240	16,20	19	22	0,45	9	432
6,40	1	2	0,15	3	243	16,40	24	27	0,45	9	441
6,60	1	2	0,15	3	246	16,60	30	33	0,45	9	450
6,80	1	2	0,15	3	249	16,80	35	38	0,45	9	459
7,00	1	2	0,15	3	252	17,00	44	47	0,45	9	468
7,20	1	2	0,15	3	255	17,20	23	26	0,45	9	477
7,40	1	2	0,15	3	258	17,40	18	21	0,45	9	486
7,60	1	2	0,15	3	261	17,60	11	14	0,45	9	495
7,80	1	2	0,15	3	264	17,80	8	10	0,30	6	501
8,00	1	2	0,15	3	267	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	270	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	273	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	276	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	279	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	282	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	285	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	288	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	291	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	294	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	297	20,00					

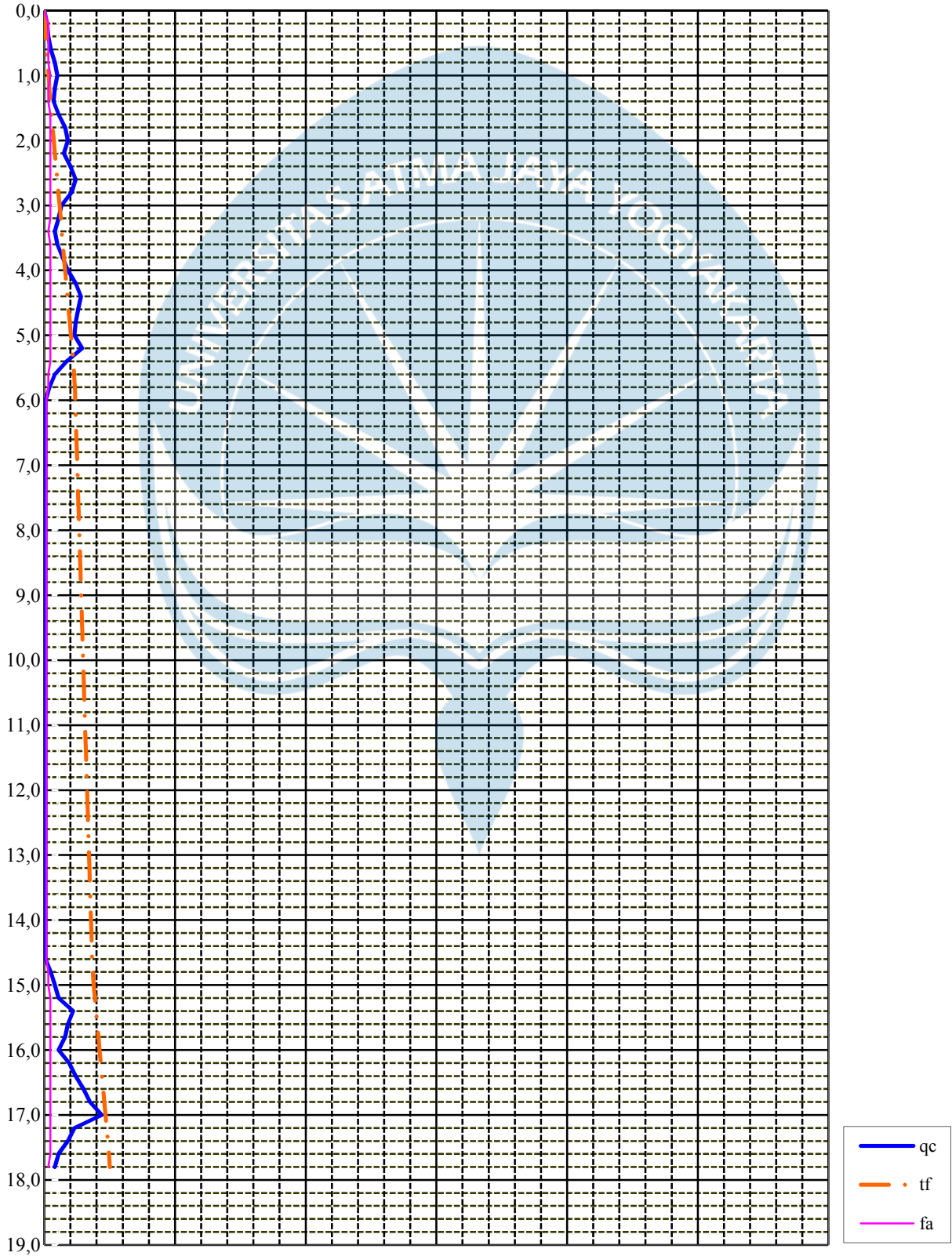


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : -1,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -9.00 meter dari muka tanah

	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
fa							
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER: -	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : - 1,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 9,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH : -
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N1	N2	N3	Nv		
1		Lanau sedikit lempung (coklat, merah)	10	I					- 9.00	1
2					2	3	3	6		2
3										3
4					2	3	3	6		4
5										5
6					2	8	8	16		6
7										7
8					3	8	8	16		8
9										9
10					3	8	9	17		10
11						11				
12		Lanau lempung (coklat)	12	II						12
13					4	8	9	17	13	
14					4	7	11	18	14	
15									15	
16					4	8	11	19	16	
17									17	
18					3	4	6	10	18	
19									19	
20					3	4	5	9	20	
21									21	
22		3	4	5	9	22				
23						23				
24		3	4	7	11	24				
25						25				
26		3	5	6	11	26				
27						27				
28		3	5	7	12	28				
29						29				
30		4	6	8	14	30				
31						31				
32		4	7	8	15	32				
33						33				
34		4	9	9	18	34				
35						35				

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

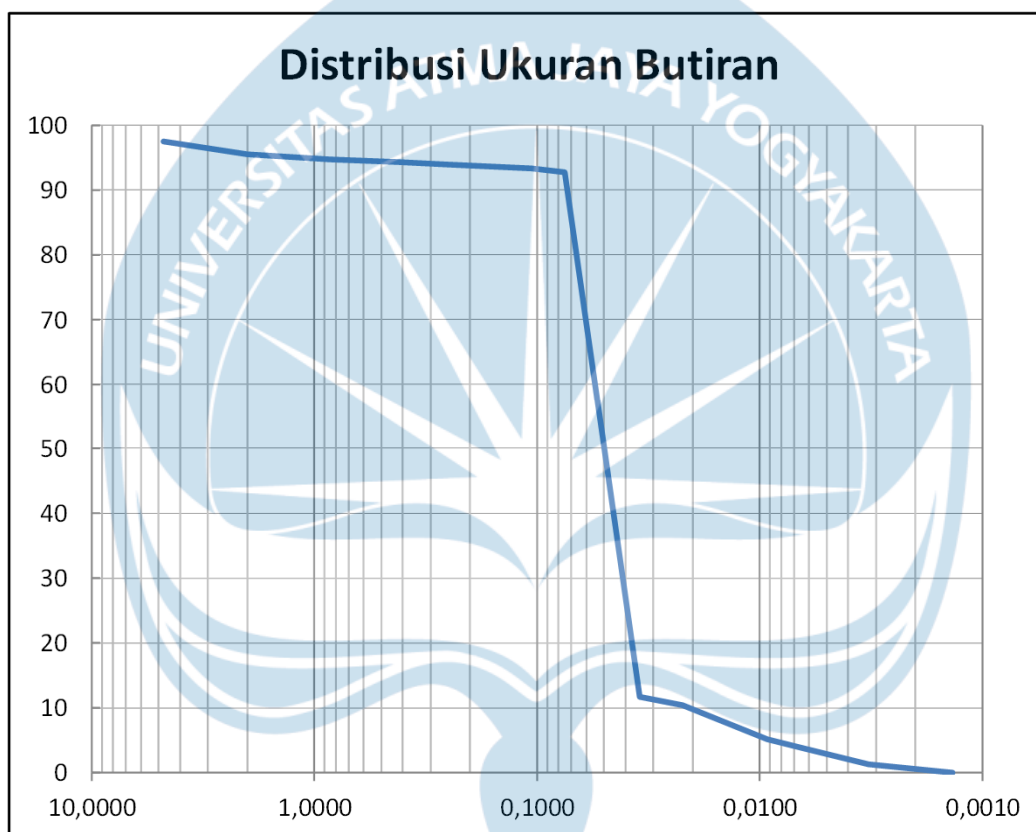
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 1	10	42,82	2,55	1,61	1,13	0,02	12,09
	15	40,46	2,53	1,65	1,17	0,15	11,20



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman : 10



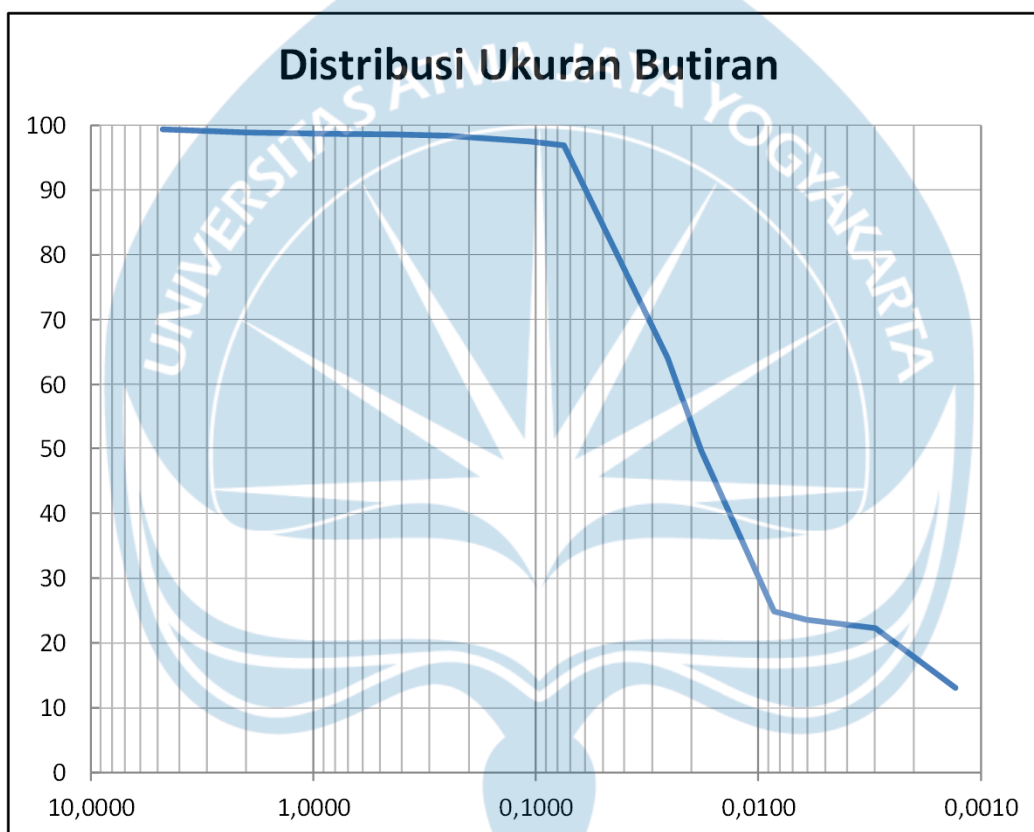
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	2,52	97,48	97,48
10	2,000	1,99	95,49	95,49
20	0,850	0,74	94,75	94,75
40	0,425	0,37	94,38	94,38
60	0,250	0,41	93,97	93,97
140	0,106	0,61	93,36	93,36
200	0,075	0,57	92,79	92,79
Pan		92,79		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 15



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,63	99,37	99,37
10	2,000	0,49	98,88	98,88
20	0,850	0,20	98,68	98,68
40	0,425	0,13	98,55	98,55
60	0,250	0,17	98,38	98,38
140	0,106	0,88	97,50	97,50
200	0,075	0,54	96,96	96,96
Pan		96,96		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 1
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	3	5	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	243
0.40	6	8	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	246
0.60	11	14	0.45	9	21	10.60	1	2	0.15	3	249
0.80	18	21	0.45	9	30	10.80	1	2	0.15	3	252
1.00	13	16	0.45	9	39	11.00	1	2	0.15	3	255
1.20	17	20	0.45	9	48	11.20	1	2	0.15	3	258
1.40	12	15	0.45	9	57	11.40	1	2	0.15	3	261
1.60	7	9	0.30	6	63	11.60	1	2	0.15	3	264
1.80	5	7	0.30	6	69	11.80	1	2	0.15	3	267
2.00	14	17	0.45	9	78	12.00	1	2	0.15	3	270
2.20	11	14	0.45	9	87	12.20	1	2	0.15	3	273
2.40	6	8	0.30	6	93	12.40	1	2	0.15	3	276
2.60	4	6	0.30	6	99	12.60	1	2	0.15	3	279
2.80	5	7	0.30	6	105	12.80	1	2	0.15	3	282
3.00	8	10	0.30	6	111	13.00	1	2	0.15	3	285
3.20	17	20	0.45	9	120	13.20	1	2	0.15	3	288
3.40	9	11	0.30	6	126	13.40	3	5	0.30	6	294
3.60	7	9	0.30	6	132	13.60	8	10	0.30	6	300
3.80	5	7	0.30	6	138	13.80	13	16	0.45	9	309
4.00	8	10	0.30	6	144	14.00	7	9	0.30	6	315
4.20	6	8	0.30	6	150	14.20	4	6	0.30	6	321
4.40	4	6	0.30	6	156	14.40	1	2	0.15	3	324
4.60	1	2	0.15	3	159	14.60	1	2	0.15	3	327
4.80	1	2	0.15	3	162	14.80	1	2	0.15	3	330
5.00	1	2	0.15	3	165	15.00	1	2	0.15	3	333
5.20	1	2	0.15	3	168	15.20	1	2	0.15	3	336
5.40	1	2	0.15	3	171	15.40	1	2	0.15	3	339
5.60	1	2	0.15	3	174	15.60	1	2	0.15	3	342
5.80	1	2	0.15	3	177	15.80	1	2	0.15	3	345
6.00	1	2	0.15	3	180	16.00	1	2	0.15	3	348
6.20	1	2	0.15	3	183	16.20	1	2	0.15	3	351
6.40	1	2	0.15	3	186	16.40	1	2	0.15	3	354
6.60	1	2	0.15	3	189	16.60	1	2	0.15	3	357
6.80	1	2	0.15	3	192	16.80	1	2	0.15	3	360
7.00	1	2	0.15	3	195	17.00	1	2	0.15	3	363
7.20	1	2	0.15	3	198	17.20	1	2	0.15	3	366
7.40	1	2	0.15	3	201	17.40	1	2	0.15	3	369
7.60	1	2	0.15	3	204	17.60	1	2	0.15	3	372
7.80	1	2	0.15	3	207	17.80	1	2	0.15	3	375
8.00	1	2	0.15	3	210	18.00	1	2	0.15	3	378
8.20	1	2	0.15	3	213	18.20	1	2	0.15	3	381
8.40	1	2	0.15	3	216	18.40	1	2	0.15	3	384
8.60	1	2	0.15	3	219	18.60	1	2	0.15	3	387
8.80	1	2	0.15	3	222	18.80	1	2	0.15	3	390
9.00	1	2	0.15	3	225	19.00	1	2	0.15	3	393
9.20	1	2	0.15	3	228	19.20	1	2	0.15	3	396
9.40	1	2	0.15	3	231	19.40	1	2	0.15	3	399
9.60	1	2	0.15	3	234	19.60	1	2	0.15	3	402
9.80	1	2	0.15	3	237	19.80	1	2	0.15	3	405
10.00	1	2	0.15	3	240	20.00	1	2	0.15	3	408

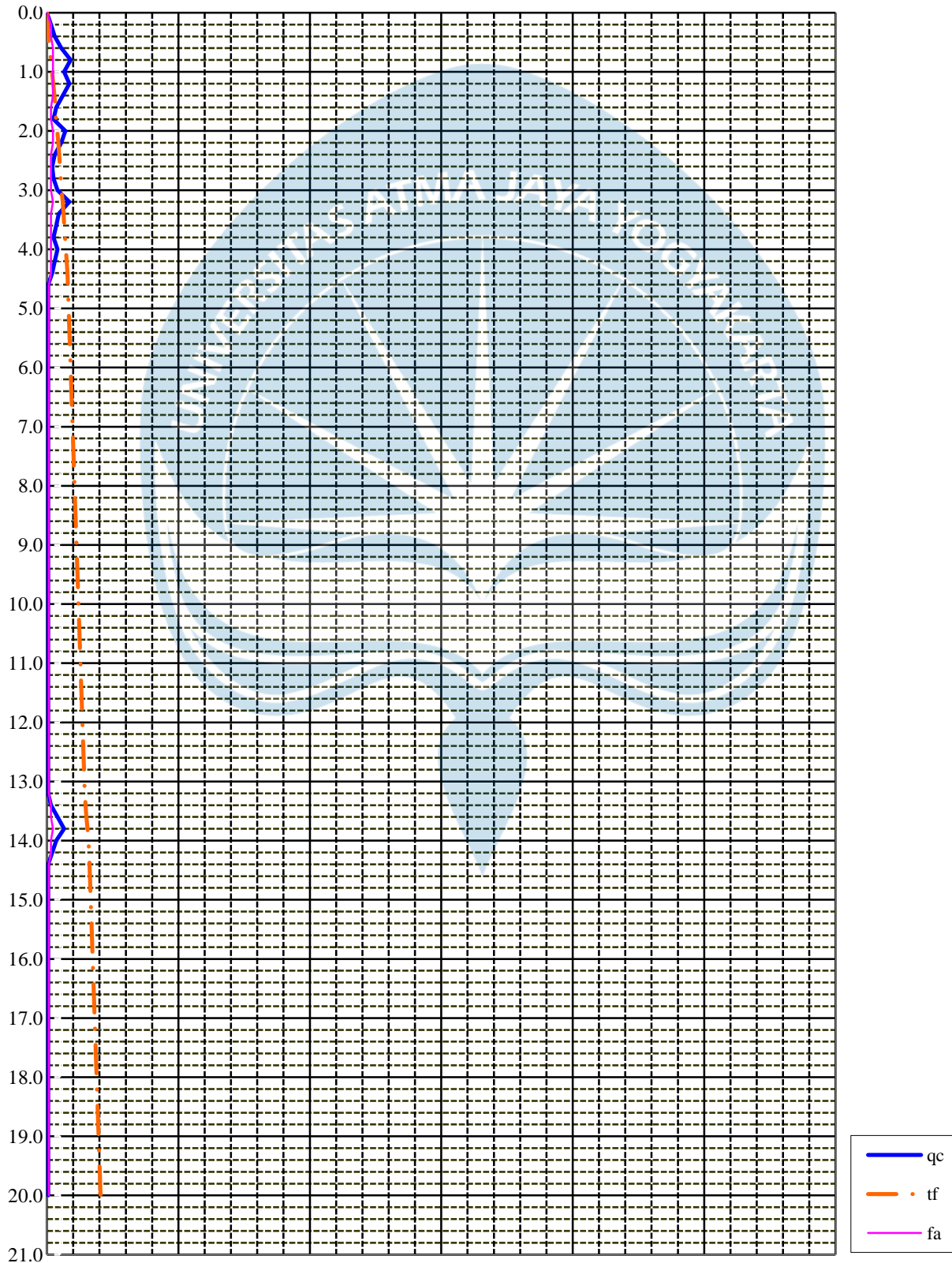


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 1 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 2	Weather	:	Cerah
Elevation	:	+0,20 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	3	5	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	270
0.40	4	6	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	273
0.60	11	14	0.45	9	21	10.60	1	2	0.15	3	276
0.80	7	9	0.30	6	27	10.80	1	2	0.15	3	279
1.00	5	7	0.30	6	33	11.00	1	2	0.15	3	282
1.20	8	10	0.30	6	39	11.20	1	2	0.15	3	285
1.40	17	20	0.45	9	48	11.40	1	2	0.15	3	288
1.60	24	27	0.45	9	57	11.60	1	2	0.15	3	291
1.80	19	22	0.45	9	66	11.80	1	2	0.15	3	294
2.00	12	15	0.45	9	75	12.00	1	2	0.15	3	297
2.20	6	8	0.30	6	81	12.20	1	2	0.15	3	300
2.40	4	6	0.30	6	87	12.40	1	2	0.15	3	303
2.60	7	9	0.30	6	93	12.60	1	2	0.15	3	306
2.80	9	11	0.30	6	99	12.80	1	2	0.15	3	309
3.00	5	7	0.30	6	105	13.00	1	2	0.15	3	312
3.20	3	5	0.30	6	111	13.20	1	2	0.15	3	315
3.40	6	8	0.30	6	117	13.40	1	2	0.15	3	318
3.60	9	11	0.30	6	123	13.60	1	2	0.15	3	321
3.80	8	10	0.30	6	129	13.80	1	2	0.15	3	324
4.00	15	18	0.45	9	138	14.00	1	2	0.15	3	327
4.20	17	20	0.45	9	147	14.20	1	2	0.15	3	330
4.40	19	22	0.45	9	156	14.40	1	2	0.15	3	333
4.60	16	19	0.45	9	165	14.60	1	2	0.15	3	336
4.80	14	17	0.45	9	174	14.80	1	2	0.15	3	339
5.00	11	14	0.45	9	183	15.00	1	2	0.15	3	342
5.20	18	21	0.45	9	192	15.20	1	2	0.15	3	345
5.40	9	11	0.30	6	198	15.40	1	2	0.15	3	348
5.60	1	2	0.15	3	201	15.60	1	2	0.15	3	351
5.80	1	2	0.15	3	204	15.80	1	2	0.15	3	354
6.00	1	2	0.15	3	207	16.00	1	2	0.15	3	357
6.20	1	2	0.15	3	210	16.20	3	5	0.30	6	363
6.40	1	2	0.15	3	213	16.40	6	8	0.30	6	369
6.60	1	2	0.15	3	216	16.60	4	6	0.30	6	375
6.80	1	2	0.15	3	219	16.80	1	2	0.15	3	378
7.00	1	2	0.15	3	222	17.00	1	2	0.15	3	381
7.20	1	2	0.15	3	225	17.20	1	2	0.15	3	384
7.40	1	2	0.15	3	228	17.40	1	2	0.15	3	387
7.60	1	2	0.15	3	231	17.60	1	2	0.15	3	390
7.80	1	2	0.15	3	234	17.80	1	2	0.15	3	393
8.00	1	2	0.15	3	237	18.00	1	2	0.15	3	396
8.20	1	2	0.15	3	240	18.20	1	2	0.15	3	399
8.40	1	2	0.15	3	243	18.40	1	2	0.15	3	402
8.60	1	2	0.15	3	246	18.60	1	2	0.15	3	405
8.80	1	2	0.15	3	249	18.80	1	2	0.15	3	408
9.00	1	2	0.15	3	252	19.00	1	2	0.15	3	411
9.20	1	2	0.15	3	255	19.20	1	2	0.15	3	414
9.40	1	2	0.15	3	258	19.40	1	2	0.15	3	417
9.60	1	2	0.15	3	261	19.60	1	2	0.15	3	420
9.80	1	2	0.15	3	264	19.80	1	2	0.15	3	423
10.00	1	2	0.15	3	267	20.00	1	2	0.15	3	426

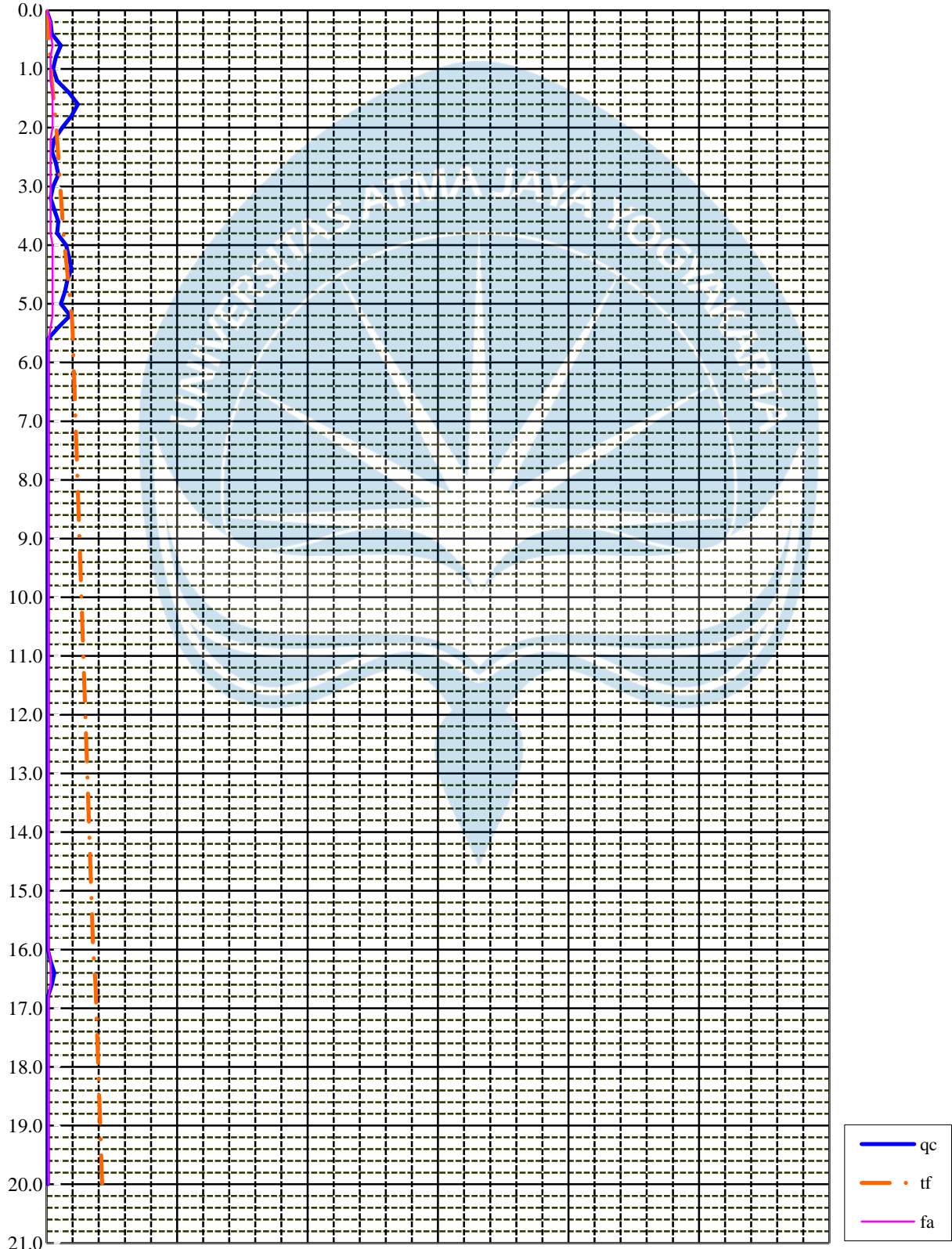


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : +0,20 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 3	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-5.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	4	6	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	303
0.40	8	11	0.45	9	15	10.40	1	2	0.15	3	306
0.60	19	22	0.45	9	24	10.60	1	2	0.15	3	309
0.80	35	38	0.45	9	33	10.80	1	2	0.15	3	312
1.00	48	51	0.45	9	42	11.00	1	2	0.15	3	315
1.20	54	57	0.45	9	51	11.20	1	2	0.15	3	318
1.40	42	45	0.45	9	60	11.40	1	2	0.15	3	321
1.60	29	31	0.30	6	66	11.60	1	2	0.15	3	324
1.80	22	25	0.45	9	75	11.80	4	6	0.30	6	330
2.00	17	20	0.45	9	84	12.00	8	10	0.30	6	336
2.20	11	14	0.45	9	93	12.20	3	5	0.30	6	342
2.40	8	10	0.30	6	99	12.40	11	14	0.45	9	351
2.60	6	8	0.30	6	105	12.60	6	8	0.30	6	357
2.80	13	16	0.45	9	114	12.80	1	2	0.15	3	360
3.00	15	18	0.45	9	123	13.00	1	2	0.15	3	363
3.20	6	8	0.30	6	129	13.20	1	2	0.15	3	366
3.40	3	5	0.30	6	135	13.40	1	2	0.15	3	369
3.60	7	10	0.45	9	144	13.60	1	2	0.15	3	372
3.80	11	14	0.45	9	153	13.80	1	2	0.15	3	375
4.00	13	16	0.45	9	162	14.00	1	2	0.15	3	378
4.20	18	21	0.45	9	171	14.20	1	2	0.15	3	381
4.40	6	8	0.30	6	177	14.40	1	2	0.15	3	384
4.60	5	7	0.30	6	183	14.60	1	2	0.15	3	387
4.80	9	11	0.30	6	189	14.80	1	2	0.15	3	390
5.00	13	16	0.45	9	198	15.00	1	2	0.15	3	393
5.20	17	20	0.45	9	207	15.20	1	2	0.15	3	396
5.40	15	18	0.45	9	216	15.40	1	2	0.15	3	399
5.60	12	15	0.45	9	225	15.60	1	2	0.15	3	402
5.80	6	8	0.30	6	231	15.80	1	2	0.15	3	405
6.00	4	6	0.30	6	237	16.00	1	2	0.15	3	408
6.20	3	5	0.30	6	243	16.20	1	2	0.15	3	411
6.40	1	2	0.15	3	246	16.40	1	2	0.15	3	414
6.60	1	2	0.15	3	249	16.60	1	2	0.15	3	417
6.80	1	2	0.15	3	252	16.80	1	2	0.15	3	420
7.00	1	2	0.15	3	255	17.00	1	2	0.15	3	423
7.20	1	2	0.15	3	258	17.20	1	2	0.15	3	426
7.40	1	2	0.15	3	261	17.40	1	2	0.15	3	429
7.60	1	2	0.15	3	264	17.60	1	2	0.15	3	432
7.80	1	2	0.15	3	267	17.80	1	2	0.15	3	435
8.00	1	2	0.15	3	270	18.00	1	2	0.15	3	438
8.20	1	2	0.15	3	273	18.20	1	2	0.15	3	441
8.40	1	2	0.15	3	276	18.40	1	2	0.15	3	444
8.60	1	2	0.15	3	279	18.60	1	2	0.15	3	447
8.80	1	2	0.15	3	282	18.80	1	2	0.15	3	450
9.00	1	2	0.15	3	285	19.00	1	2	0.15	3	453
9.20	1	2	0.15	3	288	19.20	1	2	0.15	3	456
9.40	1	2	0.15	3	291	19.40	1	2	0.15	3	459
9.60	1	2	0.15	3	294	19.60	1	2	0.15	3	462
9.80	1	2	0.15	3	297	19.80	1	2	0.15	3	465
10.00	1	2	0.15	3	300	20.00	1	2	0.15	3	468

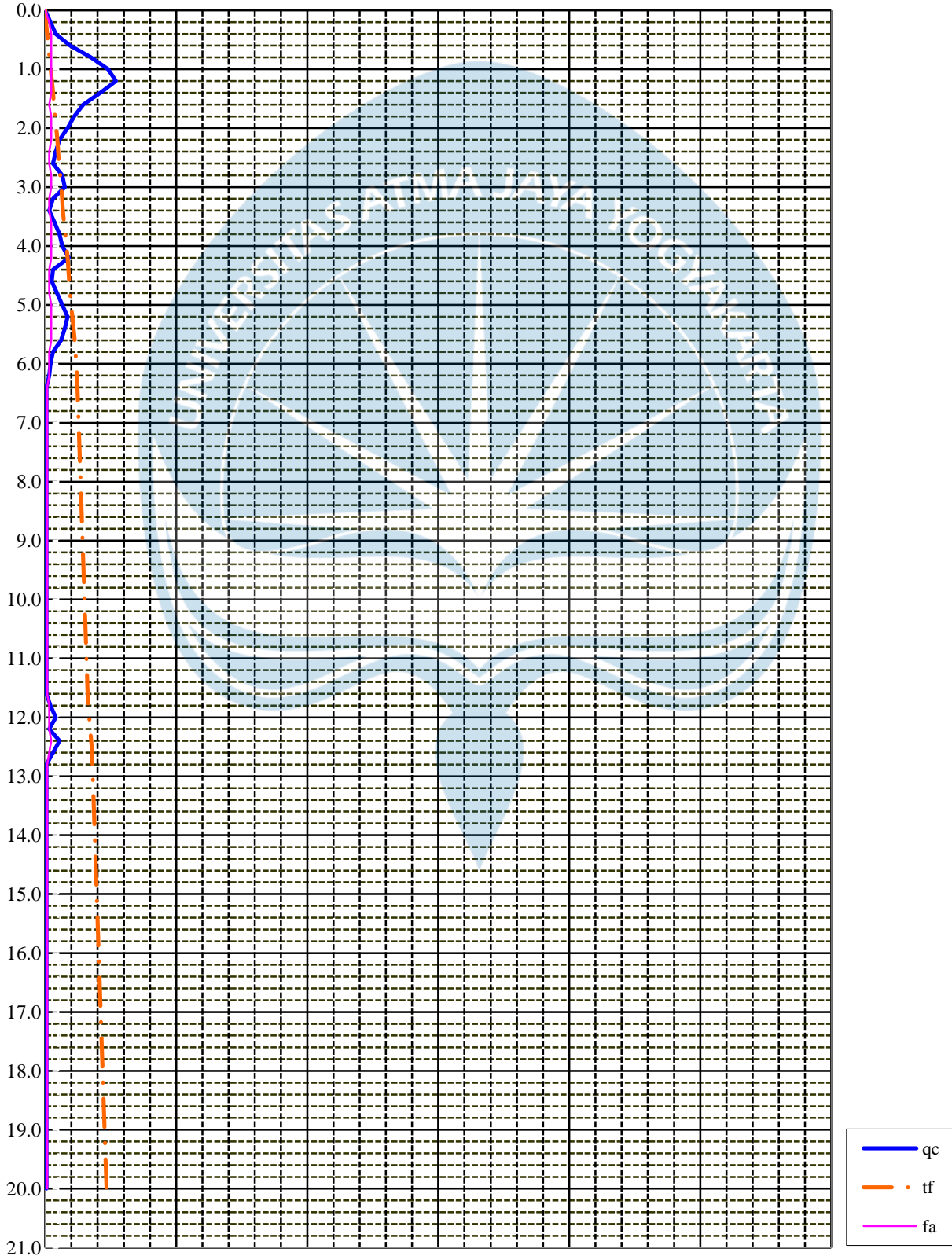


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 3 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





BOR LOG

CLIENT:

PROJECT TITLE :

PROJECT CONTRACT NUMBER:

PROJECT LOCATION :

DATE STARTED:

GROUND ELEVATION : ± 0,00 m from road level

DATE COMPLETED :

HOLE SIZE : 7.295cm

DRILLING CONTRACTOR:

GROUND WATER LEVEL : - 5,00 m from ground level

DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE

WEATHER CONDITION : FINE

LOGGED BY:

ESTIMATED SEASONAL HIGH : -

CHECKED BY:

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value														
					N1	N2	N3	Nv		0	10	20	30	40	50	60								
1		Lanau berpasir (coklat)	9						-5.00															
2					1	1	2	3																
3																								
4					1	2	2	4																
5																								
6					2	4	5	9																
7																								
8					I	4	4	6		10														
9																								
10						Lanau berpasir (coklat, kuning)	12			4	6	6	12											
11																								
12	4	5	6	11																				
13																								
14	4	4	7	11																				
15																								
16	4	5	7	12																				
17																								
18	II	5	6	8					14															
19																								
20	5	8	10	18																				
21																								
22		Pasir berlanau (coklat)	9		5	12	24	36																
23																								
24					12	15	30	45																
25																								
26					9	21	26	47																
27																								
28					10	21	25	46																
29																								
30					10	20	30	50																

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

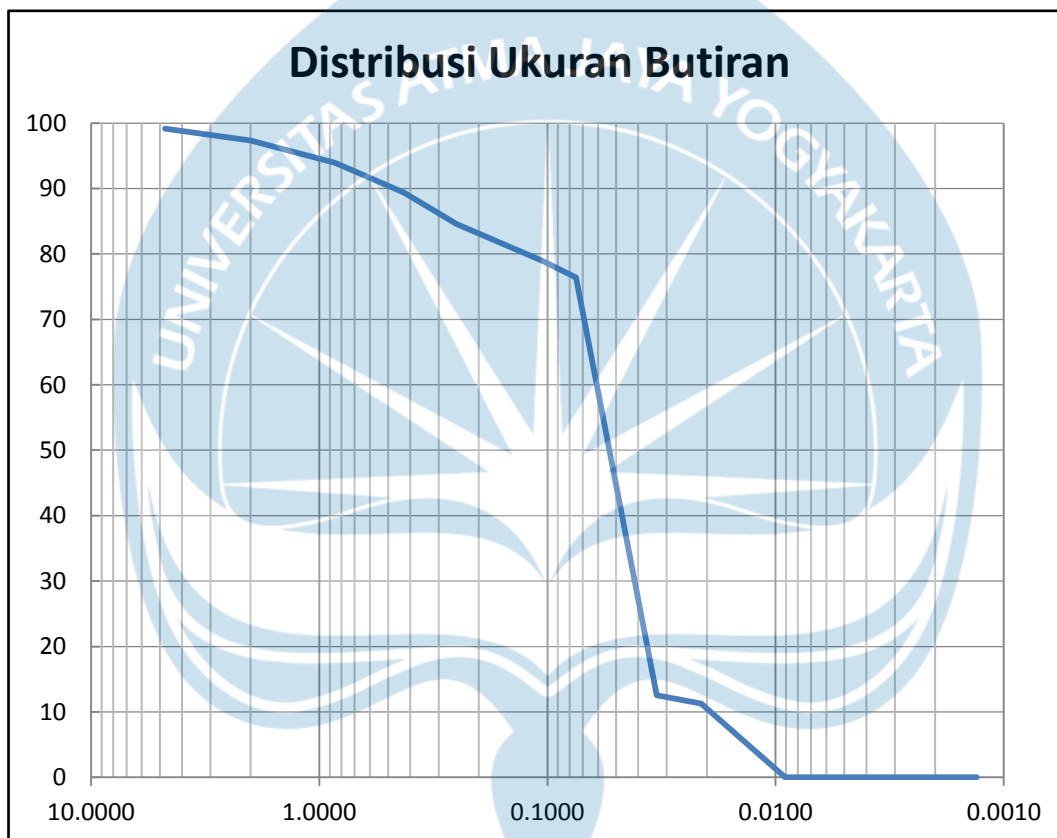
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH1	8.00	48.06	2.46	1.48	1.00	0.00	7.72
	18.00	46.67	2.49	1.49	1.02	0.00	7.48



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 8



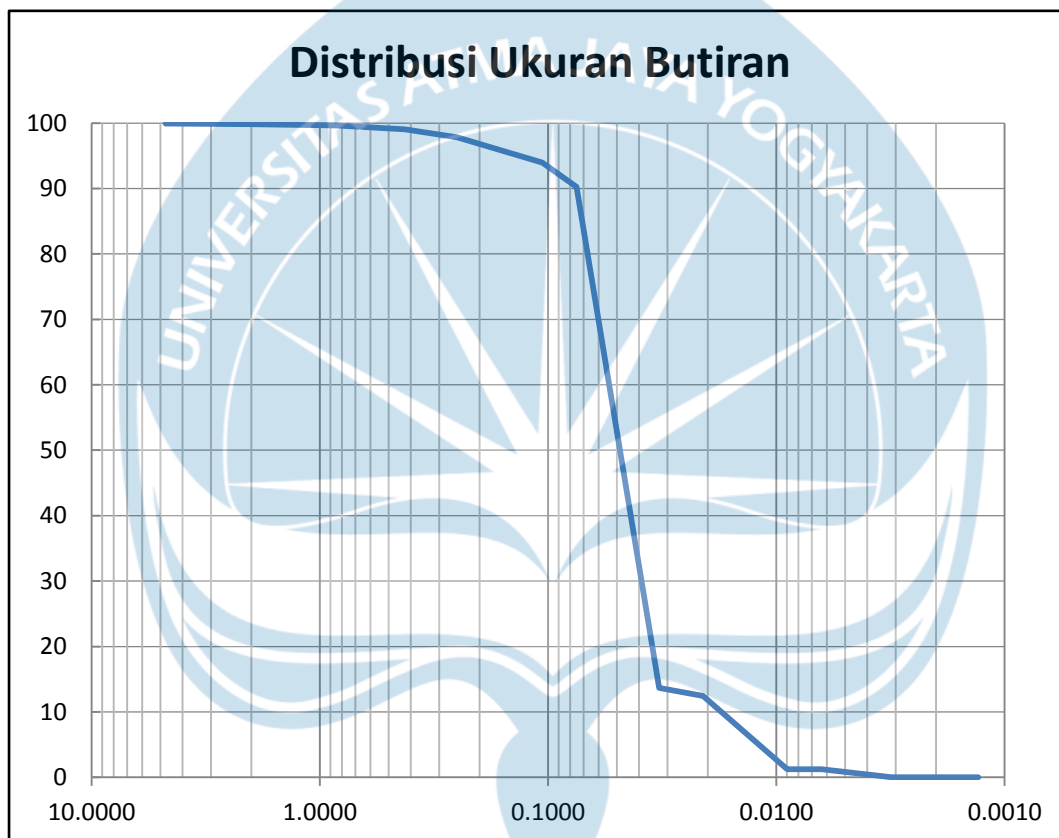
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.87	99.13	99.13
10	2.000	1.79	97.34	97.34
20	0.850	3.43	93.91	93.91
40	0.425	4.57	89.34	89.34
60	0.250	4.75	84.59	84.59
140	0.106	5.58	79.01	79.01
200	0.075	2.64	76.37	76.37
Pan		76.37		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1
Kedalaman: 18



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.07	99.93	99.93
10	2.000	0.07	99.86	99.86
20	0.850	0.22	99.64	99.64
40	0.425	0.57	99.07	99.07
60	0.250	1.25	97.82	97.82
140	0.106	3.87	93.95	93.95
200	0.075	3.70	90.25	90.25
Pan		90.25		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 1
 Elevation : +0,30 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -12.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	4	6	0,30	6	6	10,20	1	2	0,15	3	213
0,40	2	4	0,30	6	12	10,40	1	2	0,15	3	216
0,60	2	4	0,30	6	18	10,60	1	2	0,15	3	219
0,80	4	6	0,30	6	24	10,80	1	2	0,15	3	222
1,00	7	9	0,30	6	30	11,00	1	2	0,15	3	225
1,20	1	2	0,15	3	33	11,20	1	2	0,15	3	228
1,40	1	2	0,15	3	36	11,40	1	2	0,15	3	231
1,60	1	2	0,15	3	39	11,60	1	2	0,15	3	234
1,80	5	7	0,30	6	45	11,80	1	2	0,15	3	237
2,00	9	12	0,45	9	54	12,00	1	2	0,15	3	240
2,20	10	13	0,45	9	63	12,20	1	2	0,15	3	243
2,40	10	13	0,45	9	72	12,40	1	2	0,15	3	246
2,60	16	19	0,45	9	81	12,60	1	2	0,15	3	249
2,80	18	21	0,45	9	90	12,80	1	2	0,15	3	252
3,00	22	25	0,45	9	99	13,00	1	2	0,15	3	255
3,20	20	23	0,45	9	108	13,20	1	2	0,15	3	258
3,40	1	2	0,15	3	111	13,40	1	2	0,15	3	261
3,60	1	2	0,15	3	114	13,60	1	2	0,15	3	264
3,80	1	2	0,15	3	117	13,80	1	2	0,15	3	267
4,00	1	2	0,15	3	120	14,00	1	2	0,15	3	270
4,20	1	2	0,15	3	123	14,20	1	2	0,15	3	273
4,40	1	2	0,15	3	126	14,40	1	2	0,15	3	276
4,60	1	2	0,15	3	129	14,60	1	2	0,15	3	279
4,80	1	2	0,15	3	132	14,80	1	2	0,15	3	282
5,00	1	2	0,15	3	135	15,00	1	2	0,15	3	285
5,20	1	2	0,15	3	138	15,20	1	2	0,15	3	288
5,40	1	2	0,15	3	141	15,40	1	2	0,15	3	291
5,60	1	2	0,15	3	144	15,60	1	2	0,15	3	294
5,80	1	2	0,15	3	147	15,80	1	2	0,15	3	297
6,00	1	2	0,15	3	150	16,00	1	2	0,15	3	300
6,20	1	2	0,15	3	153	16,20	1	2	0,15	3	303
6,40	1	2	0,15	3	156	16,40	1	2	0,15	3	306
6,60	1	2	0,15	3	159	16,60	1	2	0,15	3	309
6,80	1	2	0,15	3	162	16,80	1	2	0,15	3	312
7,00	1	2	0,15	3	165	17,00	1	2	0,15	3	315
7,20	1	2	0,15	3	168	17,20	1	2	0,15	3	318
7,40	1	2	0,15	3	171	17,40					
7,60	1	2	0,15	3	174	17,60					
7,80	1	2	0,15	3	177	17,80					
8,00	1	2	0,15	3	180	18,00					
8,20	1	2	0,15	3	183	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	186	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	189	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	192	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	195	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	198	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	201	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	204	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	207	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	210	20,00					

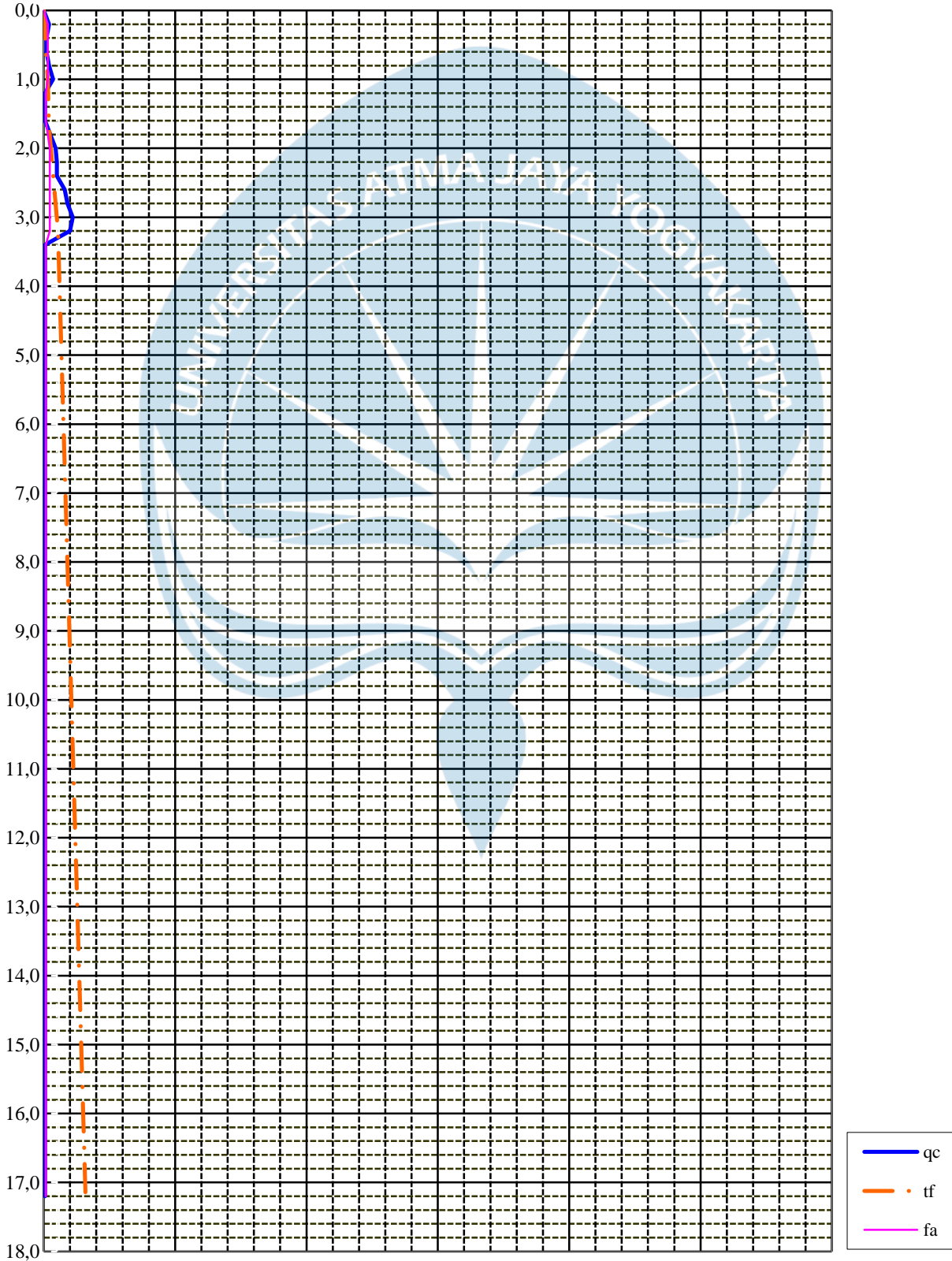


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
 No. of CPT : SB. 1 Elevation : +0,30 meter dari muka jalan
 Date : Ground Water Depth : -12.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 2
 Elevation : +0,30 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -12.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	2	4	0,30	6	6	10,20	1	2	0,15	3	408
0,40	1	2	0,15	3	9	10,40	1	2	0,15	3	411
0,60	1	2	0,15	3	12	10,60	1	2	0,15	3	414
0,80	5	7	0,30	6	18	10,80	1	2	0,15	3	417
1,00	4	6	0,30	6	24	11,00	1	2	0,15	3	420
1,20	4	6	0,30	6	30	11,20	1	2	0,15	3	423
1,40	5	7	0,30	6	36	11,40	1	2	0,15	3	426
1,60	3	5	0,30	6	42	11,60	1	2	0,15	3	429
1,80	3	5	0,30	6	48	11,80	1	2	0,15	3	432
2,00	6	9	0,45	9	57	12,00	1	2	0,15	3	435
2,20	9	12	0,45	9	66	12,20	1	2	0,15	3	438
2,40	7	9	0,30	6	72	12,40	1	2	0,15	3	441
2,60	7	9	0,30	6	78	12,60	1	2	0,15	3	444
2,80	8	12	0,60	12	90	12,80	1	2	0,15	3	447
3,00	10	14	0,60	12	102	13,00	1	2	0,15	3	450
3,20	19	23	0,60	12	114	13,20	1	2	0,15	3	453
3,40	17	20	0,45	9	123	13,40	1	2	0,15	3	456
3,60	13	16	0,45	9	132	13,60	1	2	0,15	3	459
3,80	13	16	0,45	9	141	13,80	1	2	0,15	3	462
4,00	15	18	0,45	9	150	14,00	1	2	0,15	3	465
4,20	20	24	0,60	12	162	14,20	1	2	0,15	3	468
4,40	24	28	0,60	12	174	14,40	1	2	0,15	3	471
4,60	26	29	0,45	9	183	14,60	1	2	0,15	3	474
4,80	20	23	0,45	9	192	14,80	1	2	0,15	3	477
5,00	16	19	0,45	9	201	15,00	1	2	0,15	3	480
5,20	18	21	0,45	9	210	15,20	1	2	0,15	3	483
5,40	15	18	0,45	9	219	15,40					
5,60	15	18	0,45	9	228	15,60					
5,80	23	27	0,60	12	240	15,80					
6,00	20	24	0,60	12	252	16,00					
6,20	29	33	0,60	12	264	16,20					
6,40	32	36	0,60	12	276	16,40					
6,60	24	28	0,60	12	288	16,60					
6,80	19	23	0,60	12	300	16,80					
7,00	16	20	0,60	12	312	17,00					
7,20	21	24	0,45	9	321	17,20					
7,40	25	29	0,60	12	333	17,40					
7,60	43	47	0,60	12	345	17,60					
7,80	30	34	0,60	12	357	17,80					
8,00	20	24	0,60	12	369	18,00					
8,20	14	17	0,45	9	378	18,20					
8,40	1	2	0,15	3	381	18,40					
8,60	1	2	0,15	3	384	18,60					
8,80	1	2	0,15	3	387	18,80					
9,00	1	2	0,15	3	390	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	393	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	396	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	399	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	402	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	405	20,00					

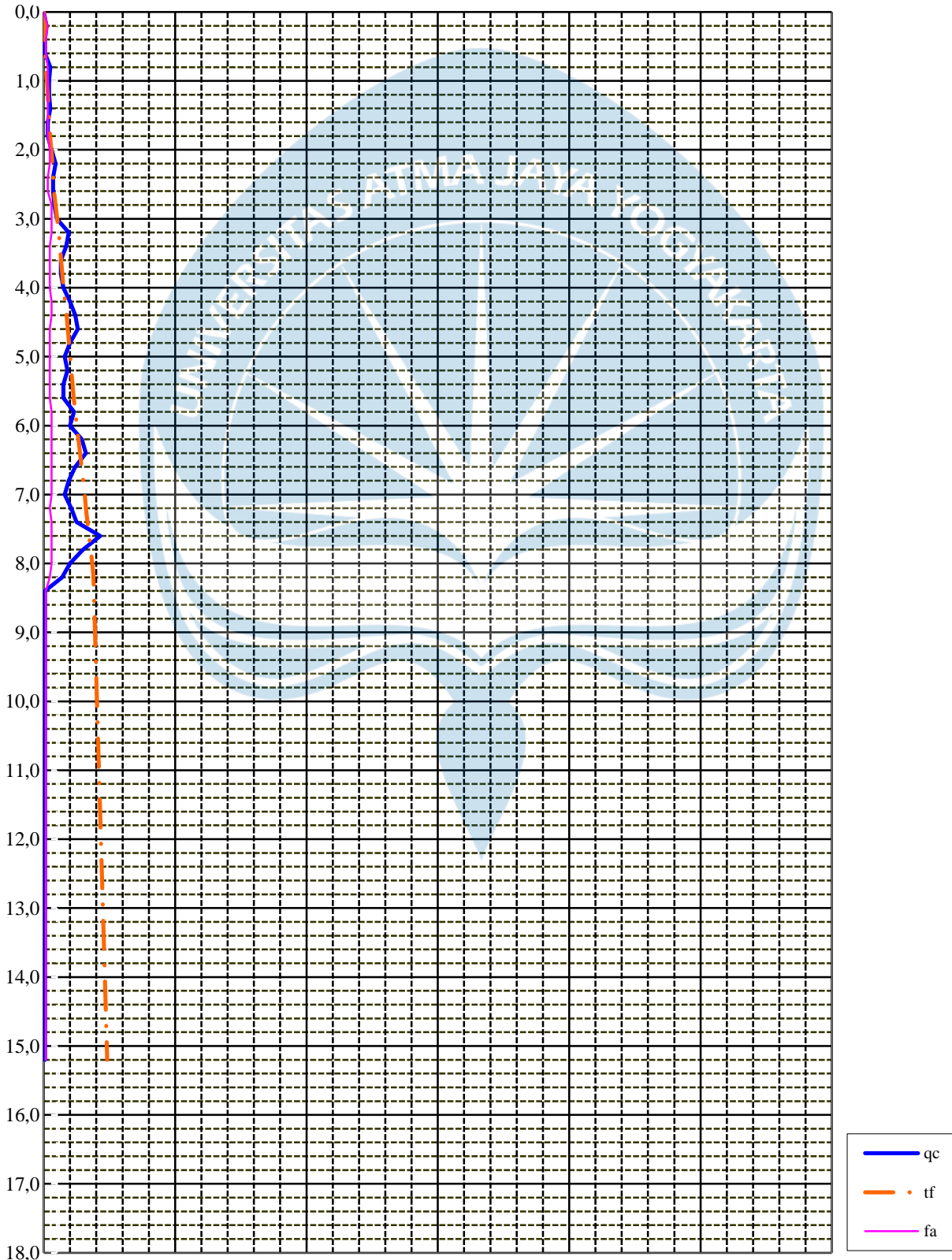


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : +0,30 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -12.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 3
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -12.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	5	7	0,30	6	6	10,20	1	2	0,15	3	450
0,40	2	4	0,30	6	12	10,40	1	2	0,15	3	453
0,60	6	8	0,30	6	18	10,60	1	2	0,15	3	456
0,80	6	8	0,30	6	24	10,80	1	2	0,15	3	459
1,00	3	5	0,30	6	30	11,00	1	2	0,15	3	462
1,20	8	11	0,45	9	39	11,20	1	2	0,15	3	465
1,40	8	11	0,45	9	48	11,40	1	2	0,15	3	468
1,60	10	13	0,45	9	57	11,60	1	2	0,15	3	471
1,80	6	8	0,30	6	63	11,80	1	2	0,15	3	474
2,00	9	12	0,45	9	72	12,00	1	2	0,15	3	477
2,20	11	14	0,45	9	81	12,20	1	2	0,15	3	480
2,40	7	9	0,30	6	87	12,40	1	2	0,15	3	483
2,60	7	9	0,30	6	93	12,60	1	2	0,15	3	486
2,80	9	12	0,45	9	102	12,80	1	2	0,15	3	489
3,00	10	13	0,45	9	111	13,00	1	2	0,15	3	492
3,20	18	21	0,45	9	120	13,20	1	2	0,15	3	495
3,40	17	20	0,45	9	129	13,40	1	2	0,15	3	498
3,60	12	16	0,60	12	141	13,60	1	2	0,15	3	501
3,80	9	12	0,45	9	150	13,80	1	2	0,15	3	504
4,00	9	12	0,45	9	159	14,00	1	2	0,15	3	507
4,20	16	19	0,45	9	168	14,20	1	2	0,15	3	510
4,40	14	17	0,45	9	177	14,40	1	2	0,15	3	513
4,60	12	15	0,45	9	186	14,60	1	2	0,15	3	516
4,80	8	11	0,45	9	195	14,80	1	2	0,15	3	519
5,00	10	13	0,45	9	204	15,00	1	2	0,15	3	522
5,20	10	13	0,45	9	213	15,20	1	2	0,15	3	525
5,40	13	16	0,45	9	222	15,40	1	2	0,15	3	528
5,60	15	19	0,60	12	234	15,60	1	2	0,15	3	531
5,80	21	25	0,60	12	246	15,80	1	2	0,15	3	534
6,00	40	45	0,75	15	261	16,00	1	2	0,15	3	537
6,20	56	60	0,60	12	273	16,20	1	2	0,15	3	540
6,40	48	52	0,60	12	285	16,40	1	2	0,15	3	543
6,60	35	39	0,60	12	297	16,60					
6,80	29	32	0,45	9	306	16,80					
7,00	20	24	0,60	12	318	17,00					
7,20	75	79	0,60	12	330	17,20					
7,40	51	54	0,45	9	339	17,40					
7,60	40	43	0,45	9	348	17,60					
7,80	43	47	0,60	12	360	17,80					
8,00	46	51	0,75	15	375	18,00					
8,20	72	76	0,60	12	387	18,20					
8,40	50	54	0,60	12	399	18,40					
8,60	27	31	0,60	12	411	18,60					
8,80	20	23	0,45	9	420	18,80					
9,00	15	19	0,60	12	432	19,00					
9,20	1	2	0,15	3	435	19,20					
9,40	1	2	0,15	3	438	19,40					
9,60	1	2	0,15	3	441	19,60					
9,80	1	2	0,15	3	444	19,80					
10,00	1	2	0,15	3	447	20,00					

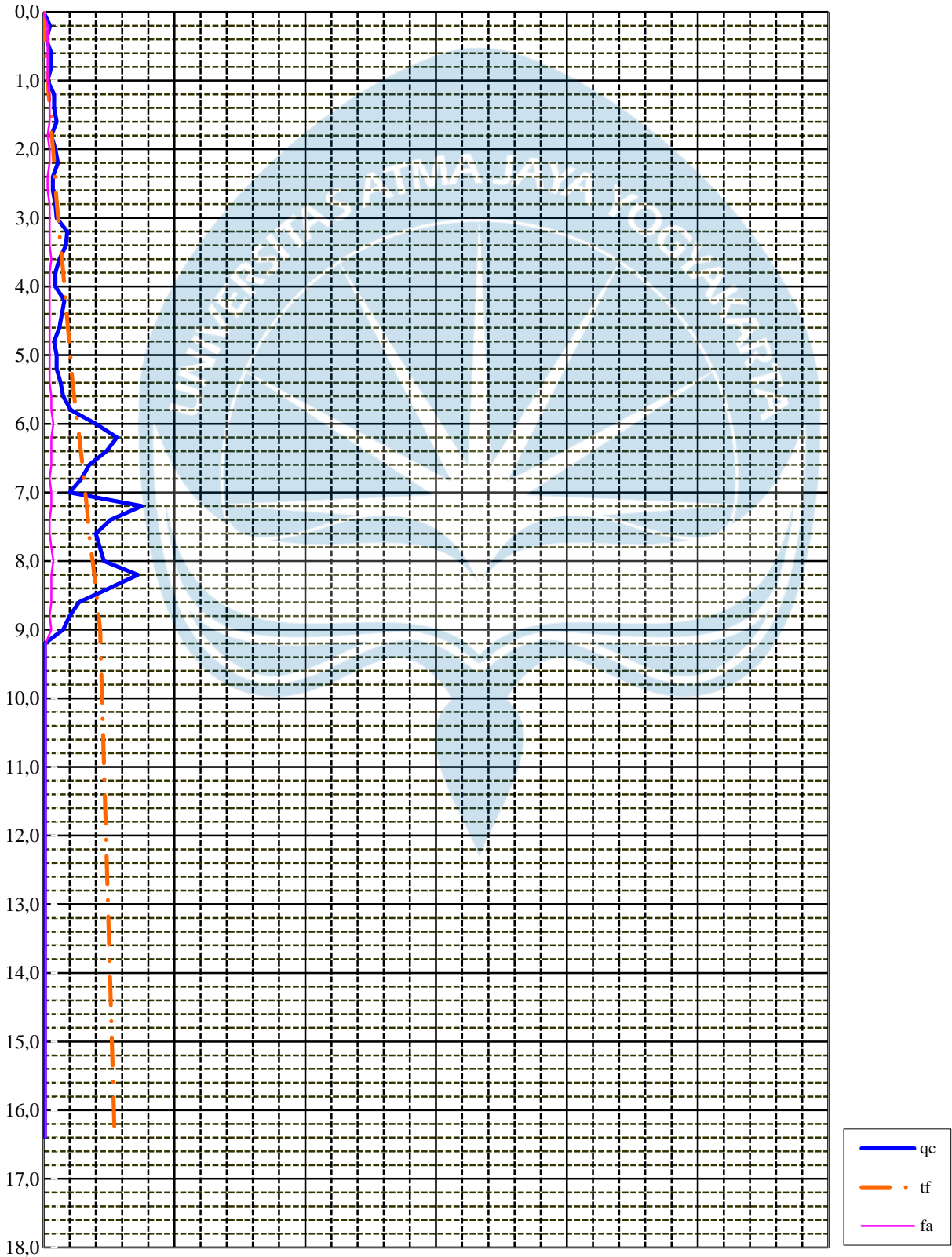


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 3 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -12.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : + 0,30 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 12,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH :-
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N1	N2	N3	Nv		
1	[Hatched]	Lanau (coklat)	8	I						0
2					1	2	2	4	1	
3										2
4					1	3	4	7	3	
5					4	4	6	10	4	
6					4	4	6	10	5	
7										6
8					4	4	6	10	7	
9										8
10					4	6	6	12	9	
11	[Hatched]	Lanau (hitam, abu-abu)	10							10
12					4	5	6	11	11	
13					4	6	6	12	12	
14										13
15					3	4	5	9	14	
16					3	4	5	9	15	
17										16
18					3	4	5	9	17	
19										18
20					4	5	5	10	19	
21	[Hatched]	Lanau (coklat, kuning)	6							20
22					5	7	7	14	21	
23										22
24					9	13	17	30	23	
25										24
26					9	14	16	30	25	
27										26
28					10	14	18	32	27	
29										28
30					10	15	20	35	29	
						30				

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH1	5	49,70	2,16	1,88	1,25	0,19	4,70
	20	51,66	2,25	1,74	1,15	0,15	6,15

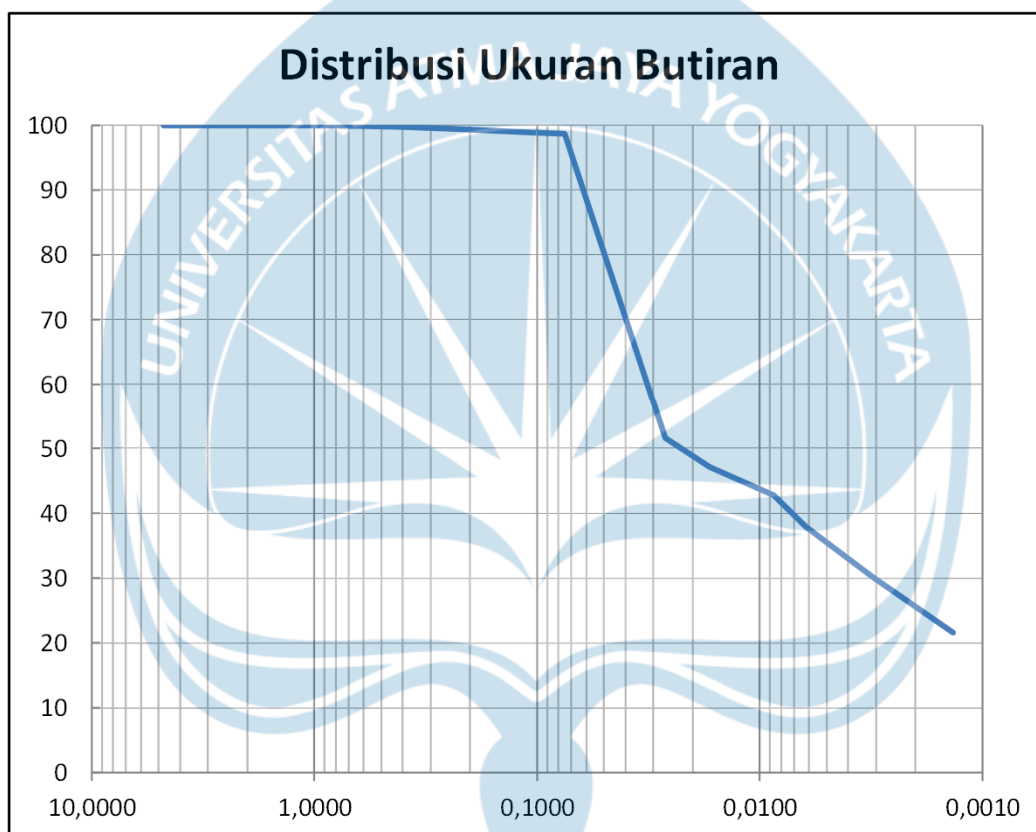


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

5



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,0	100,0	100,00
20	0,850	0,1	99,94	99,94
40	0,425	0,2	99,75	99,75
60	0,250	0,3	99,5	99,50
140	0,106	0,6	98,89	98,89
200	0,075	0,2	98,69	98,69
Pan		98,69		

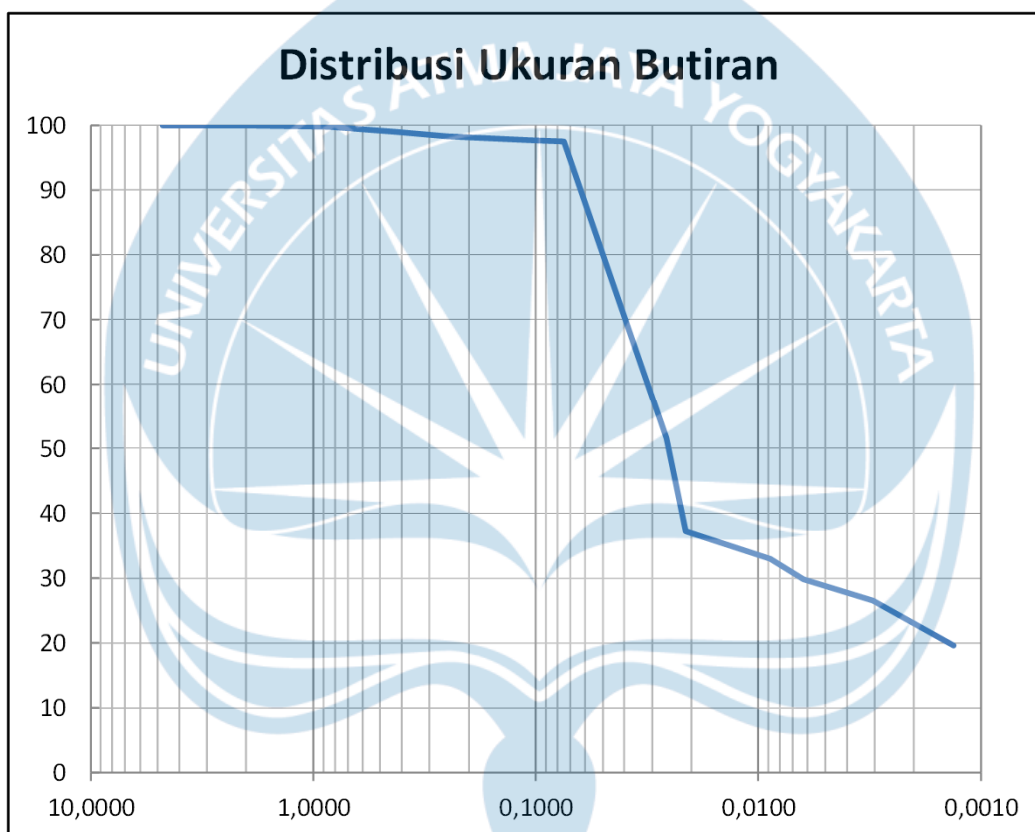


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

20



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,0	100,0	100,00
20	0,850	0,2	99,8	99,78
40	0,425	0,8	99,0	99,00
60	0,250	0,7	98,3	98,31
140	0,106	0,6	97,66	97,66
200	0,075	0,1	97,6	97,55
Pan		97,6		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 1
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -3.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	7	12	0.75	15	15	10.20	63	81	2.70	54	1695
0.40	11	18	1.05	21	36	10.40	42	53	1.65	33	1728
0.60	14	21	1.05	21	57	10.60	68	82	2.10	42	1770
0.80	18	26	1.20	24	81	10.80	56	68	1.80	36	1806
1.00	20	31	1.65	33	114	11.00	41	53	1.80	36	1842
1.20	14	23	1.35	27	141	11.20	52	64	1.80	36	1878
1.40	26	37	1.65	33	174	11.40	31	42	1.65	33	1911
1.60	29	38	1.35	27	201	11.60	26	39	1.95	39	1950
1.80	41	52	1.65	33	234	11.80	29	38	1.35	27	1977
2.00	32	41	1.35	27	261	12.00	21	33	1.80	36	2013
2.20	24	33	1.35	27	288	12.20	19	31	1.80	36	2049
2.40	18	26	1.20	24	312	12.40	15	25	1.50	30	2079
2.60	20	29	1.35	27	339	12.60	13	24	1.65	33	2112
2.80	31	38	1.05	21	360	12.80	7	18	1.65	33	2145
3.00	46	54	1.20	24	384	13.00					
3.20	39	52	1.95	39	423	13.20					
3.40	22	31	1.35	27	450	13.40					
3.60	19	29	1.50	30	480	13.60					
3.80	23	35	1.80	36	516	13.80					
4.00	28	41	1.95	39	555	14.00					
4.20	17	29	1.80	36	591	14.20					
4.40	21	34	1.95	39	630	14.40					
4.60	23	32	1.35	27	657	14.60					
4.80	20	31	1.65	33	690	14.80					
5.00	18	29	1.65	33	723	15.00					
5.20	23	32	1.35	27	750	15.20					
5.40	21	34	1.95	39	789	15.40					
5.60	16	28	1.80	36	825	15.60					
5.80	15	31	2.40	48	873	15.80					
6.00	12	26	2.10	42	915	16.00					
6.20	24	35	1.65	33	948	16.20					
6.40	29	38	1.35	27	975	16.40					
6.60	38	47	1.35	27	1002	16.60					
6.80	25	34	1.35	27	1029	16.80					
7.00	18	31	1.95	39	1068	17.00					
7.20	17	28	1.65	33	1101	17.20					
7.40	19	29	1.50	30	1131	17.40					
7.60	32	48	2.40	48	1179	17.60					
7.80	39	52	1.95	39	1218	17.80					
8.00	28	41	1.95	39	1257	18.00					
8.20	19	32	1.95	39	1296	18.20					
8.40	35	44	1.35	27	1323	18.40					
8.60	24	38	2.10	42	1365	18.60					
8.80	30	42	1.80	36	1401	18.80					
9.00	36	48	1.80	36	1437	19.00					
9.20	29	43	2.10	42	1479	19.20					
9.40	18	32	2.10	42	1521	19.40					
9.60	26	39	1.95	39	1560	19.60					
9.80	34	49	2.25	45	1605	19.80					
10.00	32	44	1.80	36	1641	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 2	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-3.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	8	13	0.75	15	15	10.20	79	92	1.95	39	1761
0.40	10	17	1.05	21	36	10.40	86	101	2.25	45	1806
0.60	16	25	1.35	27	63	10.60	71	91	3.00	60	1866
0.80	21	33	1.80	36	99	10.80	66	77	1.65	33	1899
1.00	17	28	1.65	33	132	11.00	42	58	2.40	48	1947
1.20	19	31	1.80	36	168	11.20	57	71	2.10	42	1989
1.40	24	37	1.95	39	207	11.40	69	78	1.35	27	2016
1.60	26	41	2.25	45	252	11.60	58	69	1.65	33	2049
1.80	35	53	2.70	54	306	11.80	40	53	1.95	39	2088
2.00	39	48	1.35	27	333	12.00	36	49	1.95	39	2127
2.20	51	63	1.80	36	369	12.20	23	35	1.80	36	2163
2.40	44	55	1.65	33	402	12.40	29	38	1.35	27	2190
2.60	32	41	1.35	27	429	12.60	35	43	1.20	24	2214
2.80	28	36	1.20	24	453	12.80	27	34	1.05	21	2235
3.00	19	28	1.35	27	480	13.00	21	29	1.20	24	2259
3.20	26	34	1.20	24	504	13.20	28	36	1.20	24	2283
3.40	31	39	1.20	24	528	13.40	19	28	1.35	27	2310
3.60	22	33	1.65	33	561	13.60	16	25	1.35	27	2337
3.80	16	27	1.65	33	594	13.80	21	32	1.65	33	2370
4.00	18	28	1.50	30	624	14.00	18	29	1.65	33	2403
4.20	27	40	1.95	39	663	14.20					
4.40	39	52	1.95	39	702	14.40					
4.60	33	45	1.80	36	738	14.60					
4.80	24	39	2.25	45	783	14.80					
5.00	28	42	2.10	42	825	15.00					
5.20	42	56	2.10	42	867	15.20					
5.40	46	58	1.80	36	903	15.40					
5.60	38	47	1.35	27	930	15.60					
5.80	31	39	1.20	24	954	15.80					
6.00	28	37	1.35	27	981	16.00					
6.20	23	32	1.35	27	1008	16.20					
6.40	29	44	2.25	45	1053	16.40					
6.60	36	48	1.80	36	1089	16.60					
6.80	47	64	2.55	51	1140	16.80					
7.00	45	65	3.00	60	1200	17.00					
7.20	26	37	1.65	33	1233	17.20					
7.40	18	29	1.65	33	1266	17.40					
7.60	14	23	1.35	27	1293	17.60					
7.80	11	21	1.50	30	1323	17.80					
8.00	21	32	1.65	33	1356	18.00					
8.20	34	46	1.80	36	1392	18.20					
8.40	39	51	1.80	36	1428	18.40					
8.60	53	69	2.40	48	1476	18.60					
8.80	27	41	2.10	42	1518	18.80					
9.00	34	48	2.10	42	1560	19.00					
9.20	38	51	1.95	39	1599	19.20					
9.40	26	39	1.95	39	1638	19.40					
9.60	39	47	1.20	24	1662	19.60					
9.80	52	63	1.65	33	1695	19.80					
10.00	58	67	1.35	27	1722	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 3	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-3.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	7	12	0.75	15	15	10.20	43	61	2.70	54	1653
0.40	19	28	1.35	27	42	10.40	39	52	1.95	39	1692
0.60	24	35	1.65	33	75	10.60	52	71	2.85	57	1749
0.80	26	34	1.20	24	99	10.80	26	39	1.95	39	1788
1.00	21	28	1.05	21	120	11.00	37	57	3.00	60	1848
1.20	16	27	1.65	33	153	11.20	48	65	2.55	51	1899
1.40	12	20	1.20	24	177	11.40	63	83	3.00	60	1959
1.60	17	26	1.35	27	204	11.60	49	58	1.35	27	1986
1.80	23	30	1.05	21	225	11.80	31	41	1.50	30	2016
2.00	29	41	1.80	36	261	12.00	38	47	1.35	27	2043
2.20	25	38	1.95	39	300	12.20	19	28	1.35	27	2070
2.40	32	43	1.65	33	333	12.40					
2.60	28	37	1.35	27	360	12.60					
2.80	26	35	1.35	27	387	12.80					
3.00	34	48	2.10	42	429	13.00					
3.20	29	40	1.65	33	462	13.20					
3.40	38	49	1.65	33	495	13.40					
3.60	43	54	1.65	33	528	13.60					
3.80	31	42	1.65	33	561	13.80					
4.00	24	37	1.95	39	600	14.00					
4.20	19	30	1.65	33	633	14.20					
4.40	14	24	1.50	30	663	14.40					
4.60	21	32	1.65	33	696	14.60					
4.80	28	40	1.80	36	732	14.80					
5.00	46	59	1.95	39	771	15.00					
5.20	41	54	1.95	39	810	15.20					
5.40	29	39	1.50	30	840	15.40					
5.60	33	42	1.35	27	867	15.60					
5.80	38	49	1.65	33	900	15.80					
6.00	47	56	1.35	27	927	16.00					
6.20	26	35	1.35	27	954	16.20					
6.40	17	28	1.65	33	987	16.40					
6.60	23	36	1.95	39	1026	16.60					
6.80	32	43	1.65	33	1059	16.80					
7.00	28	39	1.65	33	1092	17.00					
7.20	23	34	1.65	33	1125	17.20					
7.40	18	27	1.35	27	1152	17.40					
7.60	12	21	1.35	27	1179	17.60					
7.80	14	26	1.80	36	1215	17.80					
8.00	18	29	1.65	33	1248	18.00					
8.20	24	36	1.80	36	1284	18.20					
8.40	33	44	1.65	33	1317	18.40					
8.60	27	38	1.65	33	1350	18.60					
8.80	36	49	1.95	39	1389	18.80					
9.00	39	52	1.95	39	1428	19.00					
9.20	44	57	1.95	39	1467	19.20					
9.40	35	42	1.05	21	1488	19.40					
9.60	23	37	2.10	42	1530	19.60					
9.80	28	41	1.95	39	1569	19.80					
10.00	39	49	1.50	30	1599	20.00					

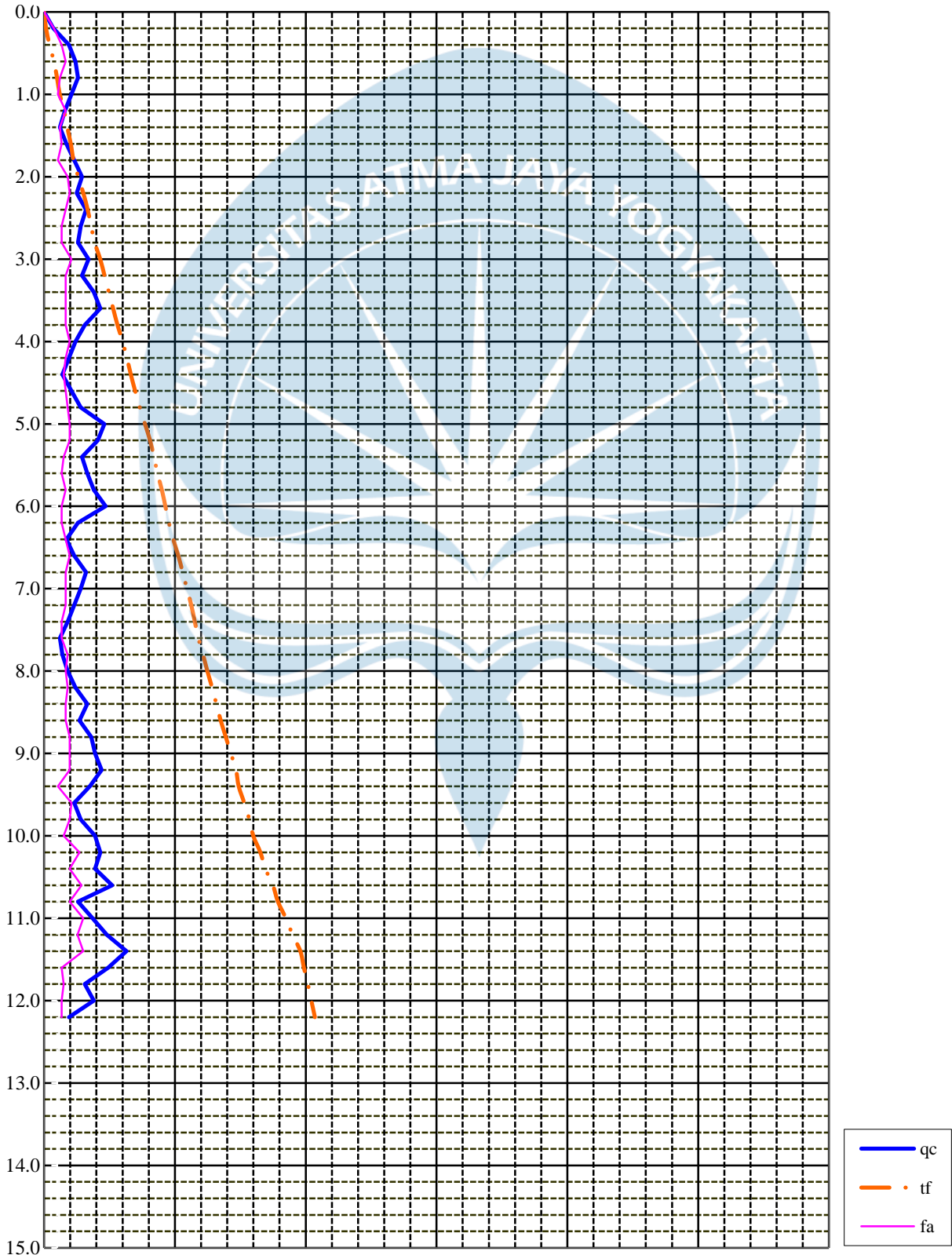


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 3 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -3.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : ±0,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 3,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N ₁	N ₂	N ₃	N _V			
1	[Graph Log]	Lanau berpasir sedikit lempung (biru)	9	I					-3.00	0	
2					1	1	2	3		1	
3											2
4					1	2	2	4		3	
5											4
6					2	2	3	5		5	
7											6
8					3	5	6	11		7	
9											8
10					3	5	7	12		9	
11	Lanau berpasir (coklat, abu-abu)	11								10	
12					5	8	10	18		11	
13											12
14					4	6	8	14		13	
15											14
16					5	7	9	16		15	
17											16
18	7	9	14	23	17						
19						18					
20	9	14	16	30	19						
21	Lanau berpasir (abu-abu)	10		II						20	
22					12	15	27	42		21	
23											22
24					12	16	30	46		23	
25											24
26					12	19	27	46		25	
27											26
28					13	21	27	48		27	
29											28
30					13	21	30	51		29	

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : ±0,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 3,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v		
1	[Graph Log]	Lanau pasir sedikit lempung berpasir (abu-abu)	12	I					-3.00	0
2					1	1	2	3		1
3										2
4					2	4	6	10		3
5										4
6					2	5	6	11		5
7										6
8					4	6	6	12		7
9										8
10					4	6	10	16		9
11										10
12					5	7	9	16		11
13	Lanau berpasir (coklat, abu-abu)	10	II						12	
14				6	9	9	18	13		
15								14		
16				6	10	11	21	15		
17								16		
18				6	9	13	22	17		
19					18					
20	7	9	12	21	19					
21					20					
22	9	11	20	31	21					
23					22					
24	Lanau berpasir (abu-abu)	8							23	
25				9	14	33	47	24		
26								25		
27				12	21	24	45	26		
28								27		
29				12	19	30	49	28		
30					29					
					30					
					30					

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

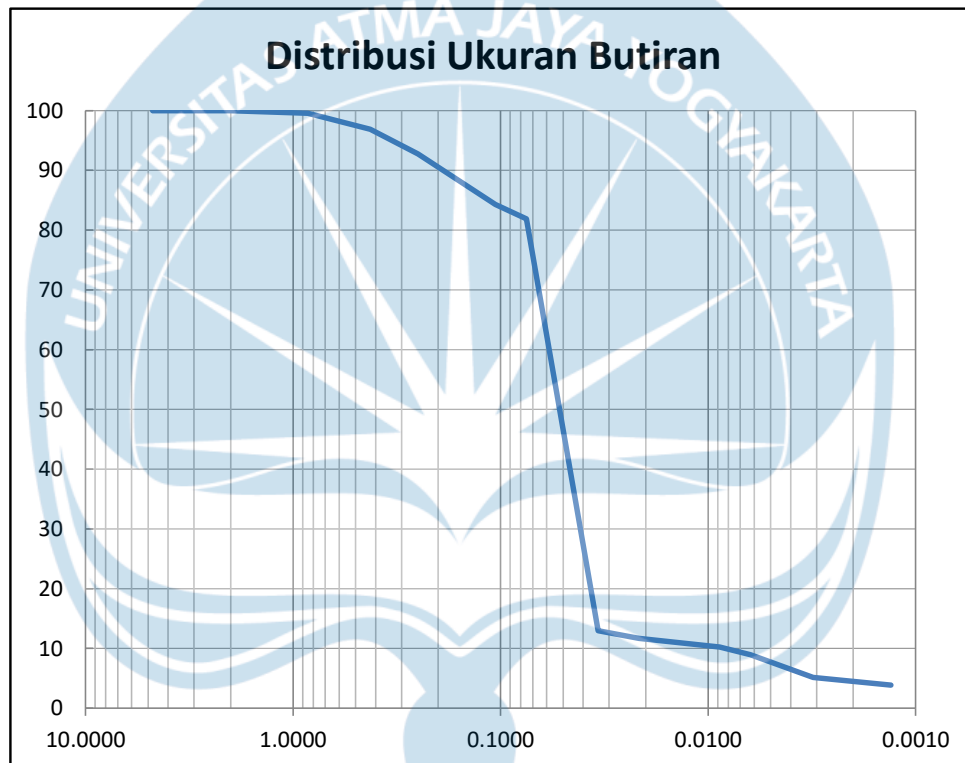
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 1	5.00	44.48	2.56	1.57	1.09	0.07	15.35
	20.00	47.64	2.59	1.56	1.05	0.02	22.86
BH 2	10.00	43.42	2.72	1.66	1.16	0.05	14.29
	20.00	70.98	2.49	1.54	0.90	0.02	22.55



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman : 5.00



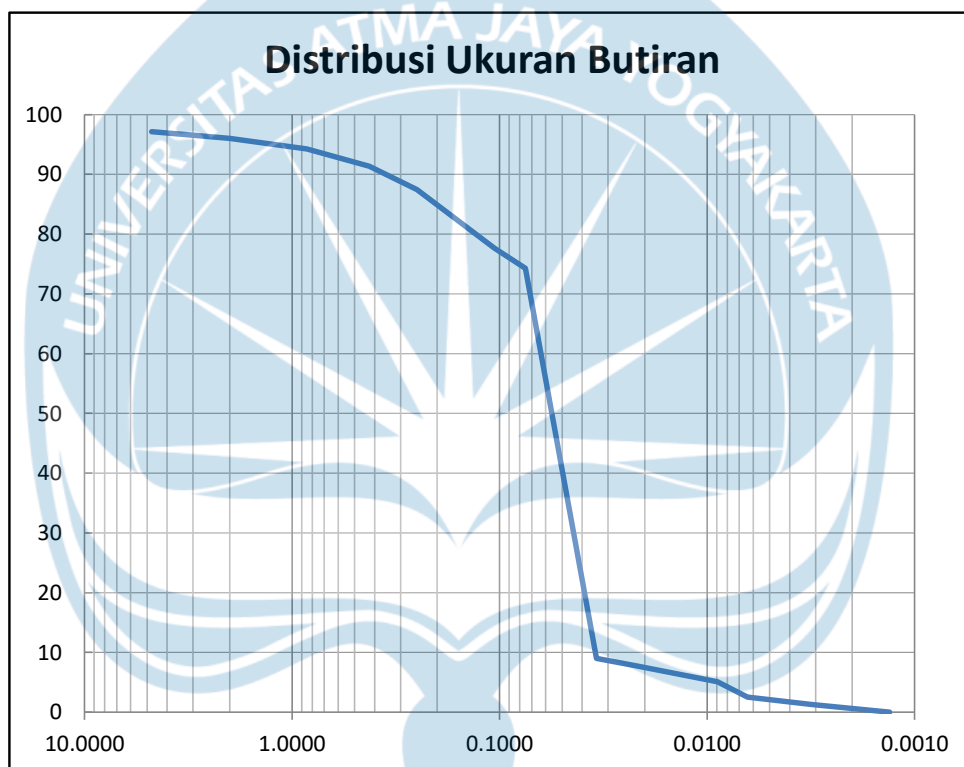
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.00	100.00	100.00
10	2.000	0.01	99.99	99.99
20	0.850	0.44	99.55	99.55
40	0.425	2.69	96.86	96.86
60	0.250	4.11	92.75	92.75
140	0.106	8.44	84.31	84.31
200	0.075	2.43	81.88	81.88
Pan		81.88		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 20.00



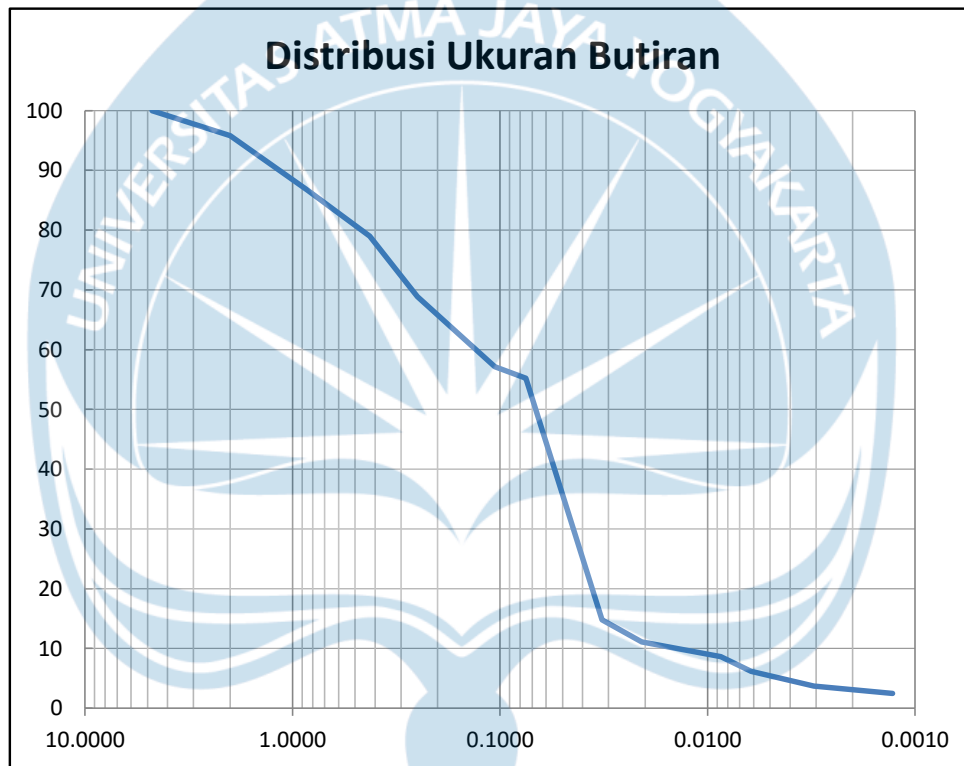
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	2.84	97.16	97.16
10	2.000	1.15	96.01	96.01
20	0.850	1.75	94.26	94.26
40	0.425	2.89	91.37	91.37
60	0.250	3.90	87.47	87.47
140	0.106	9.84	77.63	77.63
200	0.075	3.35	74.28	74.28
Pan		74.28		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 2
Kedalaman: 10.00



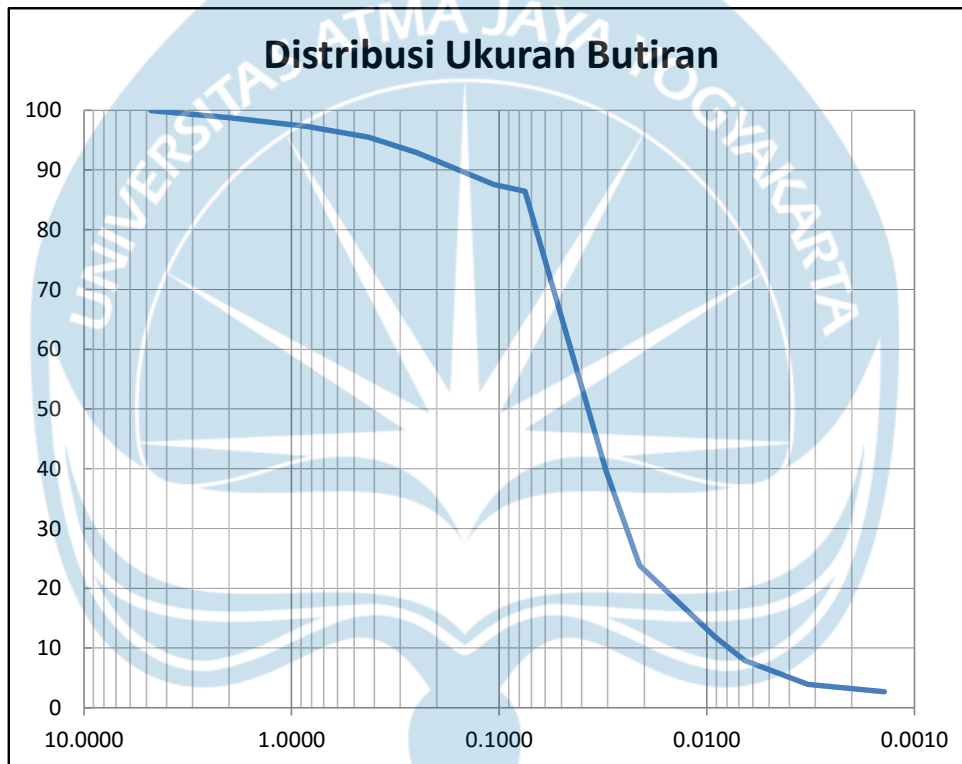
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.0	100.0	99.99
10	2.000	4.2	95.8	95.82
20	0.850	9.1	86.72	86.72
40	0.425	7.7	79	79.00
60	0.250	10.2	68.85	68.85
140	0.106	11.7	57.15	57.15
200	0.075	1.9	55.23	55.23
Pan		55.23		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 2
Kedalaman: 20.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.1	99.9	99.92
10	2.000	1.2	98.8	98.77
20	0.850	1.5	97.3	97.28
40	0.425	1.8	95.5	95.48
60	0.250	2.6	92.9	92.93
140	0.106	5.4	87.56	87.56
200	0.075	1.1	86.4	86.43
Pan		86.4		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 1
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	4	6	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	282
0.40	6	8	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	285
0.60	7	9	0.30	6	18	10.60	1	2	0.15	3	288
0.80	5	7	0.30	6	24	10.80	1	2	0.15	3	291
1.00	10	13	0.45	9	33	11.00	1	2	0.15	3	294
1.20	8	10	0.30	6	39	11.20	1	2	0.15	3	297
1.40	7	9	0.30	6	45	11.40	1	2	0.15	3	300
1.60	9	11	0.30	6	51	11.60	1	2	0.15	3	303
1.80	12	15	0.45	9	60	11.80	1	2	0.15	3	306
2.00	14	17	0.45	9	69	12.00	1	2	0.15	3	309
2.20	6	8	0.30	6	75	12.20	1	2	0.15	3	312
2.40	5	7	0.30	6	81	12.40	1	2	0.15	3	315
2.60	8	10	0.30	6	87	12.60	1	2	0.15	3	318
2.80	11	14	0.45	9	96	12.80	1	2	0.15	3	321
3.00	13	16	0.45	9	105	13.00	1	2	0.15	3	324
3.20	12	15	0.45	9	114	13.20	1	2	0.15	3	327
3.40	16	19	0.45	9	123	13.40	1	2	0.15	3	330
3.60	18	21	0.45	9	132	13.60	1	2	0.15	3	333
3.80	23	26	0.45	9	141	13.80	1	2	0.15	3	336
4.00	19	22	0.45	9	150	14.00	1	2	0.15	3	339
4.20	21	24	0.45	9	159	14.20					
4.40	35	38	0.45	9	168	14.40					
4.60	16	19	0.45	9	177	14.60					
4.80	14	17	0.45	9	186	14.80					
5.00	18	21	0.45	9	195	15.00					
5.20	21	24	0.45	9	204	15.20					
5.40	7	9	0.30	6	210	15.40					
5.60	1	2	0.15	3	213	15.60					
5.80	1	2	0.15	3	216	15.80					
6.00	1	2	0.15	3	219	16.00					
6.20	1	2	0.15	3	222	16.20					
6.40	1	2	0.15	3	225	16.40					
6.60	1	2	0.15	3	228	16.60					
6.80	1	2	0.15	3	231	16.80					
7.00	1	2	0.15	3	234	17.00					
7.20	1	2	0.15	3	237	17.20					
7.40	1	2	0.15	3	240	17.40					
7.60	1	2	0.15	3	243	17.60					
7.80	1	2	0.15	3	246	17.80					
8.00	1	2	0.15	3	249	18.00					
8.20	1	2	0.15	3	252	18.20					
8.40	1	2	0.15	3	255	18.40					
8.60	1	2	0.15	3	258	18.60					
8.80	1	2	0.15	3	261	18.80					
9.00	1	2	0.15	3	264	19.00					
9.20	1	2	0.15	3	267	19.20					
9.40	1	2	0.15	3	270	19.40					
9.60	1	2	0.15	3	273	19.60					
9.80	1	2	0.15	3	276	19.80					
10.00	1	2	0.15	3	279	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 2
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	5	7	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	303
0.40	6	8	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	306
0.60	9	11	0.30	6	18	10.60	1	2	0.15	3	309
0.80	12	15	0.45	9	27	10.80	1	2	0.15	3	312
1.00	7	9	0.30	6	33	11.00	1	2	0.15	3	315
1.20	6	8	0.30	6	39	11.20	1	2	0.15	3	318
1.40	8	10	0.30	6	45	11.40	1	2	0.15	3	321
1.60	11	14	0.45	9	54	11.60	1	2	0.15	3	324
1.80	16	19	0.45	9	63	11.80	7	9	0.30	6	330
2.00	18	21	0.45	9	72	12.00	11	14	0.45	9	339
2.20	13	16	0.45	9	81	12.20	8	10	0.30	6	345
2.40	10	13	0.45	9	90	12.40	6	8	0.30	6	351
2.60	17	20	0.45	9	99	12.60	1	2	0.15	3	354
2.80	21	24	0.45	9	108	12.80	1	2	0.15	3	357
3.00	16	19	0.45	9	117	13.00	1	2	0.15	3	360
3.20	14	17	0.45	9	126	13.20	1	2	0.15	3	363
3.40	9	11	0.30	6	132	13.40	1	2	0.15	3	366
3.60	18	21	0.45	9	141	13.60	1	2	0.15	3	369
3.80	24	27	0.45	9	150	13.80	1	2	0.15	3	372
4.00	22	25	0.45	9	159	14.00	1	2	0.15	3	375
4.20	31	34	0.45	9	168	14.20	1	2	0.15	3	378
4.40	39	42	0.45	9	177	14.40	1	2	0.15	3	381
4.60	28	31	0.45	9	186	14.60	1	2	0.15	3	384
4.80	19	22	0.45	9	195	14.80	1	2	0.15	3	387
5.00	14	17	0.45	9	204	15.00					
5.20	8	10	0.30	6	210	15.20					
5.40	7	9	0.30	6	216	15.40					
5.60	11	14	0.45	9	225	15.60					
5.80	16	19	0.45	9	234	15.80					
6.00	9	11	0.30	6	240	16.00					
6.20	1	2	0.15	3	243	16.20					
6.40	1	2	0.15	3	246	16.40					
6.60	1	2	0.15	3	249	16.60					
6.80	1	2	0.15	3	252	16.80					
7.00	1	2	0.15	3	255	17.00					
7.20	1	2	0.15	3	258	17.20					
7.40	1	2	0.15	3	261	17.40					
7.60	1	2	0.15	3	264	17.60					
7.80	1	2	0.15	3	267	17.80					
8.00	1	2	0.15	3	270	18.00					
8.20	1	2	0.15	3	273	18.20					
8.40	1	2	0.15	3	276	18.40					
8.60	1	2	0.15	3	279	18.60					
8.80	1	2	0.15	3	282	18.80					
9.00	1	2	0.15	3	285	19.00					
9.20	1	2	0.15	3	288	19.20					
9.40	1	2	0.15	3	291	19.40					
9.60	1	2	0.15	3	294	19.60					
9.80	1	2	0.15	3	297	19.80					
10.00	1	2	0.15	3	300	20.00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 3
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	5	7	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	237
0.40	11	14	0.45	9	15	10.40	1	2	0.15	3	240
0.60	19	22	0.45	9	24	10.60	1	2	0.15	3	243
0.80	15	18	0.45	9	33	10.80	1	2	0.15	3	246
1.00	12	15	0.45	9	42	11.00	1	2	0.15	3	249
1.20	7	9	0.30	6	48	11.20	1	2	0.15	3	252
1.40	8	10	0.30	6	54	11.40	1	2	0.15	3	255
1.60	11	14	0.45	9	63	11.60	1	2	0.15	3	258
1.80	13	16	0.45	9	72	11.80	1	2	0.15	3	261
2.00	18	21	0.45	9	81	12.00	1	2	0.15	3	264
2.20	19	22	0.45	9	90	12.20	1	2	0.15	3	267
2.40	8	10	0.30	6	96	12.40	1	2	0.15	3	270
2.60	1	2	0.15	3	99	12.60	1	2	0.15	3	273
2.80	1	2	0.15	3	102	12.80	1	2	0.15	3	276
3.00	1	2	0.15	3	105	13.00	1	2	0.15	3	279
3.20	1	2	0.15	3	108	13.20	1	2	0.15	3	282
3.40	1	2	0.15	3	111	13.40	1	2	0.15	3	285
3.60	1	2	0.15	3	114	13.60	1	2	0.15	3	288
3.80	1	2	0.15	3	117	13.80					
4.00	1	2	0.15	3	120	14.00					
4.20	1	2	0.15	3	123	14.20					
4.40	1	2	0.15	3	126	14.40					
4.60	1	2	0.15	3	129	14.60					
4.80	6	8	0.30	6	135	14.80					
5.00	12	15	0.45	9	144	15.00					
5.20	19	22	0.45	9	153	15.20					
5.40	17	20	0.45	9	162	15.40					
5.60	8	10	0.30	6	168	15.60					
5.80	1	2	0.15	3	171	15.80					
6.00	1	2	0.15	3	174	16.00					
6.20	1	2	0.15	3	177	16.20					
6.40	1	2	0.15	3	180	16.40					
6.60	1	2	0.15	3	183	16.60					
6.80	1	2	0.15	3	186	16.80					
7.00	1	2	0.15	3	189	17.00					
7.20	1	2	0.15	3	192	17.20					
7.40	1	2	0.15	3	195	17.40					
7.60	1	2	0.15	3	198	17.60					
7.80	1	2	0.15	3	201	17.80					
8.00	1	2	0.15	3	204	18.00					
8.20	1	2	0.15	3	207	18.20					
8.40	1	2	0.15	3	210	18.40					
8.60	1	2	0.15	3	213	18.60					
8.80	1	2	0.15	3	216	18.80					
9.00	1	2	0.15	3	219	19.00					
9.20	1	2	0.15	3	222	19.20					
9.40	1	2	0.15	3	225	19.40					
9.60	1	2	0.15	3	228	19.60					
9.80	1	2	0.15	3	231	19.80					
10.00	1	2	0.15	3	234	20.00					

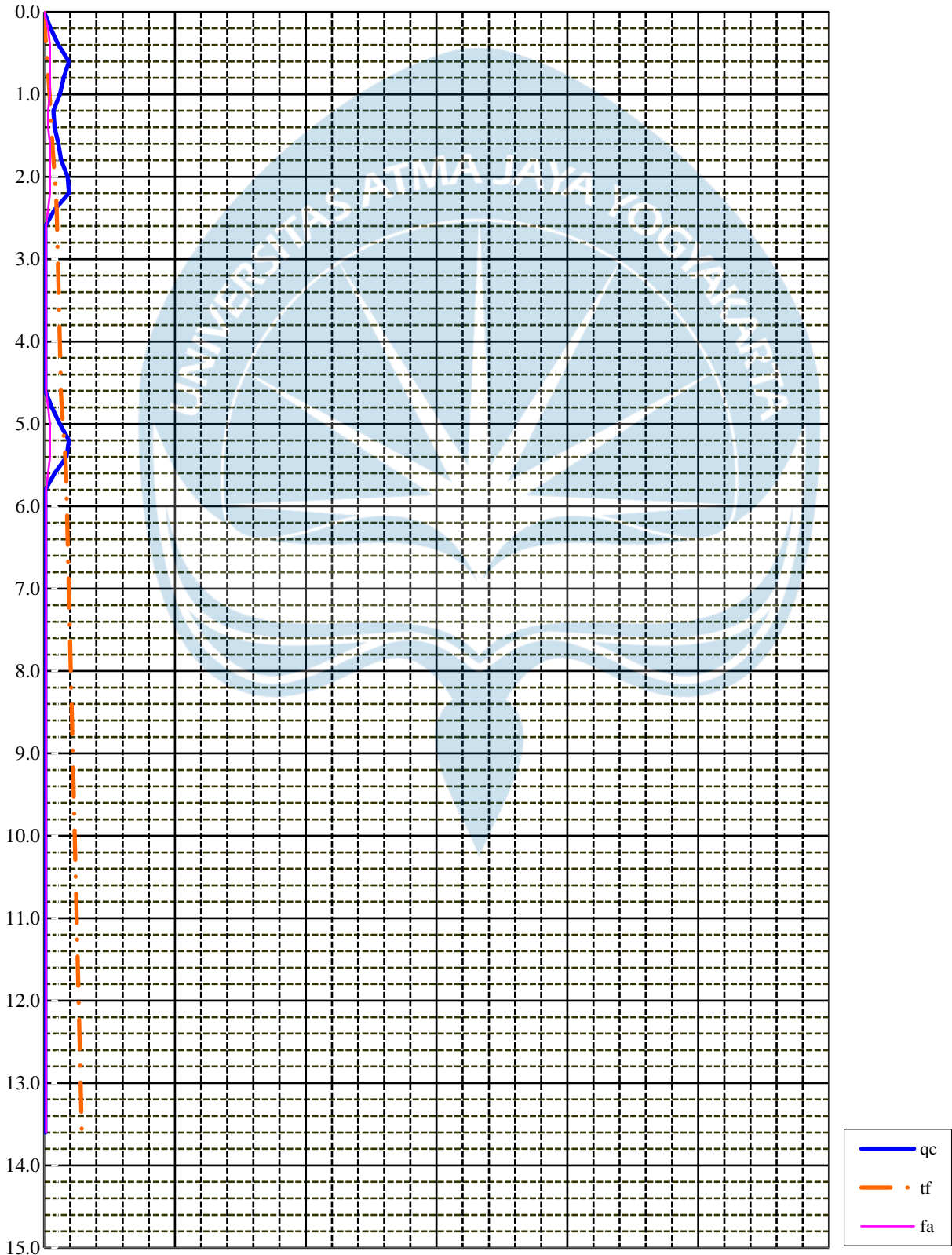


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 3 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 4
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	6	8	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	294
0.40	8	10	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	297
0.60	9	11	0.30	6	18	10.60	1	2	0.15	3	300
0.80	13	16	0.45	9	27	10.80	1	2	0.15	3	303
1.00	10	13	0.45	9	36	11.00	1	2	0.15	3	306
1.20	7	9	0.30	6	42	11.20	1	2	0.15	3	309
1.40	6	8	0.30	6	48	11.40	1	2	0.15	3	312
1.60	9	11	0.30	6	54	11.60	1	2	0.15	3	315
1.80	8	10	0.30	6	60	11.80	1	2	0.15	3	318
2.00	5	7	0.30	6	66	12.00	1	2	0.15	3	321
2.20	12	15	0.45	9	75	12.20	1	2	0.15	3	324
2.40	14	17	0.45	9	84	12.40	1	2	0.15	3	327
2.60	11	14	0.45	9	93	12.60	1	2	0.15	3	330
2.80	9	11	0.30	6	99	12.80	1	2	0.15	3	333
3.00	12	15	0.45	9	108	13.00	1	2	0.15	3	336
3.20	7	9	0.30	6	114	13.20	1	2	0.15	3	339
3.40	10	13	0.45	9	123	13.40	1	2	0.15	3	342
3.60	16	19	0.45	9	132	13.60	1	2	0.15	3	345
3.80	18	21	0.45	9	141	13.80	1	2	0.15	3	348
4.00	22	25	0.45	9	150	14.00	1	2	0.15	3	351
4.20	15	18	0.45	9	159	14.20	1	2	0.15	3	354
4.40	13	16	0.45	9	168	14.40					
4.60	11	14	0.45	9	177	14.60					
4.80	14	17	0.45	9	186	14.80					
5.00	16	19	0.45	9	195	15.00					
5.20	28	31	0.45	9	204	15.20					
5.40	21	24	0.45	9	213	15.40					
5.60	12	15	0.45	9	222	15.60					
5.80	8	10	0.30	6	228	15.80					
6.00	1	2	0.15	3	231	16.00					
6.20	1	2	0.15	3	234	16.20					
6.40	1	2	0.15	3	237	16.40					
6.60	1	2	0.15	3	240	16.60					
6.80	1	2	0.15	3	243	16.80					
7.00	1	2	0.15	3	246	17.00					
7.20	1	2	0.15	3	249	17.20					
7.40	1	2	0.15	3	252	17.40					
7.60	1	2	0.15	3	255	17.60					
7.80	1	2	0.15	3	258	17.80					
8.00	1	2	0.15	3	261	18.00					
8.20	1	2	0.15	3	264	18.20					
8.40	1	2	0.15	3	267	18.40					
8.60	1	2	0.15	3	270	18.60					
8.80	1	2	0.15	3	273	18.80					
9.00	1	2	0.15	3	276	19.00					
9.20	1	2	0.15	3	279	19.20					
9.40	1	2	0.15	3	282	19.40					
9.60	1	2	0.15	3	285	19.60					
9.80	1	2	0.15	3	288	19.80					
10.00	1	2	0.15	3	291	20.00					

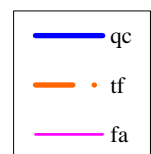
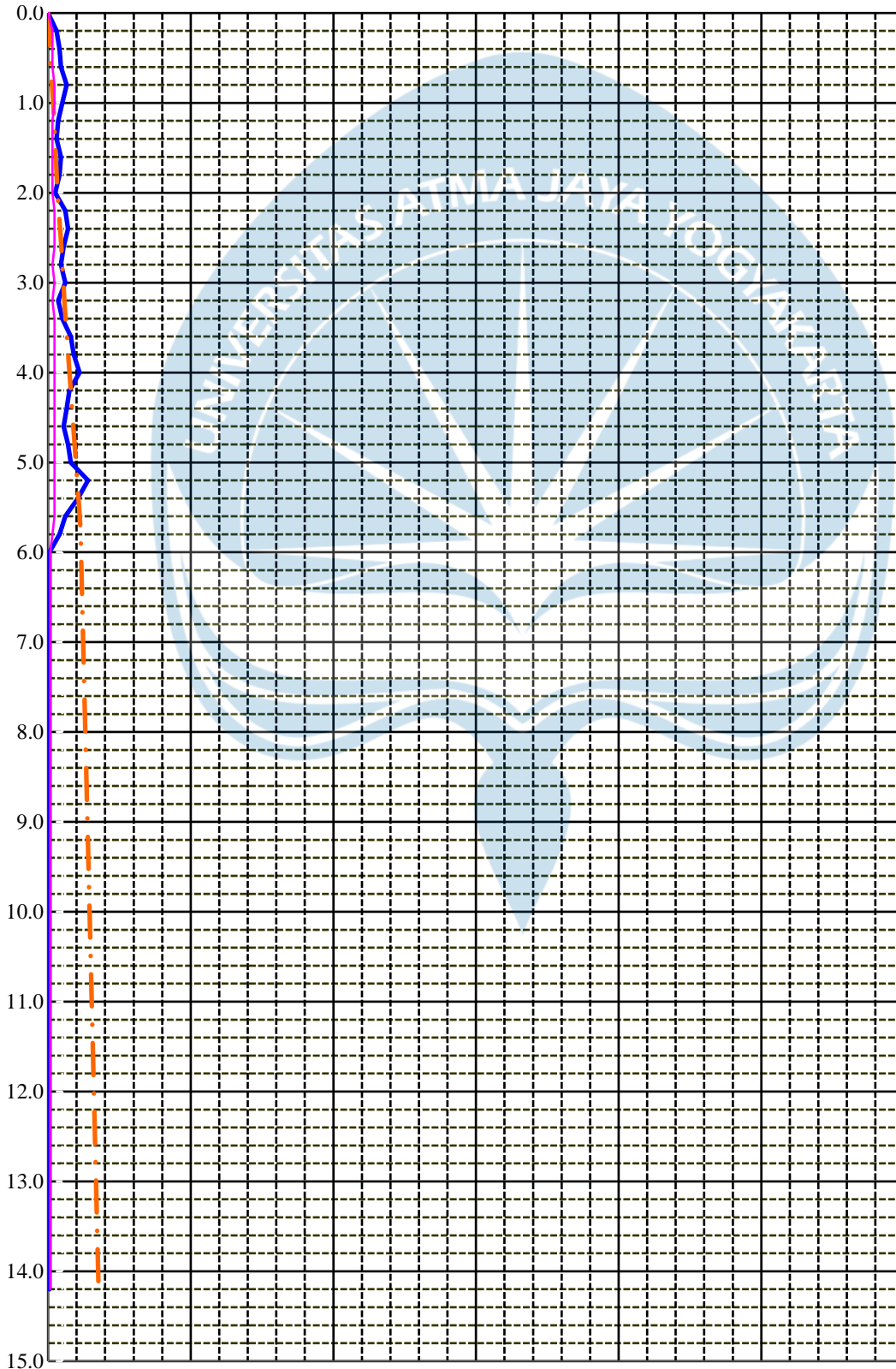


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 4 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 5	Weather	:	Cerah
Elevation	:	±0,00 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	-10.00 meter dari muka tanah	Project	:	

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	5	7	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	381
0.40	8	10	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	384
0.60	12	15	0.45	9	21	10.60	1	2	0.15	3	387
0.80	16	19	0.45	9	30	10.80	1	2	0.15	3	390
1.00	11	14	0.45	9	39	11.00	1	2	0.15	3	393
1.20	8	10	0.30	6	45	11.20	1	2	0.15	3	396
1.40	7	9	0.30	6	51	11.40	1	2	0.15	3	399
1.60	10	13	0.45	9	60	11.60	1	2	0.15	3	402
1.80	9	11	0.30	6	66	11.80	1	2	0.15	3	405
2.00	12	15	0.45	9	75	12.00	1	2	0.15	3	408
2.20	13	16	0.45	9	84	12.20	1	2	0.15	3	411
2.40	7	9	0.30	6	90	12.40	1	2	0.15	3	414
2.60	5	7	0.30	6	96	12.60	1	2	0.15	3	417
2.80	13	16	0.45	9	105	12.80	1	2	0.15	3	420
3.00	19	22	0.45	9	114	13.00	1	2	0.15	3	423
3.20	15	18	0.45	9	123	13.20					
3.40	11	14	0.45	9	132	13.40					
3.60	7	9	0.30	6	138	13.60					
3.80	10	13	0.45	9	147	13.80					
4.00	16	19	0.45	9	156	14.00					
4.20	21	24	0.45	9	165	14.20					
4.40	23	26	0.45	9	174	14.40					
4.60	28	31	0.45	9	183	14.60					
4.80	26	29	0.45	9	192	14.80					
5.00	20	23	0.45	9	201	15.00					
5.20	11	14	0.45	9	210	15.20					
5.40	9	11	0.30	6	216	15.40					
5.60	8	10	0.30	6	222	15.60					
5.80	6	8	0.30	6	228	15.80					
6.00	11	14	0.45	9	237	16.00					
6.20	9	11	0.30	6	243	16.20					
6.40	14	17	0.45	9	252	16.40					
6.60	16	19	0.45	9	261	16.60					
6.80	12	15	0.45	9	270	16.80					
7.00	7	9	0.30	6	276	17.00					
7.20	19	22	0.45	9	285	17.20					
7.40	16	19	0.45	9	294	17.40					
7.60	12	15	0.45	9	303	17.60					
7.80	9	11	0.30	6	309	17.80					
8.00	7	9	0.30	6	315	18.00					
8.20	6	8	0.30	6	321	18.20					
8.40	11	14	0.45	9	330	18.40					
8.60	8	10	0.30	6	336	18.60					
8.80	13	16	0.45	9	345	18.80					
9.00	17	20	0.45	9	354	19.00					
9.20	10	13	0.45	9	363	19.20					
9.40	9	11	0.30	6	369	19.40					
9.60	1	2	0.15	3	372	19.60					
9.80	1	2	0.15	3	375	19.80					
10.00	1	2	0.15	3	378	20.00					

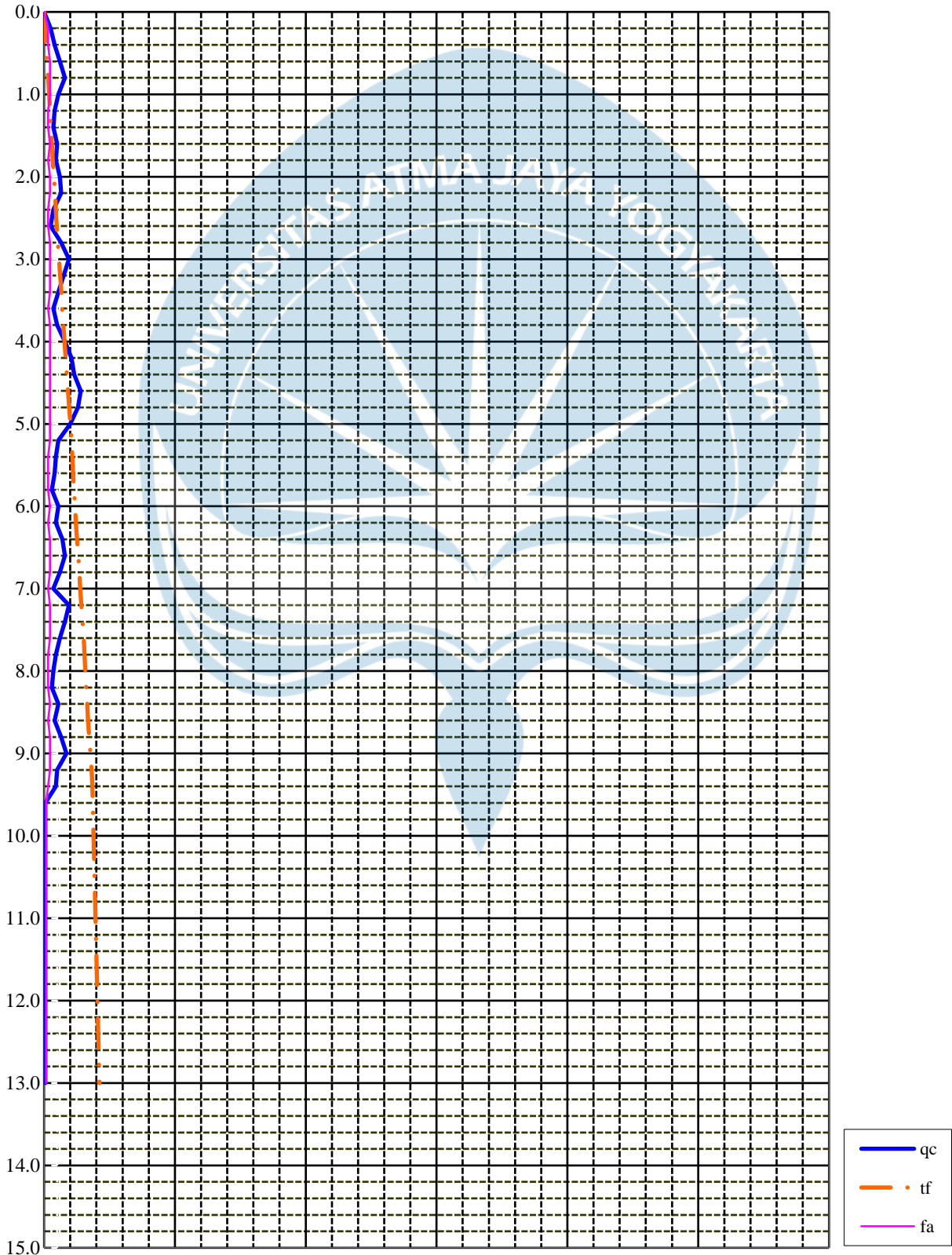


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 5 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 6
 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	6	8	0.30	6	6	10.20	1	2	0.15	3	321
0.40	9	11	0.30	6	12	10.40	1	2	0.15	3	324
0.60	12	15	0.45	9	21	10.60	1	2	0.15	3	327
0.80	14	17	0.45	9	30	10.80	1	2	0.15	3	330
1.00	10	13	0.45	9	39	11.00	1	2	0.15	3	333
1.20	8	10	0.30	6	45	11.20	1	2	0.15	3	336
1.40	9	11	0.30	6	51	11.40	1	2	0.15	3	339
1.60	13	16	0.45	9	60	11.60	1	2	0.15	3	342
1.80	14	17	0.45	9	69	11.80	1	2	0.15	3	345
2.00	11	14	0.45	9	78	12.00	1	2	0.15	3	348
2.20	9	11	0.30	6	84	12.20	1	2	0.15	3	351
2.40	10	13	0.45	9	93	12.40	1	2	0.15	3	354
2.60	15	18	0.45	9	102	12.60	1	2	0.15	3	357
2.80	16	19	0.45	9	111	12.80	1	2	0.15	3	360
3.00	21	24	0.45	9	120	13.00	1	2	0.15	3	363
3.20	12	15	0.45	9	129	13.20	1	2	0.15	3	366
3.40	8	10	0.30	6	135	13.40	1	2	0.15	3	369
3.60	7	9	0.30	6	141	13.60	1	2	0.15	3	372
3.80	9	11	0.30	6	147	13.80	1	2	0.15	3	375
4.00	13	16	0.45	9	156	14.00	1	2	0.15	3	378
4.20	12	15	0.45	9	165	14.20					
4.40	16	19	0.45	9	174	14.40					
4.60	14	17	0.45	9	183	14.60					
4.80	11	14	0.45	9	192	14.80					
5.00	8	10	0.30	6	198	15.00					
5.20	7	9	0.30	6	204	15.20					
5.40	9	11	0.30	6	210	15.40					
5.60	12	15	0.45	9	219	15.60					
5.80	14	17	0.45	9	228	15.80					
6.00	9	11	0.30	6	234	16.00					
6.20	7	9	0.30	6	240	16.20					
6.40	10	13	0.45	9	249	16.40					
6.60	12	15	0.45	9	258	16.60					
6.80	8	10	0.30	6	264	16.80					
7.00	6	8	0.30	6	270	17.00					
7.20	7	9	0.30	6	276	17.20					
7.40	1	2	0.15	3	279	17.40					
7.60	1	2	0.15	3	282	17.60					
7.80	1	2	0.15	3	285	17.80					
8.00	1	2	0.15	3	288	18.00					
8.20	1	2	0.15	3	291	18.20					
8.40	1	2	0.15	3	294	18.40					
8.60	1	2	0.15	3	297	18.60					
8.80	1	2	0.15	3	300	18.80					
9.00	1	2	0.15	3	303	19.00					
9.20	1	2	0.15	3	306	19.20					
9.40	1	2	0.15	3	309	19.40					
9.60	1	2	0.15	3	312	19.60					
9.80	1	2	0.15	3	315	19.80					
10.00	1	2	0.15	3	318	20.00					

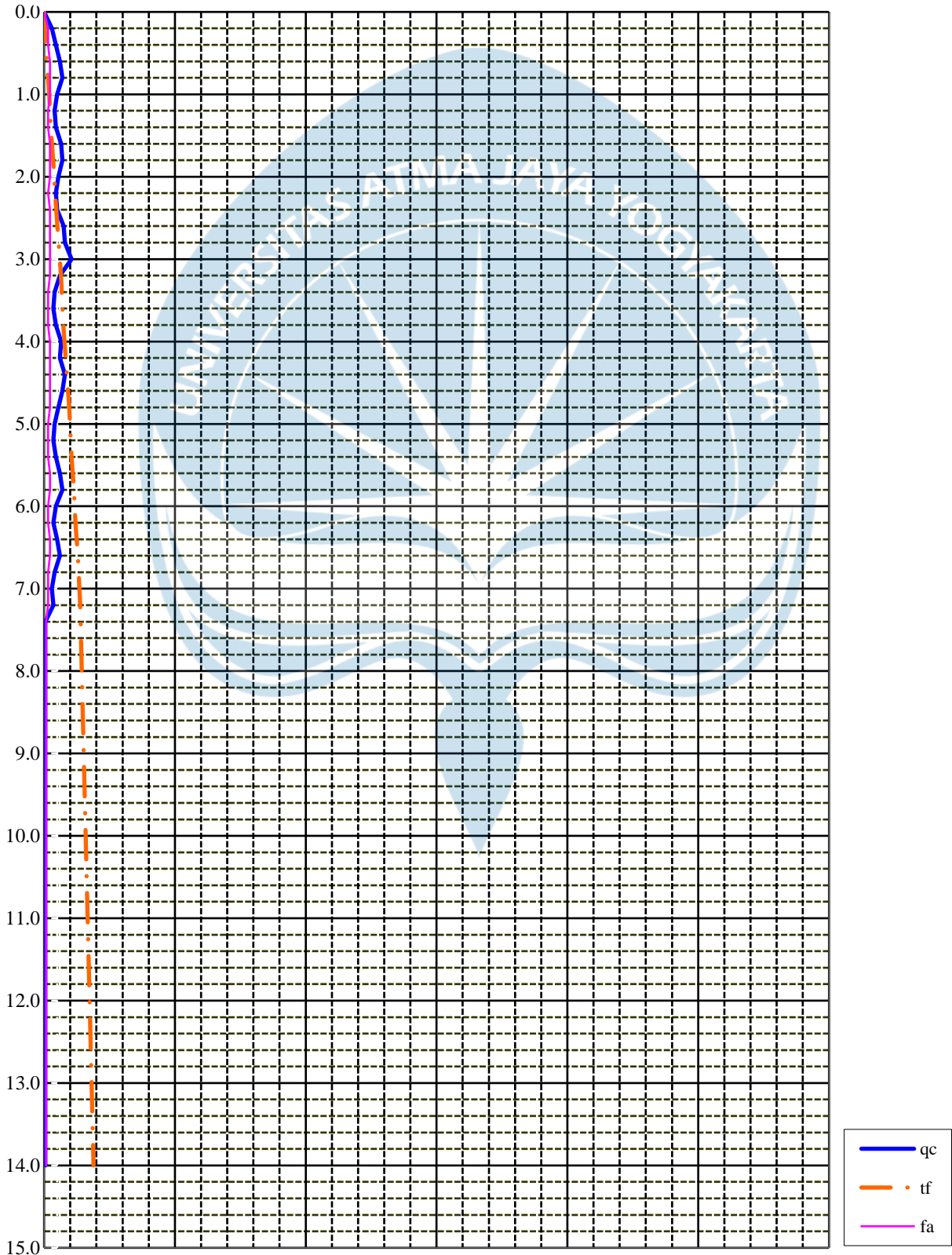


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 6 Elevation : ±0,00 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -10.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : ± 0,00 m from road level
DATE COMPLETED	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 10,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH : -
CHECKED BY:	

gah

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v			
1	[Hatched pattern]	Lanau lempung (coklat)	7	I					10.00	0	
2					1	1	2	3		1	
3											
4					1	2	2	4		2	
5											
6					2	2	3	5		3	
7											
8					4	4	6	10		4	
9											
10					4	4	8	12		5	
11	[Dotted pattern]	Lanau lempung berpasir (abu-abu)	9	II					10.00	10	
12					4	6	6	12		6	
13											
14					4	6	8	14		7	
15											
16					5	8	10	18		8	
17											
18					5	11	20	31		9	
19											
20					10	14	17	31		10	
21	[Vertical lines pattern]	Lempung berpasir (abu-abu)	12.5						10.00	20	
22					7	9	13	22		11	
23											
24					7	9	12	21		12	
25											
26					8	11	14	25		13	
27											
28					8	13	15	28		14	
29											
30					7	14	26	40		15	
31											
32	10	17	25	42	16						
33											
34	16	21	32	53	17						
35											
36	16	23	32	55	18						
37											
38	18	22	38	60	19						
39											
40	19	23	37	60	20						
	[Solid black pattern]	Pasir padat	7.5						10.00	30	
36											
37											
38											
39											
40											

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

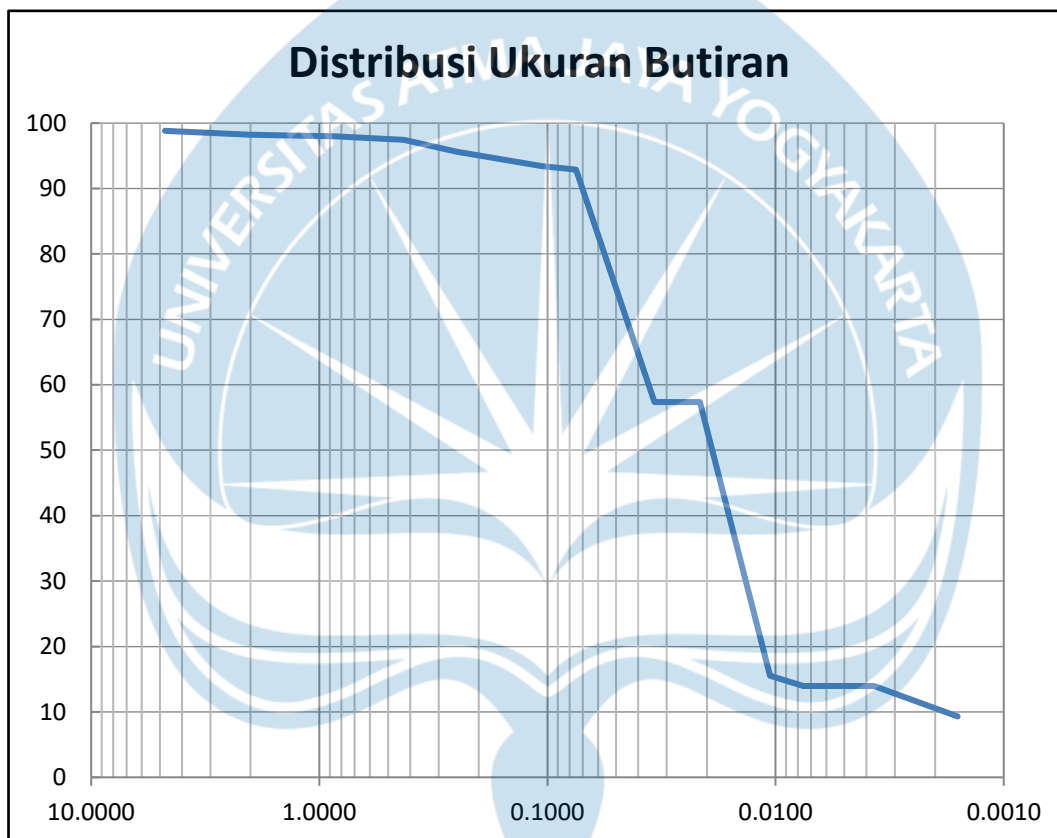
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 1	5.00	53.88	1.97	1.45	0.94	0.26	8.70
	10.00	55.19	2.05	1.58	1.02	0.26	13.19



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 5.00



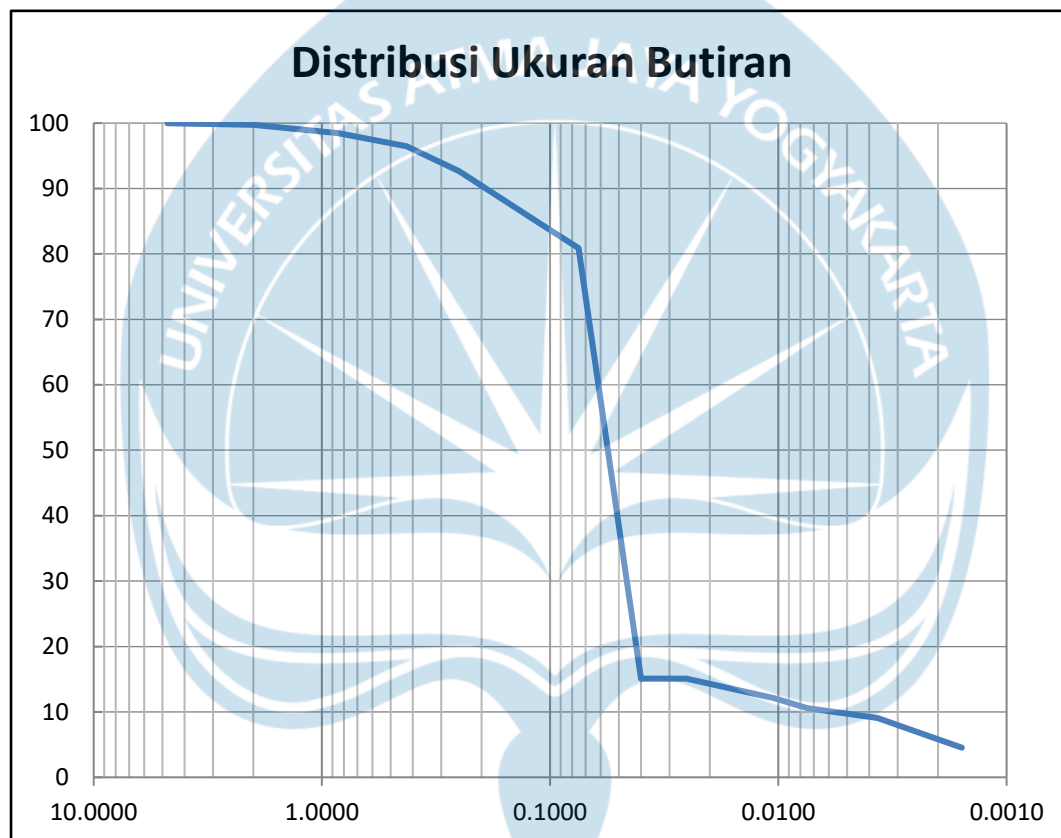
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	1.18	98.82	98.82
10	2.000	0.60	98.22	98.22
20	0.850	0.26	97.96	97.96
40	0.425	0.52	97.44	97.44
60	0.250	1.81	95.63	95.63
140	0.106	2.19	93.44	93.44
200	0.075	0.54	92.90	92.90
Pan		92.90		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 10.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.02	99.98	99.98
10	2.000	0.24	99.74	99.74
20	0.850	1.25	98.49	98.49
40	0.425	2.04	96.45	96.45
60	0.250	3.81	92.64	92.64
140	0.106	8.39	84.25	84.25
200	0.075	3.33	80.92	80.92
Pan		80.92		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 1
 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	7	9	0,30	6	6	11,20	1	2	0,15	3	333
0,40	7	8	0,15	3	9	11,40	1	2	0,15	3	336
0,60	6	8	0,30	6	15	11,60	1	2	0,15	3	339
0,80	6	9	0,45	9	24	11,80	1	2	0,15	3	342
1,00	8	11	0,45	9	33	12,00	1	2	0,15	3	345
1,20	8	13	0,75	15	48	12,20	1	2	0,15	3	348
1,40	7	9	0,30	6	54	12,40	1	2	0,15	3	351
1,60	7	10	0,45	9	63	12,60	1	2	0,15	3	354
1,80	7	8	0,15	3	66	12,80	1	2	0,15	3	357
2,00	7	9	0,30	6	72	13,00	1	2	0,15	3	360
2,20	7	9	0,30	6	78	13,20					
2,40	6	8	0,30	6	84	13,40					
2,60	6	9	0,45	9	93	13,60					
2,80	6	8	0,30	6	99	13,80					
3,00	6	8	0,30	6	105	14,00					
3,20	8	11	0,45	9	114	14,20					
3,40	8	10	0,30	6	120	14,40					
3,60	8	10	0,30	6	126	14,60					
3,80	6	9	0,45	9	135	14,80					
4,00	6	9	0,45	9	144	15,00					
4,20	8	11	0,45	9	153	15,20					
4,40	6	9	0,45	9	162	15,40					
4,60	6	10	0,60	12	174	15,60					
4,80	6	8	0,30	6	180	15,80					
5,00	6	8	0,30	6	186	16,00					
5,20	7	9	0,30	6	192	16,20					
5,40	7	11	0,60	12	204	16,40					
5,60	6	10	0,60	12	216	16,60					
5,80	6	10	0,60	12	228	16,80					
6,00	7	11	0,60	12	240	17,00					
6,20	7	9	0,30	6	246	17,20					
6,40	6	9	0,45	9	255	17,40					
6,60	6	8	0,30	6	261	17,60					
6,80	6	8	0,30	6	267	17,80					
7,00	1	2	0,15	3	270	18,00					
7,20	1	2	0,15	3	273	18,20					
7,40	1	2	0,15	3	276	18,40					
7,60	1	2	0,15	3	279	18,60					
7,80	1	2	0,15	3	282	18,80					
8,00	1	2	0,15	3	285	19,00					
8,20	1	2	0,15	3	288	19,20					
8,40	1	2	0,15	3	291	19,40					
8,60	1	2	0,15	3	294	19,60					
8,80	1	2	0,15	3	297	19,80					
9,00	1	2	0,15	3	300	20,00					
9,20	1	2	0,15	3	303	20,20					
9,40	1	2	0,15	3	306	20,40					
9,60	1	2	0,15	3	309	20,60					
9,80	1	2	0,15	3	312	20,80					
10,00	1	2	0,15	3	315	21,00					
10,20	1	2	0,15	3	318	21,20					
10,40	1	2	0,15	3	321	21,40					
10,60	1	2	0,15	3	324	21,60					
10,80	1	2	0,15	3	327	21,80					
11,00	1	2	0,15	3	330	22,00					

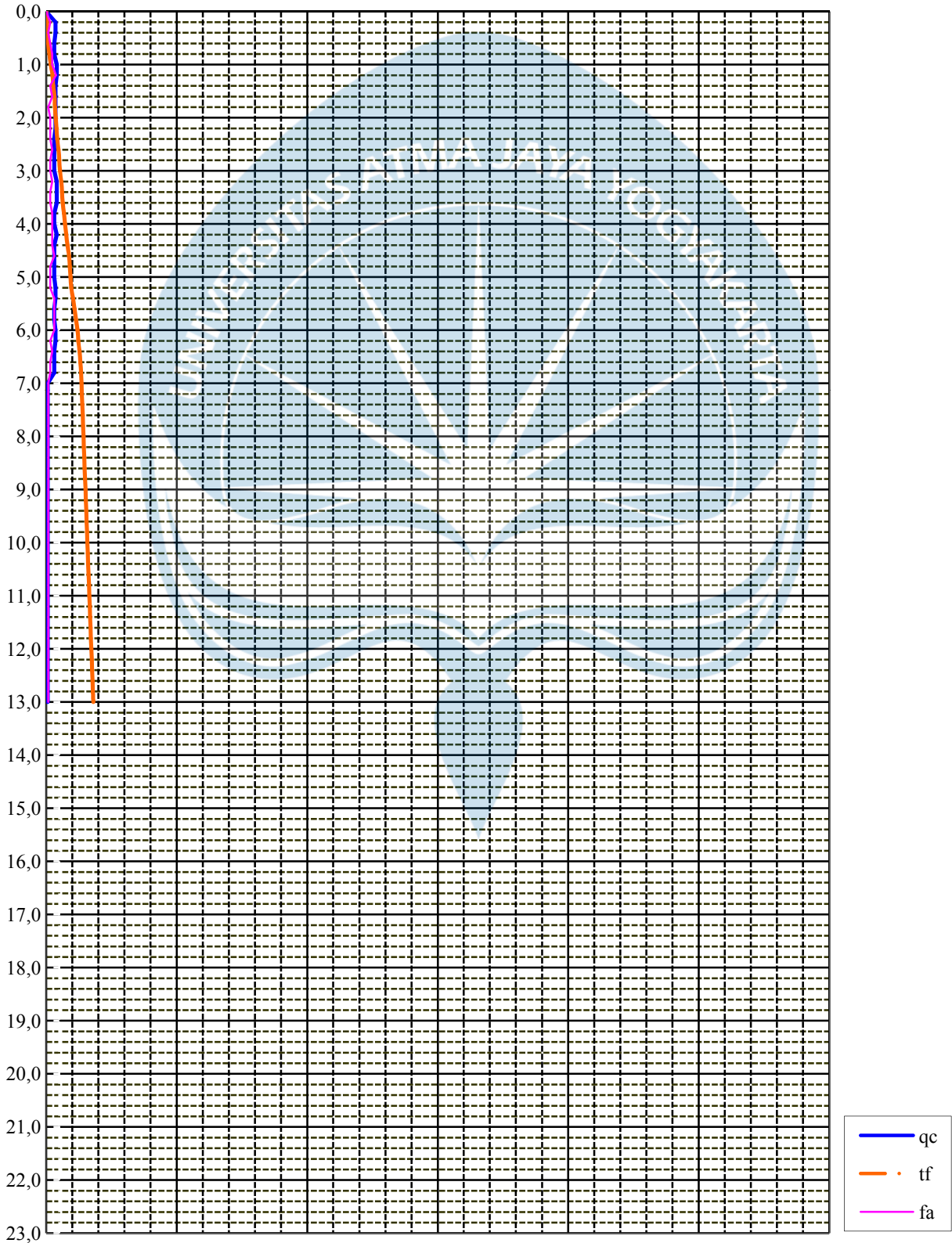


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 1 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	<i>kg / cm²</i>
qc	100	200	300	400	500	600	<i>kg / cm²</i>
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	<i>kg / cm¹</i>





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 2
 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	6	9	0,45	9	9	11,20	1	2	0,15	3	462
0,40	6	8	0,30	6	15	11,40	1	2	0,15	3	465
0,60	6	10	0,60	12	27	11,60	1	2	0,15	3	468
0,80	8	12	0,60	12	39	11,80	1	2	0,15	3	471
1,00	6	10	0,60	12	51	12,00	1	2	0,15	3	474
1,20	8	11	0,45	9	60	12,20	1	2	0,15	3	477
1,40	8	11	0,45	9	69	12,40	1	2	0,15	3	480
1,60	7	10	0,45	9	78	12,60	1	2	0,15	3	483
1,80	5	9	0,60	12	90	12,80	1	2	0,15	3	486
2,00	5	8	0,45	9	99	13,00	1	2	0,15	3	489
2,20	5	7	0,30	6	105	13,20	1	2	0,15	3	492
2,40	7	9	0,30	6	111	13,40	1	2	0,15	3	495
2,60	5	8	0,45	9	120	13,60	1	2	0,15	3	498
2,80	5	8	0,45	9	129	13,80	1	2	0,15	3	501
3,00	6	8	0,30	6	135	14,00	1	2	0,15	3	504
3,20	8	11	0,45	9	144	14,20	1	2	0,15	3	507
3,40	6	9	0,45	9	153	14,40	1	2	0,15	3	510
3,60	6	8	0,30	6	159	14,60	1	2	0,15	3	513
3,80	5	9	0,60	12	171	14,80	1	2	0,15	3	516
4,00	6	10	0,60	12	183	15,00	1	2	0,15	3	519
4,20	6	10	0,60	12	195	15,20	1	2	0,15	3	522
4,40	6	8	0,30	6	201	15,40	1	2	0,15	3	525
4,60	8	11	0,45	9	210	15,60	1	2	0,15	3	528
4,80	7	9	0,30	6	216	15,80	1	2	0,15	3	531
5,00	7	11	0,60	12	228	16,00	1	2	0,15	3	534
5,20	6	8	0,30	6	234	16,20					
5,40	5	9	0,60	12	246	16,40					
5,60	6	8	0,30	6	252	16,60					
5,80	7	10	0,45	9	261	16,80					
6,00	7	10	0,45	9	270	17,00					
6,20	8	11	0,45	9	279	17,20					
6,40	7	10	0,45	9	288	17,40					
6,60	7	11	0,60	12	300	17,60					
6,80	6	9	0,45	9	309	17,80					
7,00	7	11	0,60	12	321	18,00					
7,20	5	6	0,15	3	324	18,20					
7,40	6	8	0,30	6	330	18,40					
7,60	6	8	0,30	6	336	18,60					
7,80	6	8	0,30	6	342	18,80					
8,00	6	9	0,45	9	351	19,00					
8,20	7	9	0,30	6	357	19,20					
8,40	8	11	0,45	9	366	19,40					
8,60	8	11	0,45	9	375	19,60					
8,80	7	11	0,60	12	387	19,80					
9,00	7	9	0,30	6	393	20,00					
9,20	6	10	0,60	12	405	20,20					
9,40	6	9	0,45	9	414	20,40					
9,60	8	12	0,60	12	426	20,60					
9,80	7	10	0,45	9	435	20,80					
10,00	7	10	0,45	9	444	21,00					
10,20	1	2	0,15	3	447	21,20					
10,40	1	2	0,15	3	450	21,40					
10,60	1	2	0,15	3	453	21,60					
10,80	1	2	0,15	3	456	21,80					
11,00	1	2	0,15	3	459	22,00					

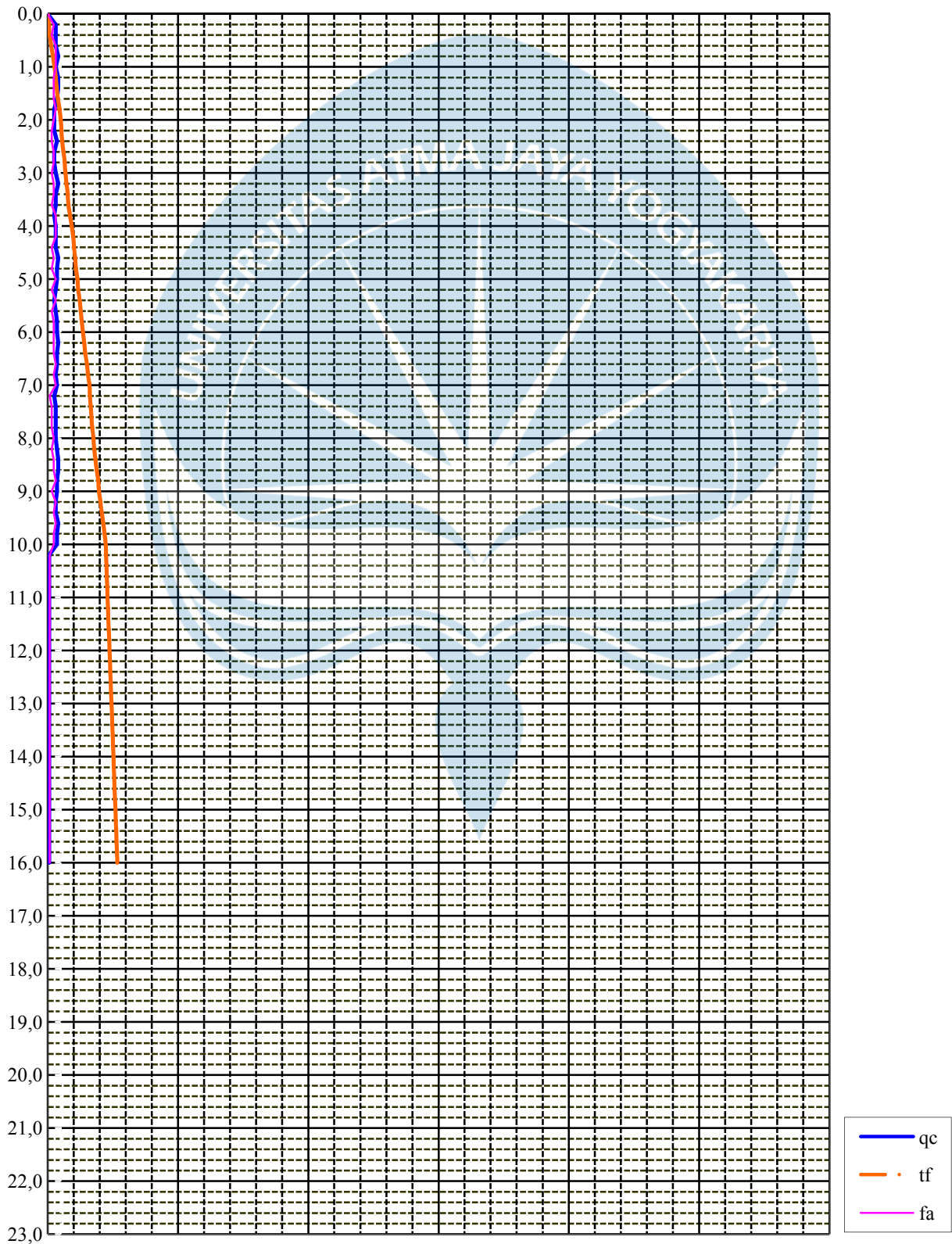


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 3
 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	5	7	0,30	6	6	11,20	1	2	0,15	3	495
0,40	5	7	0,30	6	12	11,40	1	2	0,15	3	498
0,60	5	8	0,45	9	21	11,60	1	2	0,15	3	501
0,80	6	9	0,45	9	30	11,80	1	2	0,15	3	504
1,00	6	9	0,45	9	39	12,00	1	2	0,15	3	507
1,20	5	7	0,30	6	45	12,20	1	2	0,15	3	510
1,40	5	6	0,15	3	48	12,40	1	2	0,15	3	513
1,60	7	10	0,45	9	57	12,60	1	2	0,15	3	516
1,80	7	11	0,60	12	69	12,80	1	2	0,15	3	519
2,00	8	12	0,60	12	81	13,00	1	2	0,15	3	522
2,20	7	11	0,60	12	93	13,20	1	2	0,15	3	525
2,40	6	11	0,75	15	108	13,40	1	2	0,15	3	528
2,60	7	12	0,75	15	123	13,60	1	2	0,15	3	531
2,80	7	10	0,45	9	132	13,80	1	2	0,15	3	534
3,00	8	13	0,75	15	147	14,00	1	2	0,15	3	537
3,20	6	10	0,60	12	159	14,20	1	2	0,15	3	540
3,40	6	11	0,75	15	174	14,40	1	2	0,15	3	543
3,60	8	12	0,60	12	186	14,60	1	2	0,15	3	546
3,80	8	11	0,45	9	195	14,80	1	2	0,15	3	549
4,00	6	10	0,60	12	207	15,00	1	2	0,15	3	552
4,20	7	11	0,60	12	219	15,20	1	2	0,15	3	555
4,40	7	12	0,75	15	234	15,40	1	2	0,15	3	558
4,60	6	10	0,60	12	246	15,60	1	2	0,15	3	561
4,80	6	11	0,75	15	261	15,80	1	2	0,15	3	564
5,00	8	12	0,60	12	273	16,00	1	2	0,15	3	567
5,20	6	9	0,45	9	282	16,20					
5,40	6	9	0,45	9	291	16,40					
5,60	6	10	0,60	12	303	16,60					
5,80	8	10	0,30	6	309	16,80					
6,00	8	12	0,60	12	321	17,00					
6,20	6	10	0,60	12	333	17,20					
6,40	5	9	0,60	12	345	17,40					
6,60	5	10	0,75	15	360	17,60					
6,80	6	9	0,45	9	369	17,80					
7,00	6	9	0,45	9	378	18,00					
7,20	7	11	0,60	12	390	18,20					
7,40	7	11	0,60	12	402	18,40					
7,60	9	13	0,60	12	414	18,60					
7,80	6	10	0,60	12	426	18,80					
8,00	5	9	0,60	12	438	19,00					
8,20	5	9	0,60	12	450	19,20					
8,40	1	2	0,15	3	453	19,40					
8,60	1	2	0,15	3	456	19,60					
8,80	1	2	0,15	3	459	19,80					
9,00	1	2	0,15	3	462	20,00					
9,20	1	2	0,15	3	465	20,20					
9,40	1	2	0,15	3	468	20,40					
9,60	1	2	0,15	3	471	20,60					
9,80	1	2	0,15	3	474	20,80					
10,00	1	2	0,15	3	477	21,00					
10,20	1	2	0,15	3	480	21,20					
10,40	1	2	0,15	3	483	21,40					
10,60	1	2	0,15	3	486	21,60					
10,80	1	2	0,15	3	489	21,80					
11,00	1	2	0,15	3	492	22,00					



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	:		Date	:	
No. of CPT	:	SB. 4	Weather	:	Cerah
Elevation	:	-0,50 meter dari muka jalan	Surveyor	:	
Ground Water Depth	:	>-50.00 meter dari muka tanah	Project	:	

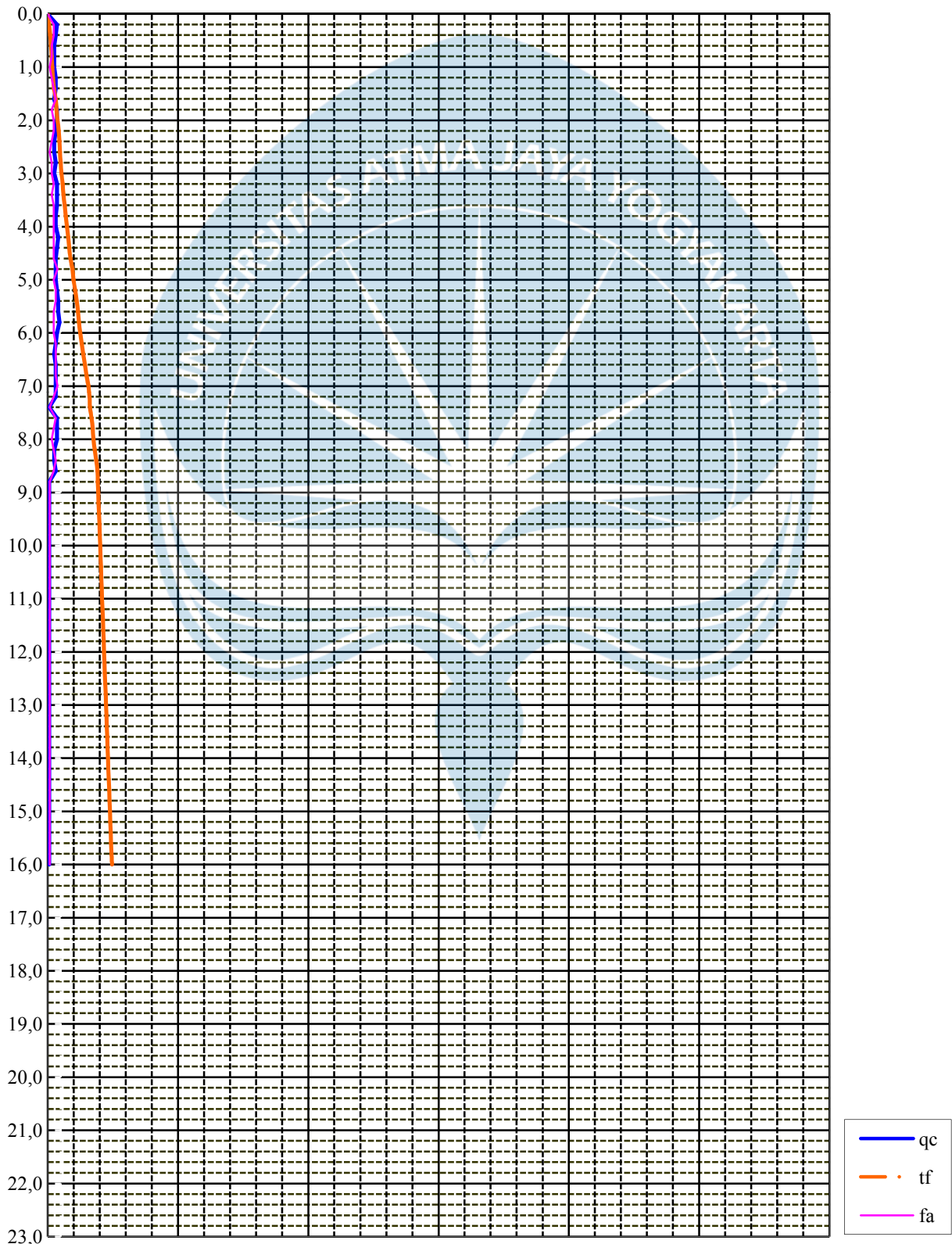
Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	7	10	0,45	9	9	11,20	1	2	0,15	3	420
0,40	6	9	0,45	9	18	11,40	1	2	0,15	3	423
0,60	5	7	0,30	6	24	11,60	1	2	0,15	3	426
0,80	5	7	0,30	6	30	11,80	1	2	0,15	3	429
1,00	5	6	0,15	3	33	12,00	1	2	0,15	3	432
1,20	6	8	0,30	6	39	12,20	1	2	0,15	3	435
1,40	6	9	0,45	9	48	12,40	1	2	0,15	3	438
1,60	5	9	0,60	12	60	12,60	1	2	0,15	3	441
1,80	7	9	0,30	6	66	12,80	1	2	0,15	3	444
2,00	7	10	0,45	9	75	13,00	1	2	0,15	3	447
2,20	6	9	0,45	9	84	13,20	1	2	0,15	3	450
2,40	5	7	0,30	6	90	13,40	1	2	0,15	3	453
2,60	5	6	0,15	3	93	13,60	1	2	0,15	3	456
2,80	6	8	0,30	6	99	13,80	1	2	0,15	3	459
3,00	5	7	0,30	6	105	14,00	1	2	0,15	3	462
3,20	7	10	0,45	9	114	14,20	1	2	0,15	3	465
3,40	7	9	0,30	6	120	14,40	1	2	0,15	3	468
3,60	7	10	0,45	9	129	14,60	1	2	0,15	3	471
3,80	6	9	0,45	9	138	14,80	1	2	0,15	3	474
4,00	6	9	0,45	9	147	15,00	1	2	0,15	3	477
4,20	8	11	0,45	9	156	15,20	1	2	0,15	3	480
4,40	7	10	0,45	9	165	15,40	1	2	0,15	3	483
4,60	6	9	0,45	9	174	15,60	1	2	0,15	3	486
4,80	6	11	0,75	15	189	15,80	1	2	0,15	3	489
5,00	6	9	0,45	9	198	16,00	1	2	0,15	3	492
5,20	7	11	0,60	12	210	16,20					
5,40	8	12	0,60	12	222	16,40					
5,60	8	11	0,45	9	231	16,60					
5,80	9	12	0,45	9	240	16,80					
6,00	7	10	0,45	9	249	17,00					
6,20	6	10	0,60	12	261	17,20					
6,40	5	9	0,60	12	273	17,40					
6,60	6	10	0,60	12	285	17,60					
6,80	6	10	0,60	12	297	17,80					
7,00	6	11	0,75	15	312	18,00					
7,20	6	9	0,45	9	321	18,20					
7,40	1	2	0,15	3	324	18,40					
7,60	7	11	0,60	12	336	18,60					
7,80	7	10	0,45	9	345	18,80					
8,00	7	9	0,30	6	351	19,00					
8,20	5	8	0,45	9	360	19,20					
8,40	5	9	0,60	12	372	19,40					
8,60	6	9	0,45	9	381	19,60					
8,80	1	2	0,15	3	384	19,80					
9,00	1	2	0,15	3	387	20,00					
9,20	1	2	0,15	3	390	20,20					
9,40	1	2	0,15	3	393	20,40					
9,60	1	2	0,15	3	396	20,60					
9,80	1	2	0,15	3	399	20,80					
10,00	1	2	0,15	3	402	21,00					
10,20	1	2	0,15	3	405	21,20					
10,40	1	2	0,15	3	408	21,40					
10,60	1	2	0,15	3	411	21,60					
10,80	1	2	0,15	3	414	21,80					
11,00	1	2	0,15	3	417	22,00					



10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
 No. of CPT : SB. 4 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
 Date : Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 5
 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	6	8	0,30	6	6	11,20	1	2	0,15	3	321
0,40	6	8	0,30	6	12	11,40	1	2	0,15	3	324
0,60	5	7	0,30	6	18	11,60	1	2	0,15	3	327
0,80	5	7	0,30	6	24	11,80	1	2	0,15	3	330
1,00	6	8	0,30	6	30	12,00	1	2	0,15	3	333
1,20	6	9	0,45	9	39	12,20	1	2	0,15	3	336
1,40	5	8	0,45	9	48	12,40	1	2	0,15	3	339
1,60	6	9	0,45	9	57	12,60	1	2	0,15	3	342
1,80	7	9	0,30	6	63	12,80	1	2	0,15	3	345
2,00	7	10	0,45	9	72	13,00	1	2	0,15	3	348
2,20	7	9	0,30	6	78	13,20	1	2	0,15	3	351
2,40	5	7	0,30	6	84	13,40	1	2	0,15	3	354
2,60	7	10	0,45	9	93	13,60	1	2	0,15	3	357
2,80	8	13	0,75	15	108	13,80	1	2	0,15	3	360
3,00	8	11	0,45	9	117	14,00	1	2	0,15	3	363
3,20	6	10	0,60	12	129	14,20	1	2	0,15	3	366
3,40	7	10	0,45	9	138	14,40	1	2	0,15	3	369
3,60	6	9	0,45	9	147	14,60	1	2	0,15	3	372
3,80	8	12	0,60	12	159	14,80	1	2	0,15	3	375
4,00	8	13	0,75	15	174	15,00	1	2	0,15	3	378
4,20	7	11	0,60	12	186	15,20	1	2	0,15	3	381
4,40	7	9	0,30	6	192	15,40	1	2	0,15	3	384
4,60	8	12	0,60	12	204	15,60	1	2	0,15	3	387
4,80	6	11	0,75	15	219	15,80	1	2	0,15	3	390
5,00	6	9	0,45	9	228	16,00	1	2	0,15	3	393
5,20	1	2	0,15	3	231	16,20	1	2	0,15	3	396
5,40	1	2	0,15	3	234	16,40	1	2	0,15	3	399
5,60	1	2	0,15	3	237	16,60	1	2	0,15	3	402
5,80	1	2	0,15	3	240	16,80	1	2	0,15	3	405
6,00	1	2	0,15	3	243	17,00	1	2	0,15	3	408
6,20	1	2	0,15	3	246	17,20	1	2	0,15	3	411
6,40	1	2	0,15	3	249	17,40	1	2	0,15	3	414
6,60	1	2	0,15	3	252	17,60	1	2	0,15	3	417
6,80	1	2	0,15	3	255	17,80	1	2	0,15	3	420
7,00	1	2	0,15	3	258	18,00	1	2	0,15	3	423
7,20	1	2	0,15	3	261	18,20	1	2	0,15	3	426
7,40	1	2	0,15	3	264	18,40	1	2	0,15	3	429
7,60	1	2	0,15	3	267	18,60	1	2	0,15	3	432
7,80	1	2	0,15	3	270	18,80	1	2	0,15	3	435
8,00	1	2	0,15	3	273	19,00	1	2	0,15	3	438
8,20	1	2	0,15	3	276	19,20	1	2	0,15	3	441
8,40	1	2	0,15	3	279	19,40	1	2	0,15	3	444
8,60	1	2	0,15	3	282	19,60	1	2	0,15	3	447
8,80	1	2	0,15	3	285	19,80	1	2	0,15	3	450
9,00	1	2	0,15	3	288	20,00	1	2	0,15	3	453
9,20	1	2	0,15	3	291	20,20	1	2	0,15	3	456
9,40	1	2	0,15	3	294	20,40	1	2	0,15	3	459
9,60	1	2	0,15	3	297	20,60	1	2	0,15	3	462
9,80	1	2	0,15	3	300	20,80	1	2	0,15	3	465
10,00	1	2	0,15	3	303	21,00	1	2	0,15	3	468
10,20	1	2	0,15	3	306	21,20	1	2	0,15	3	471
10,40	1	2	0,15	3	309	21,40	1	2	0,15	3	474
10,60	1	2	0,15	3	312	21,60	1	2	0,15	3	477
10,80	1	2	0,15	3	315	21,80	1	2	0,15	3	480
11,00	1	2	0,15	3	318	22,00	1	2	0,15	3	483

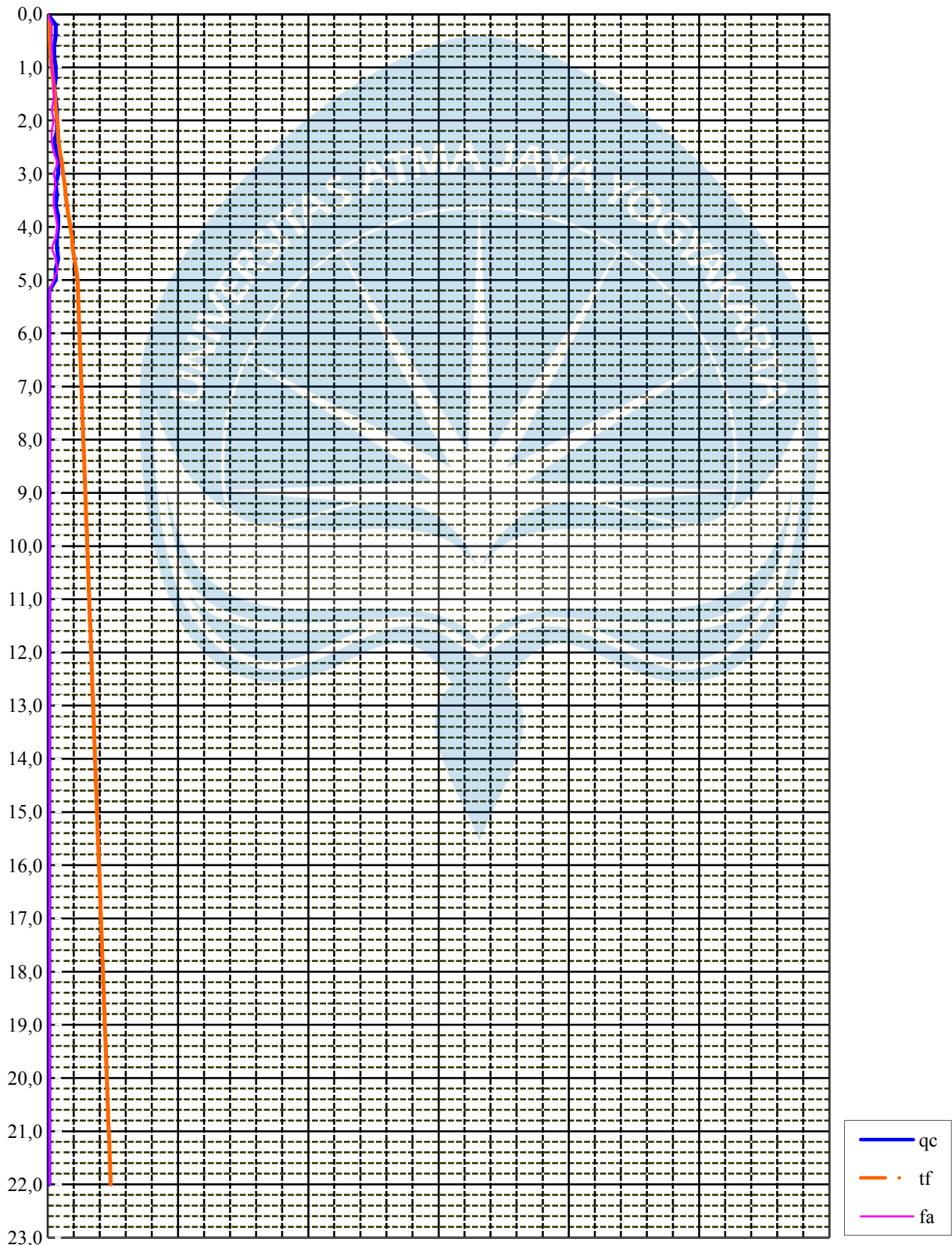


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
 No. of CPT : SB. 5 Elevation : -0,50 meter dari muka jalan
 Date : Ground Water Depth : >-50.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH1	30	62,19	2,59	1,17	0,72	0,13	5,35
	45	49,51	2,58	1,23	0,82	0,15	4,95

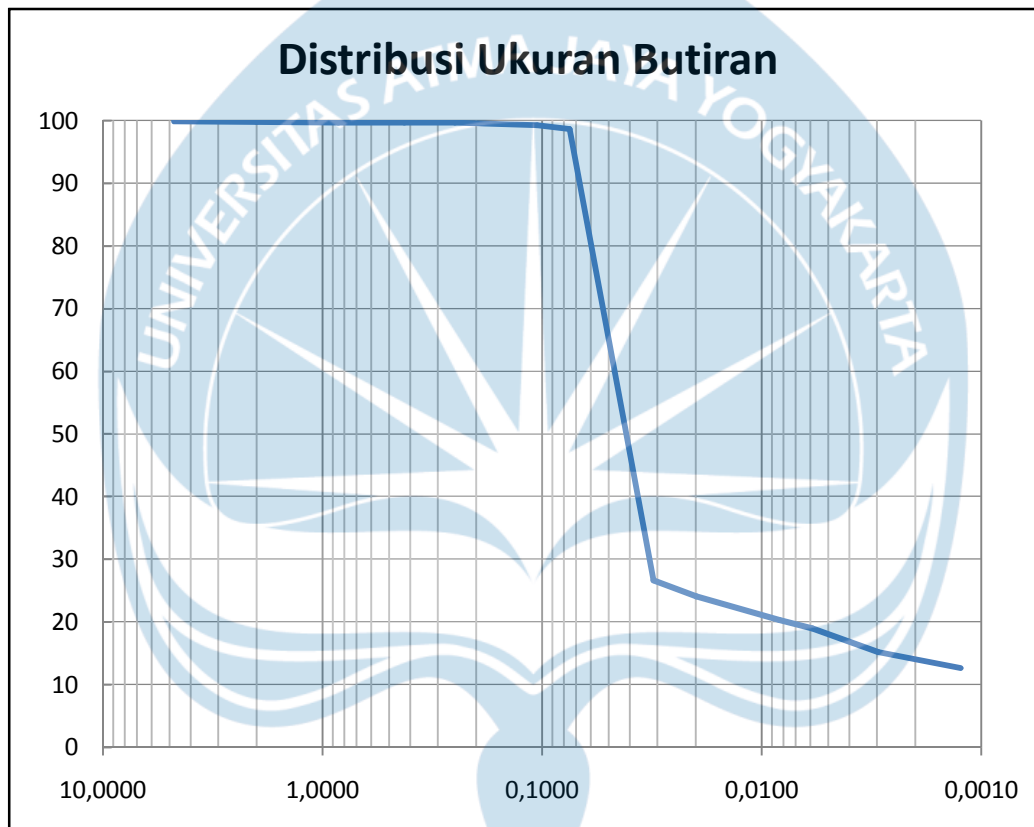


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

30



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,1	99,9	99,88
10	2,000	0,1	99,8	99,83
20	0,850	0,1	99,71	99,71
40	0,425	0,0	99,71	99,71
60	0,250	0,0	99,67	99,67
140	0,106	0,4	99,25	99,25
200	0,075	0,5	98,71	98,71
Pan		98,71		

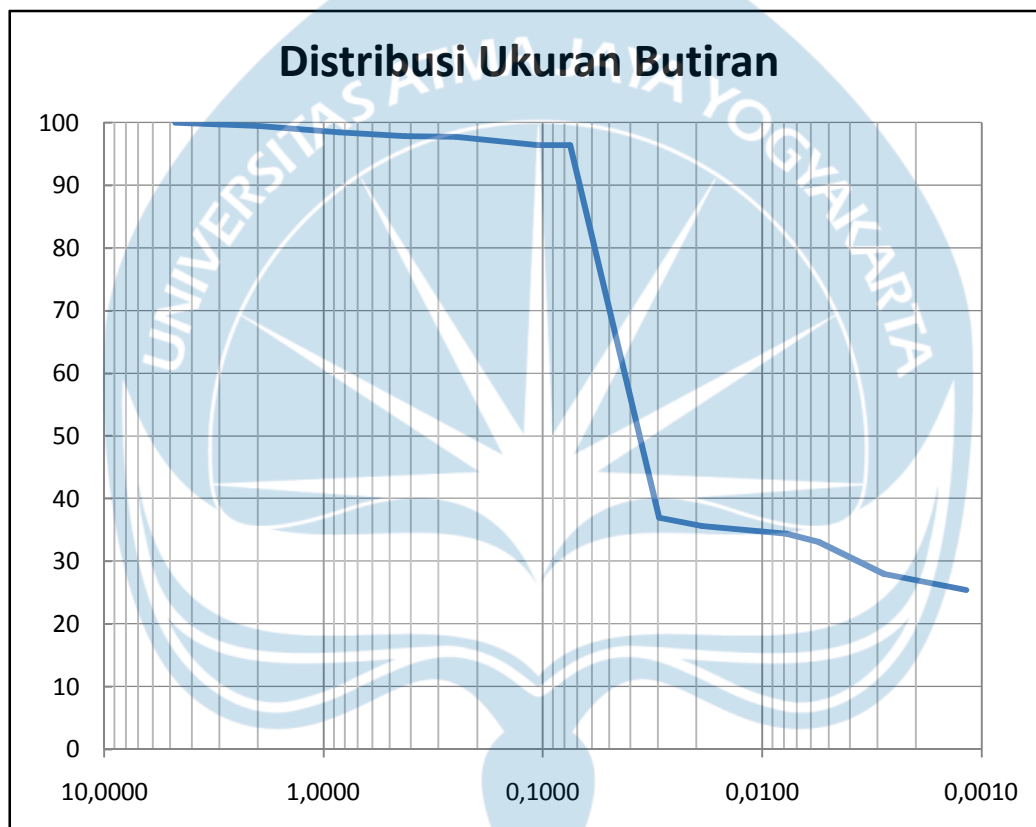


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

45



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,5	99,5	99,48
20	0,850	1,1	98,4	98,43
40	0,425	0,6	97,9	97,87
60	0,250	0,2	97,7	97,70
140	0,106	1,2	96,47	96,47
200	0,075	0,1	96,4	96,42
Pan		96,4		



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 1
 Elevation : -0,30 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Kedalaman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	2	4	0,30	6	6	9,20	1	2	0,15	3	270
0,40	3	5	0,30	6	12	9,40	1	2	0,15	3	273
0,60	3	5	0,30	6	18	9,60	1	2	0,15	3	276
0,80	2	4	0,30	6	24	9,80	1	2	0,15	3	279
1,00	2	4	0,30	6	30	10,00	1	2	0,15	3	282
1,20	4	6	0,30	6	36	10,20	1	2	0,15	3	285
1,40	5	7	0,30	6	42	10,40	1	2	0,15	3	288
1,60	5	8	0,45	9	51	10,60	1	2	0,15	3	291
1,80	7	9	0,30	6	57	10,80	1	2	0,15	3	294
2,00	10	13	0,45	9	66	11,00	1	2	0,15	3	297
2,20	11	15	0,60	12	78	11,20	1	2	0,15	3	300
2,40	13	17	0,60	12	90	11,40	1	2	0,15	3	303
2,60	12	16	0,60	12	102	11,60	1	2	0,15	3	306
2,80	11	14	0,45	9	111	11,80	1	2	0,15	3	309
3,00	12	16	0,60	12	123	12,00	1	2	0,15	3	312
3,20	15	20	0,75	15	138	12,20	1	2	0,15	3	315
3,40	20	25	0,75	15	153	12,40	1	2	0,15	3	318
3,60	28	32	0,60	12	165	12,60	1	2	0,15	3	321
3,80	18	22	0,60	12	177	12,80	1	2	0,15	3	324
4,00	17	20	0,45	9	186	13,00	1	2	0,15	3	327
4,20	23	26	0,45	9	195	13,20	1	2	0,15	3	330
4,40	1	2	0,15	3	198	13,40	1	2	0,15	3	333
4,60	1	2	0,15	3	201	13,60	1	2	0,15	3	336
4,80	1	2	0,15	3	204	13,80	1	2	0,15	3	339
5,00	1	2	0,15	3	207	14,00	1	2	0,15	3	342
5,20	1	2	0,15	3	210	14,20	1	2	0,15	3	345
5,40	1	2	0,15	3	213	14,40	1	2	0,15	3	348
5,60	1	2	0,15	3	216	14,60	1	2	0,15	3	351
5,80	1	2	0,15	3	219	14,80	1	2	0,15	3	354
6,00	1	2	0,15	3	222	15,00	1	2	0,15	3	357
6,20	1	2	0,15	3	225	15,20					
6,40	1	2	0,15	3	228	15,40					
6,60	1	2	0,15	3	231	15,60					
6,80	1	2	0,15	3	234	15,80					
7,00	1	2	0,15	3	237	16,00					
7,20	1	2	0,15	3	240	16,20					
7,40	1	2	0,15	3	243	16,40					
7,60	1	2	0,15	3	246	16,60					
7,80	1	2	0,15	3	249	16,80					
8,00	1	2	0,15	3	252	17,00					
8,20	1	2	0,15	3	255	17,20					
8,40	1	2	0,15	3	258	17,40					
8,60	1	2	0,15	3	261	17,60					
8,80	1	2	0,15	3	264	17,80					
9,00	1	2	0,15	3	267	18,00					

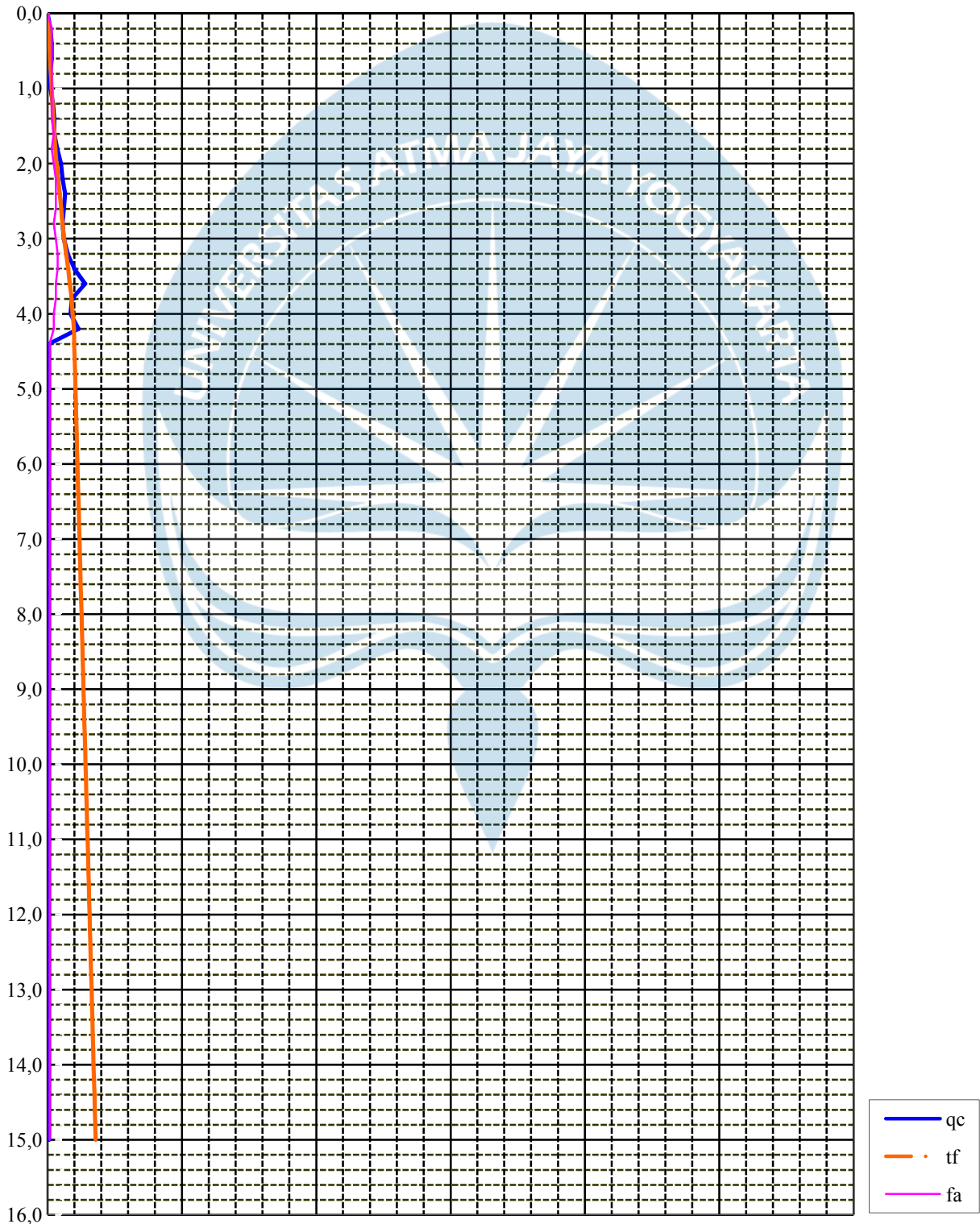


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 1 Elevation : -0,30 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location :
 No. of CPT : SB. 2
 Elevation : -0,30 meter dari muka jalan
 Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

Date :
 Weather : Cerah
 Surveyor :
 Project :

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	LF Kg/cm ²	TF Kg/cm ¹	Jumlah TF Kg/cm ¹
0,00	0	0	0,00	0	0						
0,20	4	6	0,30	6	6	9,20	1	2	0,15	3	291
0,40	8	10	0,30	6	12	9,40	1	2	0,15	3	294
0,60	6	8	0,30	6	18	9,60	1	2	0,15	3	297
0,80	4	6	0,30	6	24	9,80	1	2	0,15	3	300
1,00	8	12	0,60	12	36	10,00	1	2	0,15	3	303
1,20	2	4	0,30	6	42	10,20	1	2	0,15	3	306
1,40	2	4	0,30	6	48	10,40	1	2	0,15	3	309
1,60	2	4	0,30	6	54	10,60	1	2	0,15	3	312
1,80	4	6	0,30	6	60	10,80	1	2	0,15	3	315
2,00	4	6	0,30	6	66	11,00	1	2	0,15	3	318
2,20	5	8	0,45	9	75	11,20	1	2	0,15	3	321
2,40	11	15	0,60	12	87	11,40	1	2	0,15	3	324
2,60	13	17	0,60	12	99	11,60	1	2	0,15	3	327
2,80	12	16	0,60	12	111	11,80	1	2	0,15	3	330
3,00	10	15	0,75	15	126	12,00	1	2	0,15	3	333
3,20	14	17	0,45	9	135	12,20	1	2	0,15	3	336
3,40	18	23	0,75	15	150	12,40	1	2	0,15	3	339
3,60	23	27	0,60	12	162	12,60	1	2	0,15	3	342
3,80	17	21	0,60	12	174	12,80	1	2	0,15	3	345
4,00	19	23	0,60	12	186	13,00	1	2	0,15	3	348
4,20	21	25	0,60	12	198	13,20	1	2	0,15	3	351
4,40	16	19	0,45	9	207	13,40	1	2	0,15	3	354
4,60	10	12	0,30	6	213	13,60	1	2	0,15	3	357
4,80	8	10	0,30	6	219	13,80	1	2	0,15	3	360
5,00	2	4	0,30	6	225	14,00	1	2	0,15	3	363
5,20	2	4	0,30	6	231	14,20	1	2	0,15	3	366
5,40	1	2	0,15	3	234	14,40	1	2	0,15	3	369
5,60	1	2	0,15	3	237	14,60	1	2	0,15	3	372
5,80	1	2	0,15	3	240	14,80	1	2	0,15	3	375
6,00	1	2	0,15	3	243	15,00	1	2	0,15	3	378
6,20	1	2	0,15	3	246	15,20	1	2	0,15	3	381
6,40	1	2	0,15	3	249	15,40	1	2	0,15	3	384
6,60	1	2	0,15	3	252	15,60	1	2	0,15	3	387
6,80	1	2	0,15	3	255	15,80	1	2	0,15	3	390
7,00	1	2	0,15	3	258	16,00	1	2	0,15	3	393
7,20	1	2	0,15	3	261	16,20					
7,40	1	2	0,15	3	264	16,40					
7,60	1	2	0,15	3	267	16,60					
7,80	1	2	0,15	3	270	16,80					
8,00	1	2	0,15	3	273	17,00					
8,20	1	2	0,15	3	276	17,20					
8,40	1	2	0,15	3	279	17,40					
8,60	1	2	0,15	3	282	17,60					
8,80	1	2	0,15	3	285	17,80					
9,00	1	2	0,15	3	288	18,00					

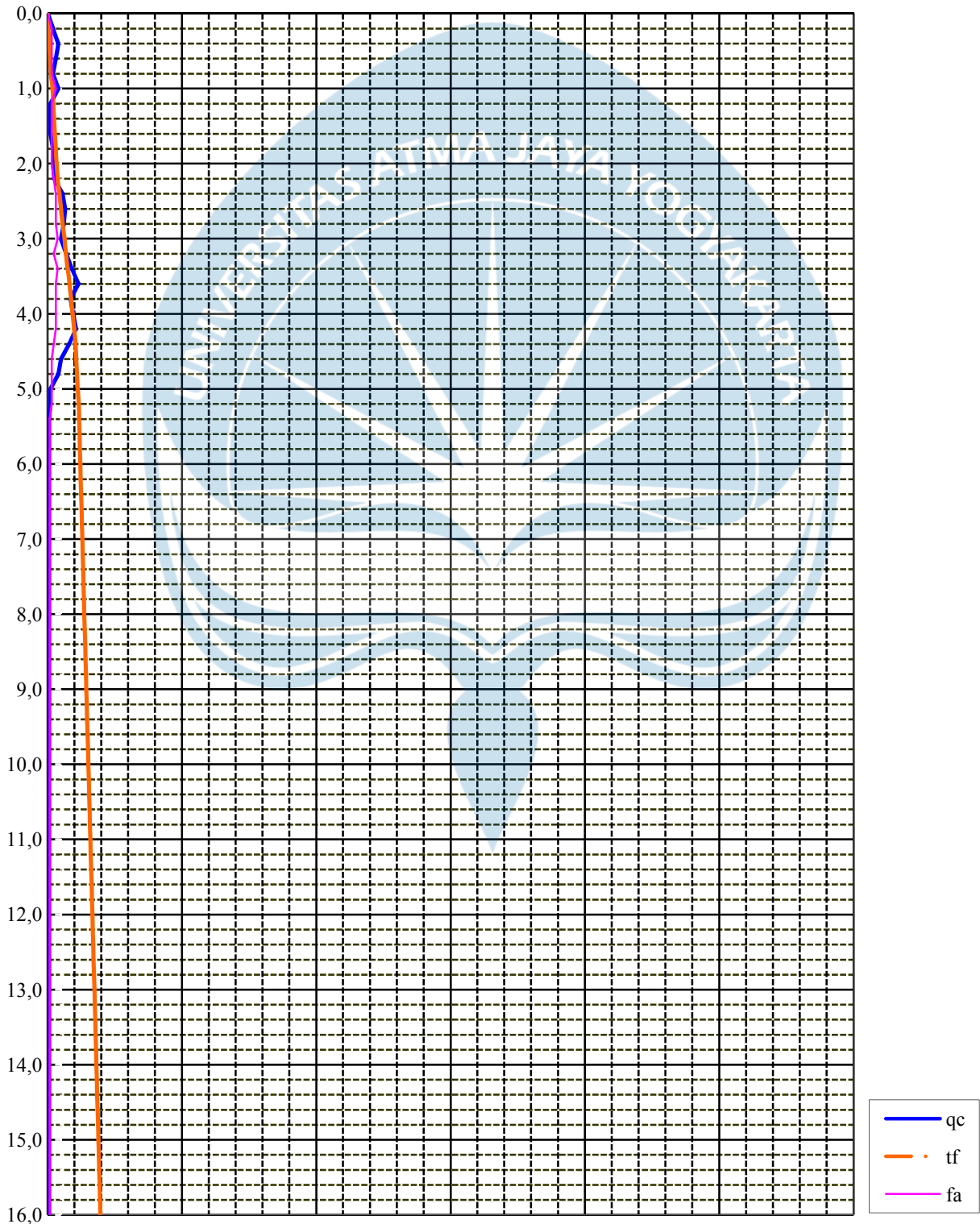


SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Project :
No. of CPT : SB. 2 Elevation : -0,30 meter dari muka jalan
Date : Ground Water Depth : -5.00 meter dari muka tanah

fa	10	20	30	40	50	60	kg / cm ²
qc	100	200	300	400	500	600	kg / cm ²
tf	1000	2000	3000	4000	5000	6000	kg / cm ¹





Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 5,00 m
Elevasi : - 0,30 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.15		Urug	- Lempung
		Urug	
		Urug	- Urug
-0.80		Lempung sedikit lanau (coklat)	
		Lempung sedikit lanau (coklat)	- Cadas
-1.20		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	- Lanau
		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	- Pasir
-2.00		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	- Pasir halus
-2.50		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	- Pasir sedang
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	
-3.00		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

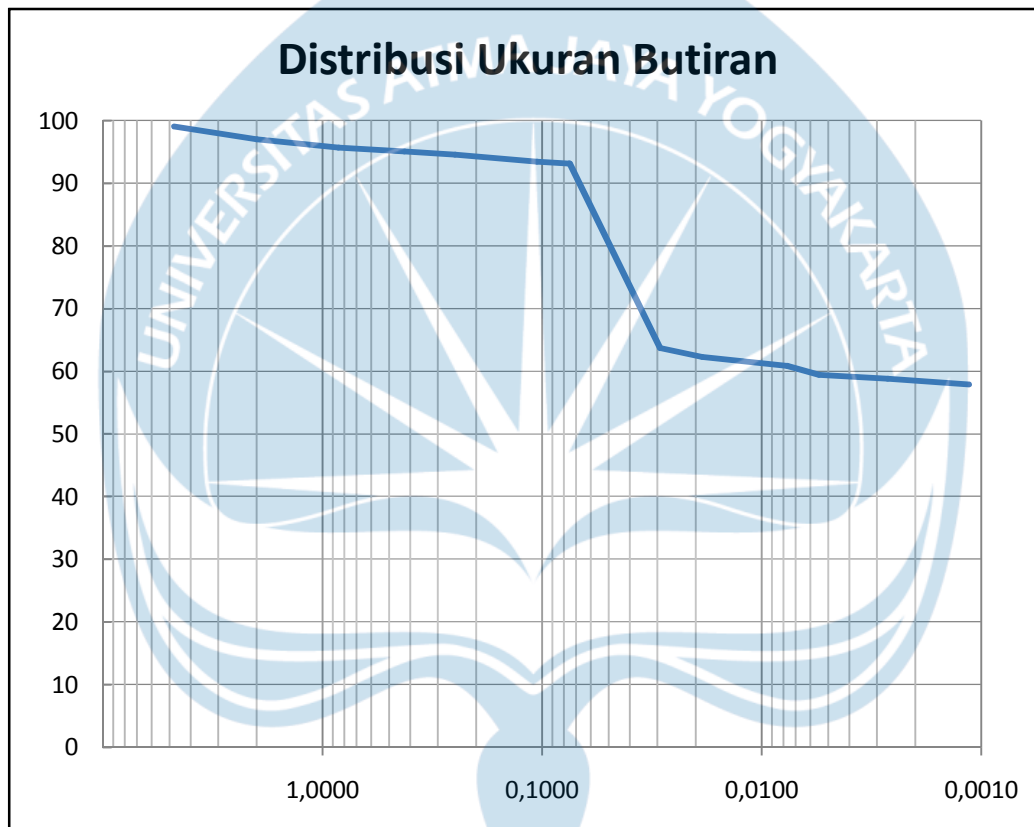
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
B1	1,20	40,97	2,22	1,78	1,26	0,15	1,31
	2,50	42,19	2,20	1,72	1,21	0,17	1,29



ANALISA BUTIRAN

Proyek
Lokasi
Tanggal

Titik : B1 1,2



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,9	99,1	99,09
10	2,000	2,1	97,0	97,03
20	0,850	1,3	95,69	95,69
40	0,425	0,7	95,04	95,04
60	0,250	0,4	94,59	94,59
140	0,106	1,2	93,41	93,41
200	0,075	0,3	93,13	93,13
Pan		93,13		

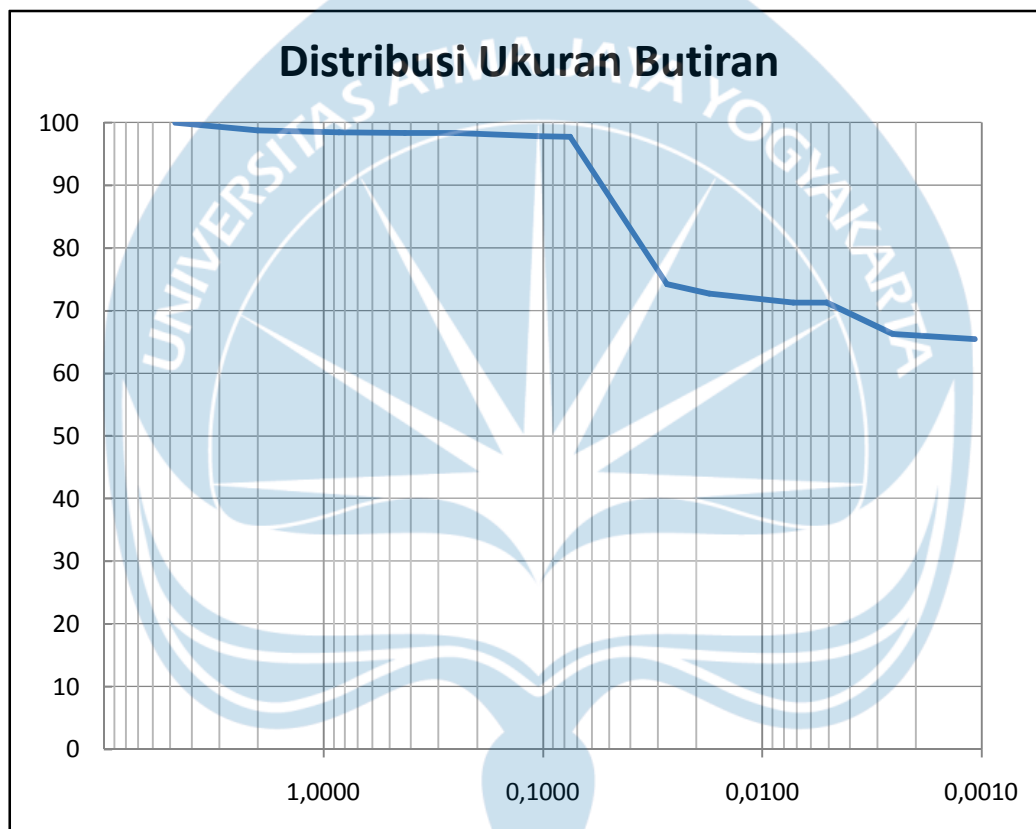


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : B1

2,5



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	1,2	98,8	98,81
20	0,850	0,4	98,5	98,45
40	0,425	0,1	98,4	98,38
60	0,250	0,1	98,3	98,32
140	0,106	0,5	97,83	97,83
200	0,075	0,1	97,7	97,71
Pan		97,7		



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 5,00 m
Elevasi : - 0,30 m dari muka jalan
No. Titik : B.2

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.30		Urug	- Lempung
		Urug	
		Urug	▨ - Urug
-0.80		Lempung sedikit lanau (coklat)	
		Lempung sedikit lanau (coklat)	▧ - Cadas
		Lempung sedikit lanau (coklat)	
-1.40		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	▩ - Lanau
		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	▩ - Pasir
		Lempung sedikit lanau (coklat, abu-abu)	
-2.20		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	■ - Pasir halus
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	▩ - Pasir sedang
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	
-3.00		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	▩ - Pasir kasar
			▩ - Kerikil
			- Kapur
			■ - Sampel

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

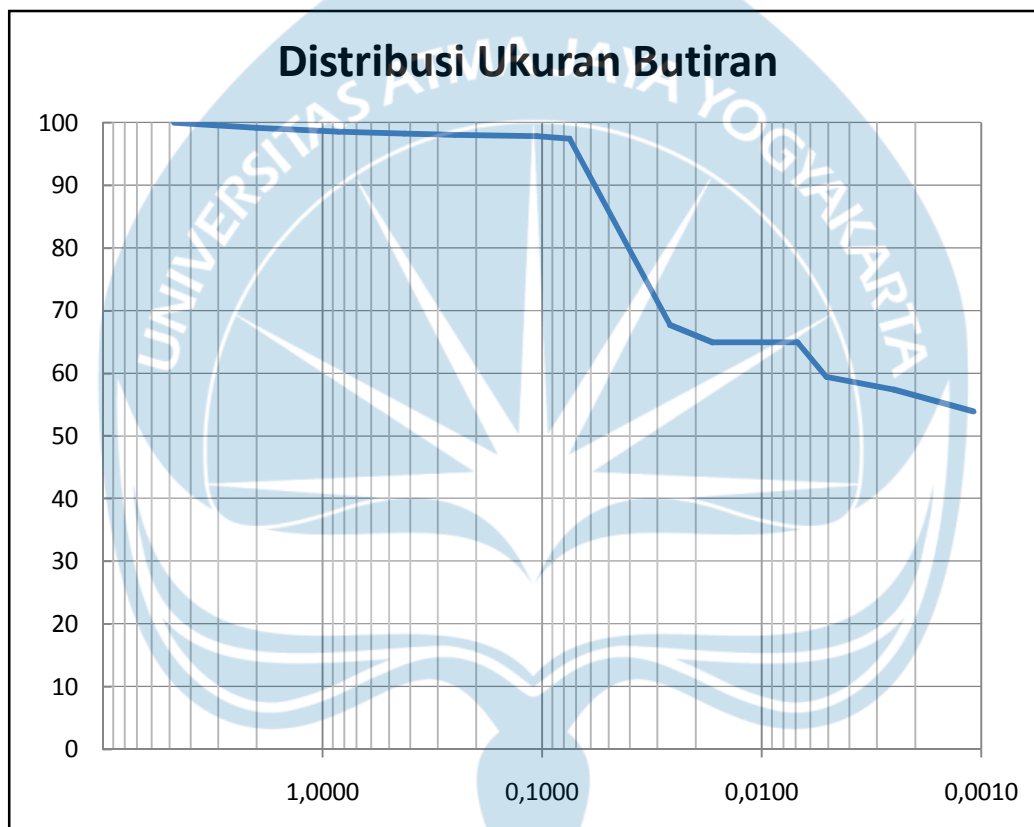
Titik	Kedalaman (cm)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
B2	0,80	39,95	2,33	1,87	1,33	0,11	0,00
	2,20	45,74	1,83	1,72	1,18	0,15	1,24



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : B2 0,8



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,8	99,2	99,15
20	0,850	0,6	98,58	98,58
40	0,425	0,4	98,21	98,21
60	0,250	0,2	98,05	98,05
140	0,106	0,2	97,81	97,81
200	0,075	0,3	97,49	97,49
Pan		97,49		

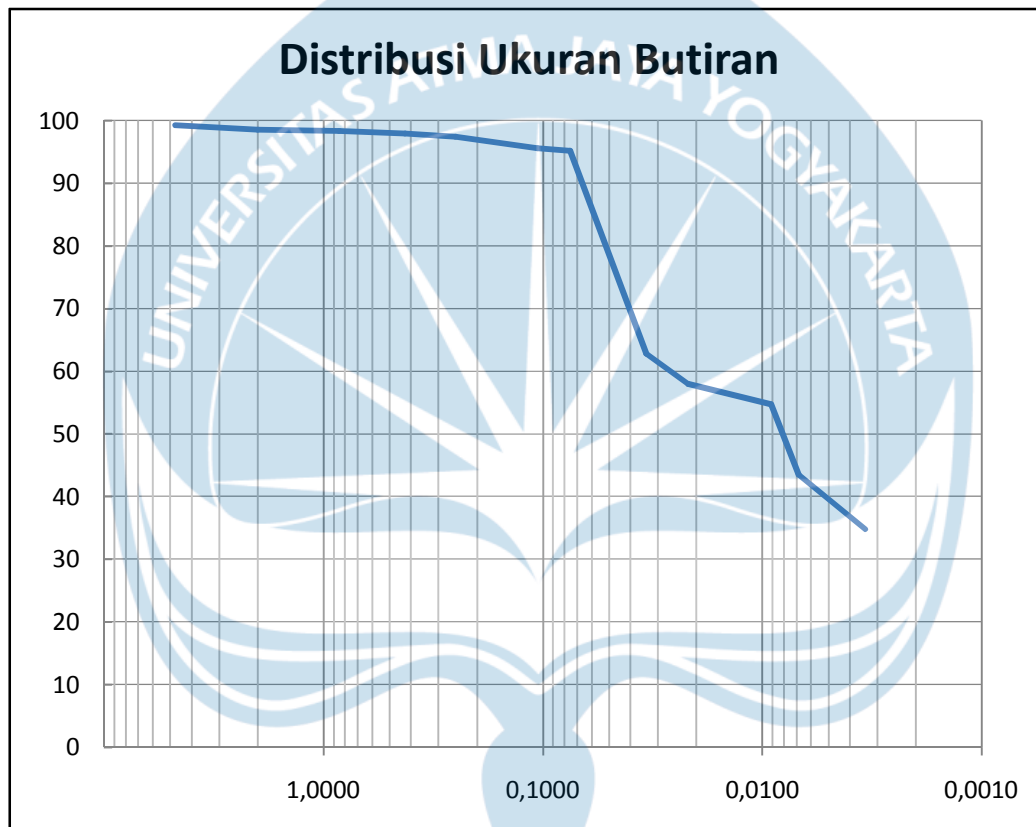


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : B2

2,2



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,7	99,3	99,31
10	2,000	0,7	98,6	98,61
20	0,850	0,2	98,4	98,40
40	0,425	0,4	98,0	97,99
60	0,250	0,5	97,5	97,45
140	0,106	1,8	95,62	95,62
200	0,075	0,4	95,2	95,22
Pan		95,2		



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 5,00 m
Elevasi : - 0,30 m dari muka jalan
No. Titik : B.3

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Urug	- Lempung
0.50		Lempung sedikit lanau (coklat)	
		Lempung sedikit lanau (coklat)	- Urug
		Lempung sedikit lanau (coklat)	
		Lempung sedikit lanau (coklat)	- Cadas
		Lempung sedikit lanau (coklat)	
-1.50		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	- Lanau
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (kuning, coklat, abu-abu)	- Pasir
-2.00		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	
		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	- Pasir halus
		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	
-2.60		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	- Pasir sedang
		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	
-3.00		Lempung sedikit lanau (kuning, abu-abu)	- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
B3	1,50	41,21	2,12	1,82	1,29	0,12	0,00
	3,00	41,90	2,12	1,75	1,24	0,11	0,83

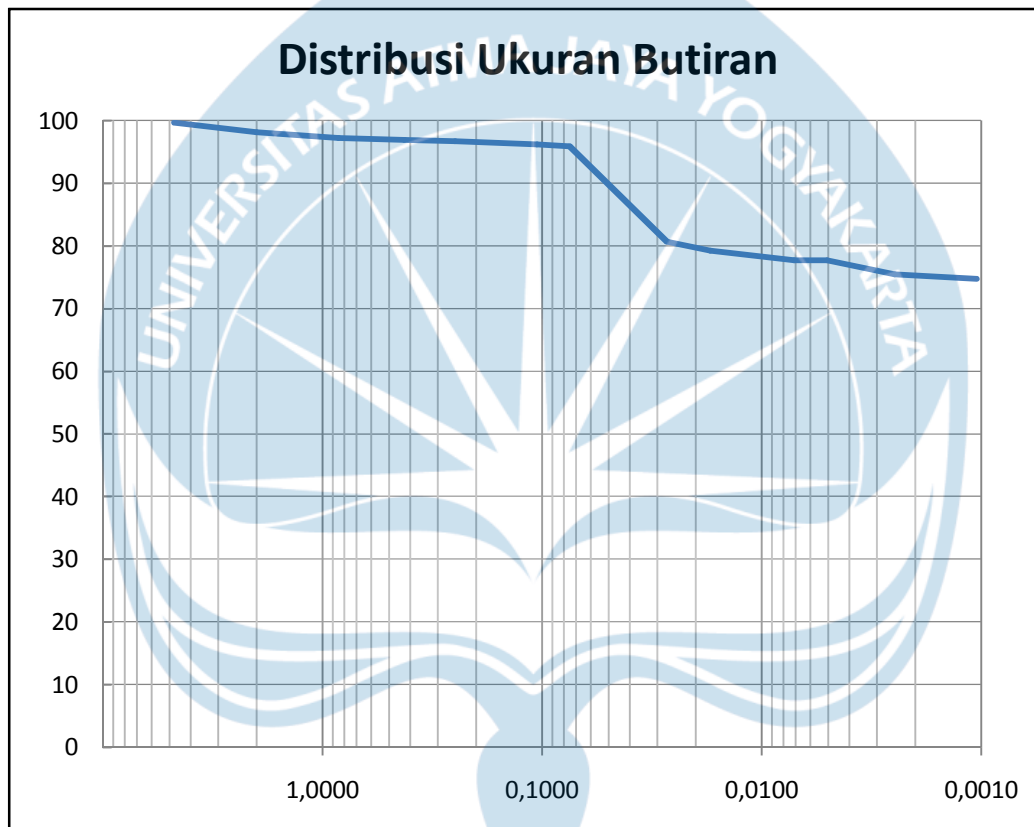


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : B3

1,5



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,3	99,7	99,72
10	2,000	1,6	98,1	98,12
20	0,850	0,9	97,24	97,24
40	0,425	0,3	96,96	96,96
60	0,250	0,2	96,74	96,74
140	0,106	0,6	96,17	96,17
200	0,075	0,3	95,92	95,92
Pan		95,92		

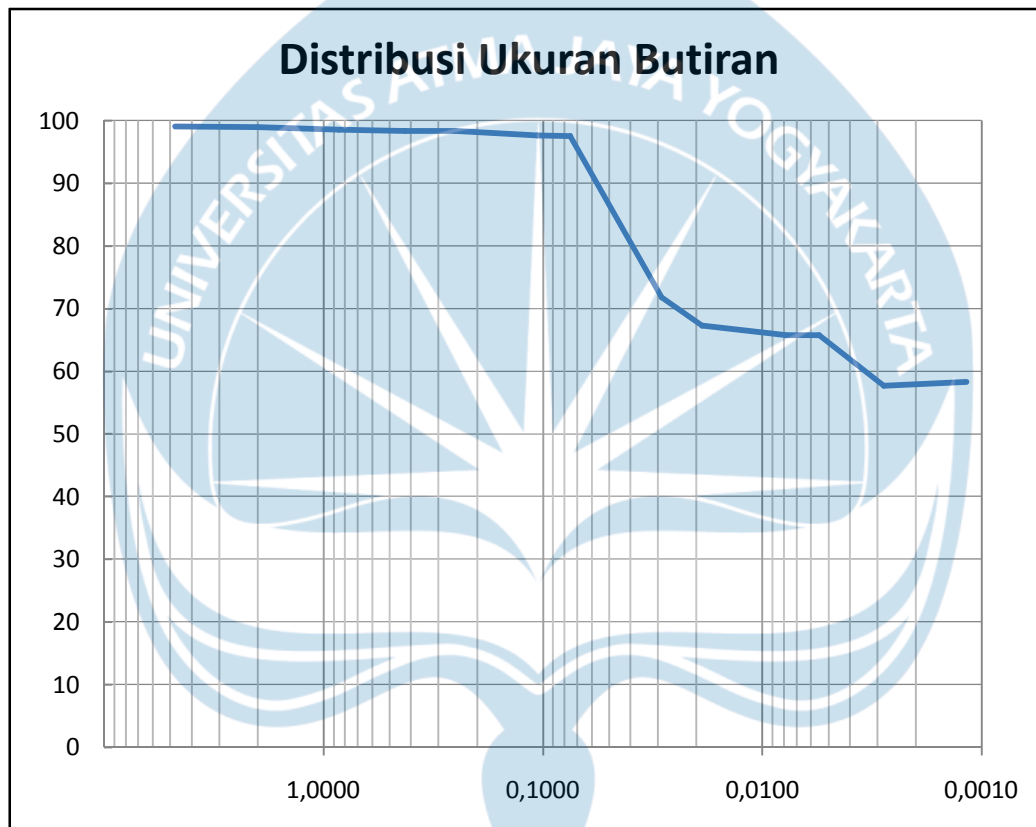


ANALISA BUTIRAN

Proyek
Lokasi
Tanggal

Titik : B3

3



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,9	99,1	99,09
10	2,000	0,2	98,9	98,93
20	0,850	0,4	98,5	98,52
40	0,425	0,1	98,4	98,38
60	0,250	0,1	98,3	98,31
140	0,106	0,7	97,62	97,62
200	0,075	0,1	97,5	97,50
Pan		97,5		



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH1	15,00	97,69	1,80	1,42	0,72	0,14	1,94
	20,00	57,33	2,11	1,62	1,03	0,13	1,84
	35,00	27,18	2,22	1,77	1,39	0,03	21,64

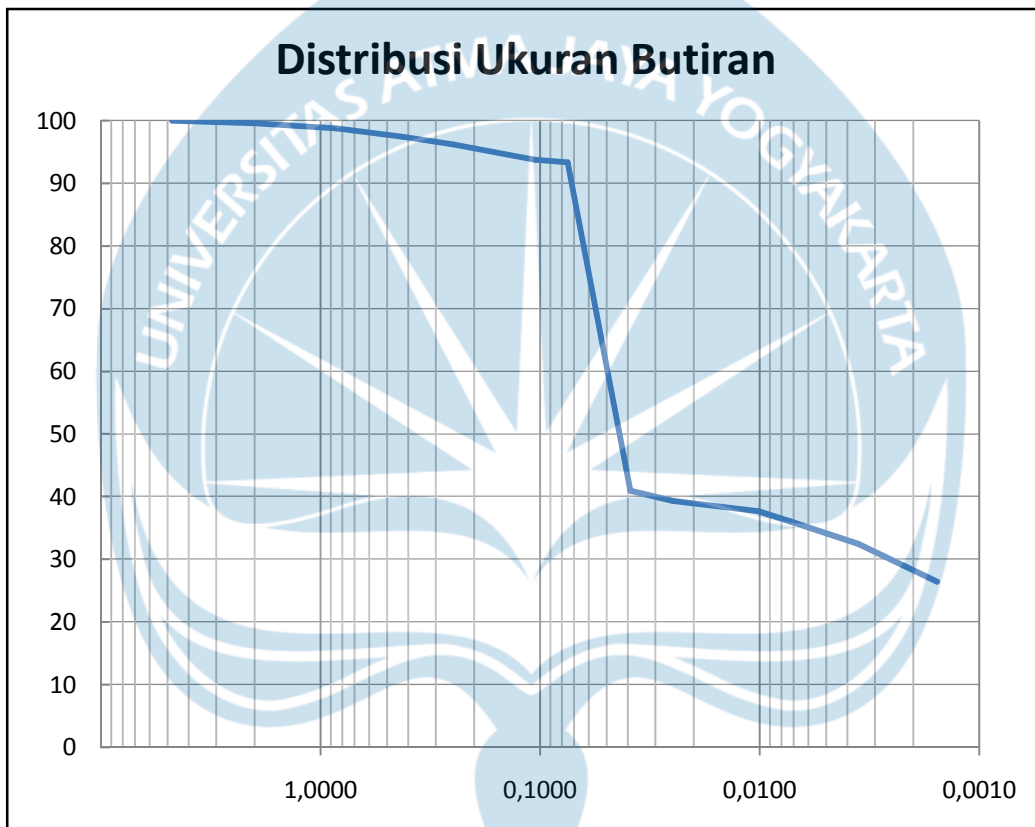


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

15



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,4	99,6	99,56
20	0,850	0,8	98,76	98,76
40	0,425	1,4	97,39	97,39
60	0,250	1,2	96,21	96,21
140	0,106	2,5	93,75	93,75
200	0,075	0,4	93,35	93,35
Pan		93,35		

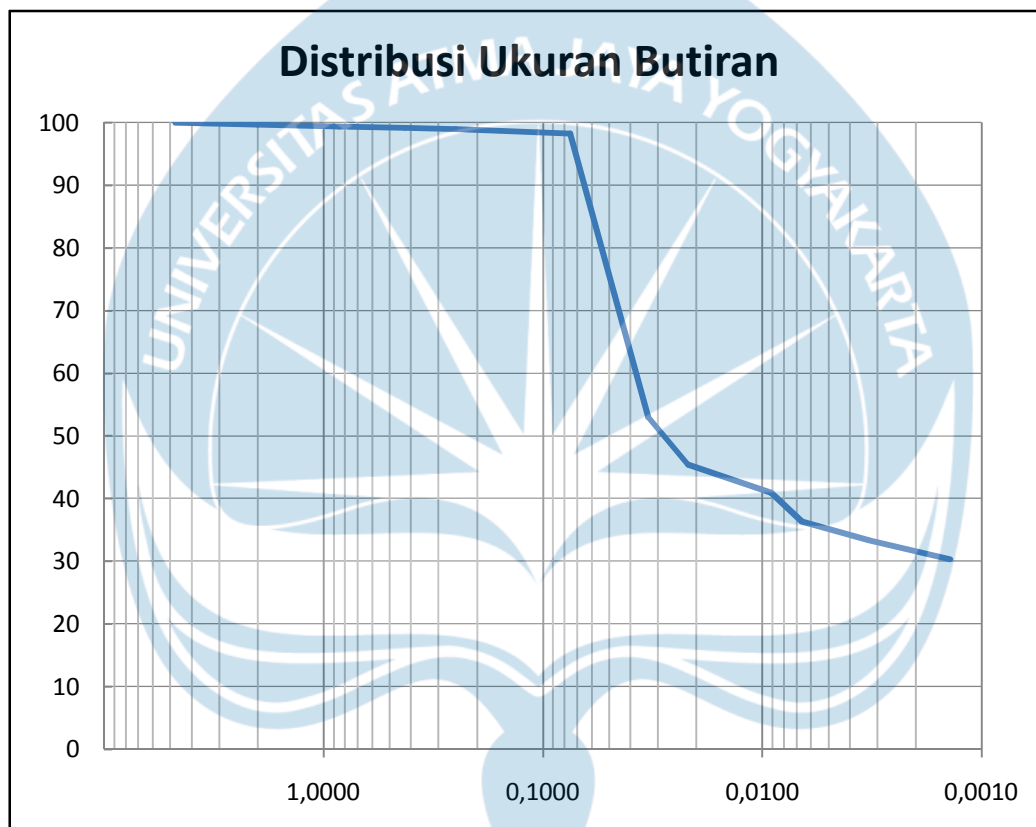


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

20



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	0,3	99,7	99,68
20	0,850	0,3	99,4	99,41
40	0,425	0,2	99,2	99,20
60	0,250	0,2	99,0	99,00
140	0,106	0,6	98,42	98,42
200	0,075	0,1	98,3	98,29
Pan		98,3		

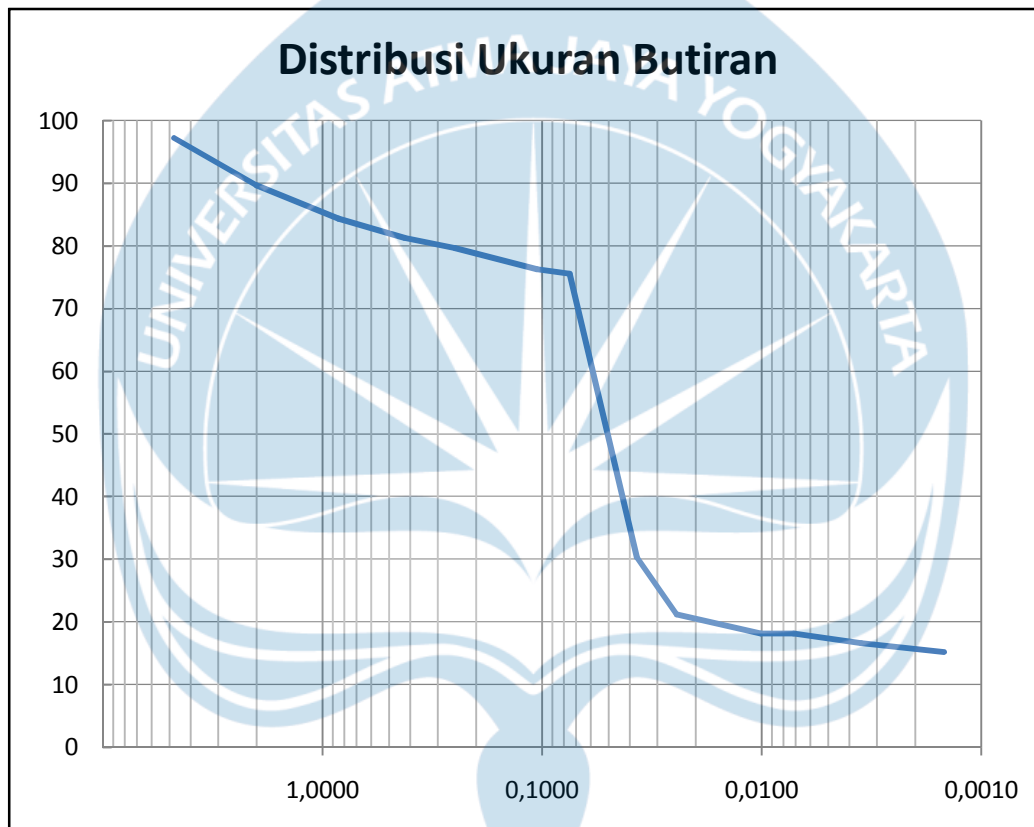


ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH1

35



No. Sieve	Ukuran Butiran	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen
4	4,750	2,8	97,2	97,22
10	2,000	7,6	89,7	89,66
20	0,850	5,3	84,32	84,32
40	0,425	3,1	81,27	81,27
60	0,250	1,6	79,66	79,66
140	0,106	3,3	76,33	76,33
200	0,075	0,8	75,56	75,56
Pan		75,56		



BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : - 2,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 30,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH :-
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v			
1		Lanau sedikit lempung (coklat, kuning)	9	1					-		
2					2	4	4	8			
3											
4					3	5	7	12			
5											
6					3	7	8	15			
7											
8					7	12	12	24			
9											
10		Batu kapur	11		16	22	33	55	-		
11											
12					16	22	33	55			
13											
14					18	24	32	56			
15											
16					19	23	37	60			
17											
18					19	23	37	60			
19											
20					19	25	35	60			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

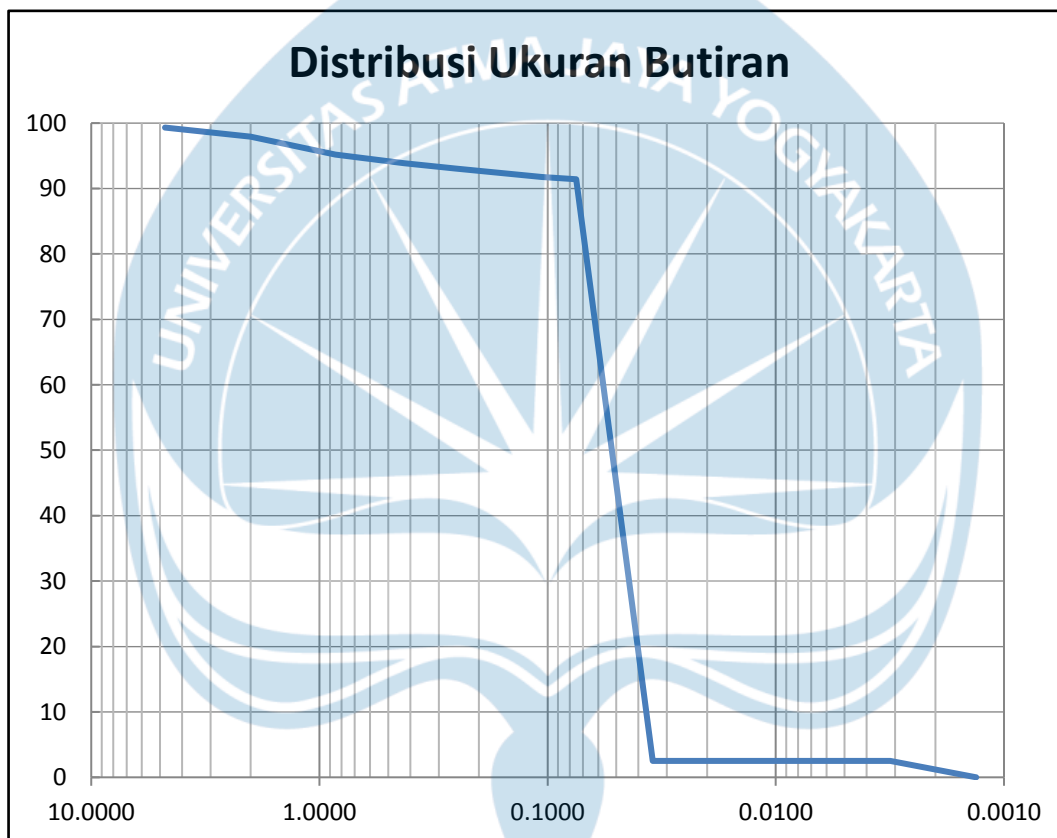
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 1	5.00	54.00	2.49	1.67	1.08	0.25	13.00



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 5.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.68	99.32	99.32
10	2.000	1.41	97.91	97.91
20	0.850	2.74	95.17	95.17
40	0.425	1.30	93.87	93.87
60	0.250	0.86	93.01	93.01
140	0.106	1.27	91.74	91.74
200	0.075	0.33	91.41	91.41
Pan		91.41		



BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : ± 0,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 8,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH :-
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v			
1		Lanau sedikit lempung (coklat, kuning)	10	I					-8.00	0	
2					2	3	4	7		10	
3											20
4					3	3	4	7		30	
5											40
6					3	3	5	8		50	
7											60
8					5	6	6	12			
9											
10					5	9	10	19			
11		Batu kapur	10							10	
12					16	21	34	55	20		
13										30	
14					16	23	32	55	40		
15										50	
16					18	24	33	57	60		
17											
18					19	24	36	60			
19											
20					19	25	35	60			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

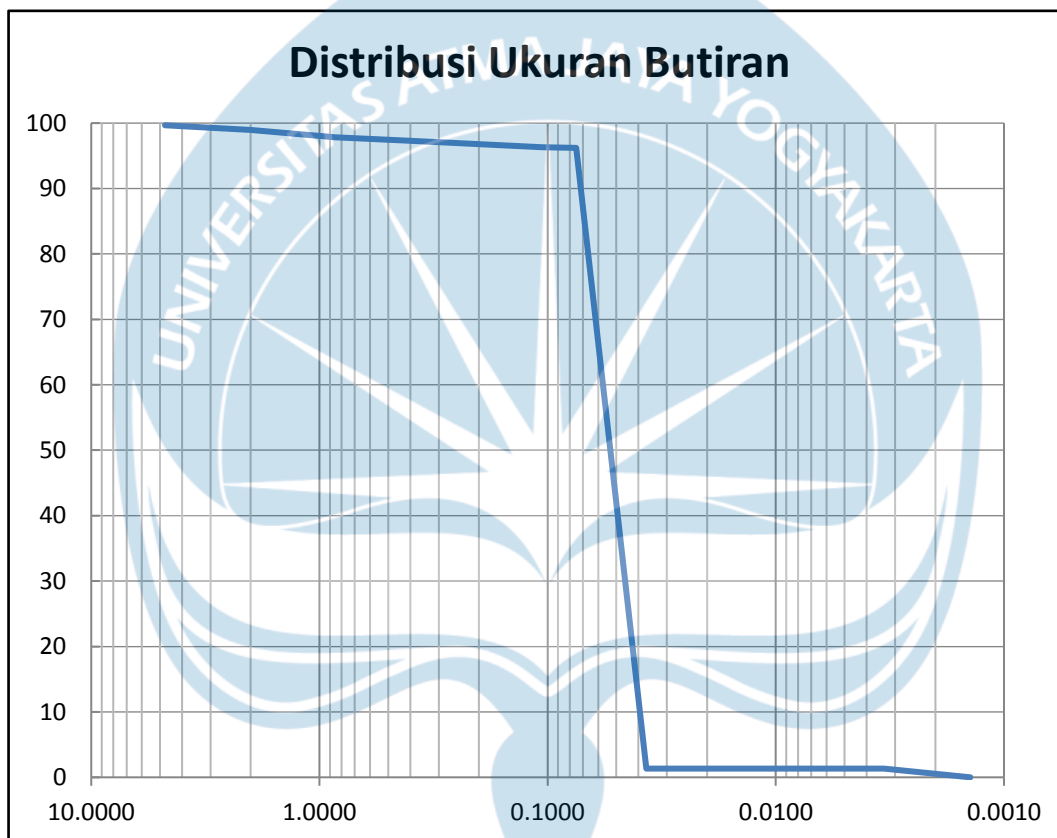
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 2	5.00	61.25	2.45	1.64	1.02	0.20	12.45



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 2
Kedalaman: 5.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.33	99.67	99.67
10	2.000	0.71	98.96	98.96
20	0.850	1.11	97.85	97.85
40	0.425	0.50	97.35	97.35
60	0.250	0.41	96.94	96.94
140	0.106	0.63	96.31	96.31
200	0.075	0.10	96.21	96.21
Pan		96.21		



BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : ± 0,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 5,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH :-
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v		
1	[Hatched pattern]	Lanau (coklat)	11	I					-5.00	
2					2	2	5	7		
3										
4					3	4	6	10		
5										
6					3	6	7	13		
7										
8					7	8	13	21		
9										
10					II	8	12	18		
11										
12	[Hatched pattern]	Lanau (abu-abu)	13		10	14	27	41		
13										
14					12	21	24	45		
15										
16					16	23	31	54		
17										
18					17	23	34	57		
19										
20					17	22	35	57		
21										
22					17	24	34	58		
23										
24					18	25	33	58		

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

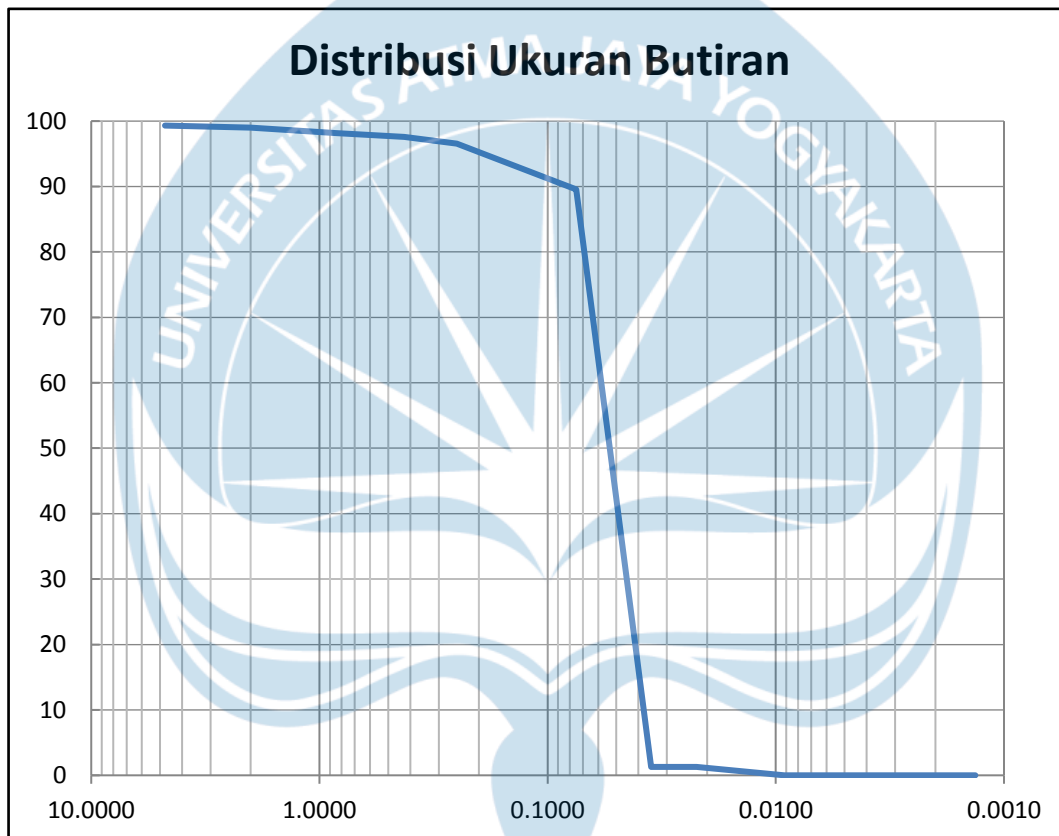
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 1	5.00	47.25	2.56	1.64	1.11	0.20	23.77
	10.00	46.41	2.53	1.64	1.12	0.20	25.64



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 5.00



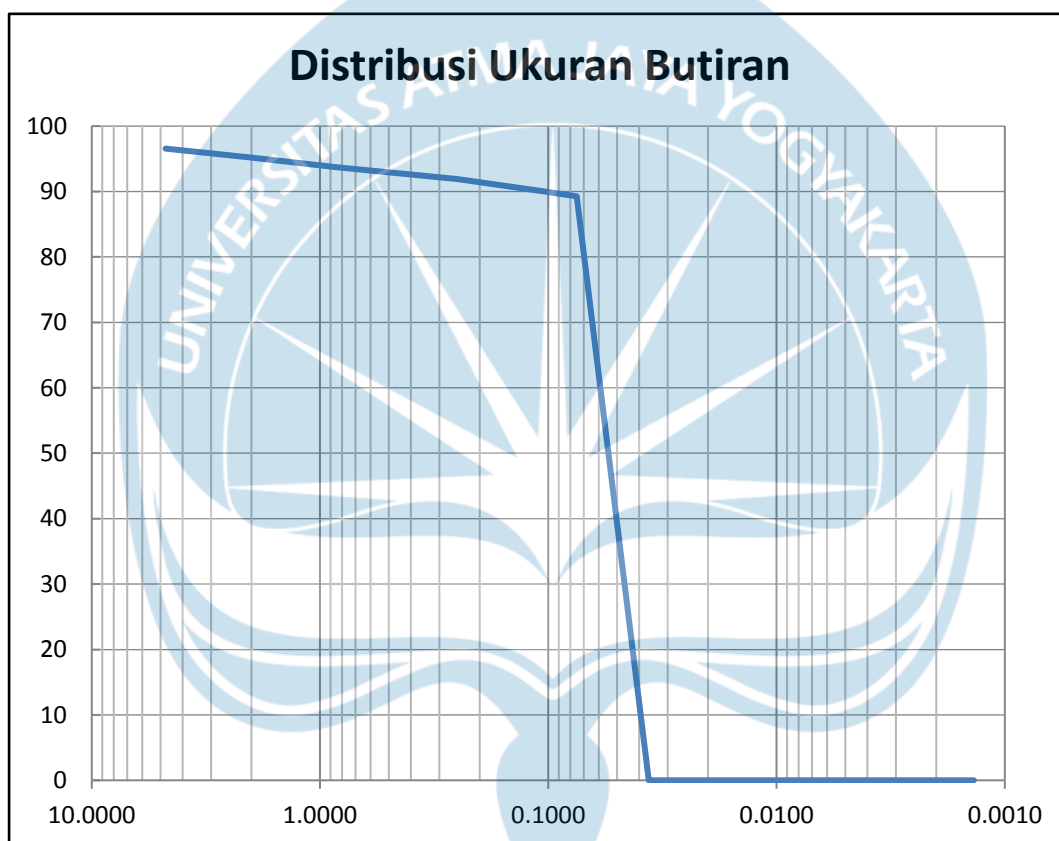
No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.68	99.32	99.32
10	2.000	0.34	98.98	98.98
20	0.850	0.79	98.19	98.19
40	0.425	0.61	97.58	97.58
60	0.250	1.04	96.54	96.54
140	0.106	4.97	91.57	91.57
200	0.075	1.99	89.58	89.58
Pan		89.58		



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 1
Kedalaman: 10.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	3.44	96.56	96.56
10	2.000	1.37	95.19	95.19
20	0.850	1.45	93.74	93.74
40	0.425	1.05	92.69	92.69
60	0.250	0.76	91.93	91.93
140	0.106	1.88	90.05	90.05
200	0.075	0.78	89.27	89.27
Pan		89.27		



BOR LOG

CLIENT:	PROJECT TITLE :
PROJECT CONTRACT NUMBER:	PROJECT LOCATION :
DATE STARTED:	GROUND ELEVATION : ± 0,00 m from road level
DATE COMPLETED :	HOLE SIZE : 7.295cm
DRILLING CONTRACTOR:	GROUND WATER LEVEL : - 10,00 m from ground level
DRILLING METHOD: ROTARY SPINDLE, SKID MOUNTED TYPE	WEATHER CONDITION : FINE
LOGGED BY:	ESTIMATED SEASONAL HIGH :-
CHECKED BY:	

Depth (m)	Graph Log	Material Description (field observations)	Contact Depth (m)	Sample Number	Blow Counts (N Value)				Water Level Elevation (m)	SPT Value	
					N ₁	N ₂	N ₃	N _v			
1		Pasir lanau (coklat, kuning)	9	1					-10.00	0	
2					3	6	8	14		1	
3											2
4					8	8	9	17		3	
5										4	
6					9	16	18	34		5	
7										6	
8					13	19	26	45		7	
9										8	
10		Batuan	11		15	20	38	58	9		
11									10		
12					15	26	33	59	11		
13									12		
14					17	26	34	60	13		
15									14		
16					19	28	32	60	15		
17									16		
18					19	25	35	60	17		
19									18		
20					20	26	34	60	19		
					20						

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

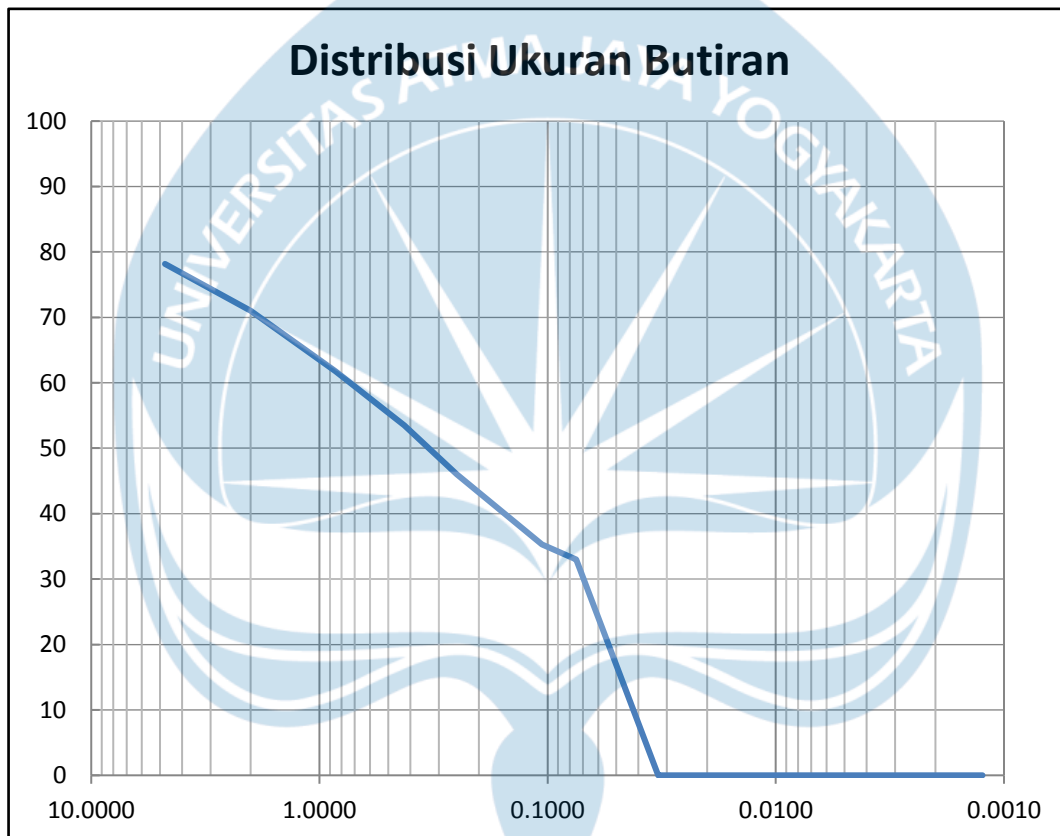
Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
BH 2	5.00	28.88	2.60	1.79	1.39	0.10	22.88



ANALISA BUTIRAN

Proyek :
Lokasi :
Tanggal :

Titik : BH 2
Kedalaman: 5.00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	21.83	78.17	78.17
10	2.000	7.18	70.99	70.99
20	0.850	9.24	61.75	61.75
40	0.425	8.27	53.48	53.48
60	0.250	7.46	46.02	46.02
140	0.106	10.72	35.30	35.30
200	0.075	2.32	32.98	32.98
Pan		32.98		



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

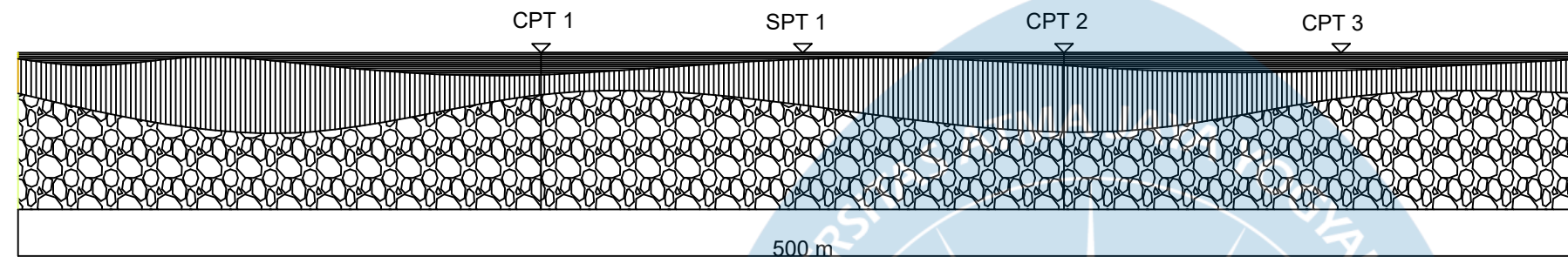
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

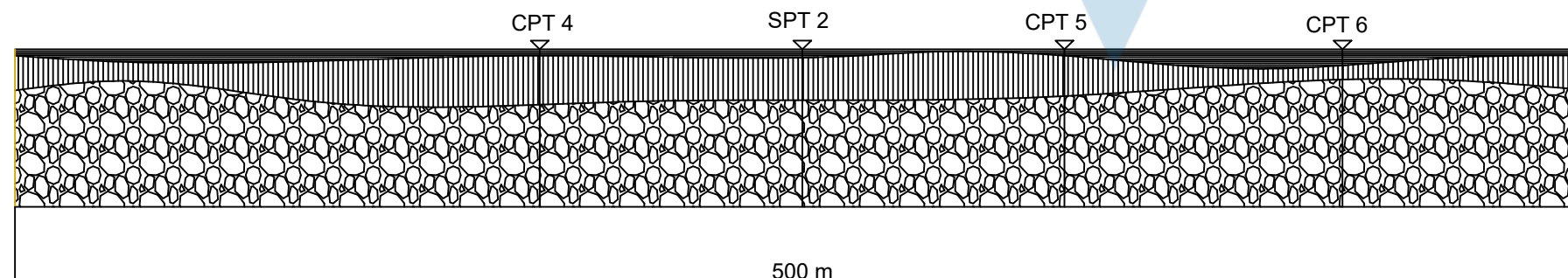
Stratigrafi Tanah STA 0+000 - STA 0+500



Keterangan :



Stratigrafi Tanah STA 0+500 - STA 1+000



Keterangan :





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

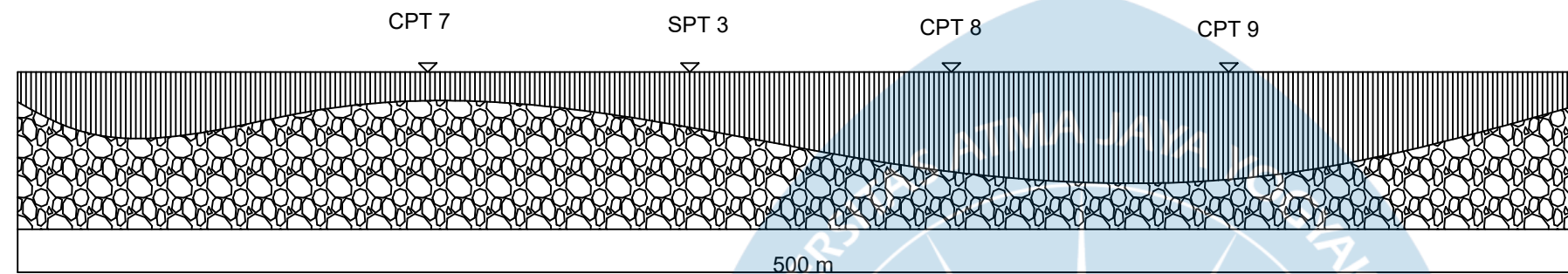
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

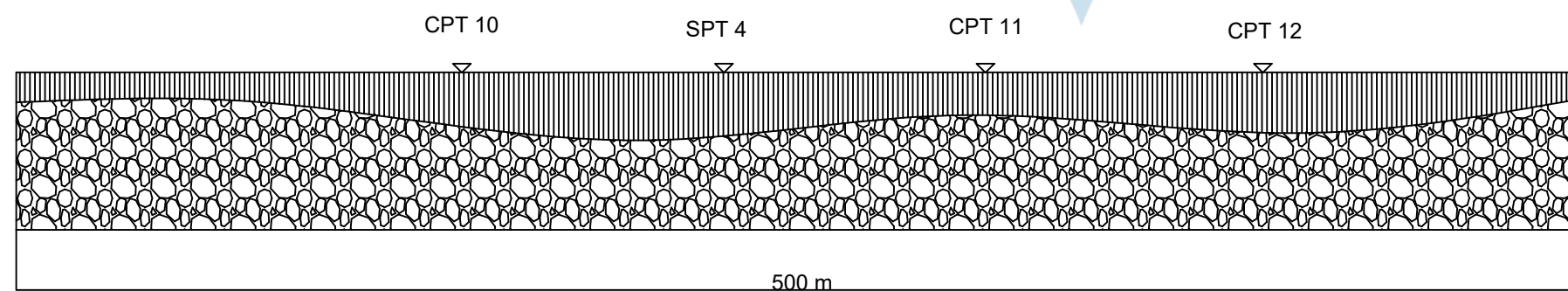
Stratigrafi Tanah STA 1+000 - STA 1+500



Keterangan :



Stratigrafi Tanah STA 1+500 - STA 2+000



Keterangan :





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

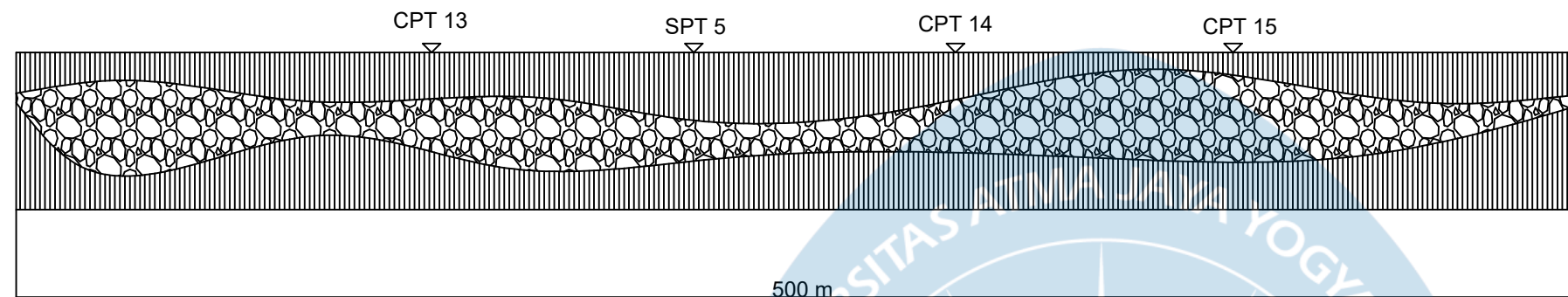
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

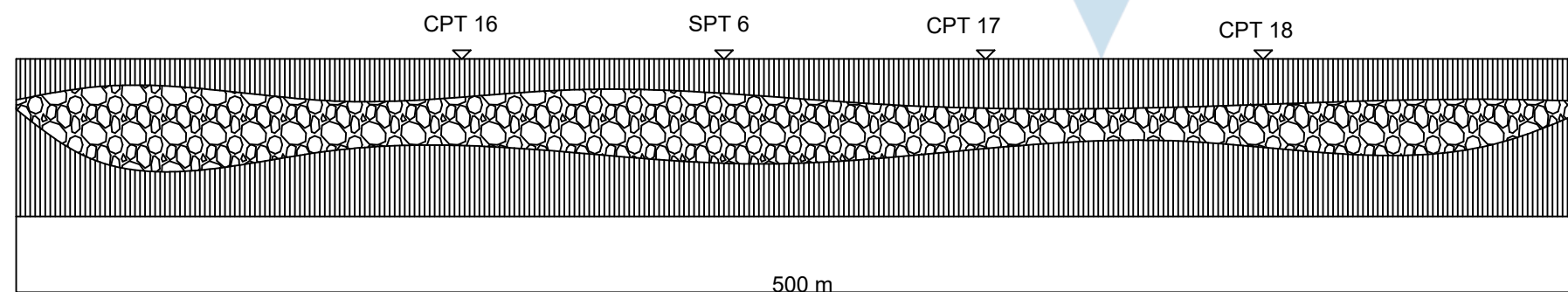
Stratigrafi Tanah STA 2+000 - STA 2+500



Keterangan :



Stratigrafi Tanah STA 2+500 - STA 3+000



Keterangan :





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
 INFRASTRUKTUR JALAN
 SEMESTER GANJIL
 TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
 Teofani Pasaribu (200218096)
 Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

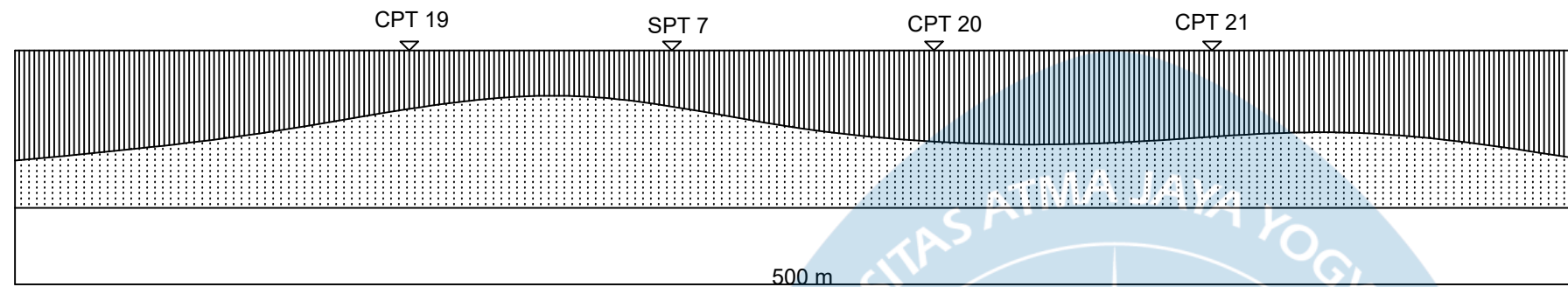
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

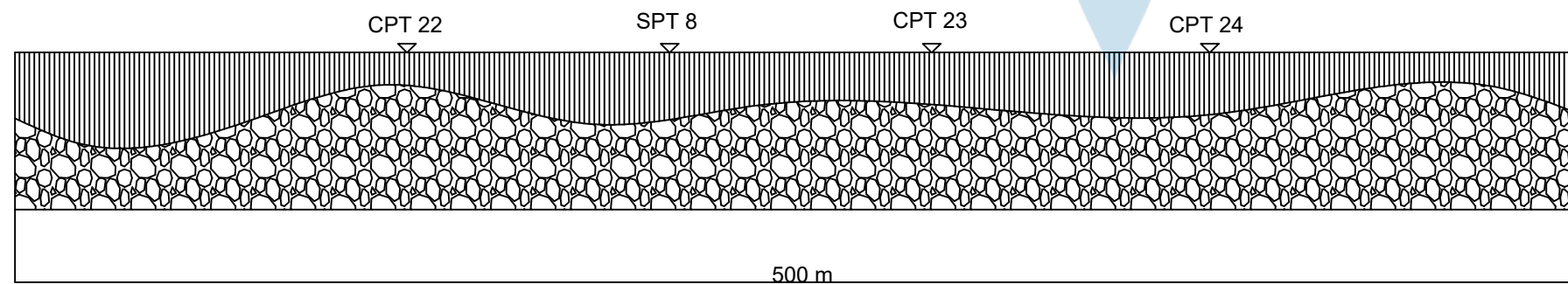
Stratigrafi Tanah STA 3+000 - STA 3+500



Keterangan :

-  URUG
-  PASIR HALUS
-  LEMPUNG
-  PASIR HALUS

Stratigrafi Tanah STA 3+500 - STA 4+000



Keterangan :

-  URUG
-  PASIR KASAR
-  LEMPUNG
-  PASIR HALUS



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

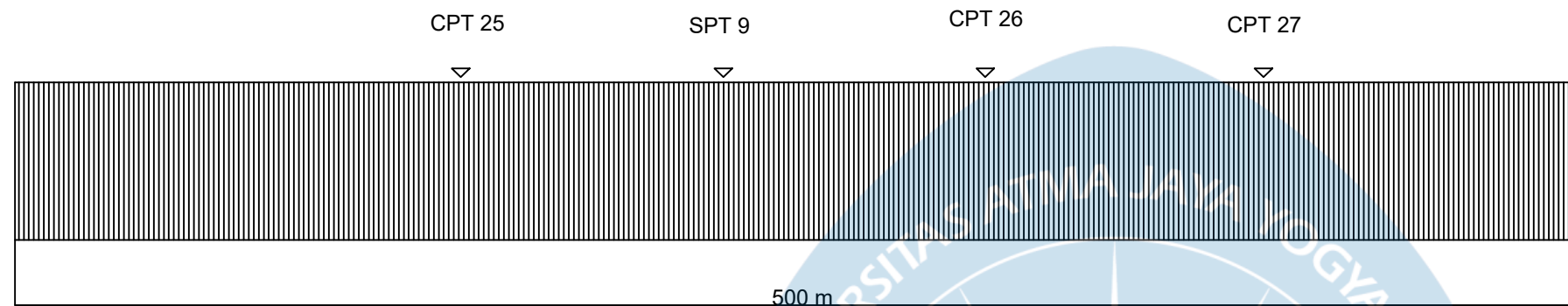
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

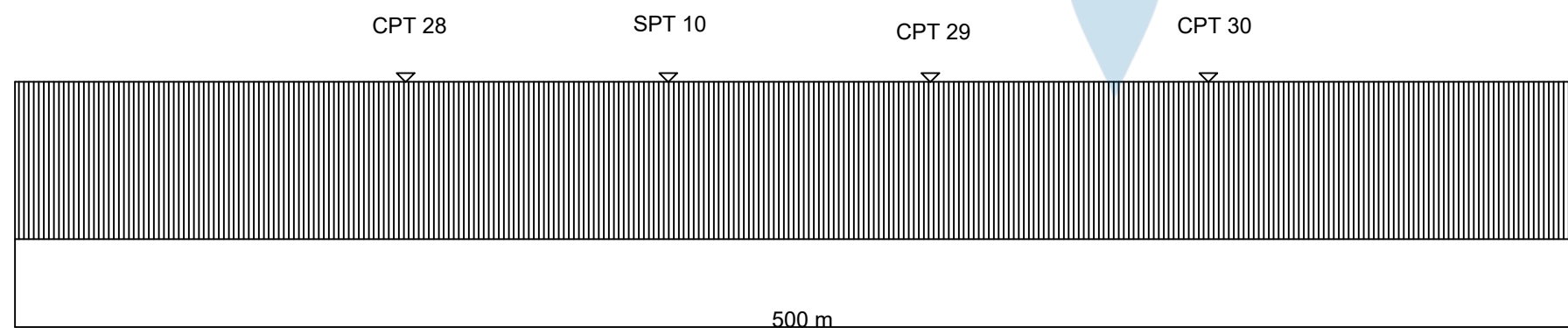
Stratigrafi Tanah STA 4+000 - STA 4+500



Keterangan :



Stratigrafi Tanah STA 4+500 - STA 5+000



Keterangan :





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

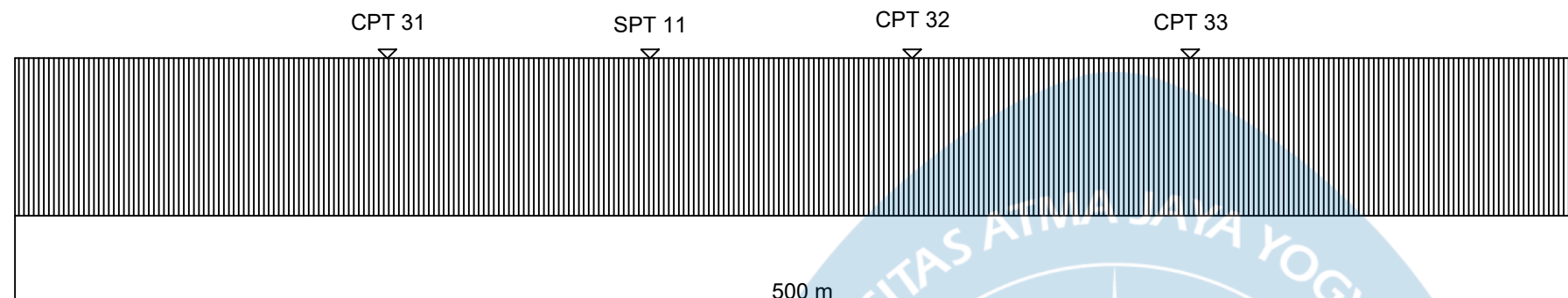
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

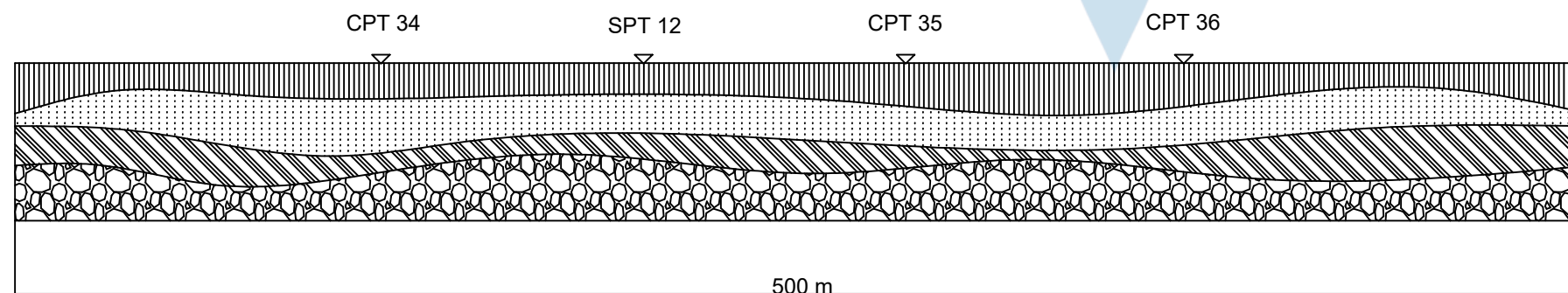
Stratigrafi Tanah STA 5+000 - STA 5+500



Keterangan :



Stratigrafi Tanah STA 5+500 - STA 6+000



Keterangan :





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

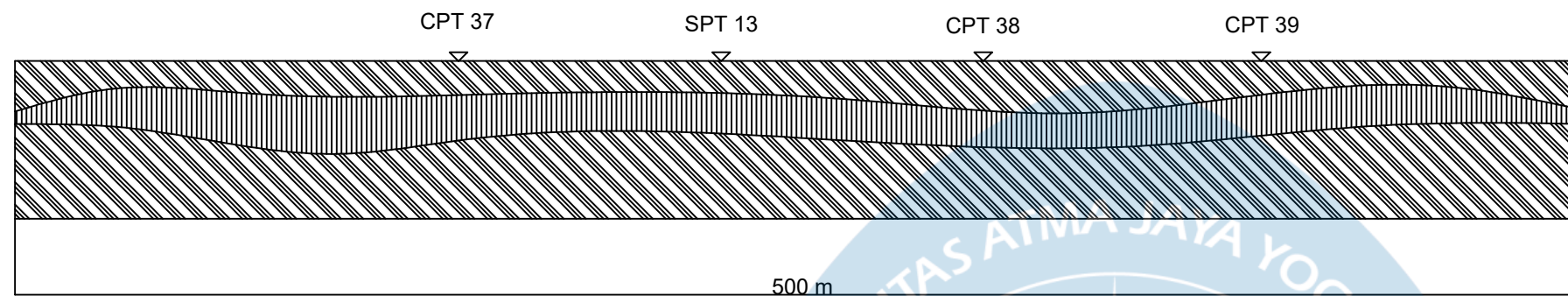
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

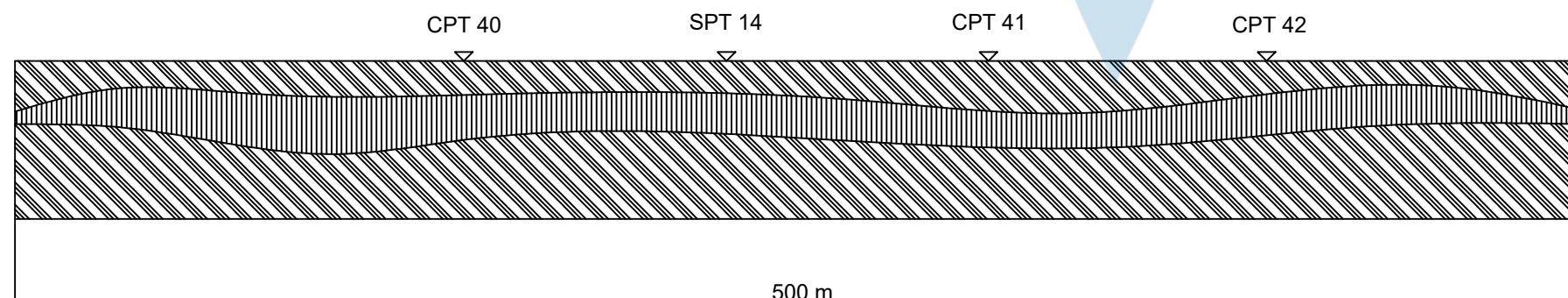
Stratigrafi Tanah STA 6+000 - STA 6+500



Keterangan :



Stratigrafi Tanah STA 6+500 - STA 7+000



Keterangan :





TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

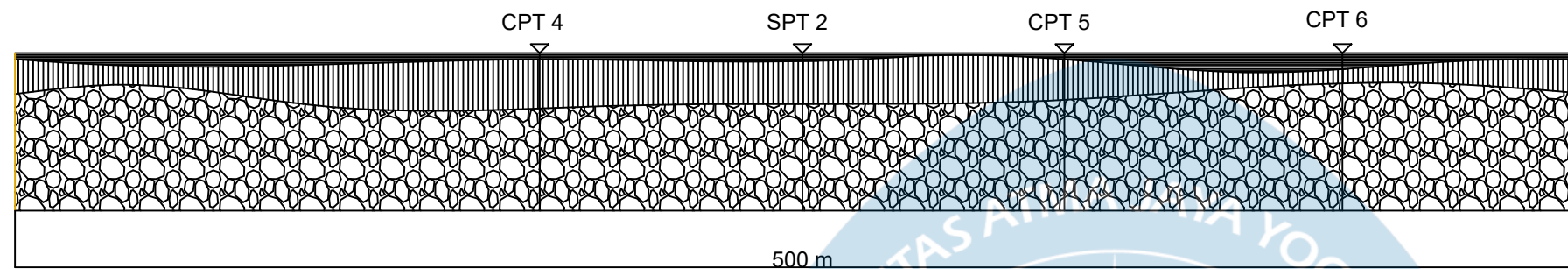
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

Stratigrafi Tanah STA 7+000 - STA 7+500



Keterangan :

- URUG
- PASIR KASAR
- LANAU
- LEMPUNG
- PASIR HALUS



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

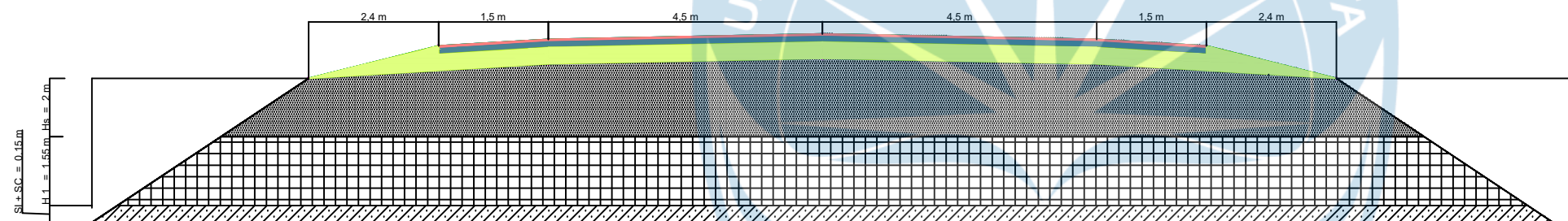
Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100

Detail Desain Timbunan dengan Perkerasan



STA 0+000 - STA 0+500



TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR JALAN
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2023/2024

Digambar & Disusun Oleh :

Marcella Valencia S (200217996)
Teofani Pasaribu (200218096)
Wilhelmus Arnoldus M (200218113)

Diperiksa Oleh :

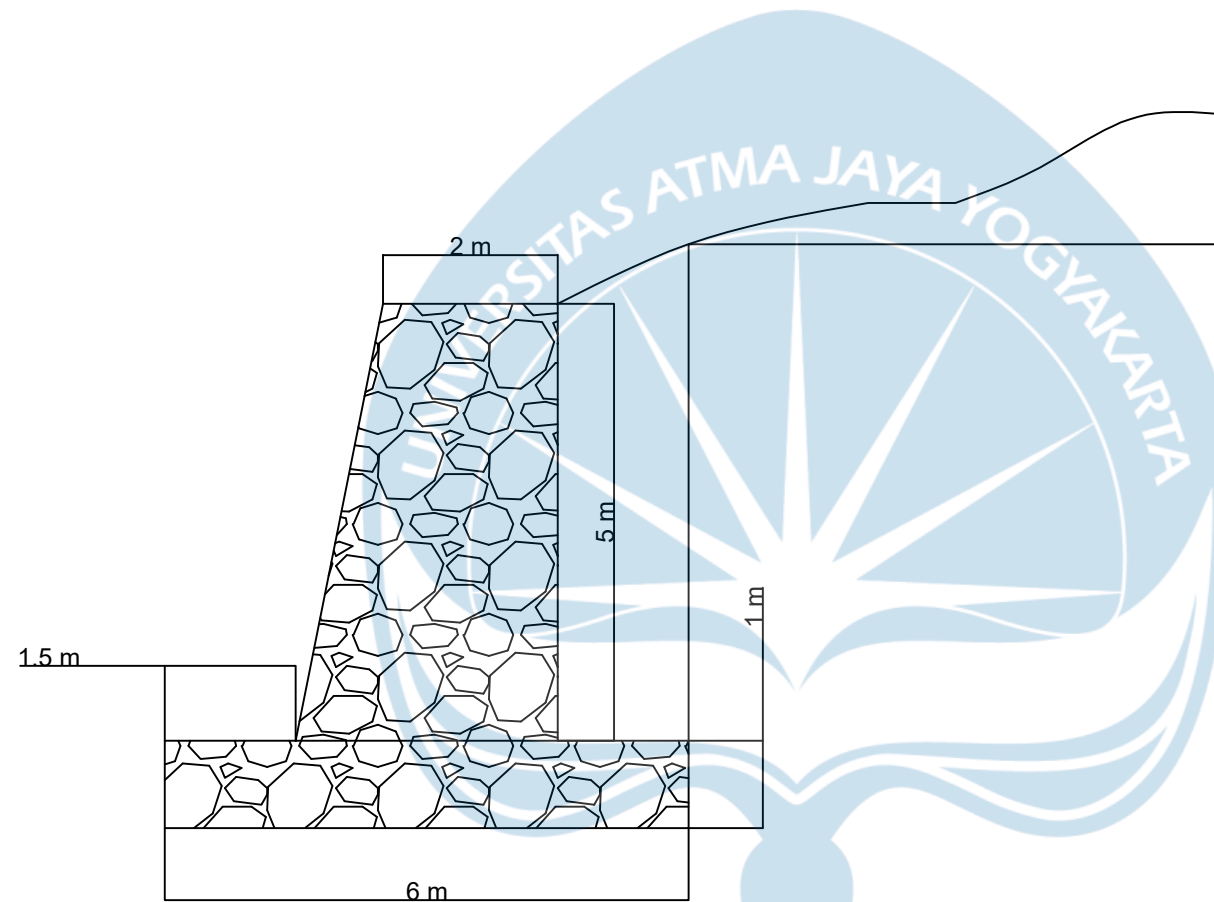
William Wijaya, S.T., M.Eng.

Disetujui Oleh :

William Wijaya, S.T., M.Eng.

SKALA :

1:100



Dinding Penahan Tanah Kantilever