

TUGAS AKHIR
PENGARUH LAMA PEKERJAAN PADA STABILITAS
LERENG GALIAN PADA PROYEK JALAN TOL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang



Disusun Oleh :

MOHAMMAD IRFAN MAULANA

30. 2017. 00. 106

MOHAMAD LUTFI HAKIM

30. 2017. 00. 102

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2021



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Po. BOX 1054 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Semarang 50112

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH LAMA PEKERJAAN PADA STABILITAS LERENG
GALIAN PADA PROYEK JALAN TOL CIGATAS

Oleh :



Mohammad Irfan Maulana

NIM : 30.2017.00.106



Mohamad Lutfi Hakim

NIM : 30.2017.00.102

Telah disetujui dan disahkan di Semarang,

2021

Tim Penguji

1. Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT
2. Ir. Gata Dian Asfari, MT
3. Muhammad Rusli Ahyar, ST., M. Eng

Tanda Tangan

Universitas Islam Sultan Agung

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Ketua,

Muhammad Rusli Ahyar, ST., M. Eng



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Po. BOX 1054 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Semarang 50112

No :

Pada hari ini tanggal berdasarkan surat keputusan rector Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) perihal penunjukan dosen pembimbing dan asisten dosen pembimbing :

1. Nama : Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT
Jabatan Akademik : Dosen Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing I
2. Nama : Ir. Gata Dian Asfari, MT
Jabatan Akademik : Lector
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir :

NAMA : Mohammad Irfan Maulana NAMA : Mohamad Lutfi Hakim

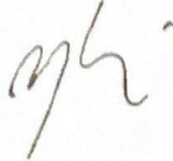
NIM : 30201700106 NIM : 30201700102

Judul : PENGARUH LAMA PEKERJAAN PADA STABILITAS LERENG GALIAN
PADA PROYEK JALAN TOL.

Dengan tahap sebagai berikut :

No.	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1.	Penunjukan Dosen pembimbing	26 Maret 2021	-
2.	Pengumpulan data analisis	28 Maret 2021	-
3.	Penyusunan laporan	29 Maret 2021	-
4.	Selesai laporan	24 Juli 2021	ACC

Pembimbing I



Dr. Ir . Rinda Karlinasari, MT

Pembimbing II



Ir . Gata Dian Asfari , MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhammad Rusli Ahyar, ST., M. Eng



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Mohammad Irfan Maulana

NIM : 30201700106

NAMA : Mohamad Lutfi Hakim

NIM : 30201700102

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

“PENGARUH LAMA PEKERJAAN PADA STABILITAS LERENG GALIAN PADA PROYEK JALAN TOL ” Benar bebas dari plagiat, dan bilamana pernyataan ini terbukti benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Dengan pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagai pelengkap tugas akhir

Semarang, 2021

Yang Membuat Pernyataan



Mohammad Irfan Maulana

Yang Membuat Pernyataan



Mohamad Lutfi Hakim

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Irfan Maulana (30201700106)

Mohamad Lutfi Hakim (30201700102)

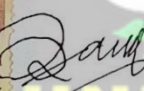
Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul: “ Pengaruh lama pekerjaan pada stabilitas lereng galian pada proyek jalan Tol ”, adalah asli (orisinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan / dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

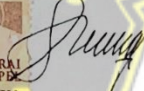
Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya siap menerima sanksi apapun.

Yang menyatakan,

Penyusun I


METERAI TEMPEL
ADCAJX347194797
Mohammad Irfan Maulana

Penyusun II


METERAI TEMPEL
BDSAJX347194796
Mohamad Lutfi Hakim

MOTTO

**“Intinya Bersyukur, &
Berserah Bukan Menyerah Apalagi Pasrah ”**

“ Dan jika kamu menghitung nikmat Allah , niscaya kamu tidak akan mampu menghitungnya . Sungguh , Allah Maha Pengampun , Maha Penyayang.”

(Q . S. An Nahl 18)

(MOHAMMAD IRFAN MAULANA)

**“Hidup Untuk Menghidupi,
Wong Urip Iku Kudu Murup ”**

Artinya: “ Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri”. (QS . Ar - Ra’d : 11).

(MOHAMAD LUTFI HAKIM)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah - Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Harsono dan Ibu Isti'anah yang senantiasa selalu memberikan do'a, kasih sayang, dorongan motivasi, semangat dan dukungan secara moral maupun secara materiil.
2. Adek saya tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan secara moral maupun secara materiil.
3. Orang – Orang yang selalu support saya dalam keadaan apapun. Lebih tepatnya Fano & Bang Jago “ M. Rifky F beserta Istri dan Keluarga”
4. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT, dan Ibu Ir. Gata Dian Asfari, MT yang telah membimbing kami sepenuh hati untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik UNISSULA dimana yang sudah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dan sangat berguna selama saya menuntut ilmu di Fakultas Teknik UNISSULA.
6. Saudara M. Lutfi Hakim rekan Tugas Akhir, teman seperjuangan, dan Saudara dalam hal apapun.
7. Teman – teman kontraan kantor : Ambon, Wawan, Elang, Farikha Aji, Eby, Alim, Affan, Nanda Dll, dan seluruh sodara BUCIN LEVEL ATAS terimakasih telah mendukung dan membantu selama proses mengerjakan Tugas Akhir ini
8. Teman – teman Teknik Sipil UNISSULA angkatan 2017, dan teman – teman Sipil B.
9. Teman – teman Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil 2017 terkhusus Kelas B dan seluruh Mahasiswa Teknik UNISSULA.
10. Almamater kebangganku Fakultas Teknik UNISSULA.

Mohammad Irfan Maulana

30201700106

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

11. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Sulistyono & Ibu Rochyastuti yang senantiasa selalu memberikan do'a, kasih sayang, dorongan motivasi, semangat dan dukungan secara moral maupun secara materiil.
12. Kakak saya tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan secara moral maupun secara materiil.
13. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT, dan Ibu Ir. Gata Dian Asfari, MT yang telah membimbing kami sepenuh hati untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dan sangat berguna selama saya menuntut ilmu di Fakultas Teknik UNISSULA.
15. Saudara M. Irfan Maulana rekan Tugas Akhir, teman seperjuangan, dan Saudara dalam hal apapun.
16. Teman – teman kontraan kantor : Ambon, Wawan, Elang, Farikha Aji, Eby, Alim, Affan, Nanda Dll, dan seluruh sodara BUCIN LEVEL ATAS terimakasih telah mendukung dan membantu selama proses mengerjakan Tugas Akhir ini
17. Teman – teman Teknik Sipil UNISSULA angkatan 2017, dan teman – teman Sipil B.
18. Teman – teman Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil 2017 terkhusus Kelas B dan seluruh Mahasiswa Teknik UNISSULA.
19. Almamater kebangganku Fakultas Teknik UNISSULA.

Mohamad Lutfi Hakim

30201700102

KATA PENGANTAR

Asslamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah – Nya sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul “ PENGARUH LAMA PEKERJAAN PADA STABILITAS LERENG GALIAN PADA PROYEK JALAN TOL CIGATAS ” tersebut bisa terselesaikan dengan baik. Penyelesaian laporan ini dimaksudkan guna menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari kelemahan serta kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, dan dalam penyelesaian tugas akhir ini memperoleh dukungan dari beberapa sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik. dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT, Ph. D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M. Eng selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
4. Ibu Ir. Gata Dian Asfari, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
5. Bersama pihak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas Akhir ini sampai dengan laporan selesai.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Walaikumsalam Wr. Wb.

Semarang, 2021

Mohammad Irfan Maulana
(30.2017.00.106)

Mohamad Lutfi Hakim
(30.2017.00.102)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	V
MOTTO	VII
PERSEMBAHAN.....	VIII
KATA PENGANTAR.....	X
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR NOTASI.....	XV
DAFTAR LAMPIRAN	XVI
DATA TANAH BORELOG.....	XVI
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Lingkup Kajian.....	2
1.3 Indentifikasi Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Rumusan Masalah	3
1.6 Tujuan Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II	3
STUDI PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Penyelidikan Tanah	4
2.3 Klasifikasi Tanah.....	5
2.4 Parameter Tanah.....	6
2.4.1 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir.....	6
2.4.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Standard Penetration Test</i> (N-SPT)	7
2.5 Kemiringan Lereng.....	12

2.5.1 Panjang Lereng	12
2.5.2 Bentuk Lereng.....	12
2.5.3 Posisi Lereng.....	12
BAB III	13
METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Pendahuluan	13
3.2 Studi Literatur.....	14
3.3 Pengumpulan Data.....	14
3.4 Permodelan Menggunakan Program Aplikasi <i>Plaxis 8.2</i>	15
3.5 Kesimpulan.....	18
3.6 Pembuatan Laporan	18
BAB IV	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Tinjauan Umum.....	19
4.2 Data Analisis	20
4.2.1 Data Tanah.....	20
4.3 Analisis Data	21
4.3.1 <i>Plaxis 8.5</i>	21
4.4 Pembahasan.....	36
BAB V.....	38
PENUTUP.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1.....	6
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	6
Tabel 2. 3 Hubungan antara kepadatan, berat jenis tanah kering, nilai N-SPT, qc, dan Sudut Geser	7
Tabel 2. 4 Hubungan antara nilai N-SPT dengan berat jenis tanah jenuh (Ysat)	8
Tabel 2. 5 Hubungan Antara Nilai Tipikal Berat Volume Kering	8
Tabel 2. 6 Nilai Permeabilitas (k) dalam satuan (m/s).....	9
Tabel 2. 7 Hubunan Modulus Elastisitas (Es) dan Nilai passion ratio.....	9
Tabel 2. 8 Hubungan Antar Sudut Geser dalam dengan Jenis Tanah.....	10
Tabel 2. 9 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam, Tingkat Plastisitas, dan Jenis Tanah.....	11
Tabel 2. 10 Hubungan Antara N-SPT, Kohesi, Sudut Geser Tanah.....	11
Tabel 4. 1 Parameter Tanah	20
Tabel 4. 2 Parameter Tanah Short Term	
Tabel 4. 8 Analisa pengaruh lama Pekerjaan Stabilitas galian pada Ruas Jalan Tol Citass Seksi Malajaya – Bandung Jawa Barat Sta. 07+150	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Metodologi.....	14
Gambar 3. 2 Deskripsi data Tanah	15
Gambar 3. 3 Bagan pada tahapan Plaxis 8.2	17
Gambar 4. 1 Gambar Cross Section STA. 07 + 150	19
Gambar 4. 2 Plaxis 8.5	21
Gambar 4. 3 Plaxis 8.5	22
Gambar 4. 4 Plaxis 8.5	22
Gambar 4. 5 Permodelan.....	23
Gambar 4. 6 Data Material Tanah (Material Set)	23
Gambar 4. 7 Permodelan Lapisan Tanah.....	24
Gambar 4. 8 Pemberian beban kendaraan	24
Gambar 4.9 Contoh Input Material Tanah Medium Clay	25
Gambar 4. 9 Contoh Input Data	26
Gambar 4. 10 Generate Mesh Metode A.....	26
Gambar 4. 11 Initial Condition Metode A.....	27
Gambar 4. 12 General Initial Strees Metode A	27
Gambar 4. 13 Phase Perhitungan 10 Hari Metode A.....	28
Gambar 4. 14 Total Displacement Metode A	29
Gambar 4. 15 Total ExcessPore Pressure Merode A.....	29
Gambar 4. 16 Safety Factor Metode A.....	29
Gambar 4. 17 Gambar Kurva Settlement (Ux) vs Time Perkerasan pada Point A	30
Gambar 4. 13 Phase Perhitungan 30 Hari Metode.....	31
Gambar 4. 14 Total Displacement Metode A	31
Gambar 4. 15 Total ExcessPore Pressure Merode A	32
Gambar 4. 16 Safety Factor Metode A.....	32
Gambar 4. 17 Gambar Kurva Settlement (Ux) vs Time Perkerasan pada Point A	33
Gambar 4. 18 Phase Perhitungan 60 Hari Metode.....	34
Gambar 4. 19 Total Displacement Metode A 60 Hari	34
Gambar 4. 20 Total ExcessPore Pressure Merode A 60 Hari	35
Gambar 4. 21 Safety Factor Metode A pada 60 Hari	35
Gambar 4. 22 Gambar Kurva Settlement (Ux) vs Time Perkerasan pada Point A	36

DAFTAR NOTASI

PI	= Indeks Plastisitas
LL	= Batas Cair
Qc	= Perlawanan Konus
Fs	= Hambatan Pelekat (kg/cm)
Fr	= Perlawanan Geser
Cu	= Undrained Shear Strenght (kN/m)
Cc	= Kompresibilitas
ϕ	= Sudut Geser dalam Efektif (ϕ)
Qu	= Kuat Geser Tekan Bebas (kg/cm ²)
Ysat	= Berat Volume Jenuh Air (kN/m ³)
Ydry	= Berat Volume Tanah Kering (kN/m ³)
K	= Koefisien Permeabilitas (m/s)
E	= Modulus Elastisitas (Mpa)
ν	= Angka Poisson
c	= Kohesi (kg/cm ²)
c'	= Kohesi Efektif (kg/cm ²)
Si	= Penurunan Segera (m)
B	= Lebar atau Diameter Timbunan (m)
H	= Tebal Lapisan Tanah (m)
Ip	= non – dimensional influence factor
S	= Penurunan Total
Sc	= Penurunan Konsolidasi Primer (m)
Ss	= Penurunan Skunder (m)

DAFTAR LAMPIRAN

DATA TANAH BORELOG.....



ABSTRAK

Mohammad Irfan Maulana, Mohamad lutfi Hakim

Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT, Ir. Gata Dian Asfari, MT

Jalan tol telah ada setidaknya selama 2.700 tahun yang lalu, dan pada abad ke 21 jalan tol pertama kali di perkenalkan di indonesia, yang dimulai pada tahun 1978 dengan dioperasikannya tol jagorawi yang memiliki panjang 59 Km. Dari hal demikianpun banyak daerah yang memiliki akses berkembangnya jalan tol sejak di resmikanya tol Jagorawi pada tahun 1978 tersebut. Proyek pembangunan jalan tol di Kabupaten Garut. Proyek ini dimulai pembebasan tanahnya tahun 2020 hingga tahun 2021 Penelitian ini sendiri bertujuan untuk mengetahui pengaruh stabilitas tanah terhadap suatu pekerjaan konstruksi. Tanah yang diteliti sendiri yaitu dari proyek pembangunan jalan tol cigatas (Cileunyi, Garut, Tasikmalaya).

Dalam hal analisa yang digunakan dalam Penelitian Tugas Akhir pengaruh lama pekerjaan pada stabilitas lereng galian. di dapatkan hasil metode A di akhir konstruksi pada lama waktu pekerjaan 10 Hari dapatkan nilai = 2.115 > 1.6 . pada 30 Hari di dapatkan nilai= 2.124 > 1.6. dan pada lama waktu pekerjaan konstruksi 60 hari di dapatkan hasil = 2.143 > 1.6 Sehingga ketiga kriteria tersebut memenuhi Syarat Ketentuan dalam keamanan konstruksi.

ABSTRACT

Mohamad Irfan Maulana, Mohamad Lutfi Hakim

Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT, Ir. Gata Dian Asfari, MT

Toll Roads existed at least 2700 years ago, and in the 21st century toll roads were first introduced in Indonesia in 1978, with the operation of the Jagorawi toll road which has a length of 59 km. From this, many areas have access to the development of toll roads since the inauguration of the Jagorawi toll road in 1978. Toll road construction project in Garut regency. This project commences land acquisition in 2020 until 2021. This study itself aims to determine the effect of a soil stability on a construction work. The land studied was from the Cigatas toll road construction project (Cileunyi, Garut, Tasikmalaya).

In terms of the analysis used in the Final Project Research the effect of the length of work on the stability of the excavation slope. The result of method A at the end of construction at the time of work 10 days get the value $2.115 > 1.6$. at 30 days get the value $2.124 > 1.6$. and at the time of 60 days of construction work, the result $2.143 > 1.6$. So that, the three criteria meet the Terms and Conditions in construction safety

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur adalah suatu hal yang sangat mendukung bagi Sumber Daya Manusia, maka semakin baik pula pengaruhnya pada kemajuan ekonomi dan kemajuan bangsa. Di samping itu pembangunan jalan tol di daerah perkotaan besar dan sekitarnya memang berpengaruh terhadap industri yang ada di daerah perkotaan. Terutama dalam sektor industri dan bisnis dalam area perkotaan

Fungsi jalan tol yaitu menghubungkan proses produksi dengan pasar global, oleh karena itu guna memudahkan aktifitas bisnis jalan tol menjadi alternatif guna mempercepat arus keluar masuknya barang.

Dalam buku Indonesia Poenja Tjerita (2016) karya Eka Saputra, rute jalan tol pertama kali adalah Jakarta-Bogor. Jalan ini dikenal dengan sebutan Jagorawi (Jakarta-Bogor-Ciawi) memiliki panjang 59 kilometer. Disitulah letak Sejarah Jalan Tol di Indonesia. Jalan tol tersebut menghubungkan kota Jakarta, Bogor, dan Ciawi. Diresmikan oleh Presiden Suharto pada 9 Maret 1978.

Jalan tol Jagorawi dibangun dengan dana dari anggaran pemerintah dan pinjaman luar negeri yang diserahkan kepada PT Jasa Marga, sebagai penyertaan modal. PT Jasa Marga mendapat tugas membangun jalan tol dengan tanah yang pembebasannya dibiayai oleh pemerintah.

Proyek pembangunan jalan tol di Kabupaten Garut untuk lintas tol Cileunyi – Garut – Tasikmalaya, Jawa Barat, hingga Cilacap, Jawa Tengah. Proyek ini dimulai pembebasan tanahnya tahun 2020 hingga tahun 2021, pembangunan ini dimulai mulainya pada tahun 2022. Pembangunan jalan tol dari kabupaten Bandung menuju Tasikmalaya itu adalah program pemerintah pusat guna memudahkan akses jalan lebih cepat dan aman. Jalan tol tersebut akan memudahkan akses ke tempat obyek wisata. Penelitian ini sendiri bertujuan untuk mengetahui pengaruh stabilitas tanah terhadap suatu pekerjaan konstruksi. Tanah yang diteliti sendiri yaitu dari proyek pembangunan jalan tol cigatas (Cileunyi, Garut, Tasikmalaya). Sehingga kami membuat analisa dengan menggunakan program *Plaxis 8,5* dengan judul PENGARUH LAMA WAKTU PEKERJAAN PADA STABILITAS LERENG GALIAN PADA PROYEK JALAN TOL.

1.2 Lingkup Kajian

Berdasarkan latar belakang diatas lingkup kajian yang dikerjakan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kuat daya dukung tanah terhadap konstruksi timbunan di atasnya.
2. Bagaimana *Safety Factor* terhadap daya dukung atau kekuatan tanah tersebut.
3. Menganalisa kestabilan tanah dengan Software Plaxis 8.5.

1.3 Indentifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dan lingkup pekerjaan di atas dapat diidentifikasi dengan permasalahan dengan berikut :

1. Pengaruh pekerjaan yang terjadi dalam lereng alam sehingga dapat terjadinya suatu proses urutan pekerjaan yang tepat dalam penanganan
2. Dapat melihat suatu urutan pekerjaan dengan beberapa metode, sehingga dapat menghindari resiko yang terjadi pada tanah dikarenakan beban, maupun proses pekerjaan
3. Didapatnya kondisi *Safety Factor* terhadap urutan suatu proses pekerjaan galian sehingga mengurangi dampak dari penurunan tanah yang diakibatkan kerusakan kondisi awal yang dapat mengakibatkan kegagalan struktur. Dan dilaksanakan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan permasalahan diperlukan untuk menyusun Tugas Akhir sehingga bisa terarah dan mendalam, serta dapat dilakukan dengan keterbatasan waktu, tenaga, biaya maupun dalam survey kondisi lapangan sebenarnya Batasan masalah pada studi ini adalah pengaruh urutan pekerjaan pada stabilitas lereng galian.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah hasil nilai FOS pada tiap tiap metode sehingga dapat menentukan urutan suatu pekerjaan?
2. Pada metode berapakah urutan pekerjaan dapat di sesuaikan di lapangan sehingga mampu mendapatkan efisiensi pada urutan pekerjaan?
3. Apakah ada proses penanganan dalam suatu metode yang belum memenuhi *Safety Factor* sehingga memiliki nilai untuk melakukan suatu urutan pekerjaan ?

1.6 Tujuan Penulisan

1. Mengetahui suatu efisiensi urutan pekerjaan dalam pembangunan konstruksi jalan Tol
2. Mengetahui *safety Factor* dalam proses urutan pekerjaan kestabilan tanah dengan menggunakan Software Plaxis 8.5.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mengarahkan dan mengorganisir penulisan laporan Tugas Akhir guna mengefisienkan waktu yang terbatas.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Menurut Hary Christiady Hardiyatmo dalam bukunya, *Mekanika Tanah I Edis Kelima*, dalam pandangan teknik sipil, tanah merupakan mineral, bahan organik, dan endapan - endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*). Sedangkan menurut Terzaghi tanah itu terdiri atas butiran-butiran hasil dari pelapukan batuan massive, dimana ukuran tiap butirnya sebesar kerikil – pasir – lanau - lempung dan kontak antar butir tidak tersementasi termasuk bahan organik. Kegunaan tanah dalam bidang teknik adalah untuk pendukung struktur bangunan atas, sehingga tanah harus dalam segala kondisi yang stabil dan tidak mengalami penurunan yang dapat mengakibatkan kerusakan konstruksi. Salah satu dalam proses penyesuaian stabilitas dalam suatu konstruksi memerlukan sebuah analisa berupa Safety Factor dalam suatu pekerjaan konstruksi. Dimana dalam suatu kasus banyak menggunakan kesalahan pemahaman dalam proses urutan pekerjaan sehingga tidak melihat sebuah Safety Factor . dalam hal itu semua perlu di analisa sehingga perlu diketahui sifat - sifat dasar tanah seperti komposisi tanah, permeabilitas tanah, dan daya dukung tanah serta penyebab lainnya .

2.2 Penyelidikan Tanah

Pada tahap awal pekerjaan konstruksi penyelidikan tanah baik dilapangan maupun dilaboratorium untuk mengetahui daya dukung tanah, karakteristik tanah dan kondisi geologi, seperti susunan lapisan sifat tanah. Penyelidikan tanah yang dilakukan dilapangan diantaranya sondir (DCP), pengujian Standard Penetration Test (SPT), pengeboran tanah dan lain-lain. Dari sampel tanah yang diambil dilapangan maka dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui sifat-sifat dan karakteristik tanah dan mendapatkan hasil dari penyelidikan suatu tanah tersebut.

2.3 Klasifikasi Tanah

Untuk maksud Geoteknik, tanah dibagi menjadi dua golongan yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus. Tanah berbutir kasar terdiri atas kerikil dan atau pasir dan biasanya disebut bahan granular atau tanah tidak berkoheisi. Terdapat beberapa macam klasifikasi tanah diantaranya sistem klasifikasi AASHTO (*American Assosiation of State Highway and Transportation Official*) dan sistem klasifikasi tanah *unified* (USCS). Akan tetapi, pada kasus ini kita fokus pada sistem klasifikasi tanah *Unified* (USCS).

A. Sistem Klasifikasi Tanah *Unified* (USCS)

Sistem ini pada awal mulanya diperkenalkan oleh Casagrande (1942) guna dipergunakan untuk pekerjaan pembuatan lapangan terbang yang dilaksanakan oleh *The Army Corps of Engineers*.

Sistem klasifikasi tanah berdasarkan dari hasil percobaan laboratorium. Percobaan laboratorium yang dipakai yaitu analisis ukuran butir dan batas Atterberg. Semua tanah diberikan dua huruf penunjuk berdasarkan dari hasil percobaan ini. Sistem ini mengelompokkan tanah kedalam dua kelompok besar, yaitu:

1. Tanah butiran kasar (*coarse grained soil*), yaitu tanah kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan No. 200 ($F_{200} < 50$). Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal G, adalah untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil dan S, adalah untuk pasir (*sand*) atau tanah berpasir (*sandy soil*).
2. Tanah berbutir halus (*fine – grained soils*) yang mana lebih dari 50 tanah lolos saringan No. 200 ($F_{200} \geq 50$). Simbol kelompok diawali dengan M untuk lanau *inorganic* (*inorganic silt*), atau C untuk lempung *inorganic* (*inorganic clay*), atau O untuk lanau dan lempung organik. Simbol Pt digunakan untuk gambut (*peat*), dan tanah dengan kandungan organik tinggi. Simbol lain yang digunakan untuk klasifikasi yaitu W untuk gradasi baik (*well graded*), P untuk gradasi buruk (*poorly graded*), L untuk plasitas rendah (*low plasticity*), dan H untuk plastisitas tinggi (*hig plasticity*).

Tabel 2. 1 Golongan Tanah Utama Dengan Batas Ukuran Butirnya

TANAH BERBUTIR KASAR atau tanah berkohesi				TANAH BERBUTIR HALUS atau tanah berkohesi	
Kerikil	Pasir			Lanau	Lempung
	Kasar	Sedang	Halus		
60	2	0,6	0,2	0,06	0,002
Ukuran butir (mm)					

2.4 Parameter Tanah

2.4.1 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir

Berdasarkan dari hasil pengujian sondir di lapangan, yang memuat bacaan monometer setiap interval kedalaman per 20 cm sampai kedalaman akhir konus, yaitu bacaan yang pertama berupa perlawanan konus (Q_s) dan bacaan kedua berupa geser ($Q_s + F_s$) yang digunakan untuk mentukan jenis tanah yang ditujukan dalam Tabel 2.2 pada halaman selanjutnya.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir

Hasil Sondir		Klasifikasi
Q_c	F_s	
6,0	0,15-0,40	Humus, lempung sangat lunak
6,0-10,0	0,20	Pasir kelanauan lepas, pasir sangat lepas
	0,20-0,60	Lempung lembek, lempung kelanauan lembek
10,0-30,0	0,10	Kerikil lepas
	0,10-0,40	Pasir lepas
	0,40-0,80	Lempung atau lempung kelanauan
	0,80-2,00	Lempung agak kenyal
30-60	1,50	Pasir kelanauan, pasir agak padat
	1,0-3,0	Lempung atau lempung kelanauan kenyal
60-150	1,0	Kerikil kepasiran lepas

Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir (Lanjutan)

	1,0-3,0	Pasir padat, pasir kelanauan atau lempung padat dan lempung kelanauan
	3,0	Lempung kerikil kenyal
150-300	1,0-2,0	Pasir padat, pasir kerikil, pasir kasar, pasir kelanauan sangat padat

Sumber : Braja M. Das, 1998

2.4.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Standard Penetration Test* (N-SPT)

Standard tentang ‘ Cara uji penetrasi lapangan dengan SPT ’ di Indonesia adalah SNI 4153-2008, yang merupakan revisi dari SNI 03-4153-1996, yang mengacu pada ASTM D 1586-84 “*Standard Penetration test and split barrel sampling of soils*”.

Kekuatan tanah yang diuji melalui test penetrasi. Tahanan penetrasi (N-SPT) merupakan banyaknya pukulan (30 cm terakhir) yang dibutuhkan guna memasukan *split tube sampler* menggunakan *hammer* yang dijatuhkan dari ketinggian 75 cm berat 63.5 kg.

Hubungan antara kepadatan tanah, berat jenis tanah kering, berat jenis tanah jenuh, nilai N-SPT, qc, dan ϕ adalah sebanding. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3, Tabel 2.4, Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Hubungan antara kepadatan, berat jenis tanah kering, nilai N - SPT, qc, dan Sudut Geser

Kepadatan	Berat Jenis Tanah Kering (γ_d)	Nilai N-SPT	Tekanan Conus qc (kg/cm ²)	Sudut Geser
<i>Very loose</i> (sangat lepas)	< 0,2	< 4	< 20	< 30
<i>Loose</i> (lepas)	0,2 – 0,4	4 – 10	20 – 40	30 – 35

<i>Medium Dense</i> (agak padat)	0,4 – 0,6	10 – 30	40 – 120	35 – 40
<i>Dense</i> (padat)	0,6 – 0,8	30 – 50	120 – 200	40 – 45
<i>Very Dense</i> (sangat lepas)	0,8 – 1,0	> 50	> 200	> 45

Sumber: Mayerhof, 1965

Tabel 2. 4 Hubungan antara nilai N-SPT dengan berat jenis tanah jenuh (Ysat)

N-SPT (blow s/ft)	Konsentrasi	qu (Unconfined Compressive Strength) ton/ft ²	Ysat (K _n /m ³)
< 2	Very soft	< 0,25	16 – 19
2 – 4	Soft	0,25 – 0,50	16 – 19
4 – 8	Medium	0,5 – 1,00	17 – 20
8 – 15	Stiff	1,00 – 2,00	19 – 22
15 – 30	Very striff	2,00 – 4,00	19 – 22
> 30	Hard	> 4,00	19 - 22

Sumber: Terzaghi and Peck, 1948

Tabel 2. 5 Hubungan Antara Nilai Tipikal Berat Volume Kering

Jenis Tanah	Ysat (kN/m ³)	Ydry (<u>kN</u> /m ³)
Kerikil	20 - 22	15 – 17
Pasir	18 – 20	13 – 16
Lanau	18 – 20	14 – 18
Lempung	16 – 20	14 - 21

Sumber: Jhon Wiley and Sons, 2000

A. Permeabilitas

Jamulya dan Suratman Wiro Suprodjo 1983), mengemukakan bahwa permeabilitas adalah cepat lambatnya air merembes ke dalam tanah baik melalui porimakro maupun pori mikro baik ke arah horizontal maupun vertical.

Koefisien tanah dipilih berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di lapangan oleh Wesley pada tahun 1977 mengenai koefisien permeabilitas pada beberapa jenis tanah, dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Nilai Permeabilitas (k) dalam satuan (m/s)

Ukuran Partikel	Koefisien Permeabilitas, k (m/s)
Pasir berlempung, pasir berlanau	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
Pasir halus	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-5}$
Pasir kelanau	$1 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-5}$
Lanau	$1 \times 10^{-7} - 5 \times 10^{-6}$
Lempung	$1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-8}$

Sumber: Bjerrum, 1960

B. Modulus Young dan Pission Ratio (ν)

Nilai *Modulus Young* yaitu suatu perbandingan antara tahanan terhadap regangan yang menunjukkan besarnya nilai elastisitas pada tanah. Nilai *passion rasio* ditentukan berdasarkan rasio kompresi poros terhadap regangan pemuaian lateral. Nilai Modulus Elastisitas (E_s) dan Nilai *passion ratio* dapat ditentukan berdasarkan jenis tanah pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7 Hubungan Modulus Elastisitas (E_s) dan Nilai passion ratio

Type of soil	Young's modulus, E_s		Poisson's ratio
	MN/m^2	Lb/in^2	
Loose sand	10,35 – 24,15	1500 – 3500	0,20 – 0,40
Medium dense sand	17,25 – 27,60	2500 – 4000	0,25 – 0,40

Dense sand	34,50 – 55,20	5000 – 8000	0,30 – 0,45
Silty sand	10,35 – 17,25	1500 – 2500	0,2 – 0,40
Sand and Gravel	69,00 – 172,50	10000 -2500	0,15 – 0,35
Soft clay	2,07 – 5,18	300 – 750	0,20 – 0,50
Medium clay	5,18 – 10,35	750 – 1500	
Stiff clay	10,35 – 24,15	1500 - 3500	

Sumber: Mayerhof, 1956

C. Sudut Geser Dalam

Sudut geser dalam yaitu sudut yang terbentuk dari hubungan antara tegangan normal dan tegangan geser yang ada didalam material tanah atau batuan. Sudut geser dalam adalah sudut rekahan yang dibentuk jika suatu material diberi tegangan atau gayaterhadapnya yang melebihi tegangan gesernya sendiri. Suatu material dapat tahan menerima tegangan dari luar yang dikenakan terhadapnya akibat semakin besarnya sudut geser dalam pada material tersebut. Kekuatan geser dalam memiliki sudut geser dalam dan variabel kohesi. Ketahanan tanah akibat tekanan yang bekerja berupa tekanan lateral tanah dapat ditentukan melalui sudut geser dengan bersamaan melalui kohesi untuk menentukannya. Nilai tersebut juga didapatkan pada pengukuran *engineering properties* tanah berupa *Direct Shear Test and Triaxial Test*.

Tabel 2. 8 Hubungan Antar Sudut Geser dalam dengan Jenis Tanah

Jenis Tanah	Sudut Geser Dalam
Kerikil kepasiran	35 – 40
Kerikil kerakal	35 – 40
Pasir padat	35 - 40
Pasir lepas	30
Lempung kelanauan	25 – 30
Lempung kelanauan	20 - 25

Sumber: Braja M. Das, 1998

Tabel 2. 9 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam, Tingkat Plastisitas, dan Jenis Tanah

Jenis Tanah	Tingkat plastisitas	(I)
Lanau	Rendah	35 – 37
Lanau berlempung	Sedang	31 – 35
Lempung	Tinggi	<31

Sumber: Brejrum, 1960

D. Kohesi

Kohesi merupakan gayatarik menarik antara partikel dan batuan, dinyatakan dalam suatu beratpersatuan luas. Kekuatan geser yang semakin besar dapat menyebabkanbesarnya nilai kohesi batuan. Nilai kohesi (c) dapat diperoleh dari hasil pengujian laboratorium yaitu pengujian kuat geser langsung (*direct shear strength test*) dan pengujian triaxial (*triaxial test*). Secara garis nilai kohesi dapat ditentukan dengan mengetahui nilai tegangan konus (Qc) pada data sondir.

$$C = Q_c / 20$$

Hubungan kohesi, N-SPT serta sudut geser dalam dapat dilihat pada Tabel 2.10 sebagai berikut :

Tabel 2. 10 Hubungan Antara N-SPT, Kohesi, Sudut Geser Tanah

N-SPT	Kohesi (c)	(I)
0 – 2	12,5	0
2 – 4	12,5 – 25	0
4 – 8	25 – 50	0
8 – 15	50 – 100	0
15 - 30	100 – 200	0
>30	>200	0

Sumber: Article Stabilisation Project, 2000

2.5 Kemiringan Lereng

2.5.1 Panjang Lereng

Panjang lereng dihitung mulai dari titik pangkal aliran permukaan sampai satu titik dimana air masuk ke dalam saluran sungai, atau dimana kemiringan lereng berkurang sedemikian rupa sehingga kecepatan aliran air berubah. Air yang mengalir di permukaan tanah akan terkumpul di ujung lereng. Dengan demikian berarti lebih banyak air yang mengalir dan semakin besar kecepatannya di bagian bawah lereng dari pada di bagian atas (Arsyad, 2000).

2.5.2 Bentuk Lereng

Bentuk lereng merupakan wujud visual lereng pada suatu sekuens lereng. Lereng biasanya terdiri dari bagian puncak (*crest*), cembung (*convex*), dan kaki lereng (*lower slope*). Daerah puncak (*crest*) merupakan daerah gerusan erosi yang paling tinggi dibandingkan dengan daerah dibawahnya, demikian juga dengan lereng tengah yang kadang cembung atau cekung mendapat gerusan aliran permukaan relatif lebih besar dari puncaknya sendiri, sedangkan kaki lereng merupakan daerah endapan (Salim, 1998).

2.5.3 Posisi Lereng

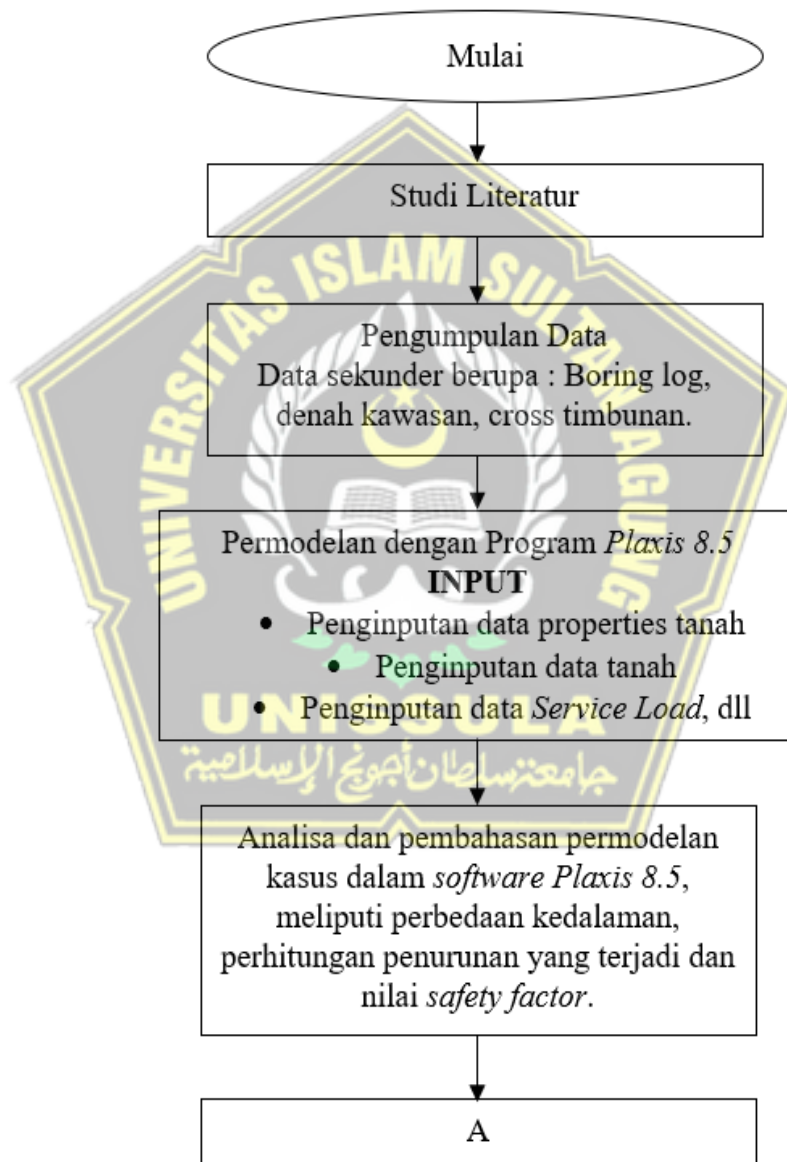
Posisi lereng terdiri dari puncak lereng, lereng atas, lereng rendah, lereng bawah, dan kaki lereng. Pergerakan secara vertikal akan melarutkan, bahan – bahan dan mengakibatkan bahan – bahan tanah menurun secara terakumulasi di lereng bagian bawah. Posisi lereng turut mempengaruhi besar aliran permukaan. Air yang mengalir di permukaan tanah akan terkumpul di bagian bawah lereng, dengan demikian lebih banyak air yang mengalir sehingga semakin besar kecepatannya di bagian bawah lereng. Deposisi pada lahan berlereng umumnya terjadi di lereng tengah dan lereng bawah. Deposisi dapat terjadi apabila daya angkut air lebih kecil dari pada total tanah yang dihancurkan. Hasil deposisi akan dihanyutkan kembali jika daya angkut meningkat, ini artinya deposisi yang terjadi pada lahan berlereng merupakan deposisi sementara.

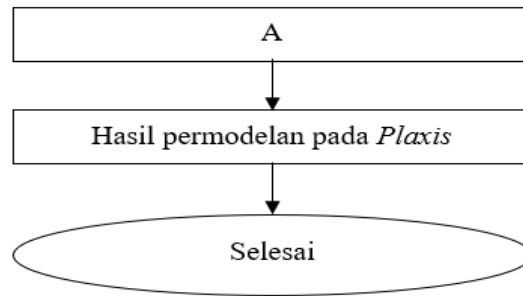
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu studi kasus pada pembangunan jalan tol. STA 07 + 150. Perancangan pada struktur ini menggunakan program aplikasi *Plaxis 8.5*. dengan diagram alur penelitian pada gambar 3.1.





Gambar 3. 1 Bagan Metodologi

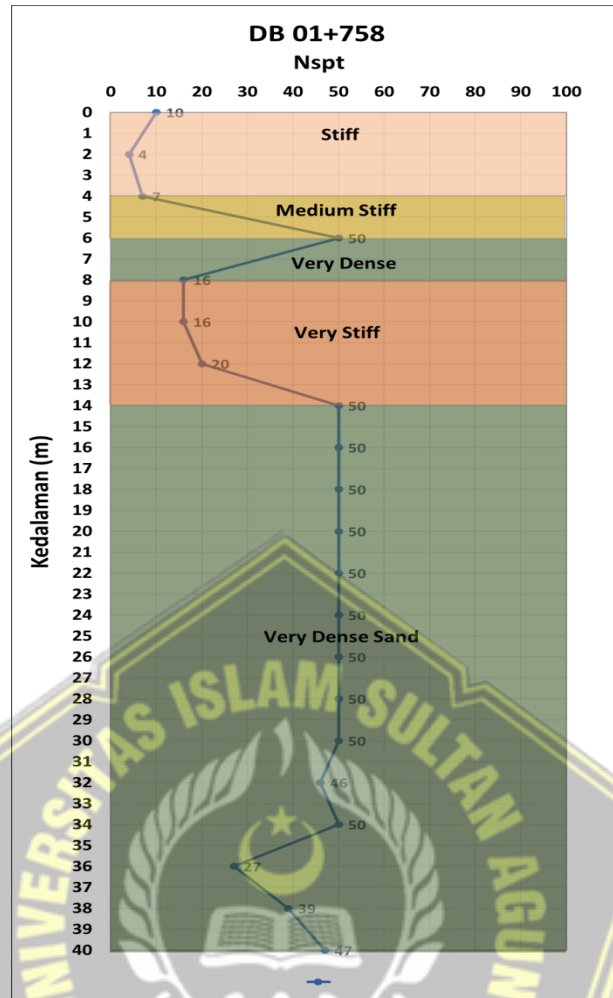
3.2 Studi Literatur

Sumber literatur atau pustaka dapat diperoleh dari berbagai jurnal, diklat, buku panduan, makalah penelitian maupun bacaan lain yang merupakan sumber dari referensi guna memperoleh dasar mekanika tanah, pada tahapan ini dilakukan guna untuk mengetahui kemiringan lereng yang efektif/aman menggunakan perencanaan permodelan menggunakan *Plaxis 8.5*.

3.3 Pengumpulan Data

Data dibagi menjadi 2 macam, yaitu data primer dan data sekunder. Pada tugas akhir ini menggunakan data sekunder yang berasal dari berbagai sumber yang telah ada, terkait dengan informasi mengenai metode untuk mengetahui kemiringan lereng yang paling efektif / aman.

Dan data yang digunakan dalam tugas akhir ini termasuk data penyelidikan tanah yang diperoleh dari PT. ERKA KONSULTAN ENJINIRING. Selanjutnya dari data tersebut dilakukan pengolahan atau analisa.



Gambar 3. 1 Deskripsi data Tanah

3.4 Permodelan Menggunakan Program Aplikasi *Plaxis 8.5*

Keadaan yang terjadi dilapangan disimulasikan kedalam program *Plaxis 8.5* yang bertujuan untuk mendapatkan hasil perhitungan pada program *Plaxis 8.5* sebagai cerminan dari hasil pekerjaan sebenarnya terjadi dilapangan. Tahap-tahapan pengerjaan pada program *plaxis 8.5* meliputi:

Step 1: *Plaxis 8.5* → new file → Input data

Step 2: Pendefisian dan input parameter, meliputi parameter tanah, *vertical drain*, timbunan, perkerasan, dan *service load*. Dengan Metode A,

Step 3: Pembentukan Permodelan dengan Sesuai Ukuran AUTOCAD

Step 4: Bentuk galian per 1m dengan kemiringan slope 1 : 1

Step 5: Galian Per 1m dengan kemiringan slope 1:1

Step 6: Tahap perkerasan jalan

Step 7: Tahap service load

Step 8: Analisa statis metode A

Step 9: Fase akhir konstruksi (Sebelum beban kendaraan)

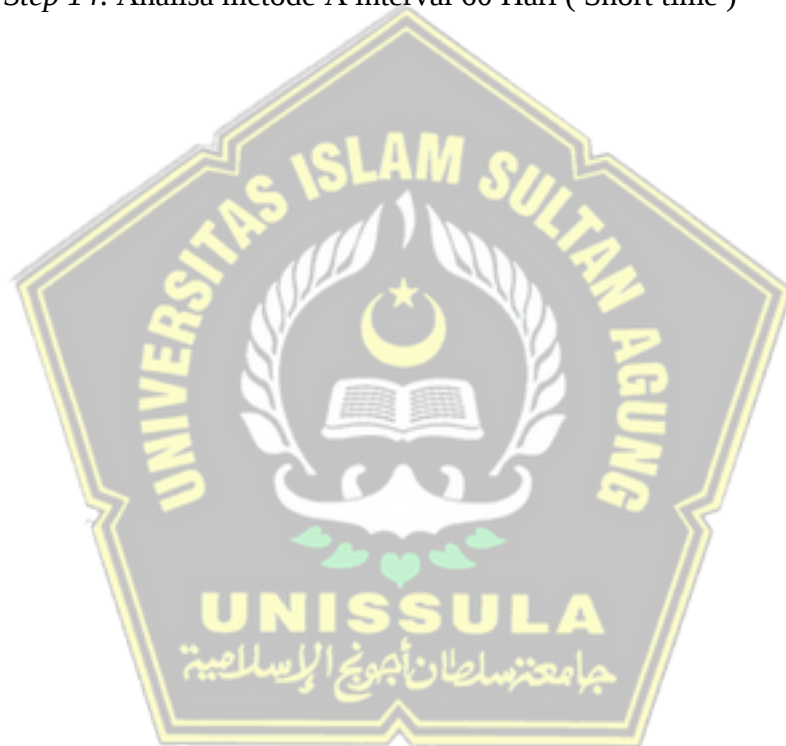
Step 10: Fase kondisi beban (Setelah beban kendaraan)

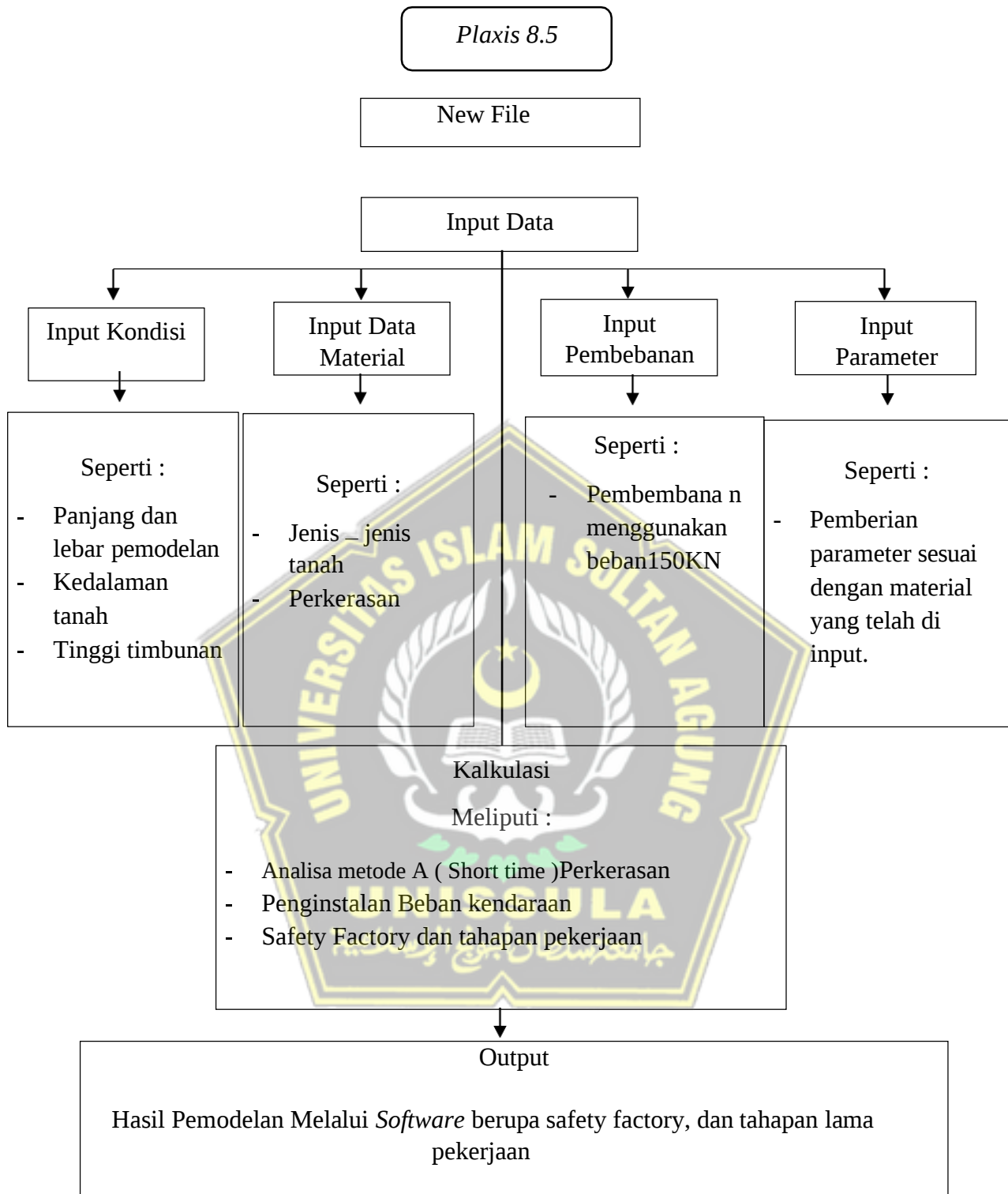
Step 11: Analisa metode A (Short time)

Step 12: Analisa metode A interval 10 Hari (Short time)

Step 13: Analisa metode A interval 30 Hari (Short time)

Step 14: Analisa metode A interval 60 Hari (Short time)





Gambar 3. 2 Bagan pada tahapan Plaxis 8.5

3.5 Kesimpulan

Membuat rancangan kesimpulan sesuai dengan proses pengolahan data permodelan konstruksi yang mengacu pada pembahasan yang dibuat dengan singkat dan dapat menggambarkan dengan baik dan jelas hasil analisa tersebut.

3.6 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan dilakukan dengan menyusun hasil dari penelitian yang sudah diselesaikan. Isilaporan memuat hasil data analisa kemiringan lereng menggunakan program *Plaxis 8.5* serta tahapan pekerjaan yang dibutuhkan.

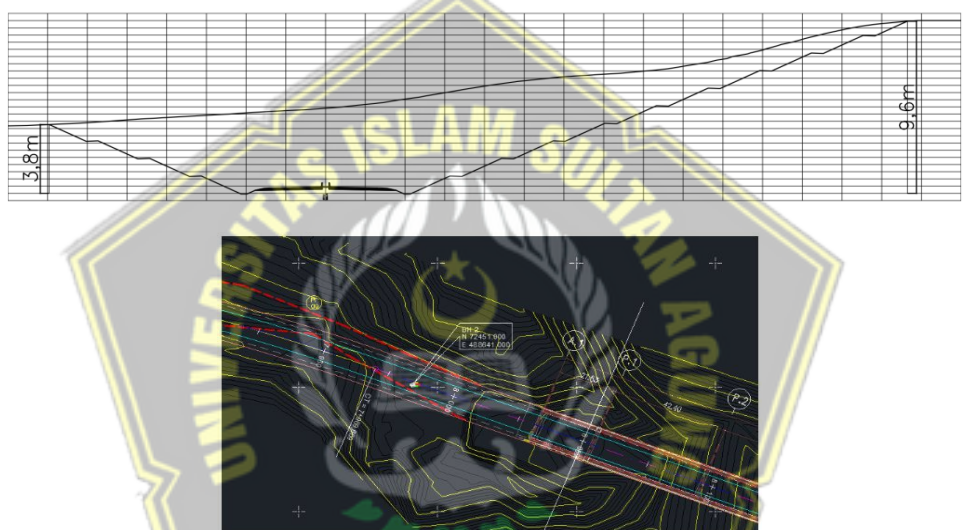


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Tahap Analisa dan pembahasan pada bab ini adalah hasil analisa data yang didapat dari pengolahan hasil data tanah pada Proyek Jalan Tol Seksi Malajaya – Bandung Jawa Barat STA. 07 + 150 berlokasi di Bandung, Jawa Barat serta pembahasannya dari hasil-hasil perhitungan menggunakan aplikasi Plaxis. Pada proyek ini dilakukan penelitian pengaruh urutan pekerjaan pada lereng galian yaitu menggunakan *model Mohr Coulomb*.



Gambar 4. 1 Gambar Cross Section STA. 07 + 150

Data yang tersedia akan digunakan untuk menghitung penurunan tanah (konsolidasi). Perhitungan penurunan tanah ini menggunakan metode *Mohr Coulomb* beserta menggunakan *software Plaxis 8.5*, data tanah yang digunakan adalah SPT hasil *Boring Log* pada proyek tersebut dilakukan dengan pemberian urutan proses pekerjaan dengan menggunakan metode A, B, C untuk mengetahui beberapa pengaruh urutan pekerjaan, sehingga dilakukan dengan meninjau *SF Initial* yang paling efektif.

4.2 Data Analisis

4.2.1 Data Tanah

Data tanah pada Proyek Jalan Tol Seksi Malajaya – Bandung Jawa Barat STA. 07 + 150 berlokasi di Bandung, Jawa Barat dituliskan dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Parameter Tanah

kedalaman	Konsistensi	NSPT	ϕ (phi)	C	k_x (m/d)	k_y (m/d)	E (KN/m ²)	v	γ dry	γ sat
0-2	Stiff	10	30	50	0.000864	0.000864	10000	0.3	15	16
2-7	Medium stiff	6	14,55	23	0.00864	0.00864	6000	0.3	20	20
7-8	very dense	50	41	1	0.0864	0.0864	50000	0.3	18	20
8-14	very stiff	18	35	100	0.000864	0.000864	18000	0.3	16	18
14-40	very dense	50	41	1	0.0864	0.0864	50000	0.3	18	20

Tabel 4.11 Parameter Tanah

Kedalaman	Konsistensi	NSPT	E _{ur} (kN/m ²)	C' (kN/m ²)	θ (°)	K _{sat} (m/day)	v	Metode
0-2	Clay (Stiff)	10	30000	35	33	0.000864	0.3	MC
2-7	Clay (Medium Stiff)	6	18000	16.1	16	0.00864	0.3	MC
7-8	Sand (Very Dense)	50	150000	2	38	0.0864	0.3	MC
8-14	Clay (Very Stiff)	18	54000	70	38.5	0.000864	0.3	MC
14-40	Sand (Very Dense)	50	150000	2	38	0.0864	0.3	MC

Sumber: PT. ERKA KONSULTAN ENJINERING, Buku Mekanika Tanah, Braja M. Das Jilid 2, Soil Mechanics & Foundation, Jhon Wiley & Soon 2000

4.3 Analisis Data

4.3.1 Plaxis 8.5

1. Analisis Metode A (*Shortterm*) 10 Hari

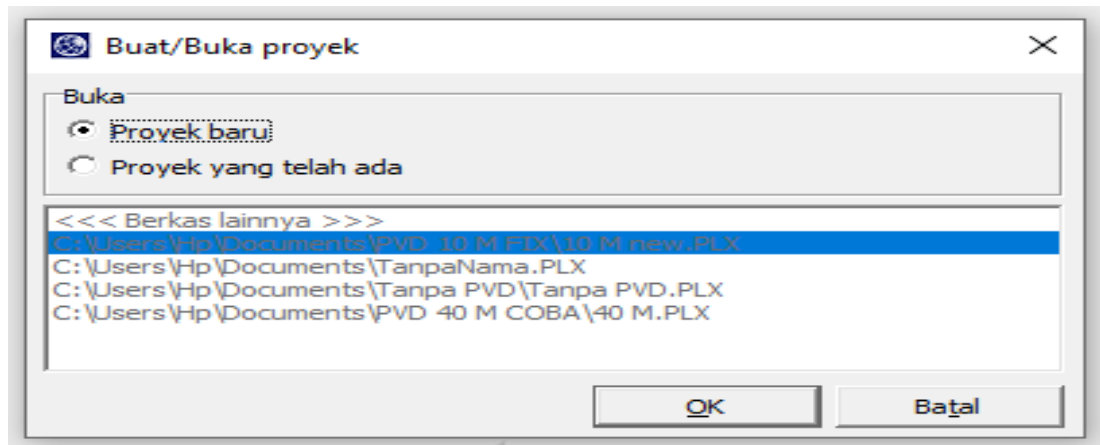
Plaxis adalah salah satu program aplikasi komputer untuk menghitung konsolidasi dengan menggunakan teori konsolidasi biot. Program ini melakukan berdasarkan metode elemen hingga yang digunakan secara khusus untuk melakukan analisis deformasi dan stabilitas untuk sebagai aplikasi dalam bidang geoteknik. Yang didapatkan dari permodelan bidang maupun secara *axysmetris*. Program ini bisa menerapkan metode antar muka grafis yang mudah digunakan sehingga dapat diketahui beberapa pengaruh urutan pekerjaan, sehingga dilakukan dengan meninjau *SF Initial* yang paling efektif. Program ini yang terdiri dari empat buah sub program yaitu masukan, perhitungan, keluaran dan kurva. Berikut adalah tahapan - tahapan pada software *Plaxis*:

a. Pilih menu *Plaxis Input*



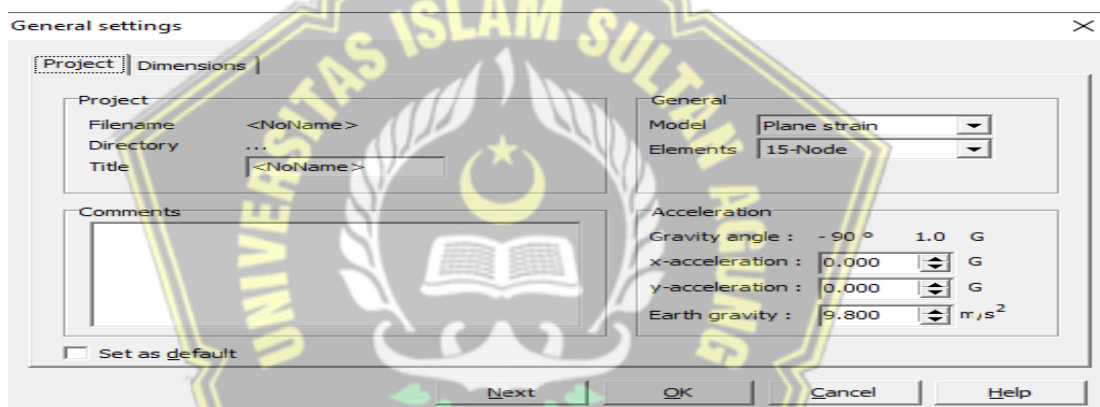
Gambar 4. 2 *Plaxis* 8.5

b. Lalupilih proyek baru



Gambar 4. 3 Plaxis 8.5

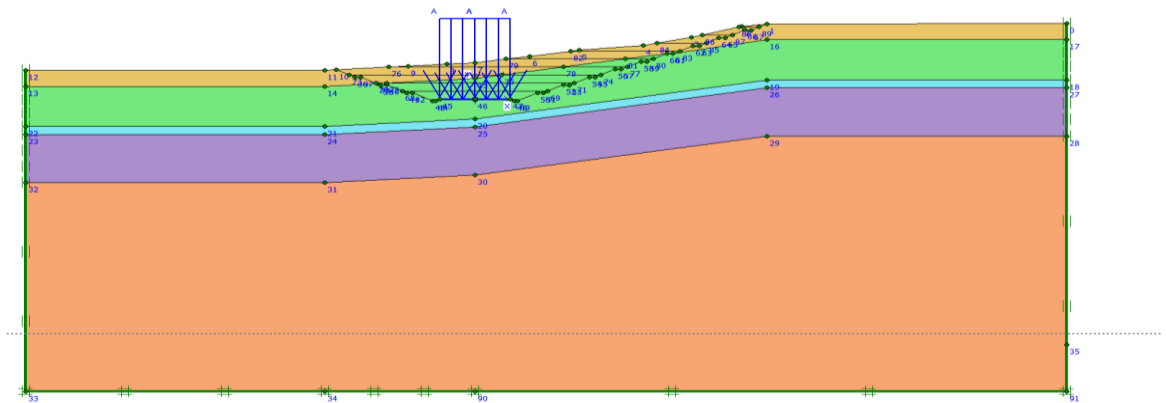
c. Pilih dan atur nama proyek serta dimensi sesuai kebutuhan



Gambar 4. 4 Plaxis 8.5

d. Gambar permodelan sesuai dengan ukuran ukuran yang akan di analisa

Dalam melakukan pembuatan permodelan geometri penampang melintang bisa menggunakan *toolbar geometry line* atau memasukkan koordinat pada *point on geometry line* pada sisi bawah layar tampilan pada *Plaxis 8.5*. Setelah itu, pemberian batas sumbu pada hasil permodelan penampang melintang, pemberian batas menggunakan *Standart Fixties* (kekakuan standar) yang menjadikan permodelan lapisan tanah terapan sempurna dan memungkinkan bagian samping kanan - kiri untuk tidak bergerak ($U_x = 0$; $U_y = \text{bebas}$). Bentuk permodelan

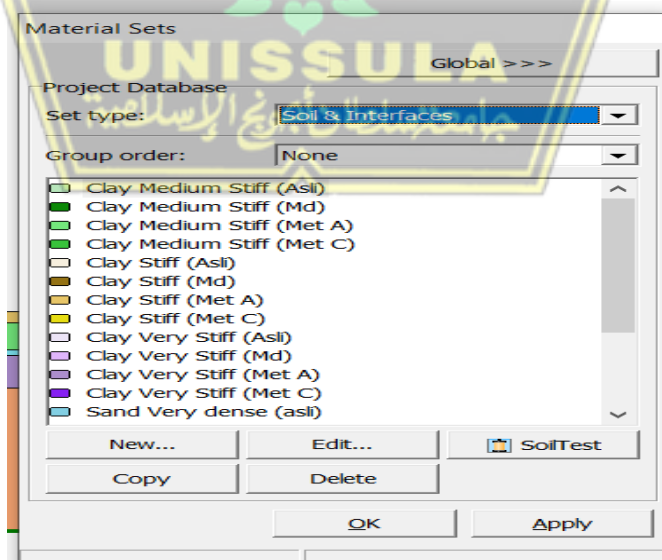


Gambar 4. 5 Permodelan

e. Pilih menu Kumpulan Data Material

Pilih menu material guna memasukan data (*material*) sesuai dengan data yang telah diperoleh. Cara *input* material tanah dengan cara pilih *morh-coloumb*. Masukkan berat volume tanah, permeabilitas arah horizontal, kohesi, sudut geser, permeabilitas arah vertikal, modulus elastisitas, *poisson's rattoo*, sudut dilatasi. Penambahan material lapisan tanah sesuai dengan data yang di dapat dari proyek pembangunan jalan Tol.

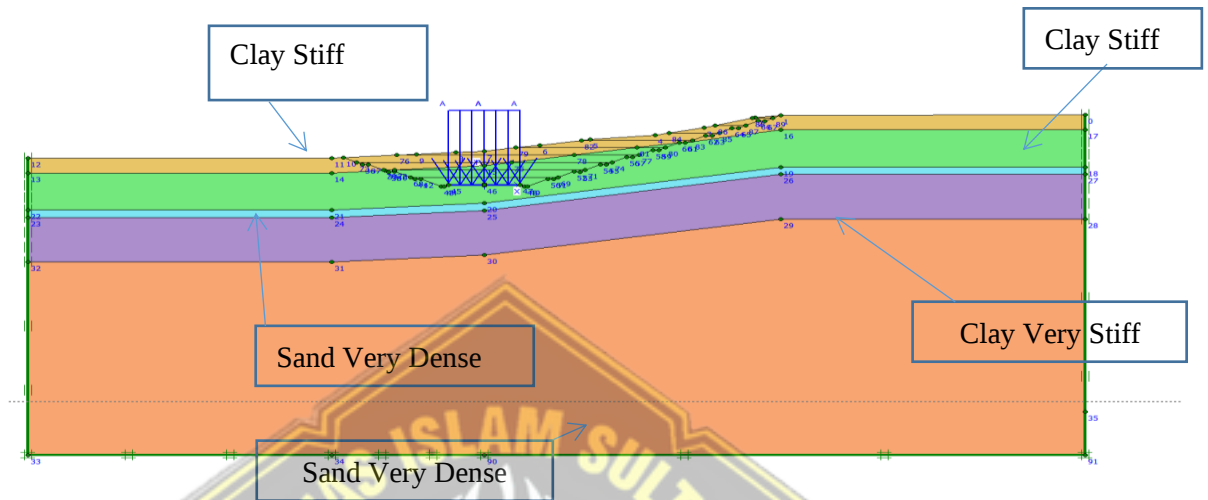
Metode A			
Clay	$c' = c \times 0.7$	$\phi' = \phi \times 1.1$	$E_{ur} = E \times 3$
Sand	$c' = c + 1$	$\phi' = \phi - 3$	$E_{ur} = E \times 3$



Gambar 4. 6 Data Material Tanah (Material Set)

f. Masukkan data tanah ke dalam pemodelan

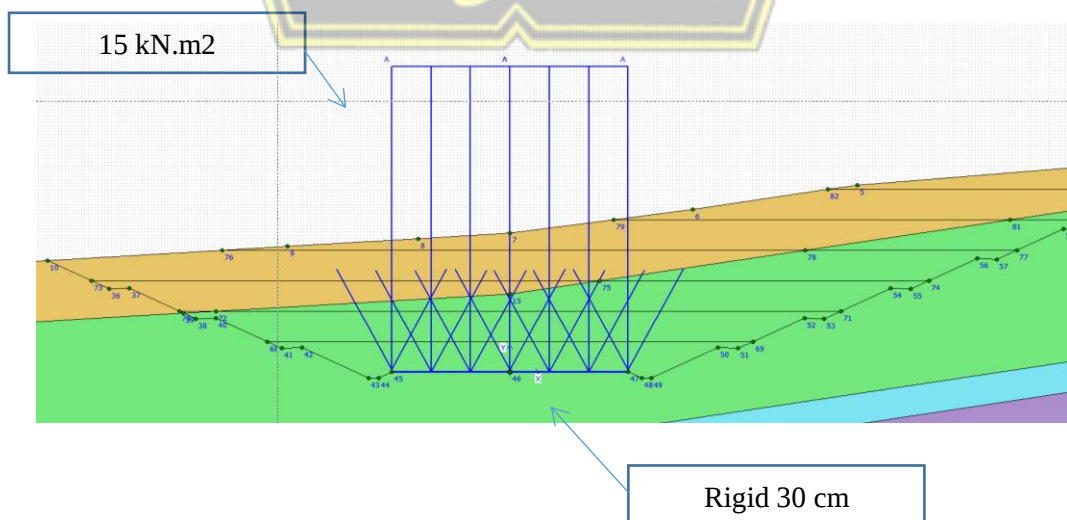
Pilih menu material guna memasukan data (*material*) sesuai dengan data yang telah diperoleh. Cara input material tanah dengan cara pilih *morh-coloumb*. Metode A



Gambar 4. 7 Pemodelan Lapisan Tanah

g. Pemberian Beban kendaraan

Langkah- langkah tahapan pembebanan jalan yaitu , beri judul *phase* pada kolom nomor/id, pada pilihan mulai dari tahap (*start from phase*) pilih timbunan perkerasan jalan. Dengan jenis perhitungan (*calculation type*) analisa plastis (*plastic*), lalu pilih *parameters*, lalu tentukan (*define*), seperti pada gambar 4.8



Gambar 4. 8 Pemberian beban kendaraan

h. Input data Metode A

Kemudian input data pembebanan dengan memasukkan parameter material Set , identification, metode (*mohr-coulomb*), material tipe *Undrained* , dengan mengatur γ_{sat} dan γ_{unsat} . (Metode A)

Mohr-Coulomb - Clay Medium Stiff (Met A)

General | Parameters | Interfaces

Material set

Identification: Clay Medium Stiff (Met A)

Material model: Mohr-Coulomb

Material type: Undrained

General properties

γ_{unsat} : 20,000 kN/m³

γ_{sat} : 20,000 kN/m³

Comments

Permeability

k_x : 8,640E-03 m/day

k_y : 8,640E-03 m/day

Advanced...

SoilTest Next OK Cancel

Gambar 4.9 Contoh Input Material Tanah Medium Clay

Mohr-Coulomb - Clay Medium Stiff (Met A)

General | Parameters | Interfaces

Stiffness

E_{ref} : 1,800E+04 kN/m²

ν (nu): 0,300

Strength

c_{ref} : 16,100 kN/m²

ϕ (phi): 16,005 °

ψ (psi): 0,000 °

Alternatives

G_{ref} : 6923,077 kN/m²

E_{oed} : 2,423E+04 kN/m²

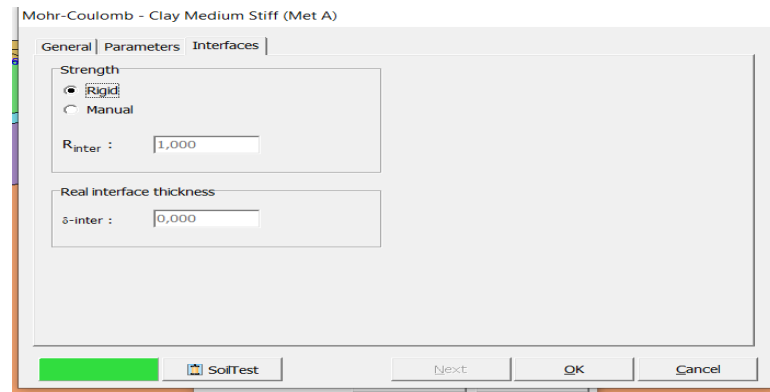
Velocities

V_s : 58,240 m/s

V_p : 109,000 m/s

Advanced...

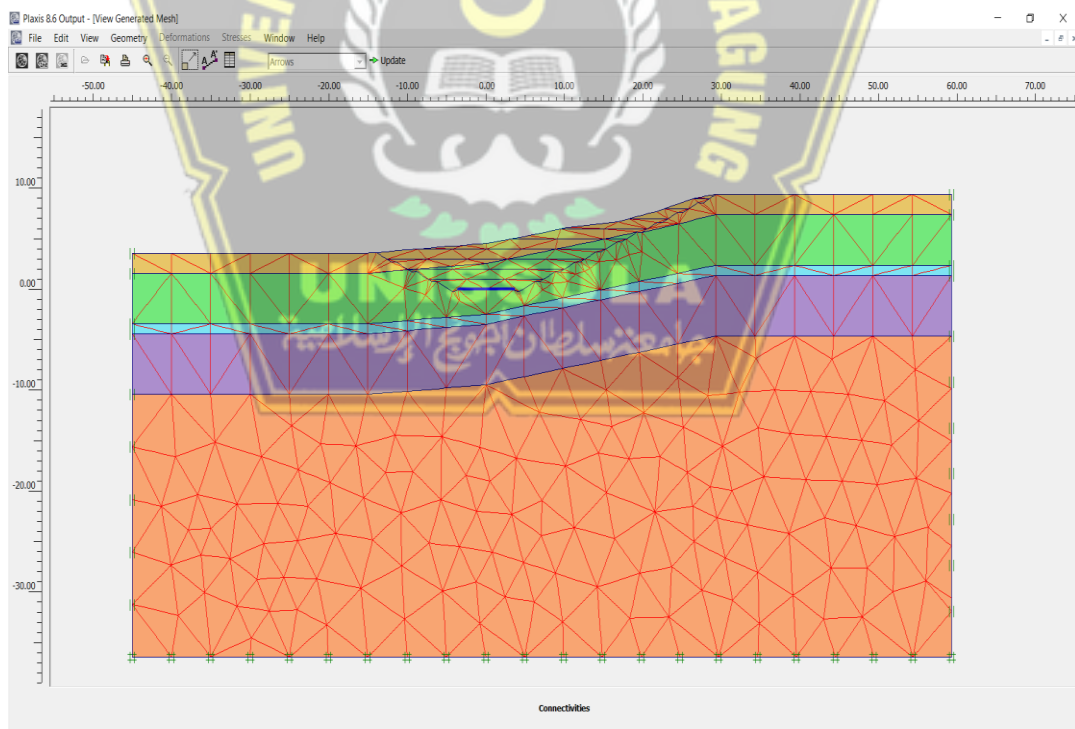
SoilTest Next OK Cancel



Gambar 4. 9 Contoh Input Data

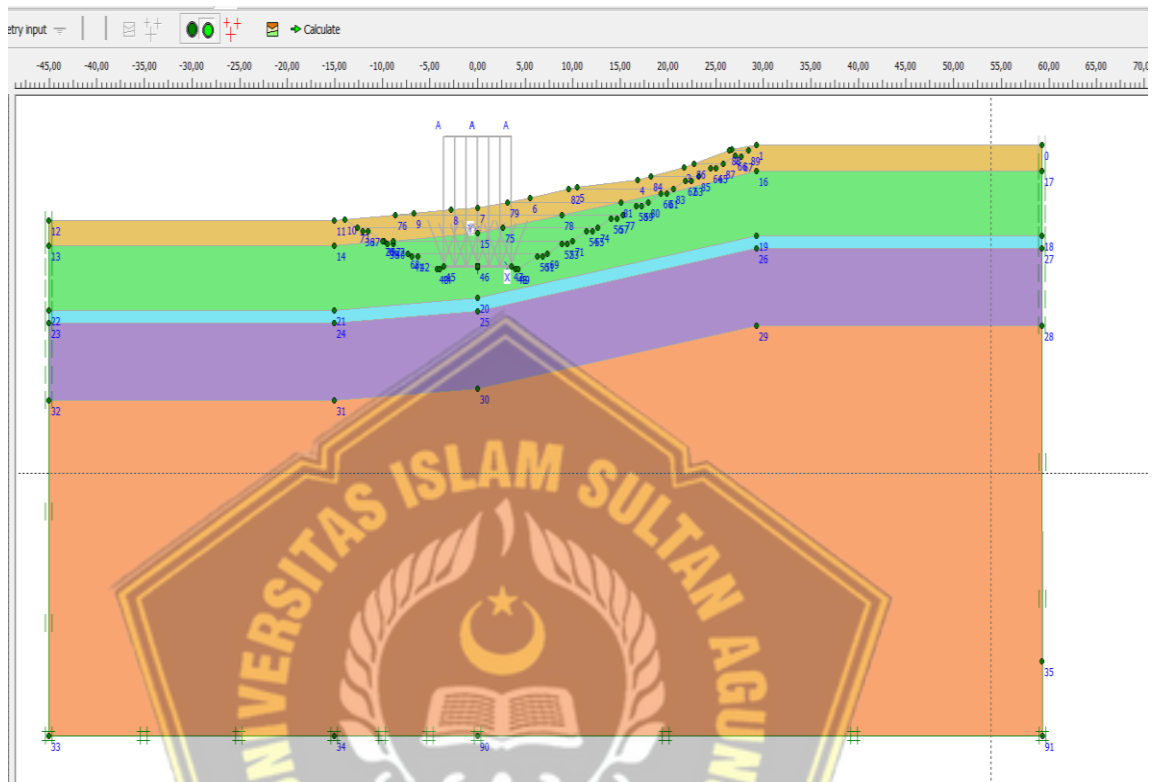
i. Hasil *Generate Mesh* Metode A

Penyusunan jaringan elemen, lalu pilih kondisi awal Menyusun jaringan elemen (Mesh Generation) merupakan tahap yang berfungsi untuk membagi tanah menjadi elemenelemen diskret, menggunakan toolbar Generate Mesh. Tahap ini, permodelan material dilakukan mesh fine, setelah itu klik update. Dibawah ini tampilan dari General Mesh



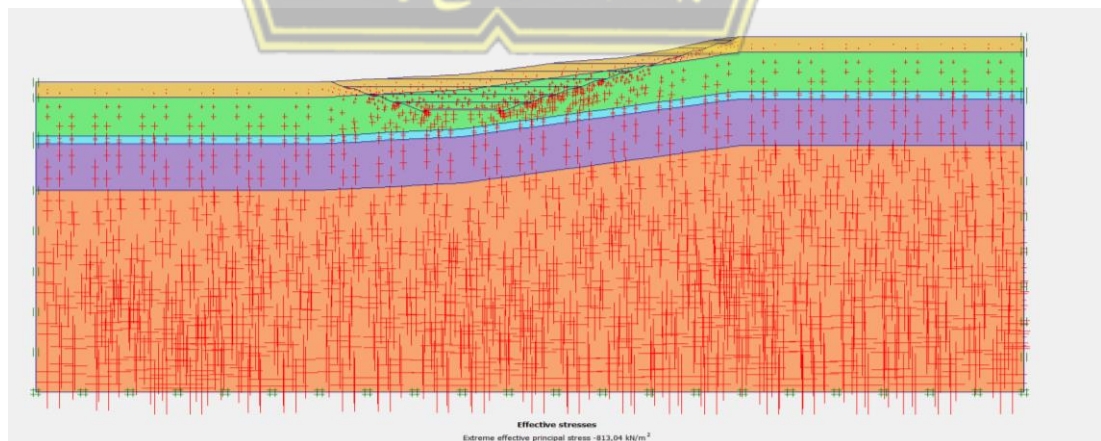
Gambar 4. 10 Generate Mesh Metode A

j. Initial Condition Metode A



Gambar 4. 11 Initial Condition Metode A

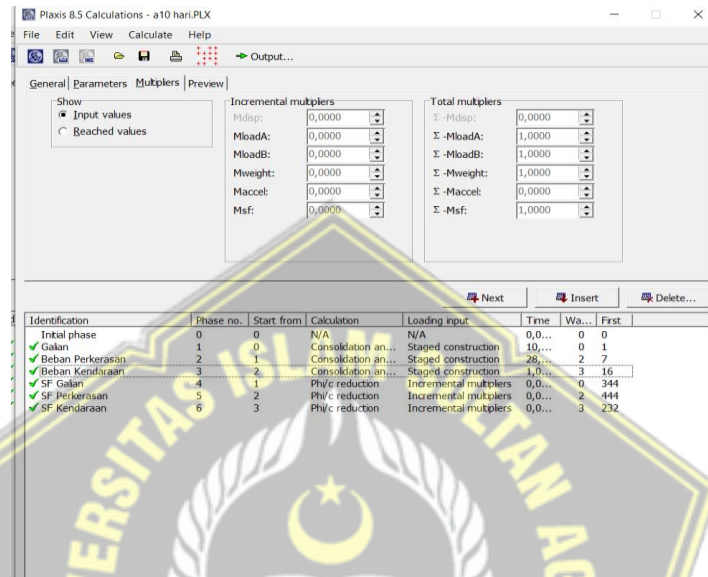
k. General Initial Stress



Gambar 4. 12 General Initial Stress Metode A

1. Phase Perhitungan 10 Hari

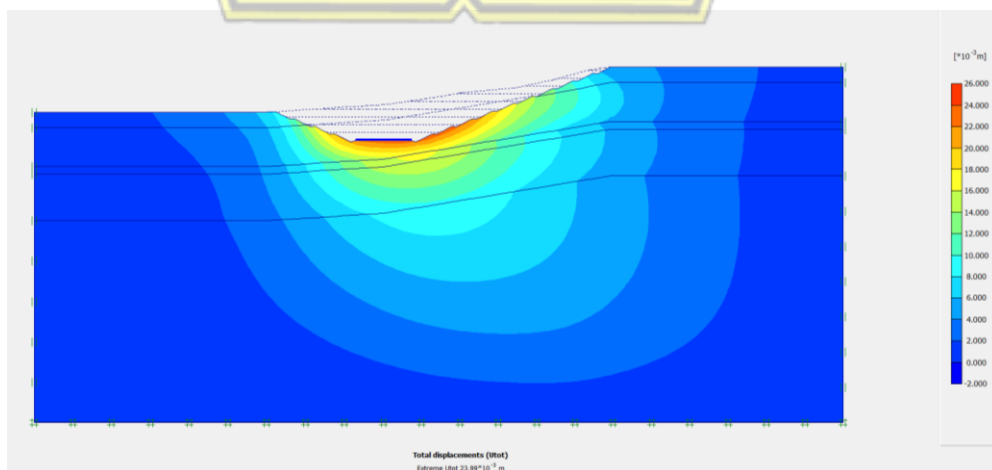
Pada tahap perhitungan selama lama konstruksi terdiri dari beberapa tahap *phase*), mulai dari tahap konstruksi, dimana pada tahap konstruksi timbunan dilakukan selama 10 hari, 30 hari dan 60 hari pada Stabilitas lereng galian.



Gambar 4. 13 Phase Perhitungan 10 Hari Metode A

m. Hasil Analisa Metode *Short time* Metode A.

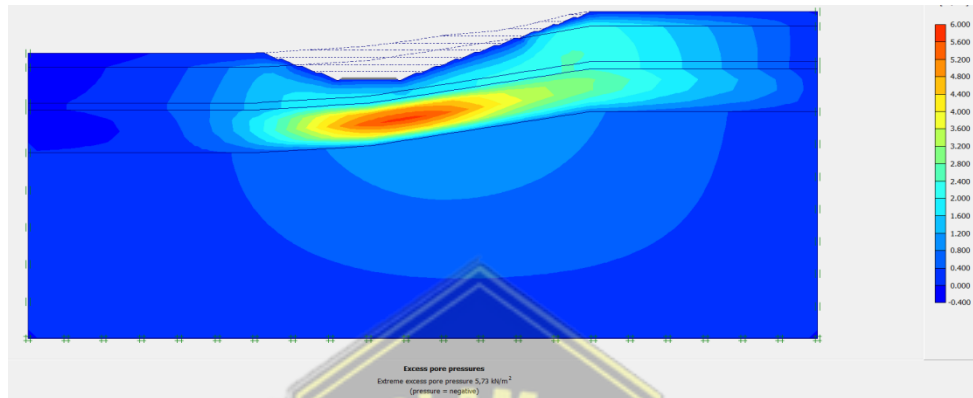
Setelah dilakukan perkerasan jalan, penurunan pada konstruksi (*Total Displacement*) sebesar **2,399 cm**.



Total Displacement 2,399 cm

Gambar 4. 14 Total Displacement Metode A

Setelah dilakukan perkerasan jalan, Tekanan Air Pori pada konstruksi (*Total ExcessPore Pressure*) Sebesar 5,73 kN/m²



Excess Pore Pressure 5,73 kN/m²

Gambar 4. 15 Total ExcessPore Pressure Merode A

Setelah dilakukan perkerasan jalan, *Safety Factor* pada konstruksi (*Safety Factor*) Sebesar 2,115



Safety Factor 2,115

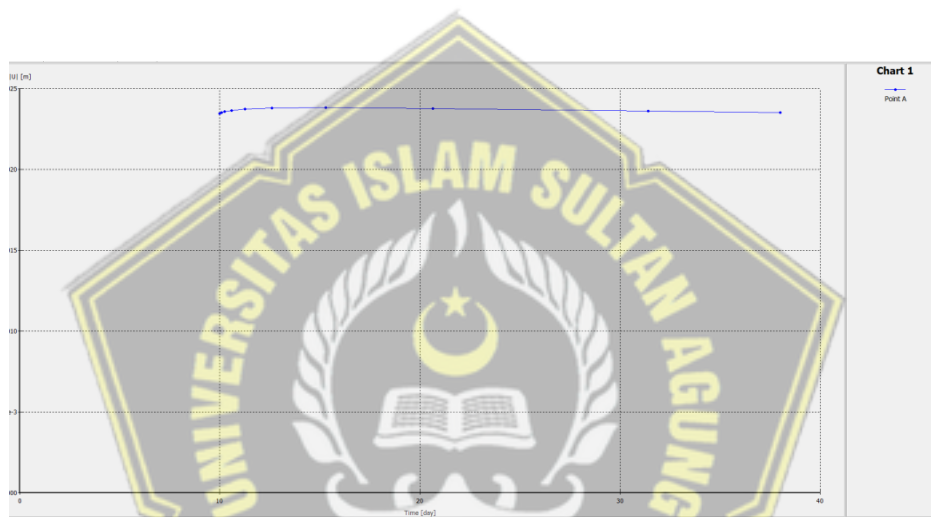
Gambar 4. 16 Safety Factor Metode A

Pembahasan Perhitungan faktor keamanan (*safety factor*) dilakukan dengan aplikasi *Plaxis 8.2*. perhitungan pada *plaxis* berdasarkan *morh coulomb*. Faktor keamanan ini dihitung dengan geometri lapisan tanah yang didapat dari proyek pembangunan jalan Tol. Permodelan diawali dari pembuatan permodelan dengan begitu didapatkan hasil faktor keamanan yang berbeda-beda. Pada interval 10 hari ini di dapatkan *safety factory* yang aman dengan settlement yang bagus.

n. Tahapan Konstruksi Metode A 10 Hari

No.	Tahapan Pelaksanaan	Safety Factor
1	Galian	2.1082
2	Perkeasan Jalan	2.1150
3	Service Load	2.1141

Tahapan Pelaksanaan	Time (hari)	Settlement (m)
Akhir Konstruksi	10	0.00239

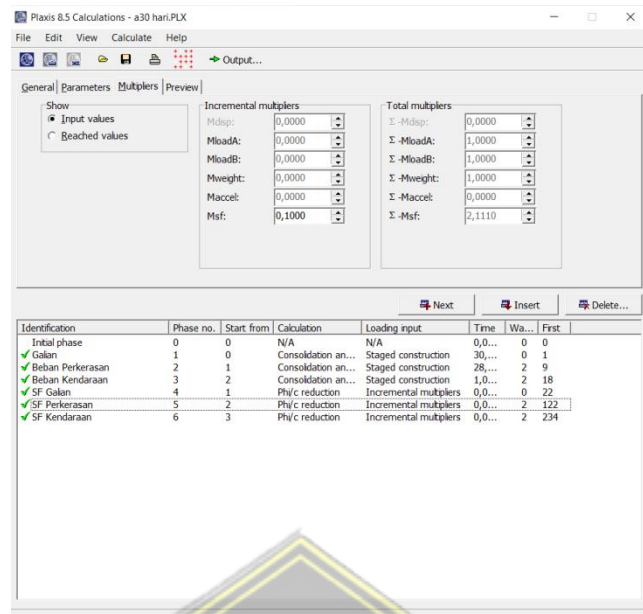


Gambar 4. 17 Gambar Kurva Settlement (U_x) vs Time Perkerasan pada Point A

Dilihat dari grafik perbandingan angka faktor keamanan diatas, pada permodelan dengan sudut serta semakin besar resiko dalam urutan suatu pekerjaan tanah pada konstruksi tersebut.

o. Phase Perhitungan 30 Hari

Pada tahap perhitungan selama lama konstruksi terdiri dari beberapa tahap (*phase*), mulai dari tahap konstruksi, dimana pada tahap konstruksi timbunan dilakukan selama 30 hari pada Stabilitas lereng galian.



Gambar 4. 18 Phase Perhitungan 30 Hari Metode

p. Hasil Analisa Metode *Short time* Metode A.

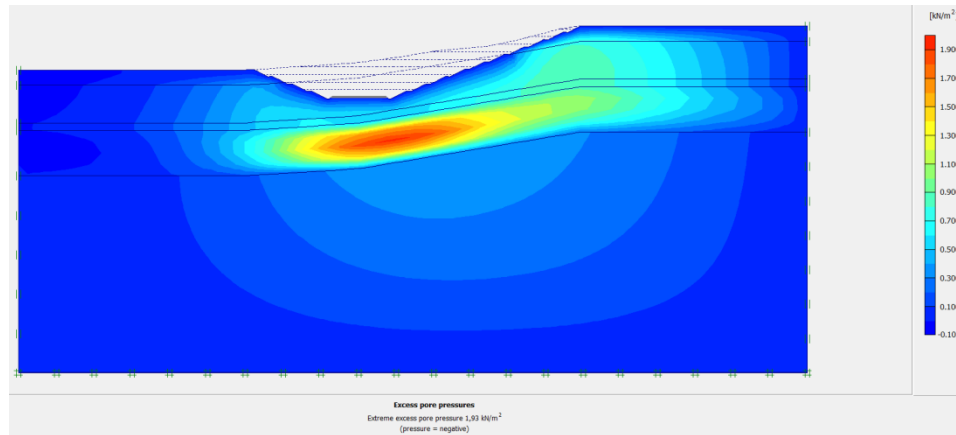
Setelah dilakukan perkerasan jalan, penurunan pada konstruksi (*Total Displacement*) sebesar **2,371 cm**



Total Displacement 2,371 cm

Gambar 4. 19 Total Displacement Metode A

Setelah dilakukan perkerasan jalan, Tekanan Air Pori pada konstruksi (*Total ExcessPore Pressure*) Sebesar **1,93 kN/m²**



Excess Pore Pressure 1,93 kN/m2

Gambar 4. 20 Total ExcessPore Pressure Metode A

Setelah dilakukan perkerasan jalan, *Safety Factor* pada konstruksi (*Safety Factor*) Sebesar 2,115



Safety Factor 2,1249

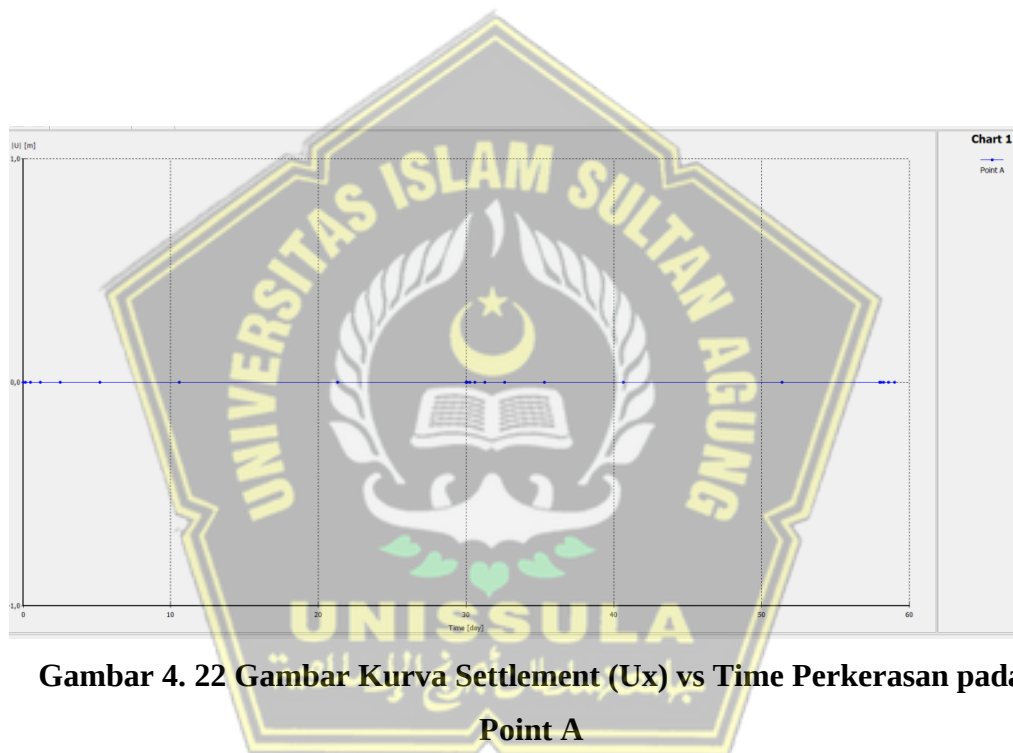
Gambar 4. 21 Safety Factor Metode A

Pembahasan Perhitungan faktor keamanan (*safety factor*) dilakukan dengan aplikasi *Plaxis 8.5*. perhitungan pada *plaxis* berdasarkan *mohr coulomb*. Faktor keamanan ini dihitung dengan geometri lapisan tanah yang didapat dari proyek pembangunan jalan Tol. Kemudia pada interval 30 hari di dapatkan *Safety Factory* yang lebih aman di bandingkan di interval 10 hari dan settlement dengan nilai 0.002371 lebih aman karena memiliki nilai *safety factory* yang lebih tinggi di bandingkan dengan interval 10 hari.

n. Tahapan Konstruksi Metode A 30 Hari

No.	Tahapan Pelaksanaan	Safety Factor
1	Galian	2.1110
2	Perkeasan Jalan	2.1249
3	Service Load	2.1118

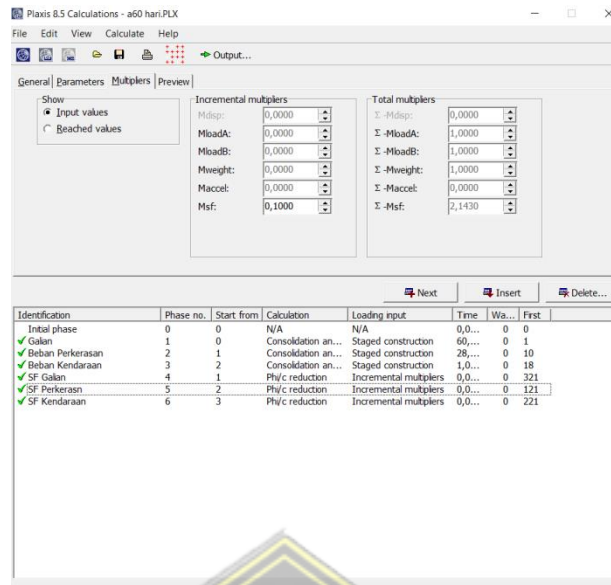
Tahapan Pelaksanaan	Time (hari)	Settlement (m)
Akhir Konstruksi	30	0.002371



Gambar 4. 22 Gambar Kurva Settlement (Ux) vs Time Perkerasan pada Point A

r. Phase Perhitungan 60 Hari

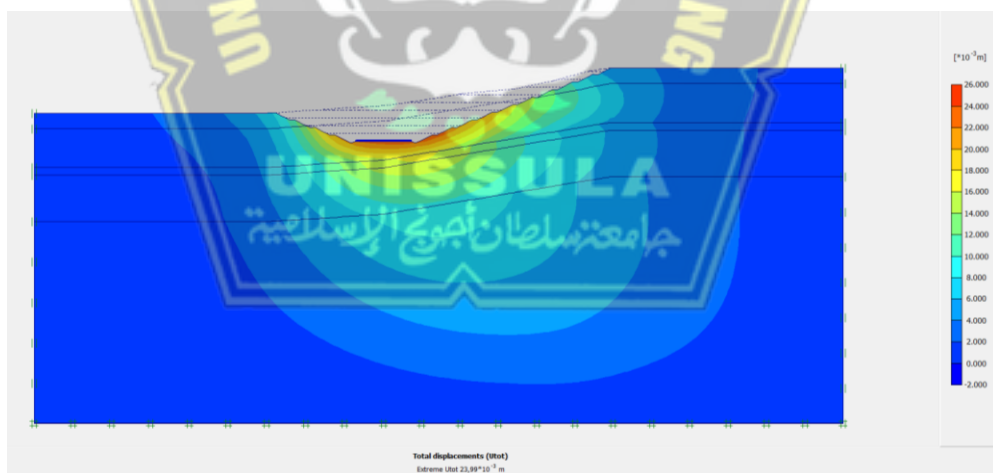
Pada tahap perhitungan selama lama konstruksi terdiri dari beberapa tahap (*phase*), mulai dari tahap konstruksi, dimana pada tahap konstruksi timbunan dilakukan selama 60 hari pada Stabilitas lereng galian.



Gambar 4. 18 Phase Perhitungan 60 Hari Metode

s. Hasil Analisa Metode *Short time* Metode A. 60 Hari

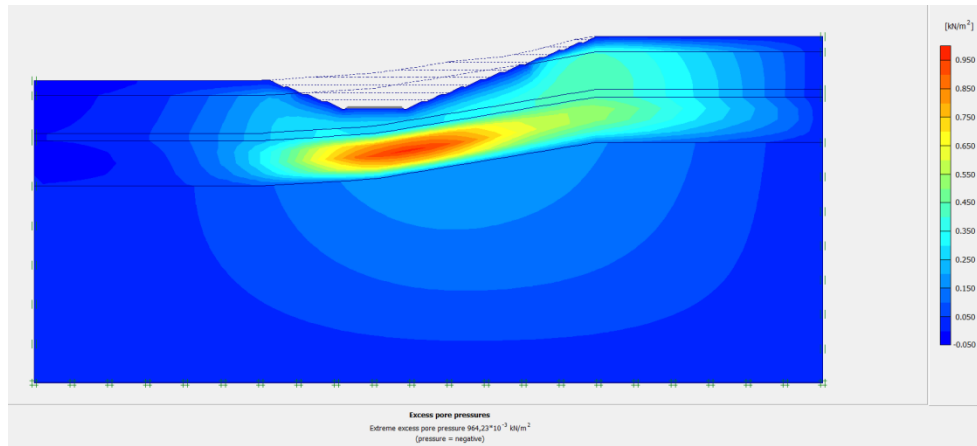
Setelah dilakukan perkerasan jalan, penurunan pada konstruksi (*Total Displacement*) sebesar **2,354 cm**



Total Displacement 2,354 cm

Gambar 4. 19 Total Displacement Metode A 60 Hari

Setelah dilakukan perkerasan jalan, Tekanan Air Pori pada konstruksi (*Total ExcessPore Pressure*) Sebesar **0 kN/m²**



Excess Pore Pressure 0 kN/m²

Gambar 4. 20 Total Excess Pore Pressure Metode A 60 Hari

Setelah dilakukan perkerasan jalan, *Safety Factor* pada konstruksi (*Safety Factor*) Sebesar **2,1430**



Safety Factor 2,1430

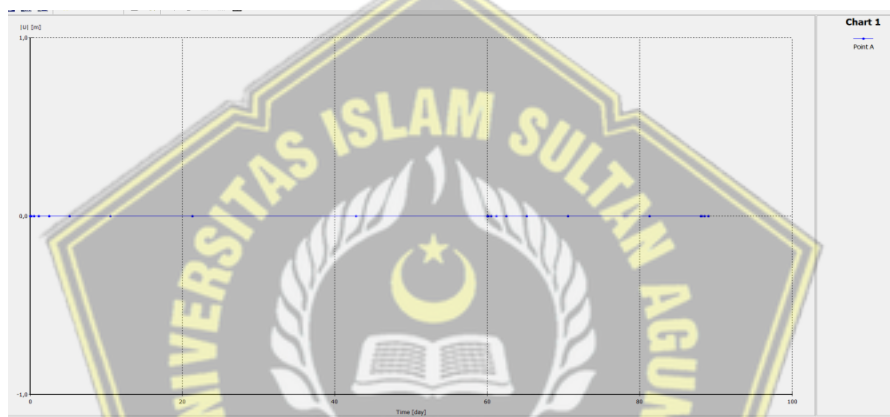
Gambar 4. 21 Safety Factor Metode A pada 60 Hari

Pembahasan Perhitungan faktor keamanan (*safety factor*) dilakukan dengan aplikasi *Plaxis 8.5*. perhitungan pada *plaxis* berdasarkan *mohr coulomb*. Faktor keamanan ini dihitung dengan geometri lapisan tanah yang didapat dari proyek pembangunan jalan Tol. Permodelan diawali dari pembuatan permodelan. Pada interval 60 hari di dapatkan nilai safety factory yang tinggi di bandingkan dengan interval 10 hari & 30 Hari. Dimana metode 60 hari lebih aman dengan lama pekerjaan konstruksi tetapi tidak efektif dalam pelaksanaan. .

n. Tahapan Konstruksi Metode A 60 Hari

No.	Tahapan Pelaksanaan	Safety Factor
1	Galian	2.1115
2	Perkeasan Jalan	2.1430
3	Service Load	2.1161

Tahapan Pelaksanaan	Time (hari)	Settlement (m)
Akhir Konstruksi	60	0.002354



Gambar 4. 22 Gambar Kurva Settlement (Ux) vs Time Perkerasan pada Point A

4.4 Pembahasan

Perhitungan faktor keamanan (*safety factor*) dilakukan dengan aplikasi *Plaxis 8.5*. perhitungan pada *plaxis* berdasarkan *mohr coulomb*. Faktor keamanan ini dihitung dengan geometri lapisan tanah yang didapat dari proyek pembangunan jalan tol Cigatas (Cileunyi – Garut – Tasikmalaya) Bandung, Jawa Barat. Permodelan diawali dari pembuatan permodelan. dengan begitu didapatkan hasil faktor keamanan yang berbeda-beda. *Safety factor* tertinggi didapatkan dari permodelan kemiringan lereng. Tetapi pada interval 10,30 dan 60 hari sudah memenuhi syarat dan aman dalam proses konstruksi sehingga perbandingan lama pekerjaan pada interval tersebut bisa di laksanakan.

**Tabel 4. 2 Analisa pengaruh lama Pekerjaan Stabilitas galian pada Ruas
Jalan Tol Seksi Malajaya – Bandung Jawa Barat Sta. 07+150**

No	STA	Tinggi Galian (m)	Method A					
			10 Hari		30 Hari		60 Hari	
			Settlement (m)	SF	Settlement (m)	SF	Settlement (m)	SF
1	7+150	9.6	2,399	2.115	2,371	2,124	2,354	2,143

- FOS pada akhir konstruksi (shortterm) Metode A 10 Hari = $2.115 > 1.6$
(kriteria Short Period) Sudah Aman Sesuai Syarat Ketentuan
- FOS pada akhir konstruksi (shortterm) Metode A 30 Hari = $2.124 > 1.6$
(kriteria Short Period) Sudah Aman Sesuai Syarat Ketentuan
- FOS pada akhir konstruksi (shortterm) Metode A 60 Hari = $2.143 > 1.6$
(kriteria Short Period) Sudah Aman Sesuai Syarat Ketentuan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis bab sebelumnya pada permodelan timbunan pada kemiringan lereng alam pada proyek pembangunan jalan Tol. STA 07+150 dengan menggunakan program *Software Plaxis 8.5* penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Analisa pengaruh lama waktu pelaksanaan pekerjaan menggunakan program software Plaxis 8,5 dengan beberapa variasi lama waktu pelaksanaan pekerjaan. Mendapatkan hasil pada semua permodelan memiliki angka faktor keamanan yang berbeda - beda pada geometri dan parameter permodelan yang sama. Dan semakin lama waktu pekerjaan nilai Safety Factory juga semakin besar.
2. Pengaplikasian lama waktu pelaksanaan pekerjaan yang aman dan bisa di aplikasikan di proyek pembangunannya yaitu lama pelaksanaan pekerjaan 10 Hari, 30 Hari & 60 Hari dikarenakan angka faktor keamanan diakhir konstruksi. Dan sesuai dengan urutan pekerjaan
3. Dengan pengaplikasian lama waktu pelaksanaan pekerjaan yang berbeda - beda didapatkan stabilitas dengan bebrapa metode.pada akhirnya mendapatkan nilai efektifitas dalam sebuah urutan proses pelaksanaan galian. Dari metode di dapatkan. Baik long term dan short term. Sehingga mendapatkan nilai keamanan dalam konstruksi yang tepat
4. Dalam analisa short term pada metode A di akhir konstruksi pada interval 10 Hari dapatkan nilai = $2.115 > 1.6$ (kriteria Short Period) . pada 30 Hari di dapatkan nilai= $2.124 > 1.6$. dan pada lama waktu konstruksi 60 hari di dapatkan hasil = $2.143 > 1.6$ Sehingga ketiga kriteria tersebut memenuhi Syarat Ketentuan dalam keamanan konstruksi.

5.2 Saran

Dari Tugas Akhir ini kami dapat memberikan saran dan masukan antara lain:

1. Sebelum memulai studi kasus dan analisis suatu pekerjaan konstruksi yang menggunakan program komputer diusahakan data – data yang diperlukan benar dan lengkap. Kekurangan data akan menyebabkan banyak kesalahan, dan data yang digunakan harus jelas sumbernya supaya bisa dipertanggung jawabkan.
2. Harus lebih sering – sering menyimpan pekerjaan secara berkala pada saat pengoprasian Software Plaxis 8.5. Karena pada program ini sering terjadi not responding pada saat pengerjaan sehingga pekerjaan tidak dapat tersimpan dan harus mengulang kembali jika terjadi not responding
3. Dalam perencanaan studi hendaknya mengutamakan prosedur dan persyaratan yang sesuai dengan ketentuan yang telah ada, Sehingga hasil yang didapatkan dapat dipertanggung jawabkan dan valid.

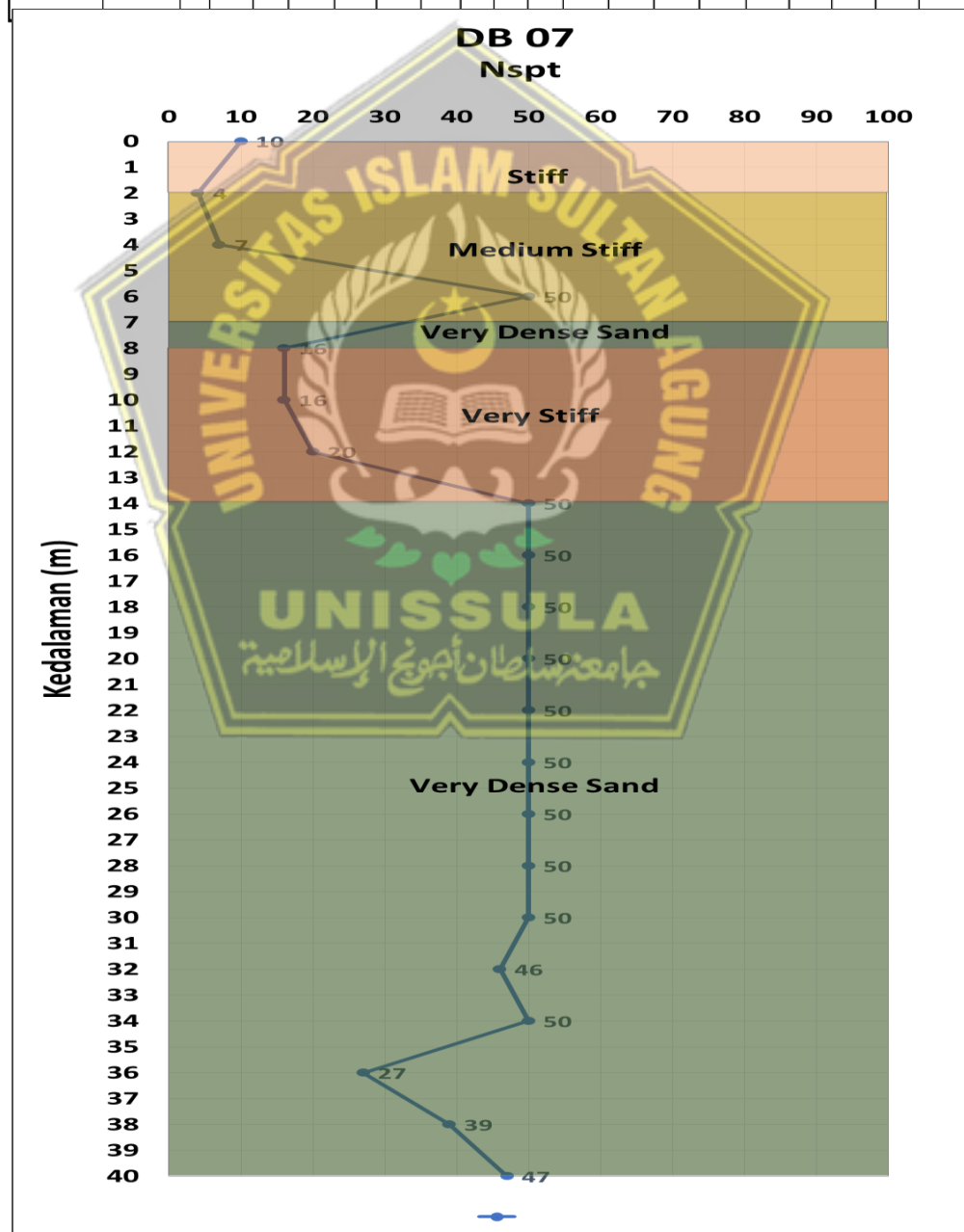
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mayerhof, G, G. 1965. "*Shallow Foundation.*" *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, American Society of Civil Engineers*, vol. 91, no. SM2.21-32.
- [2] Salim, E.H. 1998., "Pengelolaan Tanah". *Karya Tulis. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran*. Bandung.
- [3] Das, Braja, M., 1998, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I*, PT: Erlangga, Jakarta.
- [4] Arsyad, S. 2000. *Koversasi Tanah dan Air*. IPB Bogor.
- [5] Bowles, E, J. & Henlim, J, K., 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Jakarta: PT. Erlangga.
- [6] Bjerrum, L., da Simons, N. E., 1960, *Comparison of Shear Strength Characteristic of Normally Consolidated Clay*, *Research Conference on Shear Strength of Cohesive Soils*.
- [7] Terzaghi, K. and Peck, R.B., 1948, *Soil Mechanics in Engineering Practice*, Wiley, New York.
- [8] Wesley, L.d., 1997. *Mekanika Tanah*, Pekerjaan Umum Jakarta.
- [9] Craig, R, F., 1991. *Mekanika Tanah*. Jakarta: PT. Erlangga.
- [10] Gouw, D., Klepp, K. I., Vignerova, J., Lien, N., Steenhius, I. H., Wind, M. 2010. *Associations Between Diet and (in) Activity Behaviours with Overweigh and Obesity Among 10-18-Years-Old Czech Republic Adolescents*. *Public Health Nurt*, 13 (10A):1701-7
- [11] Puslittanak, 2003., *Usaha pada Lahan Kering*, *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Peranian*, Bogor.
- [12] Sumaryoto, 2010. *Dampak Keberadaan Jalan Tol Terhadap Kondisi Fisik, Sosial, dan Ekonomi Lingkungannya*, Volume I No, 2 agustus 2010. *Universitas Sebeas Maret, Solo*

DRILLING LOG						BOREHOLE NO : DB-7				
PROJECT : JALAN TOL CITASS		START DATE : 3-Apr-2017								
LOCATION : CICALENGKA, BANDUNG, JAWA BARAT		END DATE : 5-Apr-2017								
COORDINATE : X =814834.000 Y = 9222765.000		GWL : - 6 meter								
ELV. :		DRILLED BY : Anto								
DEPTH : 40.45 meter		LOGGED BY :								
Page 1/2										
DATE	DEPTH (m)	SYMBOL	SAMPLE	SAMPLE DEPT (M)	SOIL DESCRIPTION	N1	N2	N3	N - SPT	SPT
3-Apr-2017	0									0
	1	CH	UDS1	1.50-2.00	Silty CLAY, Reddish, stiff, high plasticity	4	4	6	10	1
	2		SPT1	2.00-2.45						
	3				medium stiff	2	2	2	4	2
	4	SPT2	4.00-4.45							
	5	MH	UDS2	5.50-6.00	Clayey SILT , Red yellowish, medium stiff, high plasticity	2	3	4	7	3
	6		SPT3	6.00-6.45						
	7	ML			Sandy SILT with gravel, brownish red,hard, low plasticity	18	50/7		>50	4
	8		SPT4	8.00-8.45						
	9									
	10		SPT5	10.00-10.45						
11				Clayey SILT, brownish red, very stiff, low plasticity light yellow	5	7	9	16	10	
12	SPT6	12.00-12.45								
13	SPT7	14.00-14.45								
14				Black GRAVEL poorly graded, black	6	8	12	20	12	
15	GP									
16			SPT8	16.00-16.45	50/5				>50	14
17					SAND poorly graded, dark grey, very dense	18	50/5		>50	16
18	SP	SPT9	18.00-18.45							
19										
20		SPT10	20.00-20.45							
21					GRAVEL well graded, grey	16	50/7		>50	18
22	SPT11	22.00-22.45								
23					SAND poorly graded, brownish red, very dense	19	50/5		>50	20
24	GW		SPT12	24.00-24.45						
25					GRAVEL with sand, brown	50/5			>50	22
26	SP		SPT13	26.00-26.45						
27					SAND porly graded, dark grey	18	50/8		>50	24
28	GP		SPT14	28.00-28.45						
29						14	50/5		>50	26
30			SPT15	30.00-30.45						
4-Apr-2017						18	50/5		>50	28
										30
REMARK :						■ : Undisturbed Sample ▣ : Disturbed sample ■ : Core Sample ▽ : Ground Water Level				

DRILLING LOG						BOREHOLE NO : DB-7				
PROJECT :		JALAN TOL CITASS				START DATE : 3-Apr-2017				
LOCATION :		CICALENGKA, BANDUNG, JAWA BARAT				END DATE : 5-Apr-2017				
COORDINATE :		X = 814834.000 Y = 9222765.000				GWL : - 6 meter				
ELV. :						DRILLED BY : Anto				
DEPTH :		40.45 meter				LOGGED BY : 0				
Page 2/2										
DATE	DEPTH (m)	SYMBOL	SAMPLE	SAMPLE DEPT (M)	SOIL DESCRIPTION	N1	N2	N3	N - SPT	SPT
5-Apr-2017	30	SP	SPT15	30.00-30.36	SAND poorly graded, dark grey	18	50/8		>50	30
	31									31
	32		SPT16	32.00-32.37		14	50/8		>50	32
	33								33	
	34		SPT17	34.00-34.45	18	50/8		>50	34	
	35								35	
	36	GP	SPT18	36.00-36.45	GRAVEL some sand poorly graded, dark grey	17	50/8		>50	36
	37									37
	38	SP	SPT19	38.00-38.45	SAND with gravel poorly graded, dark grey	15	50/8		>50	38
	39									39
	40		SPT20	40.00-40.45		15	50/8		>50	40
	41	DRILLING STOPPED AT 40.45 METER								
	42									
	43									
	44									
	45									
	46									
	47									
	48									
	49									
	50									
	51									
	52									
	53									
	54									
	55									
	56									
	57									
	58									
	59									
	60									
REMARK : : Undisturbed Sample : Disturbed sample : Core Sample : Ground Water Level										

JALAN TOL CITASS																				
SEKSI MAJALAYA-BANDUNG JAWA BARAT																				
BORE HOLE : BH-7				DATE Apr-17																
NO. Sample	DEPTH (m)	N SPT	USCS	Determination of dry density & moisture content					Atterberg limits			Particle Size Distribution Analysis				Triaxial UU		Consolidation		
				SG	WN %	γ_m kg / cm3	γ_d kg / cm3	sr %	wL %	wP %	IP %	(ASTM D 422)				Total Stress				
												GRAVEL %	SAND %	SILT %	CLAY %	C kg / cm ²	ϕ deg	CC	PC	CV m2/year
UDS 1	3,50-4,00	4	CH	2.72	38.12	1.549	1.121	72.70	70.4	32.4	37.9	1.26	2.28	37.27	59.19	0.23	15.30	0.20	1.20	1.14
UDS 2	5,50-6,00	7	CH	2.72	43.47	1.579	1.101	80.43	70.0	31.3	38.7	1.26	2.28	31.20	65.26	0.47	13.79	0.34	1.00	4.03



DATA BORLOG

KEDALAMAN			NSPT	KONSISTENSI	E (KN/m ²)	C (Kn/m ²)	φ (phi)	kx(m/d)	ky (m/d)	v	Y dry (kn/m ³)	Y sat (kn/m ³)
0	-	2	10	Silty CLAY (stiff)	10000	50	30	0.000864	0.000864	0.3	15	16
2	-	4	4	Silty CLAY (Medium stiff)	4000	23	14.55	0.00864	0.00864	0.3	20	20
4	-	7	7	Clayey SILT (medium stiff)	7000	23	14.55	0.00864	0.00864	0.3	20	20
7	-	8	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
8	-	10	16	clayed silt (very stiff)	16000	100	35	0.000864	0.000864	0.3	16	18
10	-	12	16	clayed silt (very stiff)	16000	100	35	0.000864	0.000864	0.3	16	18
12	-	14	20	clayed silt (very stiff)	20000	100	35	0.000864	0.000864	0.3	16	18
14	-	16	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
16	-	18	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
18	-	20	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
20	-	22	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
22	-	24	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
24	-	26	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
26	-	28	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
28	-	30	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
30	-	32	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
32	-	34	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
34	-	36	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
36	-	38	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20
38	-	40	50	Sand (very dense)	50000	1	41	0.0864	0.0864	0.3	18	20

kedalaman	Konsistensi	NSPT	φ (phi)	C	kx(m/d)	ky (m/d)	E (KN/m ²)	v	Y dry	Y sat
0-2	Stiff	10	30	50	0.000864	0.000864	10000	0.3	15	16
2-7	Medium stiff	6	14,55	23	0.00864	0.00864	6000	0.3	20	20
7-8	very dense	50	41	1	0.0864	0.0864	50000	0.3	18	20
8-14	very stiff	18	35	100	0.000864	0.000864	18000	0.3	16	18
14-40	very dense	50	41	1	0.0864	0.0864	50000	0.3	18	20



LEMBAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohammad Irfan Maulana (30201700106)
 Mohamad Lutfi Hakim (30201700102)
 Dosen I : Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT
 Dosen II : Ir. Gata Dian Asfari, MT

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	15/4/2021	Pengajuan tema tugas Akhir.	ghi
2	16/4/2021	- Perbaiki data permeabilitas - Pasir maximum γ_{sat} 19	ghi
3	20/5/2021	- Perbaiki Permodelan. - γ_{sat} & γ_{dry} .	ghi
4	29/5/2021	- Permodelan Program Plaxis [data beban]	ghi
5	20/07/2021	- Lanjut BAB I & BAB II - BAB IV Belum rapi - sisi kanan kiri urus font & tabel - aturan penulisan.	ghi
6	23/07/2021	- perbandingan lama walet - Variasi 10,30 & 60 hari - ganti judul jadi lama Perbaikan	ghi
7	25/07/2021	- Tambah kesimpulan. ACC (Lanjut Seminar)	ghi



LEMBAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohammad Irfan Maulana (30201700106)
 Mohamad Lutfi Hakim (30201700102)
 Dosen I : Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT
 Dosen II : Ir. Gata Dian Asfari, MT

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1)	29/05/2021	- Pengajuan tema & BAB I	<i>[Signature]</i>
2)	22/07/2021	- Perbaiki Penulisan BAB II	<i>[Signature]</i>
3)	19/07/2021	- Perbaiki Paragraf Font sama rata. - Periksa aturan Penulisan	<i>[Signature]</i>
4)	21/07/2021	- Perbaiki daftar Isi	<i>[Signature]</i>
5)	25/07/2021	ACC [Bisa lanjut sidang]	<i>[Signature]</i>



**DAFTAR HADIR
DOSEN PENGUJI
SEMINAR TUGAS AKHIR**

Hari
Tanggal
Jam

Senin
2 Agustus 2021
09.00 WIB

Judul Tugas Akhir

Pengaruh Lama Pekerjaan Pada Stabilitas Lereng Galian Pada Proyek Jalan Tol

1	Mohamad Lutfi Hakim	30201700102	
2	Mohammad Irfan Maulana	30201700106	

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT	
2	Ir. Gata Dian Asfari, MT	
3	Muhammad Rusli Ahyar, ST, M.Eng	

Semarang, 2 Agustus 2021
Ketua Program Studi Teknik Sipil

M Rusli Ahyar, ST, M.Eng
NIK. 210216089



**JUDUL TUGAS AKHIR
DALAM BAHASA INGGRIS**

Hari
Tanggal
Jam

Senin
2 Agustus 2021
09.00 WIB

Judul Tugas Akhir

Pengaruh Lama Pekerjaan Pada Stabilitas Lereng Galian Pada Proyek Jalan Tol

0

0

JUDUL TUGAS AKHIR DALAM BAHASA INGGRIS

THE EFFECT OF LENGHT OF WORK ON THE STABILITY OF
EXCAVATED SLOPES IN TOLL ROAD PROJECT

1	Mohamad Lutfi Hakim	30201700102	1	
2	Mohammad Irfan Maulana	30201700106	2	

Pembimbing Tugas Akhir

NO	NAMA	TANDA TANGAN		
1	Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT	1		
2	Ir. Gata Dian Asfari, MT		2	

Semarang, 2 Agustus 2021
Ketua Program Studi Teknik Sipil

M Rusli Ahvar, ST, M. Eng
NIK. 210216089



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455
email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

FAKULTAS TEKNIK

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

Nomor : 46 / A.2 / SA - T / VII / 2021

Pada hari ini, Senin Tanggal 2 Agustus 2021 telah dilaksanakan

Seminar Tugas Akhir, dengan peserta sebagai berikut :

1 Nama	Mohamad Lutfi Hakim	30201700102
2 Nama	Mohammad Irfan Maulana	30201700106

Judul TA Pengaruh Lama Pekerjaan Pada Stabilitas Lereng Galian

0

0

Dengan Hasil

Baik dengan beberapa koreksi

dari dosen penguji

Demikian Berita Acara Seminar Tugas Akhir ini dibuat untuk diketahui dan penggunaan seperlunya.

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Rinda Karlinasari,MT

Ir. Gata Dian Asfari,MT

Muhammad Rusli Ahyar,ST,M.Eng

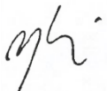
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

M Rusli Ahyar,ST,M.Eng



DAFTAR HADIR
SEMINAR TUGAS AKHIR
MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

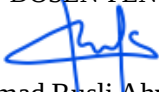
Hari :Senin
Tanggal : 2 Agustus 2021.....
Tempat :

NO	NAMA	NIM	TANDA TANGAN
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
MENGETAHUI			
DOSEN PENGUJI		DOSEN PENGUJI	
			



LEMBAR KOREKSI
SEMINAR TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa / NIM : Mohamad Lutfi Hakim (30201700102)
Mohammad Irfan Maulana (30201700106)
Hari / Tanggal : Senin / 2 Agustus 2021
Judul TA : Pengaruh Lama Pekerjaan Pada Stabilitas Lereng
Galian Pada Proyek Jalan Tol

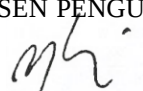
NO	
1	Perbaiki Lembar Awal (Jabatan Akademik Dosen)
2	Daftar Isi dan Tabel diperbaik.....
3	Format Abstrak harus Memenuhi Kriteria latar belakang, Metode, dan Hasil Penelitian.....
4	Daftar Pustaka di Masukan di PPT.....
5	
DOSEN PENGUJI  Muhammad Rusli Ahyar,ST,M.Eng	



Nama Mahasiswa / NIM : Mohamad Lutfi Hakim (30201700102)
Mohammad Irfan Maulana (30201700106)
Hari / Tanggal : Senin / 2 Agustus 2021
Judul TA : Pengaruh Lama Pekerjaan Pada Stabilitas Lereng
Galian Pada Proyek Jalan Tol

NO	
1	Pelajari lagi Mekanika Tanah
2	Perbaiki PPT Presentasi.....
3	
4	
5	

DOSEN PENGUJI



Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT



LEMBAR KOREKSI
SEMINAR TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa / NIM : Mohamad Lutfi Hakim (30201700102)
Mohammad Irfan Maulana (30201700106)
Hari / Tanggal : Senin / 2 Agustus 2021
Judul TA : Pengaruh Lama Pekerjaan Pada Stabilitas Lereng
Galian Pada Proyek Jalan Tol

NO	
1	Perbaiki lagi Penulisan – penulisan yang salah
2	Pelajari lagi Materi laporan Tugas Akhir
3	
4	
5	

DOSEN PENGUJI



Ir. Gata Dian Asfari, MT

PENGARUH LAMA PEKERJAAN PADA STABILITAS LERENG GALIAN PADA PROYEK JALAN TOL

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

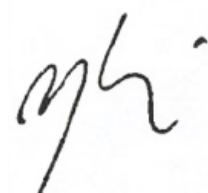
1	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	7%
2	repository.unissula.ac.id Internet Source	3%
3	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	1%
4	repository.its.ac.id Internet Source	1%
5	www.slideshare.net Internet Source	1%
6	e-journal.unair.ac.id Internet Source	1%
7	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
8	repository.usu.ac.id Internet Source	<1%
9	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1%

10	id.123dok.com Internet Source	<1 %
11	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
12	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
13	repositori.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
14	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
15	es.scribd.com Internet Source	<1 %
16	sv.20file.org Internet Source	<1 %
17	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
18	eprints.umpo.ac.id Internet Source	<1 %
19	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
20	docplayer.info Internet Source	<1 %
21	docsfiles.com Internet Source	<1 %

22	repository.maranatha.edu Internet Source	<1 %
23	www.scribd.com Internet Source	<1 %
24	123dok.com Internet Source	<1 %
25	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
26	www.erwesebelas.com Internet Source	<1 %
27	core.ac.uk Internet Source	<1 %
28	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
29	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
30	repository.unika.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off



Dr. Ir. Rinda Karlinasari, MT