

**KELONGSORAN PADA RUAS JALAN SEKAYU-MANGUNAJAYA
KM 127+350 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

**ACHMAD GUFRON
11 2016 190**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

**KELONGSORAN PADA RUAS JALAN SEKAYU-MANGUNJAYA
KM 127+350 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**



TUGAS AKHIR

OLEH :

ACHMAD GUFRON

112016190

Disetujui Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik,
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang**



Dr. Ir. Kiagus. Ahmad Roni, M.T.



Ir. Revisdah, M.T.

**KELONGSORAN PADA RUAS JALAN SEKAYU-MANGUNJAYA
KM 127+350 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**



TUGAS AKHIR

OLEH :

ACHMAD GUFRON

112016190

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I

Pembimbing II


Muhammad Arfan, S.T., M.T.

NIDN : 0225037302


Ir. Lukman Muizzi, M.T

NIDN : 0220016004

LAPORAN TUGAS AKHIR

**KELONGSORAN PADA RUAS JALAN SEKAYU-MANGUNJAYA
KM 127+350 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Achmad Gufron

NRP. 11 2016-190

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

Pada tanggal 23 Februari 2021

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. Ir. Sudirman Kimi, M.T.
NIDN. 0009025704

(.....)

2. Ir. Nurnilam Oemiai, M.T.
NIDN. 0220106301

(.....)


3. Ririn Utari, S.T., M.T.
NIDN. 0216059002

(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 12 Maret 2021

Program Studi Teknik Sipil

Ketua


Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ *Bersyukur dengan yang kita miliki, karena setiap orang punya jalan hidupnya masing-masing.*

Alhamdulillahirabbilalamin, dengan rahmat dan ridho-MU Ya Allah skripsi ini Aku persembahkan untuk :

- ❖ *Bapak (Ir. Hasan Basri) dan Ibu (Haditsa, S.P.) yang selalu ku cinta yang selalu ku sayang yang tiada hentinya berdoa dan berjuang untukku, memberikan ku cinta dan kasih sayang, segala keperluan dan nasihat buatku.*
- ❖ *Saudara-saudaraku tersayang yang telah memberikan semangat dan memberiku tanggung jawab.*
- ❖ *Untuk Dosen Pembimbingku, Pembimbing I (Ir. H. Zainul Bahri, M.T.) dan Pembimbing II (Ir. Hj. R.A. Sri Martini, M.T.) yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan nasihat dalam kuliah serta menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ *Semua Dosen dan Karyawan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.*
- ❖ *Kepala Rumah Sakit Bhayangkara Palembang Bapak AKBP. Dr. Wahono Edhi Prastowo, Sp.PD, FINASIM.*
- ❖ *Kompol. H. Nurhalim, S.H. yang telah membantu dalam pengumpulan data dan penyusunan skripsi.*
- ❖ *Okang (M. Ronaldo Alvian), Fajirun, Noah, dan Eprix (Alumni TGB Ind).*
- ❖ *Semua sahabat ambyar coconut gutters (Bang, Arno, Iwril, Ebi, Slamet, dan Alm. Ongkids).*
- ❖ *Kelompok PBS (Mas Bowo, Baim Wong, Rifky, dan Fathur).*
- ❖ *Kelompok ulu (Ma'aruf, Chou, dan Fireman).*
- ❖ *Kang admin kampus UM-Palembang Kak Firlin Cardinata, S.T.*
- ❖ *Semua sahabat dan keluargaku yang tidak dapat saya ucapkan satu persatu dan Untuk Teman Seperjuangan Teknik sipil 2016.*
- ❖ *Semua Angkatan Teknik Sipil 2016 Universitas Muhammdiyah Palembang.*

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul “KELONGSORAN PADA RUAS JALAN SEKAYU-MANGUNJAYA KM 127+350 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Maret 2021



ACHMAD GUFRON

NRP. 11 2016 190

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Alhamdulillah Robbill'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“KELONGSORAN PADA RUAS JALAN SEKAYU – MANGUNJAYA KM 127 + 350 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA”**. Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam pengerjaan proposal skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan baik dalam segi penulisan, pengumpulan data maupun penyajian hasil. Namun demikian penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi semua.

Pada kesempatan kali ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya.
2. Yang terhormat Bapak Muhammad Arfan S.T, M.T selaku pembimbing I.
3. Yang terhormat Bapak Ir.Lukman Muizzi,M.T., selaku pembimbing II.
4. Yang terhormat Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., M.M.,selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Yang terhormat Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T.,selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Yang terhormat IbuIr. Revisdah, MT. Selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Yang terhormat Bapak dan Ibu Dosen serta segenap karyawan Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Terima Kasih Kepada Orang Tuaku dan Seluruh Anggota Keluarga yang telah membantu doa, moril, materil dan penyemangat selama penulis menjalani perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Seluruh Teman-teman dan Seluruh Rekan Sipil Angkatan 2016 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kerja samanya.

Akhir kata penulis ucapkan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. *Amin yarobbal alamin.*

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatu.

Palembang, Maret 2021

Penulis



ACHMAD GUFRON
NRP. 112016190

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR GRAFIK	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xviii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT	xx
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.1.1. Lereng dan Longsor.....	6
2.1.2. Mengatasi Kelongsoran Lereng.....	8
2.1.3. Tekanan Air Pori	11
2.1.4. Tegangan Efektif	11
2.1.5. Kuat Geser Tanah	12
2.1.6. Tekanan Tanah Lateral	13
2.1.7. Dinding Penahan Tanah	17
2.1.8. Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	19
2.2. Landasan Teori	23
2.2.1. Kuat Geser Tanah	23
2.2.2. Kriteria Keruntuhan <i>Mohr Coulomb</i>	28
2.2.3. Dinamika Tanah	34
2.2.4. Tekanan Tanah Aktif Menurut Mononobe-Okabe	36
2.2.5. Analisa Kestabilan Lereng	39
2.2.6. Korelasi Data Empirik.....	44
2.2.7. Analisa Kondisi Lapisan Tanah.....	53
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	68
3.2. Alat Dan Bahan	68
3.3. Cara Penelitian	69

3.4. Tahapan Analisis Stabilitas Lereng Dengan Plaxis V.8.2	73
3.5. bagan alir penelitian.....	78
3.6. Bagan Alir Pengolahan Data	80

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Penyelidikan Tanah.....	81
4.2. Parameter Material Set	81
4.3. Analisa permodelan	83
4.3.1. Permodelan variasi 1 menggunakan beronjong 6 layer ..	84
4.3.2. permodelan variasi 2 dengan perkuatan beronjong 6 layer dan ditambahkan Sheet pile dengan kedalaman 5 meter	96
4.3.3. permodelan variasi 3 dengan perkuatan beronjong 6 layer dan ditambahkan Tiang pancang d 60 dengan kedalaman 5 meter	106
4.3.3. permodelan variasi 4 dengan perkuatan geotextile dan sheet pile dengan kedalaman 5 meter.....	116

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	126
5.2. Saran.....	127

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1. Koefesian Gesek (F) Antara Dasar Pondasi Dan Tanah Dasar.....	22
Tabel 2.2. Nilai Faktor Keamanan Untuk Kondisi Lingkungan Dan Ketepatan Parameter Tanah	41
Tabel 2.3. Nilai Permeabilitas Berdasarkan Jenis Tanah	46
Tabel 2.4. Korelasi Modulus Elastisitas (Es) Dengan Nilai N-Spt.....	48
Tabel 2.5. Modulus Es Untuk Berbagai Jenis Tanah.....	49
Tabel 2.6. Nilai Modulus Elastis Dan Poisson Rasio	50
Tabel 2.7. Sifat Tanah Berdasarkan Nilai Plastisitasnya	51
Tabel 2.8. Sudut Geser Dalam Untuk Berbagai Jenis Tanah.....	52
Tabel 2.9. Sudut Geser Dalam Tanah Selain Tanah Lempung.....	52
Tabel 3.1. <i>C_{pt}</i> Batas Kota Sekayu - Mangunjaya (127+350)	70
Tabel 4.1. Hasil Tes Tanah	80
Tabel 4.2. <i>Soil Data Set Parameters</i>	82
Tabel 4.3. <i>Soil Data Set Mohr-Coulomb Type</i>	83
Tabel 4.4. Rekapitulasi Hasil Analisis <i>Plaxis</i>	124

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tipe-Tipe Keruntuhan Lereng (<i>Craig, 1989</i>).....	8
Gambar 2.2. Memperkecil Sudut Kemiringan Lereng (<i>Wesley, 1977</i>).....	8
Gambar 2.3. Memperkecil Ketinggian Lereng (<i>Wesley, 1977</i>)	9
Gambar 2.4. Penanganan Dengan <i>Counterweight</i> (<i>Wesley, 1977</i>)	9
Gambar 2.5. Mengurangi Tegangan Air Pori (<i>Wesley, 1977</i>)	10
Gambar 2.6. Dinding Penahan Tanah	10
Gambar 2.7. Metode <i>Rankine</i> Dinding Penahan Urungan Tanah Permukaan Rata (<i>Hardiyanto, Hary Christady, 2002</i>) Teknik Pondasi 1	14
Gambar 2.8. Metode <i>Rankine</i> Dinding Penahan Urungan Tanah Permukaan Miring (<i>Hardiyanto, Hary Christady, 2002</i>) Teknik Pondasi 1.....	15
Gambar 2.9. Dinding Penahan Tanah <i>Kantilever</i>	18
Gambar 2.10. Ukuran Sementara Dinding <i>Kantilever</i>	19
Gambar 2.11. <i>Strength Envelope</i> $u = 0$ Untuk Tanah Lempung Dalam Keadaan <i>Nundrained</i> (<i>Slope Stability And Stabilization Method</i> , <i>Abramson 1990</i>).....	25
Gambar 2.12. Selubung Tegangan Efektif Dan Tegangan Total (<i>Slope Stability And Stabilization Method, Abramsom 1996</i>)	26
Gambar 2.13. <i>Mohr Coulomb Envelope</i> (A) <i>Soil Element</i> (B) <i>Stress Vectors</i> (C) <i>Shear Strength Envelope</i> (<i>Abramsom, 1996</i>)	29
Gambar 2.14. <i>Normal Stress Vs Shear Strength</i> (<i>Abramson, 1996</i>)	29
Gambar 2.15. Geometri Yang Digunakan Dalam <i>Slip Circle Analisis</i> (<i>Abramson, 1996</i>)	30
Gambar 2.16. Bidang Runtuh <i>Circular</i> Dengan $u=0$ <i>Soil</i> , (<i>Abramson, 1996</i>).....	33
Gambar 2.17. Contoh Permasalahan-Metode $u=0$, (<i>Abramson, 1996</i>)..	33
Gambar 2.18. Kurva <i>Modulus Geser</i>	36
Gambar 2.19. Kurva Regangan Geser-Modulus Geser.....	36
Gambar 2.20. Teknan Tanah Aktif <i>Coulomb</i>	37
Gambar 2.21. Asal Mula Persamaan <i>Mononobe-Okabe</i>	39
Gambar 2.22. Beberapa Variasi Definisi Faktor Keamanan (<i>Abramson, 1996</i>)	42
Gambar 2.23. Pembagian Massa Tanah Yang Menggelincir (<i>Abramson, 1996</i>)	43
Gambar 2.24. Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Irisan (<i>Abramson, 1996</i>)	44
Gambar 2.25. Definisi E_0 Dan E_{50} Untuk Uji <i>Triaxial</i> Terdrainase Standar.....	47
Gambar 2.26. Definisi <i>Poisson Ratio</i>	50
Gambar 2.27. Hubungan Antara Kohesi Dan Nilai-Nilai N-Spt Untuk Tanah Kohesif	68
Gambar 3.1. Topografi Km 127+350	70
Gambar 3.2. Topografi Km 127+350	70
Gambar 3.3. Foto Dilokasi Sekayu – Ruas Mangun Jaya 127+350	70
Gambar 3.4. Borlog Sekayu – Ruas Mangun Jaya 127+350	71
Gambar 3.5. Contoh Tampilan <i>General Settings Project</i>	73
Gambar 3.6. Contoh Tampilan <i>General Setting Dimensions</i>	73
Gambar 3.7. Contoh Tampilan <i>Plaxis Calculations</i>	74

Gambar 3.8. Contoh Tampilan <i>Plaxis Output Program</i>	75
Gambar 3.9. Contoh Tampilan <i>Open Project</i> Pada <i>Curve Program</i>	76
Gambar 3.10. Contoh Tampilan <i>Curve Program</i>	77
Gambar 3.11. Bagan Alir Penelitian	79
Gambar 3.12. Bagan Alir Pengolahan Data Pada Program <i>Plaxis V.8.2</i>	80
Gambar 4.1. Kondisi Eksisting Lereng Menggunakan Program <i>Plaxis V.8.2</i> ..	83
Gambar 4.2. Kondisi Eksisting Lereng Menggunakan <i>Autocad</i>	84
Gambar 4.3. Variasi 1 Sebelum Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan <i>Autocad</i>	84
Gambar 4.4. Variasi 1 Sebelum Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	85
Gambar 4.5. Variasi 1 Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 1 Meter Menggunakan <i>Autocad</i> ..	85
Gambar 4.6. Variasi 1 Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 1 Meter Menggunakan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	86
Gambar 4.7. Variasi 1 Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 2 Meter Menggunakan <i>Autocad</i> ..	86
Gambar 4.8. Variasi 1 Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 2 Meter Menggunakan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	87
Gambar 4.9. Variasi 1 Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 3 Meter Menggunakan <i>Autocad</i> ..	87
Gambar 4.10. Variasi 1 Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 3 Meter Menggunakan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	88
Gambar 4.11. Pengaturan <i>Global(General Setting)</i>	89
Gambar 4.12. <i>General Setting(Dimension)</i>	90
Gambar 4.13. Layar Utama Permodelan Apilaksi <i>Plaxis V.8.2</i>	90
Gambar 4.14. Permodelan Variasi 1 Menggunakan Beronjong	91
Gambar 4.15. <i>Material Sets</i> Variasi 1	91
Gambar 4.16. <i>Generate Mesh</i> Variasi 1	92
Gambar 4.17. <i>Initial Conditions</i> Variasi 1	92
Gambar 4.18. <i>Generate Water Pressure</i> Variasi 1	93
Gambar 4.19. Hitung/ <i>Calculate</i> Variasi 1	93
Gambar 4.20. Hasil <i>Deformasi</i> Tidak Tercapai Pada Variasi 1	94
Gambar 4.21. Hasil Total <i>Displacement</i> Tidak Tercapai Pada Variasi 1	94
Gambar 4.22. Hasil <i>Plastic Points</i> Variasi 1	95
Gambar 4.23. Hasil Perhitungan <i>Safety Factor</i> Pada Variasi 1	95
Gambar 4.24. Variasi 2 Pemasangan <i>Shett Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan <i>Autocad</i>	96
Gambar 4.25. Variasi 2 Pemasangan <i>Shettpile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	96
Gambar 4.26. Variasi 2 Pemasangan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 1 Meter Dengan <i>Autocad</i>	97

Gambar 4.27. Variasi 2 Pemasangan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 1 Meter Denga Program <i>Plaxis V.8.2</i>	97
Gambar 4.28. Variasi 2 Pemasangan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 2 Meter Dengan <i>Autocad</i>	98
Gambar 4.29. Variasi 2 Pemasangan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 2 Meter Denga Program <i>Plaxis V.8.2</i>	98
Gambar 4.30. Variasi 2 Pemasangan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 3 Meter Dengan <i>Autocad</i>	99
Gambar 4.31. Variasi 2 Pemasangan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 3 Meter Denga Program <i>Plaxis V.8.2</i>	99
Gambar 4.32. Permodelan Variasi 2 Beronjong Dengan Ditambahkan <i>Sheet Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter.....	100
Gambar 4.33. <i>Material Sets</i> Variasi 2.....	100
Gambar 4.34. <i>Generate Mesh</i> Variasi 2.....	101
Gambar 4.35. <i>Initial Conditions</i> Variasi 2.....	101
Gambar 4.36. <i>Generate Water Pressure</i> Variasi 2	102
Gambar 4.37. Hitung/ <i>Calculate</i> Variasi 2	102
Gambar 4.38. Hasil Deformasi Permodelan Variasi 2.....	103
Gambar 4.39. Hasil Total <i>Displacement</i> Permodelan Variasi 2	103
Gambar 4.40. Hasil <i>Plastic Points</i> Variasi 2	104
Gambar 4.41. Hasil <i>Share Strains</i> Variasi 2	104
Gambar 4.42. Hasil Perhitungan <i>Safety Factor</i> Variasi 2.....	105
Gambar 4.43. Hasil Grafik Angka Keamanan <i>Safety Factor</i> Variasi 2	106
Gambar 4.44. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan <i>Autocad</i>	106
Gambar 4.45. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	107
Gambar 4.46. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 1 Meter Menggunakan <i>Autocad</i>	107
Gambar 4.47. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 1 Meter Menggunakan Program <i>Plaxis v.8.2</i>	108
Gambar 4.48. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 2 Meter Menggunakan <i>Autocad</i>	108

Gambar 4.49. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 2 Meter Menggunakan Program <i>Plaxis v.8.2</i>	109
Gambar 4.50. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 3 Meter Menggunakan <i>Autocad</i>	109
Gambar 4.51. Variasi 3 Pemasangan <i>Tiang Pancang</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Beronjong Dengan Ketinggian 3 Meter Menggunakan Program <i>Plaxis v.8.2</i>	110
Gambar 4.52. permodelan variasi 3 beronjong dengan ditambahkan tiang pancang d60 dengan kedalaman 5 meter	110
Gambar 4.53. <i>Material Sets</i> Variasi 3.....	111
Gambar 4.54. <i>Generate Mesh</i> Variasi 3.....	111
Gambar 4.55. <i>Initial Conditions</i> Variasi 3	112
Gambar 4.56. <i>Generate Water Pressure</i> Variasi 3	112
Gambar 4.57. Hitung/ <i>Calculate</i> Variasi 3	113
Gambar 4.58. Hasil Deformasi Permodelan Variasi 3.....	113
Gambar 4.59. Hasil Total Displacement Permodelan Variasi 3	114
Gambar 4.60. Hasil <i>Plastic Points</i> Variasi 3	114
Gambar 4.61. Hasil <i>Share Strains</i> Variasi 3	115
Gambar 4.62. Hasil Perhitungan <i>Safety Factor</i> Variasi 3.....	115
Gambar 4.63. Hasil Grafik Angka Keamanan <i>Safety Factor</i> Variasi 3	116
Gambar 4.64. Variasi 4 Pemasangan <i>Shett Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan <i>Autocad</i>	116
Gambar 4.65. Variasi 4 Pemasangan <i>Shettpile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Dengan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	117
Gambar 4.66. Variasi 4 Pemasangan <i>Shett Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Geotextile Dengan <i>Autocad</i>	117
Gambar 4.67. Variasi 4 Pemasangan <i>Shett Pile</i> Dengan Kedalaman 5 Meter Ditambahkan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Geotextile Dengan Program <i>Plaxis V.8.2</i>	118
Gambar 4.68. permodelan variasi 4 geotextile dengan ditambahkan sheet pile dengan kedalaman 5 meter	118
Gambar 4.69. <i>Material Sets</i> Variasi 4.....	119
Gambar 4.70. <i>Generate Mesh</i> Variasi 4.....	119
Gambar 4.71. <i>Initial Conditions</i> Variasi 4.....	120
Gambar 4.72. <i>Generate Water Pressure</i> Variasi 4	120
Gambar 4.73. Hitung/ <i>Calculate</i> Variasi 4	121
Gambar 4.74. Hasil Deformasi Permodelan Variasi 4.....	121
Gambar 4.75. Hasil Total Displacement Permodelan Variasi 4	122
Gambar 4.76. Hasil <i>Plastic Points</i> Variasi 4	122
Gambar 4.77. Hasil <i>Share Strains</i> Variasi 4	123

Gambar 4.78. Hasil Perhitungan <i>Safety Factor</i> Variasi 4.....	123
Gambar 4.79. Hasil Grafik Angka Keamanan <i>Safety Factor</i> Variasi 4	124

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1. Kebutuhan Air untuk Tempat Tidur	64
Grafik 4.2. Kebutuhan Air untuk Pegawai.....	67
Grafik 4.3. Rekapitulas Kebutuhan Air Bersih Rumah Sakit Bhayangkara Palembang	73
Grafik 4.4. Perbandingan Kebutuhan Air Maksimum dan Ketersediaan Air	86

Daftar Notasi

P_a	Tekanan Tanah Aktif	(Kn/M)
P_p	Tekanan Tanah Pasif	(Kn/M)
K_a	Koefisien Aktif	
K_p	Koefisien Pasif	
Γ	Berat Volume Tanah	(Kn/M ³)
Z	Kedalaman Tanah Dihitung Puncak Dinding Penahan	(M)
K_a	Koefisien Aktif	
\emptyset	Sudut Gesek Tanah	(°)
B	Kemiringan Permukaan Tanah Urug	(°)
C	Kohesi	(Kn/M ²)
Σp_{ah}	Jumlah Gaya Horizontal	
D_f	Kedalaman Pondasi	(M)

INTISARI

Jalan sebagai bagian dari sistem transportasi darat mempunyai peranan sangat penting dalam mendukung bidang ekonomi sosial dan budaya serta lingkungan yang dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah. pada ruas jalan Sekayu – Mangunjaya km 127 + 350. Apabila dilihat dari topografi di daerah tersebut, Sekayu merupakan daerah dengan menunjukkan jalan berada pada kawasan dipinggir sungai dengan arus yang cukup deras.

Longsor biasanya terjadi saat musim penghujan karena air hujan akan masuk ke dalam tanah dan akan menyebabkan tanah menjadi jenuh, tanah yang jenuh terdapat tekanan air pori, karena hujan yang lama maka tekanan air pori di tanah akan naik, naiknya tekanan air pori menyebabkan kuat geser tanah menjadi kecil dan pada akhirnya tanah menjadi labil dan rawan longsor. Potensi tanah longsor berpengaruh terhadap berbagai hal. Salah satu hal dipengaruhi adalah kerentanan terhadap jalan.

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan dengan metode elemen hingga sehingga diperoleh pada semua kondisi variasi bronjong dengan tinggi 6 m terdapat 6 layer dan variasi menggunakan *geotextile* , yang paling besar dan aman *safety factor* dari semua variasi terdapat di variasi ketiga perkuatan beronjong ditambahkan tiang pancang dengan kedalaman 5 meter dengan nilai *safety factornya* sebesar $2.7027 = 2,7$ dengan nilai *displacement* sebesar $128,99 \cdot 10^3 \text{m}$ pada perkuatan pancang. Maka lebih disarankan memakai variasi ketiga karena *safety factor* lebih aman .

Kata Kunci: Jalan Sekayu-Mangunjaya, Kelongsoran, Metode Elemen Hingga

ABSTRACT

Roads as part of the land transportation system have a very important role in supporting the socio-economic and cultural and environmental fields which are developed through the regional development approach in order to achieve a balance and equitable development between regions. on the road Sekayu - Mangunjaya km 127 + 350. When viewed from the topography in the area, Sekayu is an area showing the road is on the edge of a river with a fairly swift current.

Landslides usually occur during the rainy season because rainwater will enter the soil and will cause the soil to become saturated, saturated soil has pore water pressure, due to long rains, the pore water pressure in the soil will rise, increasing pore water pressure causes soil shear strength. becomes small and in the end the land becomes unstable and prone to landslides. The potential for landslides has an effect on various things. One of the things affected is the vulnerability to roads.

*Based on the results of the analysis and discussion that has been carried out with the finite element method so that it is obtained that in all conditions of variation of gabions with a height of 6 m there are 6 layers and variations using geotextile, the largest and safest safety factor of all variations is in the third variation of tapered reinforcement added by piles. with a depth of 5 meters with a safety factor value of $2.7027 = 2.7$ with a displacement value of $128.99 * 10^3\text{m}$ on the strengthening of the stake. So it is more advisable to use the third variation because the safety factor is safer.*

Keywords: Sekayu-Mangunjaya Strett Avalanche, Finite Element Method

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan sebagai bagian dari sistem transportasi darat mempunyai peranan sangat penting dalam mendukung bidang ekonomi sosial dan budaya serta lingkungan yang dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah. Di samping itu pembangunan prasarana transportasi darat dapat memperkokoh kesatuan dan persatuan nasional untuk memantapkan pertahanan dan keamanan nasional, serta membentuk struktur ruang dalam rangka mewujudkan sasaran pembangunan nasional dalam menuju masyarakat yang adil dan sejahtera, sebagaimana yang diamatkan dalam UU 38 Tahun 2004 tentang Jalan.

Di Indonesia sering terjadi longsor pada jaringan jalan. Prasarana tersebut cukup vital, sehingga diperlukan penanganan dengan tepat, cepat, dan ekonomis untuk menanggulangi kerugian dalam pemanfaatan prasarana tersebut oleh masyarakat.

Daerah kajian penelitian ini adalah ruas jalan Sekayu – Mangunjaya km 127 + 350. Apabila dilihat dari topografi di daerah tersebut, Sekayu merupakan daerah dengan menunjukkan jalan berada pada kawasan dipinggir sungai dengan arus yang cukup deras. Zona longsor terlihat pada jarak $\pm 88 -104$ meter, dengan batuan penyusun mempunyai tingkat kekompakkan yang lemah (daya dukung batuan yang rendah) dengan litologi lempung berpasir sampai kedalaman ± 34 meter dan

ketebalan yang hampir merata, kemudian dibawahnya adalah zona tersaturasi air (batuan/tanah tersaturasi air) hal tersebut ditunjukkan oleh nilai resistivitas yang rendah dari 1,6 – 13,0 Ω m.

Potensi tanah longsor berpengaruh terhadap berbagai hal. Salah satu hal dipengaruhi adalah kerentanan terhadap jalan. Kajian kerentanan secara detail dirasa penting untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan di jalan. Hal ini di karenakan kajian kerentanan detail sangat membantu dalam mengurangi dampak yang di timbulkan dari longsor terhadap jalan. Kajian yang lebih detail terhadap daerah-daerah yang rawan longsor sangat di perlukan mengingat hubungan tiap jalan terhadap kejadian longsor berbeda-beda.

Longsor biasanya terjadi saat musim penghujan karena air hujan akan masuk ke dalam tanah dan akan menyebabkan tanah menjadi jenuh, tanah yang jenuh terdapat tekanan air pori, karena hujan yang lama maka tekanan air pori di tanah akan naik, naiknya tekanan air pori menyebabkan kuat geser tanah menjadi kecil dan pada akhirnya tanah menjadi labil dan rawan longsor.

Untuk mengetahui faktor keamanan lereng dilokasi penelitian dibutuhkan suatu analisis stabilitas lereng yang dapat memodelkan sesuai dengan kondisi asli dilapangan agar terjadi kondisi pendekatan dalam hasil analisis dan memudahkan dalam memodelkan penanganannya, salah satunya dengan menggunakan program *Plaxis*.

Plaxis merupakan program komputer berdasarkan metode elemen hingga dua dimensi yang digunakan secara khusus melakukan analisis deformasi dan stabilitas untuk berbagai aplikasi dalam bidang geoteknik. Program ini merupakan

metode atarmuka grafis yang mudah digunakan sehingga pengguna dapat dengan cepat membuat model geometri dan jaring elemen berdasarkan penampang melintang dari kondisi lereng yang akan dianalisis (*Plaxis*, 2012).

1.2 Tujuan Penelitian

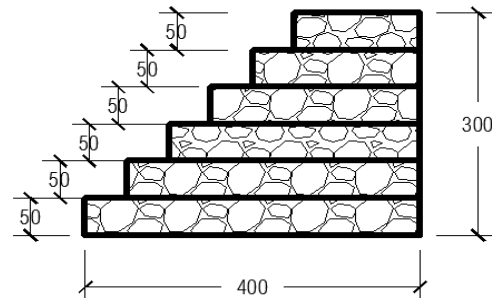
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan kelongsoran menggunakan empat variasi permodelan dengan program *Plaxis V.8.2* yang terjadi pada lokasi jalan banyuasin Sekayu – Mangunjaya (km 127+350) pemanfaatan program *Plaxis V.8.2* ini sebagai salah satu cara untuk menganalisis dan mencari solusi penanganan stabilitas lereng.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan dan keterbatasan waktu maupun kemampuan maka dilakukan batasan masalah yaitu :

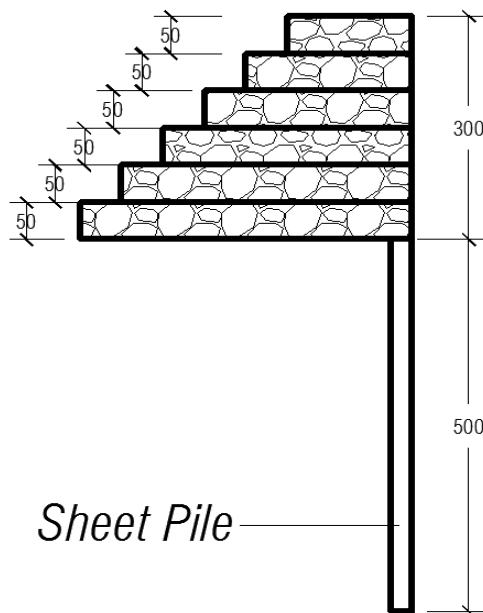
1. Lokasi Penelitian diruas jalan Sekayu – Mangunjaya (km 127+350) dengan panjang bidang longsor sepanjang 20 meter.
2. Data *properties* tanah yang diambil sampelnya hanya diruas jalan Sekayu – Mangunjaya (km 127+350)
3. Analisis stabilitas lereng dilakukan dengan menggunakan program *Plaxis V.8.2* dengan menggunakan metode elemen hingga.
4. Melakukan 4 variasi pada permodelan bronjong menggunakan program *Plaxis V 8.2* dengan menggunakan metode elemen hingga.

5. Variasi pertama hanya menggunakan perkuatan bronjong dengan 6 layer



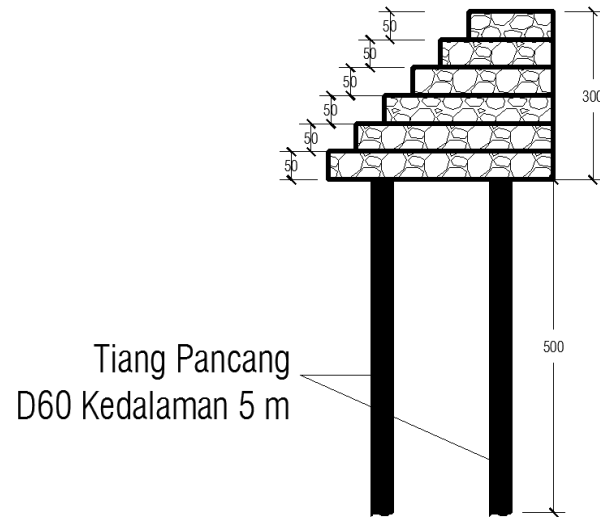
Gambar 1.1 Perkuatan Beronjong Dengan 6 Layer

6. Variasi kedua menggunakan perkuatan beronjong dengan 6 layer dan menggunakan sheet pile .dengan kedalaman 5 meter.



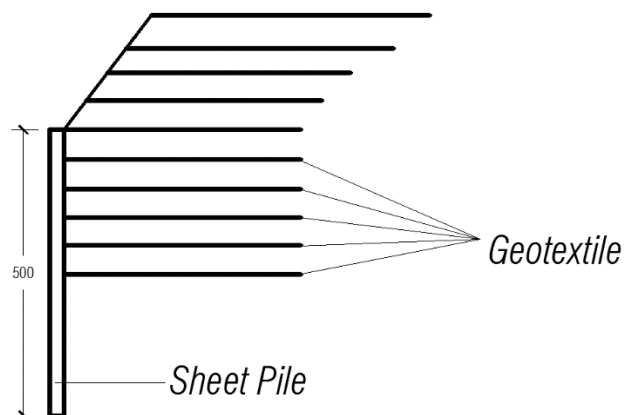
Gambar 1.2 Perkuatan Beronjong Dengan 6 Layer Dan Menggunakan Sheet Pile .Dengan Kedalaman 5 Meter.

7. Variasi ketiga menggunakan perkuatan beronjong 6 layer dan menggunakan tiang pancang D 60 kedalaman 5 meter.



Gambar 1.3 Perkuatan Beronjong 6 Layer Dan Menggunakan Tiang Pancang D60 Kedalaman 5 Meter.

8. Variasi keempat menggunakan geotextile dan sheet pile dengan kedalaman 5 meter.



Gambar 1.4 Perkuatan Geotextile Dan Sheet Pile Dengan Kedalaman 5 Meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Febe, Maria, Imam Hariadi Sasongko. 2019. *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah dengan Perkuatan Bronjong Pada Jalan TOL Ulujami Pondok Ranji Ramp Bintaro Viaduct*. Jurnal Teknik Sipil, 1(1), 91-100.
- Lubis, Nugraha. 2018. *Kelongsoran Pada Ruas Jalan SP. Air Dingin – Pagaralam KM 254+100*. Fakultas Teknik. Jurusan Sipil. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sebastian, Juan, Andryan Suhendra. 2019. *Efektivitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek di Bogor*. Jurnal Mitra Teknik Sipil, 2(4), 203-210.
- Wardani, Mila K., Felicia T. Nuciferani, Mohamad F.N. Aulady. 2018. *Perencanaan Dinding Penahan Tanah untuk Menanggulangi Kelongsoran Pada Kompleks Peternakan Ayam di Kecamatan Kandangan, Kediri, Jawa Timur*.