

SKRIPSI
ANALISIS STABILITAS LERENG SUNGAI
OGAN II DENGAN PERKUATAN *SHEET PILE*
MENGGUNAKAN PROGRAM PLAXIS 2D



Richard Harish
03011281419088

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS STABILITAS LERENG SUNGAI OGAN II DENGAN PERKUATAN *SHEET PILE* MENGGUNAKAN PROGRAM PLAXIS 2D

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

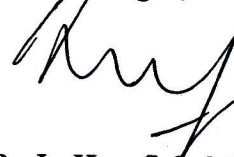
RICHARD HARISH
03011281419088

Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP.197406152000032001

Indralaya, Juli 2018
Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil



I. Helmi Haki, M. T.
NIP. 196107031991021001

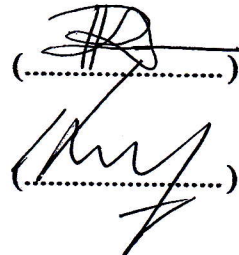
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Stabilitas Lereng Sungai Ogan II dengan Perkuatan *Sheet Pile* Menggunakan Program Plaxis 2D” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Juli 2018.

Palembang, Juli 2018
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

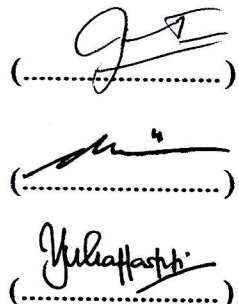
Pembimbing:

1. **Ratna Dewi, S.T., M.T**
NIP.197406152000032001
2. **Dr. Ir. Hanafiah M.S.**
NIP. 195603141985031020



Penguji:

1. **Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D.**
NIP. 195601311987031002
2. **Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.**
NIP. 197311032008121003
3. **Yulia Hastuti, S.T., M.T.**
NIP.197807142006042002



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M. T.
NIP. 196607031991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Richard Harish

NIM : 03011281419088

Judul : Analisis Stabilitas Lereng Sungai Ogan II dengan Perkuatan *Sheet Pile*
Menggunakan Program Plaxis 2D

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2018



RICHARD HARISH

NIM. 03011281419088

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Richard Harish

NIM : 03011281419088

Judul : Analisis Stabilitas Lereng Sungai Ogan II dengan Perkuatan *Sheet Pile*
Menggunakan Program Plaxis 2D

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2018



Richard Harish

NIM. 03011281419088

ANALISIS STABILITAS LERENG SUNGAI OGAN II DENGAN PERKUATAN *SHEET PILE* MENGGUNAKAN BANTUAN PROGRAM PLAXIS 2D

Richard Harish^{1*}, Ratna Dewi², Hanafiah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: richard.harish7@gmail.com

Abstrak

Perkuatan pada lereng labil dapat dilakukan dengan bantuan sktruktur tamabahan pada lereng. Salah satu struktur perkuatan tersebut adalah *steel sheet pile*. *Steel sheet pile* memiliki sistem saling kunci antar lembarannya (*interlocking*) sehingga dapat digunakan untuk perkuatan di daerah tikungan sungai. Perencanaan stabilisasi lereng sungai menggunakan *steel sheet pile* dilakukan dengan metode analitik. Stabilitas lereng yang telah diperkuat dapat dianalisis dengan bantuan program Plaxis.

Lereng eksisting Sungai Ogan II memiliki kestabilan yang baik dengan nilai faktor keamanan sebesar 1,385. Lereng eksisting kemudian dimodelkan dengan mengaplikasikan beban luar untuk melihat kestabilan lereng setelah beban luar bekerja. Pemodelan dengan pemberian beban rencana jalan kelas III C pada lereng menyebabkan turunnya nilai faktor keamanan lereng menjadi 1,230. Berdasarkan ketentuan standar stabilitas lereng dengan beban jalan, perlu dilakukan perkuatan pada lereng eksisting sebelum beban jalan rencana boleh bekerja pada lereng.

Berdasarkan hasil perencanaan yang dilakukan, perkuatan yang direncanakan adalah menggunakan *steel sheet pile* dengan profil Larssen 430 sepanjang 16,5 m, 2 buah *tie rod* M48 sepanjang 9 m dan pengakuran blok beton dangkal. Hasil desain ini menunjukkan kenaikan nilai faktor keamanan lereng menjadi 1,414 dengan beban *ultimate* sebesar 23,740 kN/m.

Kata kunci: *steel sheet pile*, angkur, stabilitas lereng, *Plaxis 2D*

Dosen Pembimbing I,



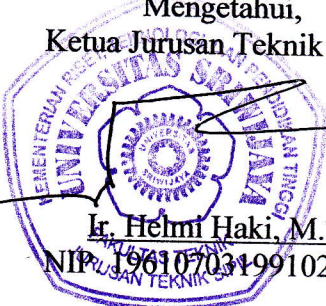
Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

Palembang, Juli 2018
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

SLOPE STABILITY ANALYSIS AT OGAN 2 RIVER WITH STEEL SHEET PILE REINFORCED USING PLAXIS 2D

Richard Harish^{1*}, Ratna Dewi², Hanafiah³

¹Student of Civil Engineering Department, Engineering Faculty, University of Sriwijaya

²Lecturer of Civil Engineering Department, Engineering Faculty, University of Sriwijaya

³Lecturer of Civil Engineering Department, Engineering Faculty, University of Sriwijaya

*Author Correspondence: richard.harish7@gmail.com

Abstract

Slope reinforcing on unstable slopes can be done with the reinforcing structural on slope. One of the reinforcing structure is steel sheet pile. Steel sheet pile has an interlocking system that can be used for reinforcement in the river bend area. River slope stabilization design using steel sheet pile is done by analytical method. Reinforced slope stability can be analyzed with Plaxis program.

The existing slope of the Ogan II River is stable with its safety factor value of 1.385. The existing slopes were modeled by applying an external load to see the stability of the slope after the external load works. Modeling with the load of class III C road on the slope causes decreation of slope safety factor value to 1.230. Based on the standard of slope stability with road load, it is necessary to reinforce the existing slopes before the planned road load may work on the slopes.

Based on design analysis, slope reinforcing is using a steel sheet pile with Larssen 430 profile as long as 16.5 m, 2 pieces M48 tierod with length of 9 m and shallow anchoring concrete block. This result of this design showed an increase of slope safety factor value to 1,414 with ultimate load of 23,740 kN/m.


Key words: steel sheet pile, anchor, slope stability, Plaxis 2D

First Supervisor,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

Palembang, May 2018
Second Supervisor ,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Acknowledge,
Head of Civil Engineering Department,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena telah memberikan rahmat, hikmat dan kesehatan dalam kehidupan sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Analisis Stabilitas Lereng Sungai Ogan II dengan Perkuatan *Sheet Pile* Menggunakan Program Plaxis 2D” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala usaha dan bantuan yang telah diberikan hingga selesainya usulan penelitian skripsi ini, kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama masa pengerjaan laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Ibu Ratna Dewi S.T., M.T. dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah M.S. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dan saran.
4. Teman–teman seperjuangan sipil 2014 atas segala bentuk bantuan dan dukungan yang diberikan.

Pada tulisan ini, penulis menyakini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi lebih baiknya lagi laporan ini dimasa yang akan datang.

Indralaya, Juli 2018

Richard Harish

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pengesahan Persetujuan Tim Penguji.....	iii
Halaman Pengesahan Pernyataan Integritas.....	iv
Halaman Pengesahan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Teori Gerakan Tanah	6
2.3. Stabilitas Lereng	7
2.4. Faktor Keamanan Lereng	7
2.5. Turap.....	8
2.9.1. Jenis Turap.....	9
2.9.2. Turap Baja	10
2.9.3. Gaya Lateral pada Dinding Turap	11

Halaman

2.9.4. Perencanaan Dinding Turap Kantilever	11
2.9.5. Perencanaan Dinding Turap Diangkur	16
2.6. Perencanaan Blok Angkur	19
2.7. Batang Pengikat dan Balok Horizontal	21
2.8. Sifat Tanah Berdasarkan Uji CPT	21
2.9. Plaxis	22
2.9.1. Input	23
2.9.2. Perhitungan (<i>Calculation</i>)	25
2.9.3. Output	28
2.10. Korelasi Data Empirik	22

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

3.1. Umum	35
3.2. Studi Literatur	36
3.3. Pengumpulan Data Sekunder	36
3.4. Pengolahan Data Sekunder	36
3.5. Perhitungan Stabilitas Lereng	37
3.5.1. Model Geometri	38
3.5.2. Input Data Material	38
3.5.3. <i>Mesh Generation</i>	40
3.5.4. <i>Initial Condition</i>	40
3.5.5. <i>Water Condition</i>	41
3.5.6. <i>Calculation</i>	42
3.5.7. Pemilihan Nodal	42
3.5.8. Poses Kalkulasi	43
3.5.9. Hasil Keluaran (Output)	44
3.6. Tipe Pemodelan	45
3.6.1. Pemodelan Lereng Eksisting	45
3.6.2. Pemodelan Lereng Eksisting dengan Beban	46
3.6.3. Pemodelan Lereng dengan Perkuatan	48

Halaman

3.7. Hasil Analisis dan Pembahasan	49
--	----

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Lokasi Penelitian	51
4.2. Analisis Parameter Tanah	52
4.3. Analisis Kondisi Eksisting.....	56
4.3.1. Tanpa Pembebanan.....	56
4.3.2. Dengan Pembebanan	57
4.4. Analisis Perencanaan Konstruksi Turap.....	58
4.5. Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan	71
4.5.1. Analisis Stabilitas Lereng Perkuatan Kondisi 1	71
4.5.2. Analisis Stabilitas Lereng Perkuatan Kondisi 2	73
4.6. Pembahasan	75

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Ilustrasi potongan turap	9
2.2. Tekanan tanah pada turap kantilever	11
2.3. Distribusi tekanan tanah pada turap yang dipancang di tanah granuler homogen	12
2.4. Gaya pada turap di atas titik dengan gaya lintang nol	13
2.5. Distribusi tekanan tanah pada turap yang berada pada tanah kohesif	14
2.6. Gaya di atas titik dengan gaya lintang nol	15
2.7. Turap pada tanah lempung diurug tanah granuler	16
2.8. Distribusi tekanan tanah granuler dengan metode ujung bebas.....	17
2.9. Distribusi tekanan tanah kohesif metode ujung bebas.....	18
2.10. Distribusi tekanan tanah pada metode ujung tetap	18
2.11. Parameter blok angkur/ <i>deadman</i>	20
2.12. Grafik SBTn.....	21
3.1. Diagram alir penelitian	35
3.2. Diagram alir analisis lereng Sungai Ogan II dengan perkuatan <i>sheet pile</i> menggunakan program plaxis 2D v.8.2.....	29
3.3. Model geometri.....	38
3.4. Input parameter material.....	39
3.5. <i>Mesh generation</i>	40
3.6. Tampilan <i>initial stress (k0 procedure)</i>	40
3.7. Tampilan opsi kondisi air pada model.....	41
3.8. Kondisi level muka air dan tekanan air pori.....	41
3.9. Tahapan <i>calculation</i>	42
3.10. Penentuan nodal pada program Plaxis.....	43
3.11. Tampilan kalkulasi program	43
3.12. Hasil keluaran program Plaxis.....	44
3.13. Tab <i>calculations</i> untuk lereng tanpa beban	46
3.14. Pemodelan lereng eksisting	46

Gambar**Halaman**

3.15. Tab <i>calculations</i> untuk lereng eksisting dengan beban.....	47
3.16. Pemodelan lereng eksisting dengan beban rencana.....	47
3.17. Tab <i>calculations</i> untuk lereng dengan perkuatan.....	48
3.18. Pemodelan lereng dengan perkuatan kondisi 1	49
3.19. Pemodelan lereng dengan perkuatan kondisi 2	49
4.1. Peta lokasi penelitian	30
4.2. Kondisi kawasan Sungai Ogan II	51
4.3. Kondisi lereng Sungai Ogan II	52
4.4. Plot pada grafik Robertson	53
4.5. <i>Soil behaviour type</i>	54
4.6. Hasil perhitungan lereng alami tanpa pembebanan	56
4.7. Pola pergerakan tanah pada lereng tanpa beban	57
4.8. Hasil perhitungan lereng alami dengan pembebanan	58
4.9. Pola pergerakan tanah pada lereng dengan beban	58
4.10. Diagram tekanan lateral tanah kondisi 1	59
4.11. Model momen akibat P_{a11}	61
4.12. Pemodelan blok angkur	68
4.13. Diagram tanah pada blok angkur.....	68
4.14. Desain akhir perkuatan lereng kondisi 1	70
4.15. Pola pergerakan tanah untuk lereng dengan perkuatan kondisi 1	72
4.16. Hasil perhitungan lereng dengan perkuatan (kondisi 1).....	72
4.17. Pola pergerakan tanah untuk lereng dengan perkuatan kondisi 2	73
4.18. Hasil perhitungan lereng dengan perkuatan (kondisi 2).....	73
4.19. Pola pergerakan tanah lereng dengan perkuatan yang diperdalam untuk kondisi 2	74
4.20. Hasil perhitungan lereng dengan perkuatan yang diperdalam untuk kondisi 2	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Hubungan nilai faktor keamanan dan kelas jalan yang akan dibangun diatas lereng	8
2.2. Nilai tegangan leleh dan tarik baja berdasarkan EN 10248.....	10
2.3. Sifat karakteristik tanah berdasarkan zona SBTn.....	22
2.4. Klasifikasi tanah berdasarkan pengujian CPT	28
2.5. Tipe tanah berdasarkan <i>friction ratio</i> CPT	29
2.6. Nilai berat volume berbagai jenis tanah	29
2.7. Nilai kohesi tanah kohesif berdasarkan nilai konus	30
2.8. Nilai ϕ tanah granuler berdasarkan nilai konus, q_c	30
2.9. Nilai ϕ berdasarkan jenis tanah.....	31
2.10. Kekuatan efektif tanah kohesif	31
2.11. Nilai tipikal koefisien permeabilitas tanah	32
2.12. Permeabilitas tanah berdasarkan klasifikasi USCS	32
2.13. Hubungan jenis tanah dengan angka <i>poisson</i>	33
2.14. Modulus elastisitas berdasarkan nilai konus	33
2.15. Modulus elastisitas berbagai macam tanah.....	34
3.1. Warna rencana untuk setiap lapisan tanah.....	45
4.1. Contoh data pembacaan sondir	52
4.2. Parameter tanah setiap lapisan.....	55
4.3. Input warna tiap lapisan tanah pada plaxis	56
4.4. Rekapitulasi tekanan aktif, gaya aktif, dan momen aktif tanah.....	62
4.5. Rekapitulasi tekanan pasif, gaya pasif, dan momen pasif tanah.....	63
4.6. Perhitungan momen aktif.....	66
4.7. Perhitungan momen pasif	66
4.8. Hasil rekapitulasi spesifikasi perencanaan perkuatan.....	71
4.9. Parameter profil turap dan angkur pada <i>input</i> plaxis.....	71
4.10. Hasil analisis stabilitas lereng eksisting	75
4.11. Hasil analisis stabilitas lereng dengan perkuatan	76

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1.** Data pengujian sondir lokasi penelitian
- LAMPIRAN 2.** Peta lokasi titik penyondiran
- LAMPIRAN 3.** Peta topografi lokasi penelitian
- LAMPIRAN 4.** Hasil pengolahan data sondir
- LAMPIRAN 5.** Data turap baja
- LAMPIRAN 6.** Data *tie rod*
- LAMPIRAN 7.** Kartu asistensi
- LAMPIRAN 8.** Hasil Seminar Laporan Tugas Akhir

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Palembang merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia dengan laju pertumbuhan ekonomi dan sosial yang pesat. Hal ini ditandai dengan banyaknya infrastruktur yang dibangun guna menunjang tuntutan kebutuhan pertumbuhan Kota Palembang. Infrastruktur sarana dan prasarana yang dibangun tersebar di berbagai sudut Kota Palembang, baik di tengah pusat kota, di daerah pinggiran kota bahkan di tepi sungai-sungai yang melintasi Kota Palembang.

Pembangunan infrastruktur di sepanjang tepi sungai diperlukan untuk membangun beberapa sarana penunjang kota seperti dermaga, kanal buatan, jembatan, bangunan pengolahan air minum dan sebagainya. Salah satu infrastruktur yang dibangun adalah bangunan saluran *intake* yang dibangun di tepi Sungai Ogan II di daerah Seberang Ulu 1, Kota Palembang.

Akses jalan menuju dan antar infrastruktur lain tentu perlu dibangun di sekitar saluran *intake*. Pembangunan jalan di tepi sungai menyebabkan lereng sungai tidak stabil dan rawan mengalami longsor, sehingga perlu dilakukan tindakan untuk menstabilisasi keadaan lereng sungai agar dapat dibangun jalan di sepanjang sungai dan saat dioperasikan jalan memiliki tingkat keamanan yang tinggi terhadap bahaya longsor. Tingkat keamanan lereng tersebut dinyatakan dengan besarnya nilai faktor keamanan lereng.

Stabilisasi lereng dengan perkuatan khusus dan disertai penyelidikan kapasitas dukung maksimum dari lereng perlu dilakukan apabila lereng tidak mampu memikul beban rencana. Salah satu metode rekayasa untuk memperkuat lereng sungai adalah menggunakan *sheet pile*. *Sheet pile* dipilih sebagai metode perkuatan karena mudah didapatkan, proses pengerjaan yang relatif mudah, dan memiliki bahan yang kuat dan kaku.

Perencanaan perkuatan lereng sungai dapat diperhitungkan menggunakan metode analitik yang dalam proses perhitungannya dapat diselesaikan dengan bantuan program perangkat lunak komputer. Pada analisis permasalahan stabilisasi lereng, proses analisis dan perhitungan nilai faktor keamanan lereng dapat dibantu

dengan program Plaxis yang menggunakan analisis perhitungan metode elemen hingga (*Finite Element Method*).

Dari pemaparan yang telah dijelaskan di atas, maka pembahasan yang akan dilakukan adalah menganalisis stabilitas lereng Sungai Ogan II. Kemudian merencanakan desain perkuatan pada lereng Sungai Ogan II dengan menggunakan *sheet pile* baja. Analisis perhitungan tingkat stabilitas lereng yang dinyatakan dalam nilai faktor keamanan lereng dilakukan dengan bantuan program perangkat lunak Plaxis 2D.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana stabilitas lereng eksisting?
- 2) Bagaimana stabilitas lereng terhadap beban rencana yang akan diberikan?
- 3) Bagaimana pengaruh perkuatan *steel sheet pile* terhadap stabilitas lereng dan beban *ultimate* lereng?
- 4) Bagaimana desain perkuatan *steel sheet pile* yang paling optimal pada badan lereng Sungai Ogan II?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi stabilitas lereng eksisting.
- 2) Mengidentifikasi stabilitas lereng alami saat beban rencana diaplikasikan.
- 3) Membandingkan hasil analisis lereng alami dan lereng yang sudah diberi perkuatan *steel sheet pile* menggunakan program Plaxis.
- 4) Merencanakan desain perkuatan *sheet pile* berbahan baja pada badan lereng Sungai Ogan II.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk dapat mencapai tujuan, terdapat beberapa ruang lingkup penelitian yang menjadi batasan dalam penelitian ini, antara lain:

- 1) Lokasi penelitian adalah badan lereng sungai Ogan, Kelurahan Seberang Ulu 1, Kecamatan 15 Ulu, Kota Palembang, Sumatera Selatan.
- 2) Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari Balai Besar Sungai Sumatera VIII divisi Air Baku dari nota desain akhir perencanaan saluran *intake* Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Musi.
- 3) Pemodelan yang dilakukan adalah lereng dengan kemiringan alami dan dengan perkuatan *sheet pile*. Istilah turap akan digunakan pada penelitian ini dengan maksud jenis perkuatan *sheet pile*.
- 4) Baja dipilih sebagai bahan dasar *sheet pile*. *Sheet pile* berbahan baja dipilih karena lokasi penelitian berada pada daerah lengkungan sungai. *Sheet pile* berbahan baja memiliki sistem saling kunci antar lembarannya (*interlocking*) sehingga memungkinkan jenis perkuatan ini dipasang pada lokasi penelitian.
- 5) Perhitungan analitik dilakukan untuk menentukan parameter data tanah berdasarkan data pengujian CPT lapangan dan penentuan kedalaman *sheet pile*.
- 6) Pengecekan hasil perencanaan desain perkuatan dilakukan dengan bantuan program Plaxis untuk memastikan bahwa desain perkuatan telah menghasilkan kestabilan lereng yang lebih baik dan sesuai standar keamanan.
- 7) Beban yang digunakan berupa beban jalan kelas IIIC dengan perkerasan lentur.
- 8) Penelitian tidak membahas perencanaan biaya dan metode konstruksi di lapangan.

1.5. Sistematika Penulisan

Penyusunan usulan penelitian skripsi ini disusun menjadi enam bagian dengan uraian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian diuraikan teknik pengumpulan data, teknik analisis data, teknik pelaksanaan penelitian, dan diagram alur penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan proses analisis perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini. Disamping itu, dilakukan pembahasan mengenai hasil analisis.

BAB 5 PENUTUP

Pada penutup ditarik kesimpulan yang dirumuskan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcelor Mittal. 2018. U Section, [online], (<http://sheetpiling.arcelormittal.com/page/index/name/usections>, diakses tanggal 15 Mei 2018)
- Bowles, J. E., 1993. *Analisa dan Desain Pondasi*, Jilid Kedua: Edisi Keempat. Erlangga, Jakarta.
- Das, B. M., 2006. *Principles of Geotechnical Engineering: Sixth Edition*. Chris Carson, Canada.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Pedoman Kimpraswil No: Pt T-10-2002-B*.
- Diliarsitianto, Kurniawan, dkk. 2017. *Penggunaan Sheet Pile untuk Perkuatan Lereng di Desa Tambakmerang Kecamatan Girimarto Kabupaten Wonogiri*. E-Jurnal MATRIKS Teknik Sipil
- Hardiyatmo, H.C., 2012. *Mekanika Tanah I: Edisi Keenam*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2014. *Mekanika Tanah II: Edisi Kelima*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2014. *Analisis dan Perancangan Fondasi I: Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2015. *Analisis dan Perancangan Fondasi II: Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Hoesch Spundwand Und Profil. 2010. *Sheet Piling Handbook 3rd Edition*.
- Hungr, Oldrich, dkk. 2014. *The Vernes Classification of Landslide Types, an Update*. ReserchGate: DOI 10.1007/s10346-013-0436-y
- Look, Burt. 2007. *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*. Taylor & Francis/Belkema, Netherlands.
- Paimin, Sukresno dan IB. Pramono. 2009. Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor. Tropenboos International Indonesia Programme. Balikpapan.
- Robertson, P.K., 1990. *Soil classification using the cone penetration test*. Canadian Geotechnical Journal, 27(1): 151-158.
- Robertson, P.K., 2010. *Soil behavior type from the CPT: an update*
- Teng, Wayne C., 1962. *Foundation Design*. Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- United States Steel. 1984. *Steel Sheet Piling Design Manual*. U.S. Department of Transportation/FHWA
- Winner, Dofran, dkk. 2017. Perbaikan Tanah Dasar Menggunakan *Pre-Fabricated Vertical Drain* Dengan Variasi Kedalaman dan Perkuatan Lereng dengan Turap. Jurnal Teknik ITS Vol.6, No.1, 2337-3539
- Yuliet, Rina, dkk. 2014. Studi Stabilitas Turap Beton pada Tepi Sungai Anai Kabupaten Padang Pariaman. Jurnal Teknik Sipil Volume 13, No.1