



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS KESTABILAN LERENG DI PIT SOUTH PINANG  
PANEL 1, PT. KALTIM PRIMA COAL, KABUPATEN KUTAI  
TIMUR, KALIMANTAN TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

**DENYS CANDRA HUTAMA  
21100112130078**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG  
DESEMBER 2016**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS KESTABILAN LERENG DI PIT SOUTH PINANG  
PANEL 1, PT. KALTIM PRIMA COAL, KABUPATEN KUTAI  
TIMUR, KALIMANTAN TIMUR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Sarjana Program S-1 Pada Fakultas Teknik  
Departemen Teknik Geologi  
Universitas Diponegoro

Oleh :  
**Denys Candra Hutama**  
21100112130078

Telah disetujui dan disahkan pada  
Hari / Tanggal :

Dosen Pembimbing I                      Menyetujui,                      Dosen Pembimbing II

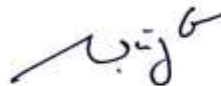


**Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
NIP. 19771020 200501 1 001



**Narulita Santi, S.T., M.Eng.**  
NIK. 198807160115012044

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Geologi



**Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
NIP. 19771020 200501 1 001

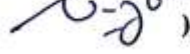
## HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh


**NAMA** : Denys Candra Utama  
**NIM** : 21100112130078  
**Jurusan/Departemen** : Teknik Geologi  
**Judul Skripsi** : Analisis Kestabilan Lereng di Pit South Pinang  
Panel 1, PT. Kaltim Prima Coal, Kabupaten  
Kutai Timur, Kalimantan Timur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I (S-1) pada Jurusan/Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

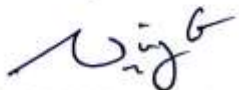
### TIM PENGUJI

**Pembimbing I** : Najib, S.T., M.Eng., Ph.D. (  )  
NIP. 19771020 200501 1 001

**Penguji** : Dian Agus Widiarso, S.T., M.T. (  )  
NIP. 197608122010121002

Devina Trisnawati, S.T., M.Eng. (  )  
NIK. 198612080214012222

Semarang, Desember 2016  
Ketua Departemen Teknik Geologi,

  
Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 19771020 200501 1 001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Denys Candra Utama  
NIM : 21100112130078  
Jurusan/Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **”Analisis Kestabilan Lereng Di Pit South Pinang Panel 1, PT. Kaltim Prima Coal, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : Desember 2016

Yang menyatakan




(Denys Candra Utama)

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Dengan ini saya Denys Candra Utama menyatakan bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan Tugas Akhir ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S-1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi yang lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Tugas Akhir ini yang berasal dari karya orang lain baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Tugas Akhir sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

NAMA	:	DENYS CANDRA HUTAMA
NIM	:	21100112130078
Tanda Tangan	:	
Tanggal	:	20 Desember 2016

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Bismilahirrohamnirrohim  
Dengan Rahmat Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang

Kupersembahkan karya ini untuk

“Bapak dan Ibu yang senantiasa mendukung dan memberikan kasih sayang yang tiada tara serta selalu mendoakan yang terbaik”

“Kakak dan Adikku tercinta yang selalu memberikan yang terbaik dan mendukung tanpa henti”

“Sahabat yang selalu menemani dan mengingatkan”

“Kamu yang selalu menjadi inspirasiku”

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain)/ Dan berharaplah kepada Tuhanmu.”  
[Q.S Al Insyirah : 6-8]

Kunci utama sukses adalah Berusaha dan Berdoa.  
-Denys Candra Hutama, 2016-

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik yang berjudul “Analisis Kestabilan Lereng di Pit South Pinang Panel 1, PT Kaltim Prima Coal, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur”. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan karunia dan kemudahan.
2. Kedua Orang Tua penulis dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Najib, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi dan Dosen Pembimbing 1 serta Ibu Narulita Santi, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing 2.
4. Bapak Dian Agus Widiarso, S.T., M.T dan Ibu Devina Trisnawati S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberi arahan yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Aryo Sustyono selaku *Manager Geology Department*, Bapak Chandra Hadi Saputra selaku *Superintendent Geotechnical Section*, Bapak Tonni Turnip selaku pembimbing di PT. Kaltim Prima Coal yang selalu memberikan dukungan, semangat dan bimbingan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
6. Seluruh staff Departemen Geologi, khususnya *Geotechnical Section* yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, kritik dan saran dalam pelaksanaan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir.
7. Bapak Posman Sirait selaku *Manager Learning and Development Department*, Ibu Bunga Utami dan Ibu Anita Anggraini atas kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan Tugas Akhir di PT. Kaltim Prima Coal.
8. Teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah banyak membantu dan mendukung selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Diponegoro.
9. Agustina Endah Lestari yang selalu menemani dan mendukung penulis.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian Laporan ini.

Semarang, Desember 2016  
Penulis

## KATA PENGANTAR

Dalam Laporan Tugas Akhir ini, penulis melakukan perhitungan Faktor Keamanan pada lereng tambang batubara *highwall* dan *lowwall* Pit South Pinang Panel 1, PT Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur untuk mengetahui kondisi lereng dalam eksploitasi batubara. Data parameter masukan yang digunakan berupa data pemetaan permukaan lereng tambang, data sifat fisik dan data sifat mekanik batuan. Penulis melakukan perhitungan kestabilan lereng dengan menggunakan metode Kesetimbangan Batas. Penulis melakukan pembagian nilai parameter masukan pada kedalaman 0-50 meter dan 50 meter kebawah untuk memberikan perbandingan nilai Faktor Keamanan dari lereng tersebut. Hasil perhitungan akan menunjukkan kondisi lereng apakah stabil atau tidak stabil serta memberikan saran dan penanggulangan apabila terdapat lereng yang dikategorikan tidak aman.

Semarang, Desember 2016  
Penulis



## SARI

Kegiatan operasional penambangan batubara dilakukan dengan metode penambangan tambang terbuka (*Open Pit Mining*). Dengan meningkatnya target produksi, maka proses penambangan menjadi semakin dalam dan semakin lebar. Semakin meningkatnya kedalaman, maka potensi terjadinya kelongsoran dalam operasional tambang yang dapat mengganggu produksi dan keselamatan kerja. Oleh karena itu, diperlukan analisis kestabilan lereng untuk mengantisipasi bahaya longsor yang mungkin terjadi.

Lokasi penelitian berada di Pit South Pinang Panel 1, PT Kaltim Prima Coal yaitu di lereng *highwall* dan *lowwall*. Analisis kestabilan lereng dilakukan *geotechnical window mapping* pada 6 stasiun pengamatan. *Window mapping* dilakukan untuk mendapatkan data kondisi massa batuan dan orientasi diskontinuitas sehingga nantinya akan dilakukan analisis kinematik untuk mendapatkan potensi longsor. Dalam analisis kestabilan lereng menggunakan karakterisasi massa batuan *Geological Strength Index*.

Berdasarkan pengamatan lapangan didapatkan unit massa batuan yaitu batubara, *mudstone* dan *carbonaceous mudstone*, dengan kondisi massa batuan dengan tingkat pelapukan sedang (*slightly weathered*) dan kekuatan batuan tinggi. Pada analisis kinematik didapatkan hasil bahwa potensi longsor berupa longsor busur pada lereng *highwall* (Hoek-Bray, 1981) dan longsor bidang pada lereng *lowwall* (Hoek-Bray, 1981) yang dijadikan acuan dalam penentuan bentuk longsor dalam analisis kestabilan lereng. Analisis kestabilan lereng dilakukan pada 4 penampang dengan tiap *overburden* berdasarkan kedalaman (0-50 meter dan 50 meter kebawah) dan semua kedalaman yang mendapatkan nilai Faktor Keamanan yaitu penampang 1 *lowwall* 1,222 dan 1,216 untuk *single slope* dan 1,884; 1,764 untuk *overall slope*, penampang 3 *highwall* 1,539 dan 1,507, penampang 4 *highwall* 1,839 dan 1,807. Berdasarkan Bowles (1984) yaitu nilai Faktor Keamanan lebih dari 1,25 maka lereng *highwall* berada dalam kondisi aman dan *lowwall single slope* dalam kondisi kritis. Untuk mengatasi kondisi kritis, pelandaian sebesar  $7^{\circ}$  pada sudut lereng menjadi  $38^{\circ}$  didapatkan nilai Faktor Keamanan 1,401 sehingga dinyatakan lereng dalam kondisi stabil (Bowles, 1984).

Kata Kunci : kestabilan kereng, potensi longsor, *Geological Strength Index*, kedalaman, *window mapping*, faktor keamanan.

## ABSTRACT

Coal mining operational activities carried out by the open pit mining method Production target increased so the process of mining deepened and widened. The increasing depth, the potential for catastrophic landslide in mining operations that could disrupt production and safety. Therefore, slope stability analysis is necessary to anticipate the danger of landslides that may occur.

The research location is in the South Pit Pinang Panel 1, PT Kaltim Prima Coal, namely on the slopes highwall and lowwall. Geotechnical slope stability analysis conducted mapping window at 6 observation stations. Window mapping is done to obtain data on the condition of rock mass and orientation of discontinuities so that will do the kinematic analysis to get potential of failure. In the analysis of slope stability using rock mass characterization named Geological Strength Index.

Based on field observations obtained rock mass units namely coal, carbonaceous mudstone and mudstone, with the condition of the rock mass with a moderate degree of weathering (slightly weathered) and high rock strength. In kinematic analysis showed that the potential for landslides in the form of a circular failure on highwall slope (Hoek-Bray, 1981) and the planar failure on the lowwall slope (Hoek-Bray, 1981) were used as a reference in determining the form of landslides in slope stability analysis. Slope stability analysis performed on four cross sections with each overburden based on the depth (0-50 meters and 50 meters down) and all the depth that scored Safety Factor is a cross section 1 lowwall 1.222 and 1.216 for single slope and 1,884; 1,764 for the overall slope, sectional 3 highwall 1.539 and 1.507, sectional 4 highwall 1.839 and 1.807. Based on Bowles (1984) Safety Factor value is more than 1.25, so the slope highwall are safe and lowwall single slope is in critical condition. To overcome the critical condition, sloping by  $7^{\circ}$  at an angle of slope  $38^{\circ}$  obtained Safety Factor values 1,401 so slopes in stable condition (Bowles, 1984).

Keywords: slope stability, failure potential, Geological Strength Index, depth, window mapping, safety factor.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAANORISINALITAS</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>SARI</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Perumusan Masalah.....	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Geologi Regional Daerah Penelitian.....	6
2.2. Massa Batuan .....	10
2.3. Bidang Diskontinuitas.....	12
2.4. <i>Window Mapping</i> .....	14
2.5. KestabilanLereng .....	16
2.6. Metode Kesetimbangan Batas.....	19
2.7. Mekanisme Keruntuhan .....	22

2.8. <i>Geological Strength Index (GSI)</i> .....	25
2.9. <i>Rock Quality Designation</i> .....	27
2.10. Faktor Kerusakan ( <i>Disturbance Factor, D</i> ) .....	29
2.11. Jenis Longsoran .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	36
3.1 Metodologi Penelitian .....	36
3.2 Tahapan Penelitian .....	36
3.3 Alat dan Bahan .....	38
3.4 Sumber Data .....	40
3.5 Hipotesis .....	41
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	43
4.1 Kondisi Aktual Lokasi Penelitian .....	43
4.2 Penampang Lereng Pit .....	45
4.3 Data Pemboran Geologi .....	49
4.4 <i>Window Mapping</i> .....	55
4.5 Analisis Kinematik .....	65
4.6 Analisis Kestabilan Lereng .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	78
6.1 Kesimpulan .....	78
6.2 Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	80
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Lokasi Penelitian (Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2013-2032, tanahair.indonesia.go.id, dengan modifikasi) .....	4
Gambar 2.1 Fisiografi Regional Cekungan Kutai (Biantoro dkk, 1992) .....	6
Gambar 2.2 Peta Geologi lembar Sangatta (Sukardi dkk, 1995) .....	8
Gambar 2.3 Pola struktur berarah utara-selatan di cekungan Kutai (Biantoro dkk, 1992) .....	10
Gambar 2.4 Konsep dasar massa batuan (Wyllie dkk, 2004) .....	11
Gambar 2.5 Rasio antara Kuat Geser Penggerak Batuan ( $s$ ) dengan Kuat Geser Penahan ( $\tau$ ) yang tersedia dalam suatu bidang miring (Zakaria, 2011) .....	19
Gambar 2.6 Distribusi tegangan dalam bidang miring (Zakaria, 2011) .....	21
Gambar 2.7 Metode <i>Limit Equilibrium Circular</i> (Geoslope International, 2007) .....	21
Gambar 2.8 Metode <i>Limit Equilibrium Non-Circular</i> (Geoslope International, 2007) .....	21
Gambar 2.9 Gaya yang bekerja pada bidang irisan (Krahn, 2004) .....	22
Gambar 2.10 Diagram GSI berdasarkan Marinos dkk (2000) .....	26
Gambar 2.11 Perhitungan Rock Quality Designation (Deere, 1963) .....	28
Gambar 2.12 Representasi antara <i>Undisturbed Rockmass</i> dan <i>Blasted Rock</i> (Hoek dkk, 2000) .....	31
Gambar 2.13 Jenis - jenis longsoran (Hoek dkk, 1981) .....	32
Gambar 2.14 Bentuk longsoran busur (Hoek dkk, 1981) .....	32
Gambar 2.15 Bentuk longsoran bidang (Hoek dkk, 1981) .....	33
Gambar 2.16 Bentuk longsoran baji (Hoek dkk, 1981) .....	34
Gambar 2.17 Bentuk longsoran guling (Hoek dkk, 1981) .....	35
Gambar 4.1 Area Pit South Pinang Panel 1 .....	43
Gambar 4.2 Peta Lokasi Penelitian .....	44
Gambar 4.3 Penampang lereng <i>Lowwall</i> .....	46

Gambar 4.4 Penampang lereng <i>Highwall</i> (S3) .....	47
Gambar 4.5 Penampang lereng <i>Highwall</i> (S4) .....	48
Gambar 4.6 Uji Kuat Tekan Batuan pada Mudstone dengan nilai 8,472 Mpa dan berupa <i>brittle deformation</i> .....	53
Gambar 4.7 Grafik Tegangan Regangan Hasil Uji Kuat Tekan pada <i>Mudstone</i> ...	54
Gambar 4.8 Lokasi Stasiun pengamatan <i>Window Mapping</i> .....	55
Gambar 4.9 Kenampakan <i>highwall</i> Pit South Pinang Panel 1 .....	56
Gambar 4.10 Kenampakan <i>lowwall</i> Pit South Pinang Panel 1 .....	57
Gambar 4.11 Kolom litologi pada <i>highwall</i> Pit South Pinang Panel 1 .....	58
Gambar 4.12 Kenampakan lereng padastasiun pengamatan 2 Pit South Pinang Panel 1 .....	58
Gambar 4.13 Kenampakan massa batuan <i>carbonaceous mudstone</i> pada stasiun pengamatan 4 Pit South Pinang Panel 1.....	59
Gambar 4.14 Kenampakan lereng padastasiun pengamatan 5 Pit South Pinang Panel 1 .....	60
Gambar 4.15 Kenampakan pirit padastasiun pengamatan 6 Pit South Pinang Panel 1 .....	60
Gambar 4.16 Kenampakan <i>joint</i> padastasiun pengamatan 2 Pit South Pinang Panel 1 .....	62
Gambar 4.17 Kondisi kekasaran bidang diskontinuitas pada lereng <i>highwall</i> .....	63
Gambar 4.18 Kenampakan <i>weak layer</i> padastasiun pengamatan 6 Pit South Pinang Panel 1 .....	64
Gambar 4.19 Kondisi kekasaran bidang diskontinuitas pada lereng <i>lowwall</i> .....	64
Gambar 4.20 Histogram data <i>dip direction</i> diskontinuitas pada <i>highwall</i> Pit South Pinang panel 1. ....	65
Gambar 4.21 Potensi Longsoran Komposit pada <i>highwall</i> Pit South Pinang panel 1 .....	66
Gambar 4.22 Potensi Longsoran Bidang pada <i>lowwall</i> Pit South Pinang panel 1 .....	67
Gambar 4.23 Nilai GSI, UCS dan <i>Unit weight</i> berdasarkan kedalaman 0-50 meter .....	69

Gambar 4.24 Nilai GSI, UCS dan <i>Unit weight</i> berdasarkan kedalaman dibawah 50 meter .....	69
Gambar 4.25 Nilai GSI, UCS dan <i>Unit weight</i> berdasarkan semua kedalaman ....	69
Gambar 4.26 Hasil perhitungan FoS lereng <i>lowwallsingle sloped</i> dengan domain kedalaman .....	72
Gambar 4.27 Hasil perhitungan FoS lereng <i>lowwallsingle sloped</i> dengan domain semua kedalaman .....	72
Gambar 4.28 Hasil perhitungan FoS lereng <i>lowwalloverall sloped</i> dengan domain kedalaman .....	73
Gambar 4.29 Hasil perhitungan FoS lereng <i>lowwalloverall sloped</i> dengan domain Semua kedalaman.....	73
Gambar 4.30 Hasil perhitungan FoS lereng <i>highwall</i> (penampang S3) dengan domain kedalaman.....	74
Gambar 4.31 Hasil perhitungan FoS lereng <i>highwall</i> (penampang S3) dengan domain semua kedalaman.....	74
Gambar 4.32 Hasil perhitungan FoS lereng <i>highwall</i> (Penampang S4) dengan domain kedalaman.....	75
Gambar 4.33 Hasil perhitungan FoS lereng <i>highwall</i> (penampang S4) dengan domain semua kedalaman.....	75
Gambar 4.34 Hasil perhitungan FoS lereng <i>lowwall</i> dengan domain semua kedalaman setelah pelandaian sudut lereng tunggal .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Nilai Faktor Keamanan menurut Bowles (1984).....	20
Tabel 2.2 Nilai Parameter mi (Hoek, 2001).....	24
Tabel 2.3 Kualitas Batuan berdasarkan nilai RQD (Deere, 1963).....	27
Tabel 2.4 Pedoman untuk memperkirakan faktor kerusakan D (Hoek, 2002).....	29
Tabel 3.1 Peralatan dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	39
Tabel 3.2 Sumber data yang digunakan dalam Penelitian .....	40
Tabel 4.1 Geometri lereng Pit South Pinang Panel 1 .....	45
Tabel 4.2 Nilai RQD pada kedalaman 0-50 meter .....	49
Tabel 4.3 Nilai RQD pada kedalaman dibawah 50 meter.....	49
Tabel 4.4 Nilai RQD pada semua kedalaman .....	50
Tabel 4.5 Hasil pembobotan <i>Joint condition</i> pada kedalaman 0-50 meter .....	50
Tabel 4.6 Hasil pembobotan <i>Joint condition</i> pada kedalaman dibawah 50 meter.....	51
Tabel 4.7 Hasil pembobotan <i>Joint condition</i> pada semua kedalaman .....	51
Tabel 4.8 Hasil perhitungan GSI pada kedalaman 0-50 meter .....	51
Tabel 4.9 Hasil perhitungan GSI pada kedalaman dibawah 50 meter .....	52
Tabel 4.10 Hasil perhitungan GSI pada semua kedalaman.....	52
Tabel 4.11 Data Stasiun Pengamatan pada <i>window mapping</i> .....	56
Tabel 4.12 Data parameter masukan tiap <i>overburden</i> berdasarkan kedalaman ....	68
Tabel 4.13 Data parameter masukan tiap <i>overburden</i> pada <i>overall depth</i> .....	68
Tabel 4.14 Nilai <i>Factor of Safety</i> tiap <i>section</i> pada <i>highwall</i> dan <i>lowwall</i> berdasarkan kedalaman (0-50&50 meter kebawah) dan semua kedalaman. ....	76



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Mapping Stasiun Pengamatan
- Lampiran 2. Data Hasil Pengujian
- Lampiran 3. Data Orientasi Diskontinuitas
- Lampiran 4. Contoh Perhitungan Metode Morgenstern-Price
- Lampiran 5. Data Monitoring Piezometrik (*Ground Water Level*)
- Lampiran 6. Lembar Konsultasi Tugas Akhir, Lembar Perbaikan