

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS STABILITAS LERENG FINAL DI PIT KUSAN GIRIMULYA UTARA PT PUTRA PERKASA ABADI JOB SITE PT BORNEO INDOBARA KALIMANTAN SELATAN**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



**Oleh:**

**LUPY ARDINASARI  
NIM. 710018273**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS STABILITAS LERENG FINAL DI PIT KUSAN  
GIRIMULYA UTARA PT PUTRA PERKASA ABADI  
JOB SITE PT BORNEO INDOBARA  
KALIMANTAN SELATAN**

Oleh;

**LUPY ARDINASARI**

**NIM. 710018273**



Disetujui untuk

Program Studi Teknik Pertambangan S1

**FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

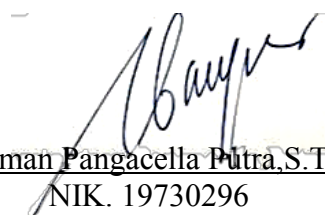
Tanggal : .....

Pembimbing I



(Dr. Supandi S.T., M.T.)  
NIK. 19730241

Pembimbing II



(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)  
NIK. 19730296

**ANALISIS STABILITAS LERENG FINAL DI PIT KUSAN  
GIRIMULYA UTARA PT PUTRA PERKASA ABADI  
JOB SITE PT BORNEO INDOBARA  
KALIMANTAN SELATAN**

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji  
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal: Mei 2023

Oleh :

Lupy Ardinasari  
NIM.710018273

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Melanjutkan Skripsi

Susunan Tim Penguji :

(Dr. Supandi, S.T., M.T.)  
Ketua Tim Penguji

(Bayurohman Pangacella Putra, S.T.,M.T.)  
Anggota Tim Penguji

(Dr.Ir.R.Andy Erwin Wijaya,S.T.,M.T.)  
Anggota Tim Penguji

*Supandi*  
.....  
*Bayurohman*  
.....  
*Andy Erwin*  
.....



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan  
Dr.Ir. Hill Gendoet Hartono,S.T.,M.T.)  
NIK. 19730066

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

*Bayurohman*  
(Bayurohman Pangacella Putra,S.T.,M.T.)  
NIK. 19730296

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan serta kelancaran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang senantiasa mendoakan, membantu dan mendukung saya:

1. Ibu dan Ayah. Terutama kepada ibu saya, terimakasih atas semua dukungan, pengorbanan dan doa baik yang selalu mengiringi saya.
2. Kakek, Nenek, dan semua saudara-saudara yang selalu menyayangi dan mensupport saya
3. Bapak Dr. Supandi, S.T., M.T. dan bapak Bayurohman Pangacella Putra S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi saya. Terimakasih banyak sudah mau meluangkan waktu bapak untuk mengajari saya, membantu saya, mengarahkan saya dan tentunya telah mengantarkan saya sampai saya bisa mendapatkan gelar sarjana teknik.
4. Dosen Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, terutama Dosen Jurusan Teknik Pertambangan, yang telah memberikan ilmunya selama ini
5. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (HMTA) ITNY dan seluruh anggota Mining Rofgent.
6. Semua sahabat dan teman-teman terutama Mei (adik kos yang baik banget) yang telah meminjamkan laptopnya untuk saya.
7. Semua *Staff Engineering* PT Putra Perkasa Abadi job site PT Borneo Indobara yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama melakukan penelitian tugas akhir terutama Mas Rosyid.

## SARI

Kestabilan lereng merupakan hal yang penting dalam sebuah kegiatan penambangan tambang terbuka dimana kegiatan utamanya adalah penggalian. Kegiatan ini dapat memengaruhi kesetimbangan lereng akibat adanya perubahan tegangan terhadap lereng. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kestabilan lereng serta memberikan upaya dan rekomendasi yang optimum.

Metode yang digunakan dalam melakukan analisis kestabilan lereng ini adalah metode *Slope Mass Rating* (SMR) dan kesetimbangan batas (*Morgenstern-price*). Parameter yang digunakan dalam melakukan analisis SMR dan *Morgenstern-price* adalah data *rock mass* dan uji sifat fisik, mekanik batuan.

Hasil analisis kestabilan lereng menunjukkan kondisi lereng keseluruhan tidak aman (*hight risk*) dengan FK 1,283 dan PF 8,8% berdasarkan Kepmen ESDM 1827 tahun 2018 dimana untuk FK dinamis 1,1 dan PF minimum 5%. Berdasarkan hasil simulasi diketahui bahwa parameter yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap kestabilan lereng adalah *cohesi claystone*, *phi claystone*, *vibration* dan muka air tanah. Setelah dilakukan upaya peningkatan kestabilan lereng didapatkan rekomendasi yang optimum, yaitu dengan menurunkan parameter *seismic load* sebesar 0,015 pada lereng aktual, menurunkan kondisi MAT hingga berada di elevasi +27 pada lereng aktual, menggunakan *seismic load* 0,03 dengan MAT berada pada RL+30 pada tinggi lereng keseluruhan 70m, tinggi jenjang 10 m, lebar jenjang 7m, dan menggunakan *seismic load* 0,03 dengan MAT berada pada RL+20 pada tinggi lereng keseluruhan 70m, tinggi jenjang 10m dan lebar jenjang 3m. Dari hasil penelitian, perbaikan nilai FK dan PF dapat dilakukan dengan mengubah geometri lereng, vibrasi dan penurunan MAT.

**Kata Kunci:** Analisis SMR, Analisis Kesetimbangan Batas, Analisis Probabilitas, Simulasi Geometri Lereng

## **ABSTRACT**

*Slope stability is important in open pit mining activities where the main activity is excavation. This activity can affect the balance of the slope due to changes in stress on the slope. This study aims to determine the condition of slope stability and provide optimum effort and recommendations.*

*The methods used in analyzing the stability of this slope are the Slope Mass Rating (SMR) method and the limit equilibrium method (Morgenstern-price). The parameters used in carrying out SMR and Morgenstern-price analysis are rock mass data and tests of the physical and mechanical properties of the rock.*

*The results of the slope stability analysis show that the overall slope conditions are unsafe (high risk) with FK 1.283 and PF 8.8% based on Minister of Energy and Mineral Resources Decree 1827 of 2018 where for dynamic FK 1.1 and minimum PF 5%. Based on the simulation results, it is known that the parameters that have high sensitivity to slope stability are claystone cohesion, phi claystone, vibration and ground water table. After efforts were made to increase slope stability, the optimum recommendation was obtained, that is, by reducing the seismic load parameter by 0.015 on the actual slope, lowering the groundwater level to an elevation of +27 on the actual slope, using a seismic load of 0.03 with the groundwater level at RL+30 at an overall slope height of 70m, bench height of 10m, bench width of 7m and using a seismic load of 0.03 with the groundwater level at RL+20 on an overall slope height of 70m, bench height of 10m and bench width of 3m. From the research results, improvement of FK and PF values can be done by changing the slope geometry, vibration and and lowering of the ground water level.*

**Keywords:** *SMR Analysis, Boundary Equilibrium Analysis, Probability Analysis, Simulation of Slope Geometry.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dan karunia-Nya sehingga Penyusunan Skripsi dengan judul “Analisis Stabilitas Lereng *Final* di Pit Kusan Girimulya Utara PT Putra Perkasa Abadi Job Site PT Borneo Indobara Kalimantan Selatan” ini dapat diselesaikan. Tujuan penulisan Skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Atas selesainya penulisan Proposal Skripsi ini, saya ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, sekaligus Dosen Pembimbing II
4. Bapak Dr. Supandi, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji.
6. Pihak PT Putra Perkasa Abadi terutama bapak Mohammad Sidiq Alamsyah, S.T., dan bapak Firdaus Abdullah Rosyid, S.T., selaku Pembimbing Lapangan saya.

Kritik dan saran yang membangun diharapkan untuk memperbaiki penulisan Skripsi ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya para pembaca.

Yogyakarta, Mei 2023

Lupy Ardinisari

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SARI.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Penelitian .....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>8</b>
2.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	8
2.2. Kondisi Geologi .....	9
2.2.1 Geologi Regional .....	9
2.2.2 Stratigrafi .....	10
2.3. Curah Hujan.....	12
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>35</b>
3.1. Penambangan Terbuka.....	14
3.2. Lereng Tambang Terbuka Batubara .....	14
3.3. Kestabilan Lereng .....	16



3.4. Klasifikasi Longsoran Batuan.....	18
3.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng.....	21
3.6. Klasifikasi Massa Batuan <i>Slope Mass Rating</i> (SMR) .....	24
3.7. Kriteria Keruntuhan <i>Mohr Coulomb</i> .....	33
3.8. Metode Analisa Kestabilan Lereng <i>Morgenstern-Price</i> .....	34
3.9. Analisis Probabilitas Kelongsoran ( <i>Probability of Failure</i> ) .....	36
3.10. Analisis Sensitivitas ( <i>Sensitivity</i> ).....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Kondisi Kestabilan dan Permodelan Lereng penelitian.....	39
4.1.1 Jenis Material dan Model Perlapisan Batuan Lereng .....	39
4.1.2 Orientasi Lereng dan Geometri Lereng Penelitian .....	41
4.1.3 Karakteristik Massa Batuan.....	42
4.1.4 Permodelan Kinematik .....	44
4.1.5 Analisis Statistik <i>Material Properties</i> .....	46
4.1.6 Hasil Analisis <i>Slope Mass Rating</i> (SMR).....	46
4.1.7 Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan <i>Morgenstern-price</i> .....	47
4.2 Hasil Simulasi Geometri Lereng Penelitian .....	51
4.2.1 Simulasi Lereng Tunggal.....	51
4.2.2 Simulasi Lereng Keseluruhan.....	56
4.3 Pengaruh Beban Gempa dan Muka Air Tanah Terhadap Kestabilan Lereng Penelitian .....	64
4.3.1 Beban Gempa.....	64
4.3.2 Simulasi Beban Gempa.....	65
4.3.3 Muka Air Tanah ( <i>Ground Water Level</i> ) .....	67
4.3.4 Simulasi Muka Air Tanah.....	67
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>69</b>
5.1 Analisis Kestabilan Lereng Penelitian.....	69
5.1.1 Analisis Kestabilan Lereng Penelitian Menggunakan Metode <i>Slope Mass Rating</i> (SMR).....	64
5.1.2 Analisis Probabilitas Kestabilan Lereng Penelitian Menggunakan Metode <i>Morgenstren-price</i> .....	70

5.2	Simulasi Geometri Lereng Optimum.....	71
5.2.1	Simulasi Lereng Tunggal.....	71
5.2.2	Simulasi Lereng Keseluruhan .....	72
5.3	Upaya Peningkatan Kestabilan Lereng dan Rekomendasi Lereng Optimum.....	76
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>80</b>
6.1.	Kesimpulan.....	80
6.2.	Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>82</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian .....	6
Gambar 2. 1 Peta Kesampaian Daerah Penelitian.....	9
Gambar 2. 2 Peta Geologi Regional Kalimantan Selatan .....	12
Gambar 3. 1 Terminologi Skala Tubuh Lereng .....	16
Gambar 3. 2 Longsoror Bidang .....	19
Gambar 3. 3 Longsoror Baji .....	20
Gambar 3. 4 Longsoror Guling.....	20
Gambar 3. 5 Longsoror Busur .....	21
Gambar 3. 6 Prosedur Pengukuran dan Perhitungan RQD, Deere 1989 .....	27
Gambar 3. 7 Kondisi Bidang Diskontinu .....	29
Gambar 3. 8 Kriteria Keruntuhan Mohr Coulomb.....	33
Gambar 3. 9 Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Tiap Irisan Bidang Longsoror Metode Morgenstern-Price .....	35
Gambar 4. 1 Batu Lempung Daerah Penelitian .....	39
Gambar 4. 2 Batupasir Daerah penelitian .....	40
Gambar 4. 3 Batubara Daerah Penelitian.....	40
Gambar 4. 4 Model perlapisan lereng penelitian .....	41
Gambar 4. 5 Section Rencana Lereng Penambangan Tahun 2022 .....	41
Gambar 4. 6 Spasi Bidang Diskontinuitas .....	43
Gambar 4. 7 Kondisi Bidang Diskontinuitas .....	44
Gambar 4. 8 Kondisi Air Tanah.....	44
Gambar 4. 9 Analisis Kinematik Potensi Longsoror Bidang .....	45
Gambar 4. 10 Analisis Kinematik Potensi Longsoror Baji .....	45
Gambar 4. 11 Analisis Kinematik Potensi Longsoror Guling.....	45
Gambar 4. 12 Diagram Alir Analisis Probabilitas Lereng Pada SLIDE 6.0.....	48
Gambar 4. 13 Analisis Kestabilan Lereng Tunggal .....	49

Gambar 4. 14 Analisis Kestabilan Front Penambangan.....	49
Gambar 4. 15 Intersection Boundaries Lereng Overall dengan Front Penambangan .....	50
Gambar 4. 16 Simulasi Lereng Tunggal Claystone Dengan Ketinggian 8m.....	51
Gambar 4. 17 Simulasi Lereng Tunggal Sandstone Dengan Ketinggian 8m .....	52
Gambar 4. 18 Simulasi Lereng Tunggal Coal Dengan Ketinggian 8m .....	52
Gambar 4. 19 Simulasi Lereng Tunggal Claystone Dengan Ketinggian 10m.....	53
Gambar 4. 20 Simulasi Lereng Tunggal Sandstone Dengan Ketinggian 10m .....	53
Gambar 4. 21 Simulasi Lereng Tunggal Coal Dengan Ketinggian 10m .....	54
Gambar 4. 22 Simulasi Lereng Tunggal Claystone Dengan Ketinggian 15m.....	54
Gambar 4. 23 Simulasi Lereng Tunggal Sandstone Dengan Ketinggian 15m ....	55
Gambar 4. 24 Simulasi Lereng Tunggal Sandstone Dengan Ketinggian 15m ....	55
Gambar 4. 25 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 60m dan Ketinggian Lereng Tunggal 8m .....	56
Gambar 4. 26 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 70m dan Ketinggian Lereng Tunggal 8m .....	57
Gambar 4. 27 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 80m dan Ketinggian Lereng Tunggal 8m .....	57
Gambar 4. 28 Grafik Fungsi Ketinggian Lereng Terhadap Kemiringan Lereng Keseluruhan dengan Tinggi Lereng Tunggal 8 m Pada FK dan PF Optimum ...	58
Gambar 4. 29 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 60m dan Ketinggian Lereng Tunggal 10m .....	59
Gambar 4. 30 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 70m dan Ketinggian Lereng Tunggal 10m .....	59
Gambar 4. 31 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 80m dan Ketinggian Lereng Tunggal 10m .....	60
Gambar 4. 32 Grafik Fungsi Ketinggian Lereng Terhadap Kemiringan Lereng Keseluruhan dengan Tinggi Lereng Tunggal 10 m Pada FK dan PF Optimum .	61
Gambar 4. 33 33 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 60m dan Ketinggian Lereng Tunggal 15m .....	61

Gambar 4. 34 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 70m dan Ketinggian Lereng Tunggal 15m .....	62
Gambar 4. 35 Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Ketinggian 80m dan Ketinggian Lereng Tunggal 15m .....	62
Gambar 4. 36 Grafik Fungsi Ketinggian Lereng Terhadap Kemiringan Lereng Keseluruhan dengan Tinggi Lereng Tunggal 15 m Pada FK dan PF Optimum .	63
Gambar 4. 37 Nilai Peak Ground AccelerationI (PGA) wilayah Indonesia .....	64
Gambar 5. 1 Grafik Hubungan Ketinggian Terhadap FK Lereng Tunggal .....	72
Gambar 5. 2 Rekomendasi Geometri Lereng Optimum (PF 5%) .....	73
Gambar 5. 3 Grafik Fungsi Lebar Terhadap PF pada ketinggian 60 meter dan lereng tunggal 8 meter.....	75
Gambar 5. 4 Grafik Fungsi Ketinggian Lereng Tunggal Terhadap Kemiringan Lereng Keseluruhan Pada Tinggi Lereng Keseluruhan 60 meter .....	75
Gambar 5. 5 Grafik Fungsi Ketinggian Lereng Tunggal Terhadap Kemiringan Lereng Keseluruhan Pada Tinggi Lereng Keseluruhan 70 meter .....	76
Gambar 5. 6 Grafik Fungsi Ketinggian Lereng Tunggal Terhadap Kemiringan Lereng Keseluruhan Pada Tinggi Lereng Keseluruhan 80 meter .....	76
Gambar 5. 7 Grafik Sensitivity Parameter Terhadap Faktor Keamanan Lereng ..	77

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Data Curah Hujan 8 Tahun Terakhir.....	13
Tabel 3. 1 Nilai faktor keamanan lereng tambang, (Kepmen ESDM 1827, 2018)18	
Tabel 3. 2 Nilai Faktor Penyesuaian Orientasi Kekar.....	24
Tabel 3. 3 Nilai Pembobotan Metode Ekskavasi .....	25
Tabel 3. 4 Klasifikasi Hasil Pembobotan Nilai SMR .....	26
Tabel 3. 5 Kekuatan Material Batuan Utuh (Bieniawski, 1989).....	27
Tabel 3. 6 <i>Rock Quality Designation</i> (RQD) (Bieniawski, 1989) .....	28
Tabel 3. 7 Jarak Antar (Spasi) Kekar (Bieniawski, 1989) .....	29
Tabel 3. 8 Penggolongan dan Pembobotan Kekasaran, Bieniawski (1976) .....	30
Tabel 3. 9 Tingkat Pelapukan Batuan (Bieniawski, 1976).....	30
Tabel 3. 10 Panduan Klasifikasi Kondisi Kekar (Bieniawski, 1989) .....	31
Tabel 3. 11 Kondisi Air Tanah (Bieniawski, Z.T., 1989) .....	32
Tabel 3. 12 Kelas massa batuan, kohesi dan sudut geser dalam berdasarkan nilai RMR (Bieniawski, 1989) .....	32
Tabel 3. 13 Kondisi Keseimbangan Yang Dipenuhi (John Krahn, 2004) .....	36
Tabel 3. 14 Asumsi-asumsi dan Kondisi Keseimbangan yang Digunakan Oleh Metode Irisan Morgenstern- Price .....	36
Tabel 3. 15 Penanganan awal hasil analisis kinematik (Read & Stacey, 2009)....	37
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan RQD .....	42
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Kinematik Lereng Penelitian.....	46
Tabel 4. 3 Hasil Analisa Distribusi Statistik .....	46
Tabel 4. 4 Hasil Pembobotan SMR.....	47
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Kestabilan Lereng Metode Morgenstern-price.....	50
Tabel 4. 6 Hasil Simulasi Lereng Tunggal.....	56

Tabel 4. 7 Hasil Simulasi Lereng Keseluruhan Dengan Tinggi Lereng Tunggal 8m.....	58
Tabel 4. 8 Hasil Simulasi Lereng Keseluruhan Untuk Tinggi Lereng Tunggal 10m.....	60
Tabel 4. 9 Hasil Simulasi Lereng Keseluruhan Untuk Tinggi Lereng Tunggal 15m.....	63
Tabel 4. 10 Data Beban Gempa Vibracord .....	65
Tabel 4. 11 Simulasi Tanpa Beban Gempa.....	66
Tabel 4. 12 Simulasi Seismic Load 0,01 .....	66
Tabel 4. 13 Simulasi Seismic Load 0,02.....	66
Tabel 4. 14 Simulasi Seismic Load 0,03.....	66
Tabel 4. 15 Simulasi Seismic Load 0,04.....	66
Tabel 4. 16 Simulasi Seismic Load 0,05.....	67
Tabel 4. 17 Data Piezometer .....	67
Tabel 4. 18 Simulasi Muka Air Tanah.....	68
Tabel 5. 1 Jenis Perkuatan Lereng SMR (Romana,1985).....	70
Tabel 5. 2 Hasil Simulasi Geometri Lereng Tunggal .....	72
Tabel 5. 3 Interpolasi Newton Raphson Untuk Mendapatkan Lebar Jenjang Optimum .....	74
Tabel 5. 4 Hasil Upaya Peningkatan Kestabilan Lereng Final .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
LAMPIRAN A Data Struktur Batuan .....	85
LAMPIRAN B Data Uji Lab Batuan .....	100
LAMPIRAN C Data Pembobotan RMR.....	101
LAMPIRAN D Data Pembobotan SMR.....	124
LAMPIRAN E Data Analisis Distribusi Statistik.....	126
LAMPIRAN F Data Piezometer .....	132
LAMPIRAN G Data Seismic Load.....	133
LAMPIRAN H Dokumentasi Penelitian.....	134
LAMPIRAN I Sertifikat KP .....	134