

**ANALISIS PENGGUNAAN COUNTERWEIGHT SEBAGAI
PERKUATAN LERENG TIMBUNAN DI PT CIPTA KRIDATAMA
SITE BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA**



SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Pertambangan*

Oleh

AL HAYATI

NIM. 2110813120010

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS PENGGUNAAN COUNTERWEIGHT SEBAGAI
PERKUATAN LERENG TIMBUNAN DI PT CIPTA KRIDATAMA
SITE BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA

Oleh :

AL HAYATI
NIM. 2110813120010

Banjarbaru, 2025

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



Ir. Eko Santoso, S.T., M.T.
NIP. 19850419 201404 1 001

Pembimbing Pendamping



Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005

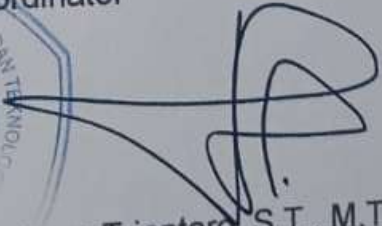


Mengetahui:

Program Studi Teknik Pertambangan

Koordinator




Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198008032006041001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
ANALISIS PENGGUNAAN COUNTERWEIGHT SEBAGAI
PERKUATAN LERENG TIMBUNAN DI PT CIPTA KRIDATAMA
SITE BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA

Oleh

Al Hayati (2110813120010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 4 Juli 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

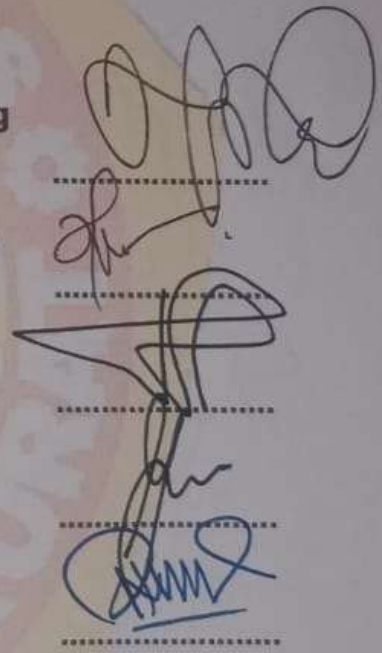
Ketua : Ir. Nurhakim, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng
NIP. 197306152000031002

Anggota 1 : Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.
NIP. 198704172015041003

Anggota 2 : Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198008032006041001

**Pembimbing
Utama** : Ir. Eko Santoso, S.T., M.T.
NIP. 198504192014041001

**Pembimbing
Pendamping** : Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 198006162006041005



Banjarbaru, 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Pertambangan,

Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Al Hayati

NIM : 2110813120010

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Pertambangan

Judul Skripsi : Analisis Penggunaan *Counterweight* Sebagai Perkuatan
Lereng Timbunan di PT Cipta Kridatama *Site* Binuang
Mitra Bersama Blok Dua

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Eko Santoso, S.T., M.T.

2. Romla Noor Hakim, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Banjarbaru, 2025

Yang Menyatakan,

Al Hayati
2110813120010

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan ketekunan dan kesabaran. Keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari dukungan, doa, serta bimbingan dari banyak pihak yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan kuliah saya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya Bapak Mustakim dan Ibu Fitriah Maulida gelar sarjana ini saya persembahkan sebagai wujud terimakasih atas doa dan dukungan yang tiada henti. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan untuk kita sekeluarga.
2. Kepada kedua dosen pembimbing saya bapak Eko Santoso dan Bapak Romla Noor Hakim terimakasih atas bimbingan, ilmu, dan arahan yang tak hanya membantu saya dalam penyusunan skripsi ini, tetapi juga dalam perjalanan akademik saya. Semoga segala kebaikan Bapak dibalas dengan keberkahan.
3. Kepada PT Cipta Kridatama *site* Binuang Mitra Bersama Blok Dua atas izin dan kesempatan yang diberikan untuk penelitian ini. Teristimewa untuk Bapak Windi, Bapak Deki, dan Bapak Akbar atas bimbingan serta ilmu yang diberikan, khususnya di bidang *geotechnical*. Semoga segala kebaikan dibalas dengan keberkahan dan kesuksesan.
4. Kepada teman-teman Sobat Teta 21, terimakasih telah menjadi keluarga selama perkuliahan ini. Dukungan, motivasi, dan kebersamaan kalian sangat berarti dalam perjalanan ini. Semoga kita sukses dan menjadi pribadi yang bermanfaat bagi orang lain.
5. Kepada Tim Geoteknik Lab Tekmira, terimakasih atas kerjasama dan dukungan yang telah diberikan. Lab Tekmira telah menjadi lingkungan yang sangat kondusif bagi saya untuk tumbuh dan berkembang. Kesempatan berdiskusi dan bertukar pikiran sangat membantu saya dalam penyelesaian skripsi ini. *See you on site*, sukses selalu ya tim.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis kestabilan lereng timbunan di lokasi disposal PT Cipta Kridatama site Binuang Mitra Bersama Blok Dua, yang merupakan area persawahan dengan kandungan air yang tinggi dan formasi Dahor yang memiliki litologi utama batulempung lunak, kondisi ini berpotensi terbentuknya *weak layer* dan meningkatkan risiko kelongsoran. Kelongsoran ini berdampak pada keselamatan, lingkungan, produksi, dan citra perusahaan, sehingga perlu dianalisis stabilitas lereng dan metode stabilisasi yang efektif serta ekonomis. Salah satu metode stabilisasi lereng yaitu *counterweight*. Pendekatan geoteknik melibatkan pengeboran dan SPT, pengujian laboratorium, dan analisis kestabilan lereng menggunakan software Slide 6.0.

Hasil penelitian mengidentifikasi bahwa timbunan dari formasi Warukin, base disposal dari formasi Dahor, dan *weak layer* pada kedalaman RL +24 hingga RL +6. Perbandingan nilai material *properties* menunjukkan bahwa nilai uji laboratorium cenderung tinggi daripada estimasi N-SPT, dengan nilai residual dari uji laboratorium dianggap paling akurat karena merepresentasikan kekuatan material sisa. Analisis kestabilan lereng (tanpa *counterweight*) menunjukkan faktor keamanan yang tidak memenuhi kriteria KEPMEN ESDM No. 1827 Tahun 2018, dengan *weak layer* sebagai penyebab utama ketidakstabilan. Setelah redesain *counterweight* dengan penggalian hingga RL +12 meter, FK meningkat memenuhi standar sebesar dengan FK 1,143 – 1,604. Implementasi *counterweight* ini diharapkan dapat meningkatkan kestabilan lereng, mengurangi risiko kelongsoran, dan mengoptimalkan kapasitas *disposal*.

Kata Kunci : *Counterweight*, *Disposal*, Faktor Keamanan, *Weaklayer*, Stabilitas Lereng

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Skripsi ini tidak dapat tersusun dengan baik apabila tidak didukung dan dibantu oleh banyak pihak yang telah mendorong, membimbing dan mengarahkan saya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Iphan Fitriana Radam, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ir. Eko Santoso, S.T., M.T. dan Bapak Romla Noor Hakim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pada tugas akhir.
5. Pihak PT Cipta Kridatama *site* Binuang Mitra Bersama Blok Dua yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian, khususnya kepada Bapak Winda Febrianta, Bapak Deki Nirambodo, dan Bapak M. Fadillah Akbar selaku pembimbing lapangan.
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mohon maaf atas segala kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa yang akan datang demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Banjarbaru, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
BAB II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1 Kondisi Umum Perusahaan.....	II-1
2.1.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan	II-1
2.1.2 Visi dan Misi PT Cipta Kridatama.....	II-3
2.1.3 Struktur Organisasi Divisi Technical Services Engineering	II-3
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	II-4
2.3 Iklim dan Cuaca	II-4
2.4 Keadaan Geologi	II-6
2.4.1 Struktur Geologi.....	II-6
2.4.2 Stratigrafi Daerah.....	II-6
2.5 Koefisien Kegempaan (Seismik).....	II-7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	III-1
3.1 Penyelidikan Geoteknik.....	III-1
3.1.1 Pemetaan Topografi	III-1

3.1.2	Pemetaan Geologi	III-1
3.1.3	Pengeboran Geoteknik	III-1
3.2	Standard Penetration Test.....	III-2
3.2.1	Korelasi N-SPT dengan Sudut Gesek Dalam (ϕ).....	III-5
3.2.2	Korelasi N-SPT dengan Nilai Kohesi (c).....	III-6
3.2.3	Korelasi N-SPT dengan Nilai Unit Weight (γ)	III-7
3.3	Pengujian Laboratorium	III-7
3.3.1	Uji Sifat Fisik	III-9
3.3.2	Uji Kuat Geser Langsung (Direct Shear Test)	III-9
3.4	Faktor yang Mempengaruhi Kelongsoran pada Disposol	III-10
3.5	Prinsip Dasar Analisis Lereng	III-12
3.6	Metode Analisis Kestabilan Lereng	III-13
3.6.1	Analisis Longsoran Busur	III-13
3.6.2	Metode Kestimbangan Batas	III-14
3.6.3	Metode Spencer	III-14
3.7	Menjaga Stabilitas Lereng Tambang	III-15
3.8	Counterweight	III-16
BAB IV METODE PENELITIAN		IV-1
4.1.	Diagram Alir Penelitian	IV-1
4.2.	Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data	IV-2
4.2.1.	Penyelidikan Lapangan.....	IV-3
4.2.2.	Pengujian Laboratorium	IV-3
4.2.3.	Data dari Perusahaan	IV-4
4.3.	Teknik Analisis Data.....	IV-1
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		V-1
5.1.	Deskripsi Data.....	V-1
5.1.1.	Lokasi Penelitian.....	V-1
5.1.2.	Final Plan Design dan Existing Disposol OPD Utara.....	V-3
5.1.3.	Pemboran Geoteknik dan Uji SPT	V-5
5.1.4.	Pengujian Laboratorium	V-8
5.1.5.	Beban Dinamis	V-9
5.2.	Pengolahan Data	V-10
5.2.1.	Estimasi Nilai SPT	V-10
5.2.2.	Pembuatan Peta Pendukung	V-14
5.2.3.	Penampang Sayatan Lereng Disposol	V-15

5.2.4.	Pendekatan-Pendekatan yang Digunakan	V-17
5.2.5.	Perhitungan Nilai FK Lereng Disposal Single Slope	V-18
5.2.5.1.	Perhitungan Nilai FK Single Slope Menggunakan Properties Pendekatan Hasil N-SPT	V-18
5.2.5.2.	Perhitungan Nilai FK Single Slope Menggunakan Properties Hasil Uji Laboratorium	V-19
5.2.6.	Perhitungan Nilai FK Lereng Disposal Overall Slope	V-20
5.2.6.1.	Perhitungan Nilai FK Overall Slope Menggunakan Properties Pendekatan Hasil N-SPT	V-21
5.2.6.2.	Perhitungan Nilai FK Overall Slope Menggunakan Properties Hasil Uji Laboratorium	V-23
5.2.7.	Perhitungan Nilai FK Lereng Disposal Overall Slope Menggunakan Counterweight Plan	V-25
5.2.7.1.	Perhitungan Nilai FK Lereng Disposal Overall Slope Menggunakan Counterweight Plan dan Properties Hasil Uji Laboratorium	V-26
5.3.	Hasil dan Pembahasan	V-27
5.3.1.	Kondisi Geoteknik Daerah Penelitian	V-27
5.3.2.	Perbandingan Hasil Uji Laboratorium dengan Nilai SPT	V-28
5.3.3.	Analisis Kestabilan Lereng Disposal	V-30
5.3.4.	Analisis Kestabilan Lereng Disposal dengan Counterweight	V-31
5.3.4.1.	Redesain Counterweight	V-32
BAB VI PENUTUP		VI-1
6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Technical Services Engineering.....	II-3
Gambar 2.3 Peta Kesampaian Daerah Penelitian.....	II-4
Gambar 2.4 Barito Basin-Makassar Strait Cross Section.....	II-6
Gambar 2.5 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian	II-7
Gambar 2.6 Peta Kegempaan Indonesia	II-8
Gambar 3.1 Standard Penetration Test	III-2
Gambar 3.2 Penetration Resistace vs Friction Angle	III-6
Gambar 3.3 Jenis-jenis Geometri Kegagalan.....	III-10
Gambar 3.4 Faktor Keamanan.....	III-12
Gambar 3.5 Efek Struktur Pemberat ada Lereng	III-17
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian.....	IV-2
Gambar 5.1 Lokasi Heaving dan Crack	V-2
Gambar 5.2 Heaving dan Crack.....	V-3
Gambar 5.3 Final Plan Design	V-4
Gambar 5.4 Topografi Existing	V-4
Gambar 5.5 Coring Hasil Pemboran	V-5
Gambar 5.6 Kegiatan Pemboran dan SPT.....	V-6
Gambar 5.7 Log Bor	V-8
Gambar 5.8 Log SPT.....	V-8
Gambar 5.9 OHT CAT 777 Type Bak Dual Slope Body	V-10
Gambar 5.10 Persebaran Titik Pengeboran SPT	V-15
Gambar 5.11 Penampang Sayatan Lereng Disposal	V-16
Gambar 5.12 Penampang Lereng Disposal 2D section A-A'	V-16
Gambar 5.13 Analisis Lereng Tunggal Material Weak Layer Menggunakan Pendekatan N-SPT	V-19
Gambar 5.14 Analisis Lereng Tunggal Material Weak Layer Menggunakan Hasil Uji Laboratorium.....	V-20
Gambar 5.15 FK Overall Slope Existing Disposal Design Menggunakan Pendekatan Hasil N-SPT Section A-A'	V-22
Gambar 5.16 FK Overall Slope Final Plan Disposal Design Menggunakan Pendekatan Hasil N-SPT Section A-A'	V-23

Gambar 5.17 FK Overall Slope Existing Disposal Design Menggunakan Hasil Uji Laboratorium Section A-A'	V-24
Gambar 5.18 FK Overall Slope Final Plan Disposal Design Menggunakan Hasil Uji Laboratorium Section A-A'	V-25
Gambar 5.19 FK Overall Slope Existing Disposal Design Menggunakan Counterweight Plan dan Properties Hasil Uji Laboratorium pada Section A-A'	V-26
Gambar 5.20 FK Overall Slope Final Plan Disposal Design Menggunakan Counterweight Plan dan Properties Hasil Uji Laboratorium pada Section A-A'	V-26
Gambar 5.21 Grafik Hasil SPT	V-28
Gambar 5.22 Perbandingan Nilai Kohesi Hasil N-SPT dengan Uji Laboratorium.....	V-29
Gambar 5.23 Perbandingan Nilai Kuat Geser hasil N-SPT dengan Uji Laboratorium.....	V-29
Gambar 5.24 Perbandingan Nilai Sifat Fisik Hasil N-SPT dengan Uji Laboratorium.....	V-29
Gambar 5.25 Tahapan Deformasi Heaving Hingga Crack	V-31
Gambar 5.26 Rekapitulasi FK Overall Slope.....	V-31
Gambar 5.27 Counterweight dengan Kedalaman Bervariasi.....	V-32
Gambar 5.28 Redesain Counterweight	V-33
Gambar 5.29 Rekapitulasi FK Overall Slope Menggunakan Counterweight...	V-33
Gambar 5.30 Grafik Analisis Sensitivitas.....	V-34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Curah Hujan Bulan Mei – Juli 2024.....	II-5
Tabel 3.1 Koreksi-Koreksi Dalam Uji SPT (Youd, T.L. & Idriss, I.M., 2001).....	III-5
Tabel 3.2 Korelasi SPT dengan Unit Weight.....	III-7
Tabel 3.3 Ringkasan Sifat Fisik, Kekerasan, Sifat Mekanik, dan Cuttability	III-8
Tabel 3.4 Kondisi Kestimbangan yang Dipenuhi.....	III-14
Tabel 5.1 Geometri Lereng Final Plan Design OPD Utara	V-3
Tabel 5.2 Koordinat Titik Pemboran SPT	V-5
Tabel 5.3 Index Quality Core Recovery	V-7
Tabel 5.4 Hasil Uji Laboratorium.....	V-9
Tabel 5.5 Data Rekapitulasi Nilai N Terkoreksi (N_{60}) SPT-04.....	V-11
Tabel 5.6 Data Rekapitulasi Nilai Korelasi Sudut Gesek Dalam (ϕ) SPT-04...	V-12
Tabel 5.7 Data Rekapitulasi Nilai Korelasi Kohesi (C) SPT-04.....	V-13
Tabel 5.8 Data Rekapitulasi Nilai Korelasi Unit Weight (γ) SPT-04	V-14
Tabel 5.9 Geometri Lereng Final Plan Design OPD Utara dari Penampang ..	V-15
Tabel 5.10 Input Data Geoteknik Lereng Tunggal Hasil Uji Laboratorium	V-18
Tabel 5.11 Input Data Geoteknik Lereng Tunggal Hasil Pendekatan N-SPT..	V-18
Tabel 5.12 Hasil Analisis Lereng Tunggal.....	V-20
Tabel 5.13 Hasil Analisis FK Overall Slope Existing Disposal Design Menggunakan Pendekatan Hasil N-SPT	V-22
Tabel 5.14 Hasil Analisis FK Overall Slope Final Plan Disposal Design Menggunakan Pendekatan Hasil N-SPT	V-23
Tabel 5.15 Hasil Analisis FK Overall Slope Existing Disposal Design Menggunakan Hasil Uji Laboratorium	V-24
Tabel 5.16 Hasil Analisis FK Overall Slope Final Plan Disposal Design Menggunakan Hasil Uji Laboratorium	V-25
Tabel 5.17 Hasil Analisis FK Menggunakan Counterweight Plan dan Properties Pendekatan Hasil N-SPT.....	V-27
Tabel 5.18 Hasil Analisis FK Redesain dan Plan Counterweight.....	V-35

DAFTAR PERSAMAAN

<u>Persamaan 3.1 N Koreksi</u>	III-4
Persamaan 3.2 N Koreksi	III-4
Persamaan 3.3 Sudut Gesek Dalam.....	III-5
Persamaan 3.4 Kohesi.....	III-6
Persamaan 3.5 Unconfined Compression Strength	III-6
Persamaan 3.6 Faktor Keamanan	III-12
Persamaan 3.7 Faktor Keamanan	III-13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Peta-peta	1
Lampiran A1	Peta Kesampaian	2
Lampiran A2	Peta Geologi Regional	3
Lampiran A3	Peta Area Penelitian	4
Lampiran A4	Peta Lokasi Titik Bor SPT	5
Lampiran A5	Peta <i>Existing Disposal</i> OPD Utara	6
Lampiran A6	Peta <i>Final Plan Disposal</i> OPD Utara	7
Lampiran A7	Peta Sayatan <i>Disposal</i> OPD Utara	8
Lampiran B	Analisis Lereng <i>Single Slope</i> Menggunakan <i>Properties</i> Pendekatan Hasil N-SPT	9
Lampiran C	Analisis Lereng <i>Overall Slope</i> Menggunakan <i>Properties</i> Uji Laboratorium dan N-SPT	10
Lampiran D	Analisis Lereng <i>Overall Slope</i> Menggunakan <i>Counterweight</i> <i>Plan</i>	15
Lampiran E	Analisis Lereng <i>Overall Slope</i> Menggunakan <i>Counterweight Cut</i> <i>RL 15</i>	16
Lampiran F	Analisis Lereng <i>Overall Slope</i> Menggunakan <i>Counterweight Cut</i> <i>RL 12</i>	19
Lampiran G	<i>Log Bor</i>	21
Lampiran H	<i>Log N-SPT</i>	30
Lampiran I	Pendekatan N-SPT	34
Lampiran J	Hasil Uji Laboratorium Sifat Fisik	37
Lampiran K	Hasil Uji Laboratorium Sifat Mekanik	40
Lampiran L	Perhitungan <i>External Load</i>	46