

**ANALISIS DAN RANCANGAN TEKNIS KEMANTAPAN LERENG
MENGUNAKAN METODE PROBABILISTIK STUDI KASUS
LERENG TAMBANG PIT 411 PT. NUSANTARA TERMAL COAL
SITE MUARO BUNGO JAMBI**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**Sodikin Mandala Putra
03091002035**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013**

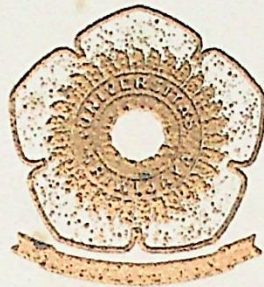
S
622.120.7

Sod

a
2013

27/07/2013

ANALISIS DAN RANCANGAN TEKNIS KEMANTAPAN LERENG
MENGUNAKAN METODE PROBABILISTIK STUDI KASUS
LERENG TAMBANG PIT 411 PT. NUSANTARA TERMAL COAL
SITE MUARO BUNGO JAMBI



SKRIPSI UTAMA

Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Sodikin Mandala Putra
03091002035

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013

ANALISIS DAN RANCANGAN TEKNIS KEMANTAPAN LERENG
MENGUNAKAN METODE PROBABILISTIK STUDI KASUS
LERENG TAMBANG PIT 411 PT. NUSANTARA TERMAL COAL
SITE MUARO BUNGO JAMBI

SKRIPSI UTAMA

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh Dosen Pembimbing :

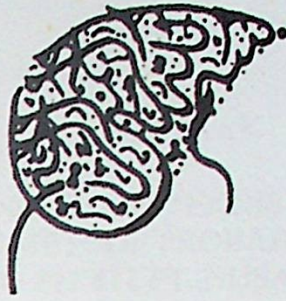
Pembimbing Skripsi I



Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA.
NIP. 19581111985031007

Pembimbing Skripsi II

Dr. Ir. Endang Wiwik, DH, M.Sc.
NIP. 195902051988032002



Katakanlah: "Wahai Tuhan Yang mempunyai kerajaan, Engkau berikan kerajaan kepada orang yang Engkau kehendaki dan Engkau cabut kerajaan dari orang yang Engkau kehendaki. Engkau muliakan orang yang Engkau kehendaki dan Engkau hinakan orang yang Engkau kehendaki. Di tangan Engkaulah segala kebajikan. Sesungguhnya Engkau Maha Kuasa atas segala sesuatu.(QS. Ali Imran ; 26)

Kupersembahkan Kepada:

- 1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk, melunakan hati yang keras, dan pemberi harapan hidup.**
- 2. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan pencerahan, motivasi, dan nilai kesabaran akan kehidupan.**
- 3. Lianita Intan Sari kekasih tercinta yang selalu menemani di saat-saat senang dan kesusahan serta selalu memberikan dorongan untuk menyelesaikan studi ini.**
- 4. Saudara kandung tercinta Ayuk Nurhasanah, Ema Puspa (Ishak), dan Emilia (Ramli) selalu memberikan nasihat dan dorongan untuk menyelesaikan studi ini.**
- 5. Keponakan-keponakan tersayang M. Fajri, Khairil F, M. Zikri, dan Khalid F selalu memberikan kebahagiaan dan dorongan untuk sukses.**
- 6. Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA pembimbing tercinta yang selalu memberikan saran, nasihat dan tantangan untuk menyelesaikan studi ini.**
- 7. Teman-teman angkatan 2009 Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan studi.**
- 8. Kk. Ferdi Kusumah yang selalu memberikan sharing dan rekan seperjuangan dalam bimbingan.**
- 9. Kk. Danar Hadi dan Yuk Hamida selalu menjadi teman dan memberikan informasi disaat kesusahan.**
- 10. Bro Dian Septa, Bro Yudi, Bro Erick, dan Bro Bertha selalu memberikan sharing dalam waktu luang.**
- 11. Kepada seluruh kawan-kawan sekosan Bedeng PLN yang selalu mendoakan.**

ABSTRAK

ANALISIS DAN RANCANGAN TEKNIS KEMANTAPAN LERENG MENGUNAKAN METODE PROBABILISTIK STUDI KASUS LERENG TAMBANG *PIT* 411 PT. NUSANTARA TERMAL COAL *SITE* MUARO BUNGO JAMBI

Sodikin Mandala P, 03091002035, 2013, 150 Halaman

Analisis dan rancangan teknis kemantapan lereng saat ini banyak menggunakan metode analisis konvensional deterministik dalam memperlakukan parameter masukan dengan menggunakan nilai rata-rata sebagai estimasi nilai yang mewakili seluruh variasi dan ketidakpastian akan parameter masukan. Sedangkan seluruh data dari range minimum sampai maksimum memiliki pengaruh sebagai nilai yang mewakili parameter masukan sehingga parameter *output* yang dihasilkan berupa faktor keamanan (FK) tidak pada tingkat kepercayaan yang tinggi dalam menggambarkan kondisi stabil atau tidak stabilnya lereng yang dianalisis.

Solusi dari permasalahan diatas yaitu menggunakan metode probabilistik (statistik) dimana seluruh nilai dari parameter masukan dan faktor keamanan itu sendiri dianggap sebagai parameter yang memiliki pengaruh dalam menentukan kestabilan suatu lereng. Metode ini dapat mengatasi permasalahan variasi dan ketidakpastian nilai parameter masukan dengan melakukan pengacakan variabel dari nilai-nilai parameter masukan menggunakan sampling probabilistik seperti simulasi *monte carlo* sampai iterasi 10000 untuk mendapatkan variabilitas parameter masukan serta menghasilkan 10000 faktor keamanan. Parameter *output* yang dihasilkan yaitu probabilitas kelongsoran (PK) yang diestimasi dari perbandingan antara jumlah $FK < 1,0$ dengan seluruh nilai FK yang dihasilkan dari sampling probabilitas.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu melakukan analisis kestabilan lereng menggunakan metode probabilistik terhadap kasus longsor lereng di *sidewall* dan lereng stabil di *highwall Pit* 411 PT.Nusantara Termal Coal (PT.NTC) serta merancang ulang lereng *sidewall* dan *highwall* yang berada dalam kondisi tidak stabil. Selain dari pada itu pada penelitian ini juga dilakukan rancangan teknis kemantapan lereng tunggal (*single*), multi jenjang (*inter-ramp*), dan keseluruhan (*overall*) di *Pit* 411 menggunakan metode probabilistik berupa tinggi dan sudut kritis lereng yang aman.

Kesimpulan yang didapat yaitu longsor *sidewall* menunjukkan ketidakstabilan pada kondisi muka air tanah setengah jenuh sampai jenuh dan analisis lereng *highwall* menunjukkan ketidakstabilan pada kondisi muka air tanah jenuh serta hasil analisis rancangan teknis kemantapan lereng *Pit* 411 menggunakan metode probabilistik menunjukkan pada kondisi jenuh lereng *overall* yang aman untuk lereng *highwall* dengan tinggi mencapai 80 m yaitu pada sudut 20° sedangkan lereng *lowwall* yaitu pada sudut 13° , Lereng *single highwall* 40 m yaitu pada sudut 50° sedangkan *lowwall* pada sudut 30° , dan lereng *inter-ramp highwall* 40 m yaitu pada sudut 33° sedangkan lereng *lowwall* yaitu pada sudut 13° .

Kata kunci : Metode probabilistik, probabilitas kelongsoran

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini yang berjudul "*Analisis dan Rancangan Teknis Kemantapan Lereng Menggunakan Metode Probabilistik Studi Kasus Lereng Tambang PIT 411 PT. Nusantara Termal Coal Site Muaro Bungo Jambi*" pada tanggal 1 Maret 2013 sampai tanggal 30 April 2013. Shalawat dan salam semoga senantiasa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA. Dan Dr. Ir. Endang Wiwik DH., M.Sc., selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengajarkan banyak hal sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Pada kesempatan ini juga, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST.,MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Mukiat,MS., selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing proposal tugas akhir.
5. Alpi Cekdin, ST., selaku Manager Mine Operation PT. Nusantara Termal Coal
6. Eycan MH, Bertha Andrian, dan Amin Koho selaku pembimbing lapangan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan hasil skripsi ini.

Akhirnya Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	I-2
1.3. Rumusan Masalah	I-3
1.4. Batasan Masalah	I-3
II. TINJAUAN UMUM	
2.1. Sejarah Singkat PT.NTC	II-1
2.2. Struktur Organisasi	II-2
2.3. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-3
2.4. Iklim dan Curah hujan	II-4
2.5. Morfolofi	II-5
2.6. Keadaan Geologi	II-7
2.6.1. Lithologi	II-7
2.6.2. Struktur geologi	II-10
2.7. Cadangan dan Kualitas Batubara	II-12
2.8. Aktivitas Penambangan	II-13
III. TINJAUAN PUSTAKA	
3.1. Kemantapan Lereng Tambang Terbuka	III-1
3.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemantapan Lereng	III-3
3.2.1. Faktor pembentuk gaya penahan	III-3
3.2.2. Faktor pembentuk gaya penggerak	III-5
3.2.3. Faktor yang mengurangi gaya penahan	III-5
3.2.3. Faktor memperbesar gaya penggerak	III-6

3.3. Longsor Lereng	III-7
3.3.1. Definisi longsor lereng	III-7
3.3.2. Jenis longsor	III-8
3.4. Metode Kesetimbangan Batas Bishop Disederhanakan	III-12
3.5. Metode Analisis Probabilistik	III-14
3.5.1. Ketidakpastian dalam desain lereng	III-14
3.5.2. Probabilitas kelongsoran	III-14
3.5.3. Simulasi Monte Carlo	III-17
IV. METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Studi Pendahuluan	IV-1
4.2. Identifikasi Masalah	IV-1
4.3. Studi Literatur	IV-2
4.4. Perumusan Masalah	IV-3
4.5. Pengumpulan Data	IV-3
4.5.1. Data Primer	IV-3
4.5.2. Data Skunder	IV-4
4.6. Pengolahan dan Analisis Data	IV-5
4.6.1. Penentuan Propertis Massa Batuan	IV-5
4.6.2. Penentuan Parameter Masukan	IV-6
4.7. Pembuatan Penampang Lereng <i>Sidewall</i> dan <i>Highwall</i>	IV-6
4.8. Analisis Kestabilan Lereng	IV-7
4.9. Kesimpulan dan Saran	IV-8
V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1. Dekripsi Lokasi Penelitian	V-1
5.2. <i>Monitoring Slope</i>	V-4
5.3. Penentuan Karakteristik Massa Batuan	V-7
5.3.1. Sifat fisik material (<i>physical properties</i>) Pit 411	V-8
5.3.2. Sifat mekanik (<i>mechanical properties</i>) Pit 411	V-11
5.4. Analisis Parameter Masukan	V-12
5.4.1. Parameter masukan bobot isi basah	V-13
5.4.2. Parameter masukan sifat mekanis	V-18
5.5. Analisis Longsor <i>Sidewall</i>	V-22
5.5.1. Pembuatan <i>section</i> analisis	V-22
5.5.2. Parameter input	V-25
5.5.3. Analisis longsor <i>sidewall</i>	V-26
5.6. Analisis Lereng <i>Highwall</i>	V-29
5.6.1. Pembuatan <i>section</i> analisis	V-30
5.6.2. Parameter input	V-33
5.6.3. Analisis lereng <i>highwall</i>	V-33
5.7. Rancangan Teknis Kemantapan Lereng Pit 411	V-36

5.7.1. Rancangan lereng tunggal.....	V-36
5.7.2. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i>	V-37
5.7.3. Rancangan lereng <i>overall</i>	V-40

VI.1 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur organisasi PT. Nusantara Termal Coal.....	II-2
2.2. Peta lokasi kesampaian daerah PT. Nusantara Termal Coal	II-3
2.3. Peta topografi daerah <i>Pit</i> 411 sebelum dilakukan penambangan.....	II-4
2.4. Kondisi morfologi daerah <i>Pit</i> 411 setelah dilakukan penambangan.....	II-5
2.5. Kondisi geologi regional PKP2B PT. NTC	II-7
2.6. Kondisi sesar di daerah <i>Pit</i> 411	II-10
2.7. Kegiatan survey menggunakan Total Station di <i>Pit</i> 411	II-12
2.8. Kegiatan <i>land clearing</i> menggunakan Dozer tipe D-155 di <i>Pit</i> 429.....	II-13
2.9. Kegiatan pengupasan dan <i>loading overburden</i> di <i>Pit</i> 411	II-14
2.10. Kegiatan penambangan batubara di <i>highwall Pit</i> 411.....	II-15
3.1. Komponen desain lereng tambang terbuka	III-1
3.2. Longsor busur	III-9
3.3. Longsor bidang	III-10
3.4. Longsor baji.....	III-11
3.5. Longsor guling.....	III-12
3.6. Metode Bishop dengan irisannya	III-13
3.7. Konsep probabilitas dan besaran ketidakpastian.....	III-15
4.1. Bagan alir penelitian.....	IV-10
5.1. Lokasi penelitian	V-2
5.2. Kondisi <i>sidewall</i> sebelum dan sesudah longsor	V-3
5.3. Kondisi lereng <i>highwall Pit</i> 411.....	V-4
5.4. Posisi patok kontrol <i>monitoring slope</i> lereng <i>sidewall</i>	V-5
5.5. Grafik penurunan <i>monitoring slope</i> lereng <i>sidewall</i>	V-6
5.6. Grafik curah hujan dan konsentrasi waktu hujan	V-7
5.7. Lokasi pemboran geoteknik GBH-10 dab GBH-11	V-8
5.8. Distribusi fungsi parameter bobot isi basah <i>mudstone</i>	V-14
5.9. Distribusi fungsi parameter bobot isi basah <i>sandstone</i>	V-15
5.10. Distribusi fungsi parameter bobot isi basah <i>claystone</i>	V-15
5.11. Distribusi fungsi parameter bobot isi basah <i>seam C</i>	V-16
5.12. <i>Line section</i> analisis longsor <i>sidewall</i>	V-22
5.13. Kondisi lereng <i>sidewall</i> sebelum dilakukan <i>inpit-dump</i>	V-24
5.14. Bentuk <i>section</i> analisis longsor <i>sidewall</i>	V-25
5.15. Grafik analisis longsor <i>sidewall</i>	V-28

5.16. Grafik hubungan tinggi <i>overall</i> dan sudut <i>overall section sidewall</i>	V-29
5.17. <i>Line section</i> analisis lereng <i>highwall</i>	V-30
5.18. Bentuk <i>section</i> analisis lereng <i>highwall</i>	V-32
5.19. Grafik analisis lereng <i>highwall</i>	V-35
5.20. Rancangan lereng tunggal	V-37
5.21. Rancangan lereng inter-ramp 20 m	V-38
5.22. Rancangan lereng inter-ramp 40 m	V-39
5.23. Rancangan lereng <i>overall</i> 40 m	V-41
5.24. Rancangan lereng <i>overall</i> 80 m	V-42
C.1. Distribusi fungsi kohesi peak <i>mudstone</i>	C-1
C.2. Distribusi fungsi kohesi residual <i>mudstone</i>	C-2
C.3. Distribusi fungsi kohesi peak <i>sandstone</i>	C-2
C.4. Distribusi fungsi kohesi residual <i>sandstone</i>	C-3
C.5. Distribusi fungsi kohesi peak <i>seam C</i>	C-3
C.6. Distribusi fungsi kohesi residual <i>seam C</i>	C-4
C.7. Distribusi fungsi sudut geser dalam peak <i>mudstone</i>	C-4
C.8. Distribusi fungsi sudut geser dalam residual <i>mudstone</i>	C-5
C.9. Distribusi fungsi sudut geser dalam peak <i>sandstone</i>	C-5
D.10. Distribusi fungsi sudut geser dalam residual <i>sandstone</i>	C-6
D.1. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter bobot Isi basah <i>mudstone</i>	D-1
D.2. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter bobot Isi basah <i>sandstone</i>	D-2
D.3. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter bobot Isi basah <i>claystone</i>	D-2
D.4. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter bobot Isi basah <i>seam C</i>	D-3
D.5. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter kohesi <i>peak mudstone</i>	D-3
D.6. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter kohesi residual <i>mudstone</i>	D-4
D.7. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter kohesi <i>peak sandstone</i>	D-4
D.8. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter kohesi Residual <i>sandstone</i>	D-5
D.9. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter kohesi <i>residual seam C</i>	D-5
D.10. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter sudut geser dalam <i>peak mudstone</i>	D-6
D.11. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter sudut geser dalam residual <i>mudstone</i>	D-6
D.12. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter sudut	

geser dalam <i>peak sandstone</i>	D-7
D.13. Grafik uji Chi-square distribusi fungsi parameter sudut geser dalam residual <i>sandstone</i>	D-7
E.1. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW1	E-1
E.2. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW2	E-2
E.3. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW3	E-3
E.4. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW4	E-4
E.5. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW5	E-5
E.6. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW6	E-6
E.7. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW7	E-7
E.8. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW8	E-8
E.9. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW9	E-9
E.10. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW10	E-10
E.11. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW11	E-11
E.12. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW12	E-12
E.13. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW13	E-13
E.14. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW14	E-14
E.15. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW15	E-15
E.16. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW16	E-16
E.17. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW17	E-17
E.18. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW18	E-18
E.19. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW19	E-19
E.20. Analisis longsor <i>sidewall section</i> SW20	E-20
F.1. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW1	F-1
F.2. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW2	F-2
F.3. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW3	F-3
F.4. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW4	F-4
F.5. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW5	F-5
F.6. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW6	F-6
F.7. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW7	F-7
F.8. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW8	F-8
F.9. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW9	F-9
F.10. Analisis lereng <i>highwall section</i> HW10	F-10
G.1. Rancangan lereng tunggal 10 meter <i>lowwall</i>	G-1
G.2. Rancangan lereng tunggal 20 meter <i>lowwall</i>	G-2
G.3. Rancangan lereng tunggal 10 meter <i>highwall</i>	G-3
G.4. Rancangan lereng tunggal 20 meter <i>highwall</i>	G-4
G.5. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i> 20 meter <i>lowwall</i>	G-5
G.6. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i> 40 meter <i>lowwall</i>	G-6
G.7. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i> 60 meter <i>lowwall</i>	G-7
G.8. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i> 20 meter <i>highwall</i>	G-8
G.9. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i> 40 meter <i>highwall</i>	G-9
G.10. Rancangan lereng <i>inter-ramp</i> 60 meter <i>highwall</i>	G-10

G.11. Rancangan lereng <i>overall</i> 40 meter <i>lowwall</i>	G-11
G.12. Rancangan lereng <i>overall</i> 80 meter <i>lowwall</i>	G-12
G.13. Rancangan lereng <i>overall</i> 40 meter <i>highwall</i>	G-13
G.14. Rancangan lereng <i>overall</i> 80 meter <i>highwall</i>	G-14

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Spesifikasi batubara PT.Nusantara Termal Coal.....	II-11
III.1. Ambang batas nilai FK dan PK lereng tambang terbuka	III-16
III.2. Dampak longsoran lereng	III-16
V.1. Sifat fisik material <i>Pit 411</i>	V-9
V.2. Parameter bobot isi basah material <i>Pit 411</i>	V-10
V.3. Parameter mekanik hasil uji geser secara langsung.....	V-11
V.4. Parameter statistik bobot isi basah.....	V-13
V.5. Uji kecocokan distribusi parameter bobot isi basah	V-17
V.6. Parameter masukan bobot isi basah	V-18
V.7. Parameter statistik kohesi dan sudut geser	V-19
V.8. Uji kecocokan distribusi fungsi parameter kohesi dan Sudut geser dalam	V-20
V.9. Parameter masukan kohesi dan sudut geser dalam	V-21
V.10. Geometri dan kondisi aktual 20 <i>section</i> lereng <i>sidewall</i>	V-23
V.11. Parameter masukan analisis longsoran <i>sidewall</i>	V-26
V.12. Hasil analisis longsoran <i>sidewall</i>	V-27
V.13. Geometri dan kondisi aktual 10 <i>section</i> HW lereng <i>highwall</i> .	V-31
V.14. Parameter input analisis lereng <i>highwall</i>	V-33
V.15. Hasil analisis lereng <i>highwall</i>	V-34
V.16. Hasil analisis lereng tunggal	V-36
V.17. Hasil analisis rekomendasi lereng <i>inter-ramp Pit 411</i>	V-40
V.18. Hasil analisis rekomendasi lereng <i>overall Pit 411</i>	V-42
A.1. Curah hujan <i>Pit 411</i> PT.NTC 2011-2012	A-1
B.1. Parameter statistik bobot isi basah <i>mudstone</i>	B-1
B.2. Parameter statistik bobot isi basah <i>sandstone</i> , <i>Claystone</i> , <i>seam C</i>	B-2
B.3. Parameter statistik propertis mekanis	B-3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Curah hujan <i>Pit 411</i> PT.NTC.....	A-1
B. Parameter statistik propertis batuan <i>Pit 411</i>	C-1
C. Distribusi fungsi propertis batuan <i>Pit 411</i>	D-1
D. Grafik uji Chi-square distribusi hasil simulasi Monte Carlo....	E-1
E. Analisis longsoran <i>sidewall</i>	F-1
F. Analisis lereng <i>highwall</i>	G-1
G. Rancangan teknis kemantapan lereng <i>Pit 411</i>	H-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kestabilan lereng tambang merupakan isu penting saat ini mengingat sebagian besar perusahaan tambang meningkatkan produksinya sehingga mengharuskan pelebaran dan pendalaman penggalian, tidak terkecuali hal ini dilakukan oleh PT. Nusantara Termal Coal (PT.NTC) di *Pit 411 Site* Muaro Bungo Jambi. Hal ini mengakibatkan kedalaman *Pit* mencapai elevasi 70 m dari elevasi topografi awal yaitu 145 m serta ketinggian lereng tunggal mencapai 30 m dan lereng *overall* mencapai 70 m. Semakin dalam serta curamnya lereng pada tambang *Pit 411* meningkatkan resiko akan terjadinya longsor, hal ini terbukti dengan kelongsoran dampak rendah sampai menengah kerap terjadi di *Pit 411* serta terhitung pada periode waktu Januari-April 2013 terjadi tiga longsor yaitu dua longsor di lereng *lowwall* dan satu longsor di lereng *sidewall*.

Permasalahan ini tentunya membutuhkan suatu analisis kestabilan lereng untuk mendapatkan geometri lereng yang aman. Analisis kestabilan lereng tambang saat ini banyak menggunakan metode analisis konvensional deterministik dalam memperlakukan parameter masukan (kohesi, sudut geser dalam, dan bobot isi) dan parameter *output* faktor keamanan. Analisis ini menganggap parameter masukan tidak memiliki variabilitas yang tinggi seperti nilai parameter yang mewakili diambil dari nilai rata-rata seluruh data yang tersedia sedangkan seluruh nilai dari minimum sampai maksimum mempunyai peluang untuk mewakili parameter masukan tersebut. Kondisi ini membuat optimalisasi dari analisis kestabilan lereng tidak pada tingkat kepercayaan yang tinggi mengingat bervariasinya nilai parameter masukan disetiap titik dan kedalaman serta ketidakpastian dalam parameter masukan.

Solusi dari permasalahan diatas yaitu menggunakan metode probabilitistik (statistik) dimana seluruh nilai dari parameter masukan dan faktor keamanan itu sendiri dianggap sebagai parameter yang memiliki pengaruh dalam menentukan kestabilan suatu lereng. Metode ini dapat mengatasi permasalahan variasi dan ketidakpastian parameter masukan dengan melakukan pengacakan variabel dari nilai-nilai parameter masukan menggunakan sampling probabilitistik seperti simulasi *monte carlo* sampai iterasi 10000 untuk mendapatkan variabilitas parameter masukan serta menghasilkan 10000 faktor keamanan. Parameter *output* yang dihasilkan yaitu probabilitas kelongsoran (PK) yang diestimasi dari perbandingan antara jumlah FK < 1,0 dengan seluruh nilai FK yang dihasilkan dari sampling probabilitas.

Longsoran di lereng *sidewall* dan lereng *highwall* yang stabil di *Pit 411* digunakan sebagai studi kasus untuk analisis kemantapan lereng menggunakan metode probabilitik untuk menentukan kondisi muka air tanah pada umumnya serta meredesain lereng *sidewall* dan *highwall* yang berada pada kondisi tidak stabil. Selain dari pada itu analisis juga dilakukan untuk memberikan rancangan teknis kemantapan lereng tunggal (*single*), multi jenjang (*inter-ramp*), keseluruhan (*overall*) *Pit 411* berupa tinggi dan sudut kritis lereng.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat penelitian pada skripsi ini diantaranya:

1. Memperoleh nilai parameter masukan (kohesi (c), sudut geser dalam (ϕ), dan *unit weight* (ρ)) yang baik digunakan untuk analisis dan rancangan kestabilan lereng *Pit 411* menggunakan metode probabilitistik.
2. Melakukan analisis kestabilan lereng terhadap longsoran di lereng *sidewall* dan lereng *highwall* yang masih stabil untuk mendapatkan kondisi muka air tanah dan rekomendasi untuk lereng *sidewall* dan lereng *highwall* agar tetap berada dalam kestabilan menggunakan metode probabilitistik.
3. Memberikan rancangan teknis kemantapan lereng berupa geometri lereng yang aman untuk lereng tunggal (*single slope*), lereng multi jenjang (*inter-ramp*) dan

lereng keseluruhan (*overall slope*) di area *Pit 411* menggunakan metode probabilistik.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini diantaranya:

2. Bagaimanan hasil analisis parameter masukan (kohesi, sudut geser dalam, dan bobot isi) yang baik digunakan untuk analisis kestabilan lereng *Pit 411* menggunakan metode probabilistik?
3. Bagaimana hasil analisis kestabilan lereng menggunakan metode probabilistik terhadap kasus longsor di lereng *sidewall* dan lereng yang masih stabil di *highwall* serta solusi dan rerkomendasi apa yang dapat diberikan untuk kasus longsor *sidewall* dan lereng *highwall* yang masih stabil?
4. Bagaimana hasil rancangan teknis kemantapan lereng untuk lereng tunggal (*single*), multi jenjang (*inter-ramp*), dan keseluruhan (*overall*) *Pit 411*?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah menganalisis kestabilan lereng menggunakan metode probabilistik untuk memberikan solusi dari permasalahan longsor yang terjadi di *Pit 411*. Analisis terlebih dahulu dilakukan terhadap lereng yang sudah tersedia seperti kasus longsor di *sidewall* dan lereng yang masih stabil di *highwall*. Selain dari pada itu juga akan dilakukan analisis untuk memberikan rancangan teknis kemantapan lereng yang belum tersedia berupa geometri yang aman untuk lereng tunggal (*single*), multi jenjang (*inter-ramp*), dan keseluruhan (*overall*) di *Pit 411*.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, M.A., dan Handayani R.H.Eko., 2012, Karakteristik Parameter Masukan Untuk Analisis Kestabilan Lereng Tunggal (Studi Kasus di PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan, Prosiding Seminar Nasional AvoER ke-3, Palembang.
- Azizi, M.A., Kramadibrata, S., Wattimena, R.K., Djati, I.S., dan Adriansyah, Y., 2012, Analisis Resiko Kestabilan Lereng Tambang Terbuka, Prosiding Simposium dan Seminar Geomekanika Ke-I Tahun 2012, Yogyakarta.
- Azizi, M.A., Kramadibrata, S., Wattimena, R.K., dan Djati, I.S., 2012, Aplikasi Metode Probabilistik Pada Kurva Stabilitas Lereng, Prosiding TPT XXI PERHAPI 2012, Jakarta.
- Das, M.B., 1985, Principles of Geotechnical Engineering, Alih Bahasa Oleh Mochtar, N.E., dan Indrasurya, B.M., Fakultas Teknik Sipil, Institut Teknologi 10 November, Surabaya.
- Hoek, E., 2002, Practical Rock Engineering, Institution Of Mining and Metallurgy, London.
- Hoek, E., and Bray J., 1974, Rock Slope Engineering, Institution Of Mining and Metallurgy, London.
- Hudson, J.A., and Harrison, J.P., 1997, Engineering Rock Mechanics, Imperial College Of Science, Technology and Medicine, University of London, UK.
- Hutagalung, N.D., Riyanto, S., Fitriany, D., dan Dameria, T., 2012, Analisis Resiko Probabilitas Kemantapan Lereng Optimalisasi Tambang Banko Barat PIT 3 Barat Lereng Selatan PT. Bukit Asam, Akibat Berdekatan dengan Menara Listrik Tegangan Tinggi Ke Provinsi Bengkulu, Prosiding TPT XXI PERHAPI 2012, Jakarta.
- Komatsu, 2003, Specification and Application Handbook Edition 24, Japan.
- Marinos, V., and Hoek, E., 2005, The Geological Strength Index: Application and Limitation, School of civil engineering, Geotechnical Department, Greece.

- PT. Kuansing Inti Makmur, 2008, Laporan Penyelidikan Geoteknik Desa Tanjung Belit Kecamatan Jujuhan Kabupaten Muaro Bungo Provinsi Jambi.
- PT. Nusantara Termal Coal, 2012, Laporan Tahunan 2012, Muaro Bungo Provinsi Jambi.
- Peterson, J.L., 1999, Probability Analysis Of Slope Stability, College of Engineering and Mineral Resources at West Virginia University, Virginia, USA.
- Rizal, Y., 2006, Eksplorasi Mineral Logam Tipe Sedex di Daerah Rantau Pandan dan Sekitarnya Muaro Bungo Provinsi Jambi, Prosiding Pemaparan Hasil-hasil Kegiatan dan Non-lapangan, Pusat Sumberdaya Geologi, Bandung.
- Rosidi, H.M.D., Tjokrosapoetro, S., Pendowo, B., Gafoer, S., dan Suharsono, 1996, Peta Geologi Lembar Painan dan Bagian Timur Laut Lembar Muara Siberut, Sumatera, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Simandjuntak, T.O., Budhitrisna, T., Suro, G., Gafoer, S., dan Amin, T.C., 1994, Peta Geologi Lembar Muaro Bungo, Sumatera, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Syamsuddin, T., 2003, Aplikasi Perhitungan RMR & SMR Untuk Mengetahui Tingkat Kestabilan Lereng Tambang di Rencana Lokasi Tambang Air Laya Timur Ekstension PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tanjung Enim, Kumpulan Makalah Geoteknik PERHAPI, Jakarta.
- Steffen, O.K.H., Contreras, L.F., Terbrugge, P.J., and Venter, J. 2008, A Risk Evaluation Approach For PIT Slope Design, American Rock Mechanics Association, USA.
- Wyllie, D.C., and Mah, C.W., 2004, Rock Slope Engineering Civil and Mining, Brithis Library Cataloguing, UK.