

SKRIPSI

EVALUASI KESTABILAN LERENG OVERBURDEN CLAY LOW STRENGTH PADA TAMBANG BATUBARA PIT KOTO BUAYO PT BARA BATIN PRATAMA, KABUPATEN BATANG HARI, PROVINSI JAMBI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

NITA MAYAWI WIDIANA

03021181520011

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KESTABILAN LERENG OVERBURDEN CLAY LOW STRENGTH PADA TAMBANG BATUBARA PIT KOTO BUAYO PT BARA BATIN PRATAMA, KABUPATEN BATANG HARI, PROVINSI JAMBI

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

NITA MAYAWI WIDIANA LUMBAN GAOL
03021181520011

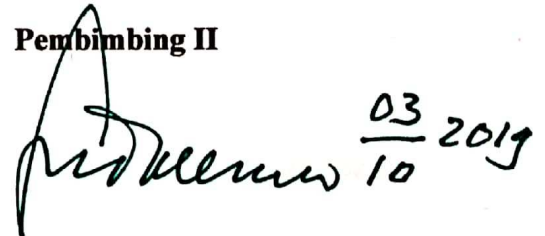
Indralaya, September 2019

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.
NIDK. 8864000016

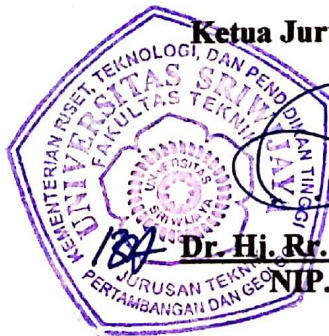
Pembimbing II



Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS.
NIP. 195305241985031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke E.H., S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NITA MAYAWI WIDIANA L. GAOL
NIM : 03021181520011
Judul : EVALUASI KESTABILAN LERENG OVERBURDEN CLAY
LOW STRENGTH PADA TAMBANG BATUBARA PIT
KOTO BUAYO PT BARA BATIN PRATAMA,
KABUPATEN BATANG HARI, PROVINSI JAMBI

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 korespondensi (*Corresponding author*).

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

Indralaya, September 2019



Nita Mayawi Widiana L.Gaol
NIM. 03021181520011

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NITA MAYAWI WIDIANA L. GAOL
NIM : 03021181520011
Judul : EVALUASI KESTABILAN LERENG OVERBURDEN CLAY
LOW STRENGTH PADA TAMBANG BATUBARA PIT
KOTO BUAYO PT BARA BATIN PRATAMA,
KABUPATEN BATANG HARI, PROVINSI JAMBI

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

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



Indralaya, September 2019

METERAI
TEMPEL

TGL.
4705BAHE

6000
ENAM RIBURUPIAH

Nita Mayawi Widiana L. Gaol
NIM. 03021181520011

RIWAYAT PENULIS



Nita Mayawi Widiana Lumban Gaol. Anak perempuan yang lahir di Jambi, pada tanggal 31 Maret 1998. Anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Mangita Lumban Gaol dan Nonny Yarni Lumban Tobing. Mengawali pendidikan di bangku sekolah dasar di Sekolah Dasar Swasta Adhyaksa 1 Kota Jambi tahun 2003. Tahun 2009 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 7 Kota Jambi.

Selanjutnya tahun 2012 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Kota Jambi. Pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur SNMPT.N. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif pada organisasi PERMATA FT UNSRI periode 2015/2018. Penulis juga aktif pada organisasi kedaerahan, yaitu HIMAJA (Himpunan Mahasiswa Jambi) periode 2015/2018. Penulis juga aktif dalam berbagai perlombaan bernyanyi. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti seminar nasional dan seminar internal kampus.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Takut akan Tuhan
adalah permulaan pengetahuan,
tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan.

Amsal 1 : 7

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Hormat dan kemuliaan bagi nama-Nya, Juruslamat ku Tuhan Yesus Kristus.
2. Bapak dan mama ku tercinta, yang telah mendoakan, dan memberikan kasih sayang selama ini.
3. Tante Holy yang tersayang, tanpamu aku tidak bisa sampai sejauh ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul **Evaluasi Kestabilan Lereng Overburden Clay Low Strength Pada Tambang Batubara Pit Koto Buayo PT Bara Batin Pratama, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi** yang dilaksanakan di PT. Bara Batin Pratama, dari tanggal 22 April sampai 29 Mei 2019 dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih diberikan kepada Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA., selaku dosen pembimbing pertama dan Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS, selaku dosen pembimbing kedua, serta tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T. dan Bochori, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Pak Ruben Windessy, ST. selaku pembimbing lapangan.
5. Dosen dan staf jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Lek Joni dan Jovigabe yang telah membantu saat dilapangan.
7. Semua pihak yang sudah membantu selama Tugas Akhir ini berlangsung.

Disadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kemajuan bersama. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, September 2019

Penulis

RINGKASAN

EVALUASI KESTABILAN LERENG *OVERBURDEN CLAY LOW STRENGTH* PADA TAMBANG BATUBARA *PIT* KOTO BUAYO PT BARA BATIN PRATAMA, KABUPATEN BATANG HARI, PROVINSI JAMBI

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir, Agustus 2019

Nita Mayawi Widiana L.Gaol; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA. dan Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS.

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

xiii + 104 halaman, 44 gambar, 62 tabel, 4 rumus, 17 lampiran

PT Bara Batin Pratama adalah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara. Berdasarkan sumberdaya batubara terukur sekitar $\pm 6.466.408,39$ MT. Banyaknya sumber daya batubara yang akan di eksploitasi mengharuskan lereng bukaan tambang tetap pada kondisi yang stabil. Kestabilan lereng itu sendiri lebih ditentukan oleh adanya bidang-bidang lemah atau yang biasa disebut bidang diskontinuitas. Lereng dapat terjadi secara alami maupun sengaja dibuat oleh manusia dengan tujuan tertentu. Penelitian ini dilatar belakangi oleh adanya perubahan atau pergeseran material yang terjadi di pit Koto Buayo dan banyaknya kekar yang diakibatkan dari struktur geologi dan aktivitas penambangan, maka dari itu digunakan metode *Rock Mass Rating*, *Slope Mass Rating* dan *Bishop* dalam menganalisis dan mengevaluasi kestabilan lereng ini. Analisis klasifikasi massa batuan menggunakan metode *Rock Mass Rating* dan *Slope Mass Rating* menunjukkan hasil bahwa kondisi batuan di daerah penelitian termasuk dalam klasifikasi kelas III (kestabilan sedang). Nilai faktor keamanan didapat dengan metode *Bishop* dengan aplikasi *Rockscience Slide 6.0*, faktor keamanan untuk Lereng A Scanline 1 adalah 0,465, Lereng A Scanline 2 adalah 0,088, Lereng B adalah 1,136. Setelah menganalisis lereng dilokasi penelitian, didapatkan hasil faktor keamanan masih dibawah 1,25. Maka dari itu, peneliti mengevaluasi kembali lereng tersebut, pertama menggunakan rekomendasi rencana pembuatan lereng dari perusahaan, yaitu dengan tinggi lereng 5 meter, lebar berm 15 meter, dan sudut lereng 60°. Nilai faktor keamanan yang didapat adalah 2,766 (*single slope*). Kedua, menggunakan rekomendasi modifikasi, yaitu dengan tinggi lereng 6 meter, lebar berm 10 meter, dan sudut lereng 45°. Nilai faktor keamanan yang di dapat adalah 1,582 (*single slope*). Hasil dari pengevaluasian ulang terhadap geometri lereng mendapatkan hasil faktor keamanan diatas 1,25. Hal ini berarti stabilitas lereng sangatlah tinggi. Faktor yang sangat berpengaruh dalam kestabilan lereng di lokasi penelitian adalah geometri lereng dan struktur geologi.

Kata Kunci : Kestabilan lereng, *Rock Mass Rating*, *Slope Mass Rating*, *Bishop*
Kepustakaan : 28 (1950-2016)

SUMMARY

EVALUATION OF SLOPE OVERBURDEN CLAY LOW STRENGTH STABILITY IN KOTO BUAYO COAL MINING PT BARA BATIN PRATAMA, BATANG HARI DISTRICT, JAMBI PROVINCE

Scientific writing in the form of Final Assignment, August 2019

Nita Mayawi Widiani L.Gaol; Supervised by Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA. and Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS.

Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University
xiii + 104 pages, 44 pictures, 62 tables, 4 formulas, 17 attachments

PT Bara Batin Pratama is a company engaged in coal mining. Based on measured coal resources around $\pm 6,466,408.39$ MT. The large amount of coal resources that will be exploited requires that the slopes of mine openings remain in a stable condition. The stability of the slope itself is more determined by the existence of weak fields or what is commonly called the discontinuity plane. Slopes can occur naturally or intentionally made by humans with a specific purpose. This research is motivated by changes or shifts in material that occurred in the Koto Buayo pit and the number of burly caused by the geological structure and mining activities, therefore Rock Mass Rating, Slope Mass Rating and Bishop methods are used in analyzing and evaluating the stability of these slopes. Analysis of rock mass classification using the Rock Mass Rating and Slope Mass Rating methods shows the results that the rock conditions in the study area are included in the class III classification (medium stability). The safety factor values obtained by the Bishop method with the application Rockscience Slide 6.0, the safety factor for Slope A Scanline 1 is 0.465, Slope A Scanline 2 is 0.088, Slope B is 1.136. After analyzing the slopes at the research location, the safety factor was still below 1.25. Therefore, the researchers re-evaluated the slope, first using the company's slope making recommendations, namely with a slope height of 5 meters, a width of 15 meters and a slope angle of 60° . The safety factor value obtained was 2.766 (single slope). Second, use the recommended modifications, namely with a slope height of 6 meters, a width of 10 meters berm, and a slope angle of 45° . The safety factor value obtained is 1.582 (single slope). The results of re-evaluation of the slope geometry get the results of safety factors above 1.25. This means that the stability of the slope is very high. A very influential factor in the stability of slopes at the study site is the slope geometry and geological structure.

Keywords : Slope stability, Rock Mass Rating, Slope Mass Rating, Bishop

Literature : 28 (1950-2016)

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| Halaman Judul..... | i |
| Halaman Pengesahan..... | ii |
| Halaman Pernyataan Publikasi..... | iii |
| Halaman Persetujuan Integritas..... | iv |
| Riwayat Penulis..... | v |
| Halaman Persembahan..... | vi |
| Kata Pengantar..... | vii |
| Ringkasan..... | viii |
| <i>Summary</i> | ix |
| Daftar Isi..... | x |
| Daftar Gambar..... | xii |
| Daftar Tabel..... | xiv |
| Daftar Rumus..... | xvi |
| Daftar Lampiran..... | xvii |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Kestabilan Lereng..... | 4 |
| 2.1.1 Kondisi Geologi..... | 4 |
| 2.1.2 Analisis Kestabilan Lereng..... | 5 |
| 2.1.2.1 Analisis Rock Mass Rating..... | 6 |
| 2.1.2.2 Analisis Slope Mass Rating..... | 14 |
| 2.1.2.3 Analisis Bishop..... | 16 |
| 2.1.3 Jenis Longsoran..... | 18 |
| 2.2 Faktor yang Mempengaruhi Ketidakstabilan Lereng..... | 22 |
| 2.2.1 Geometri Lereng..... | 22 |
| 2.2.2 Struktur Geologi..... | 23 |
| 2.2.3 Sifat Fisik dan Mekanik Material Pembentuk Lereng..... | 23 |
| 2.2.4 Air..... | 25 |
| 2.2.5 Pengaruh Gaya Luar..... | 25 |
| | |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 27 |
| 3.1 Waktu dan Tempat..... | 27 |
| 3.2 Metode Penelitian..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.1 Studi Literatur..... | 27 |
| 3.2.2 Observasi Lapangan..... | 27 |
| 3.2.3 Pengambilan Data..... | 28 |
| 3.2.4 Pengolahan dan Analisis Data..... | 28 |
| 3.2.5 Kerangka Penelitian..... | 29 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 30 |
| 4.1 Analisis Kestabilan Lereng di Pit Koto Buayo..... | 30 |
| 4.1.1 Analisis Kestabilan Lereng..... | 30 |
| 4.1.1.1 Analisis Klasifikasi Rock Mass Rating..... | 30 |
| 4.1.1.2 Analisis Klasifikasi Slope Mass Rating..... | 33 |
| 4.1.1.3 Analisis Bishop..... | 35 |
| 4.1.1.4 Korelasi Hasil Analisis Kestabilan Lereng..... | 39 |
| 4.2 Evaluasi Kestabilan Lereng dengan Metode Bishop | 40 |
| 4.3 Penyebab Ketidakstabilan Lereng di Pit Koto Buayo..... | 41 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 44 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 44 |
| 5.2 Saran..... | 45 |

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| 1.1 Longsoran busur pada lereng Pit Koto Buayo..... | 2 |
| 2.1 Peta geologi regional Lembar Muaro Bungo dan sekitarnya..... | 5 |
| 2.2 Mekanisme kerja Uji Uniaxial Compressive Strength (UCS)..... | 8 |
| 2.3 Metode pengukuran RQD menurut Deere..... | 9 |
| 2.4 Pengukuran jarak antar bidang diskontinuitas menggunakan bentangan <i>scanline</i> | 11 |
| 2.5 Profil kekasaran bidang permukaan..... | 12 |
| 2.6 Aparture atau pemisah antar bidang diskontinuitas..... | 13 |
| 2.7 Material pengisi atau <i>infilling gouge</i> | 14 |
| 2.8 Gaya-gaya yang bekerja pada suatu potongan..... | 17 |
| 2.9 Klasifikasi batuan berdasarkan nilai kuat tekan..... | 19 |
| 2.10 Longsoran bidang..... | 20 |
| 2.11 Penampang lereng dan bidang bebas pada longsoran bidang..... | 20 |
| 2.12 Longsoran baji..... | 21 |
| 2.13 Longsoran busur..... | 21 |
| 2.14 Longsoran guling..... | 22 |
| 3.1 Bagan alir penelitian..... | 29 |
| 4.1 Hasil analisis faktor keamanan lereng A lokasi 1 kondisi jenuh..... | 36 |
| 4.2 Hasil analisis faktor keamanan lereng A lokasi 1 kondisi kering..... | 36 |
| 4.3 Hasil analisis faktor keamanan lereng A lokasi 2 kondisi jenuh..... | 37 |
| 4.4 Hasil analisis faktor keamanan lereng A lokasi 2 kondisi kering..... | 37 |
| 4.5 Hasil analisis faktor keamanan lereng B kondisi jenuh..... | 38 |
| 4.6 Hasil analisis faktor keamanan lereng B kondisi kering..... | 38 |
| 4.7 Rekomendasi desain geometri lereng A dan hasil nilai faktor keamanan..... | 40 |
| 4.8 Rekomendasi modifikasi geometri lereng A dan hasil nilai faktor keamanan | 41 |
| A.1 Peta geologi PT. Bara Batin Pratama (Nan Riang <i>Group</i>)..... | 47 |
| B.1 Peta topografi PT. Bara Batin Pratama..... | 48 |
| C.1 Peta rencana penambangan PT. Bara Batin Pratama (Nan Riang <i>Group</i>)..... | 49 |
| G.1 Lereng A <i>scanline</i> 1..... | 56 |
| G.2 Kekar-kekar yang berada dilokasi penelitian..... | 57 |
| G.3 Lereng A <i>scanline</i> 2..... | 57 |
| G.4 Kekar-kekar yang berada dilokasi penelitian..... | 58 |
| G.5 Lereng B..... | 58 |
| G.6 Kekar-kekar yang berada dilokasi penelitian..... | 59 |
| K.1 Litologi endapan..... | 81 |
| N.1 Pengukuran dan perhitungan <i>joint</i> spasi struktur lereng A..... | 96 |
| N.2 Pengukuran dan perhitungan <i>joint</i> spasi struktur lereng B..... | 97 |
| O.1 Tampak depan <i>backhoe</i> Komatsu PC-400..... | 98 |
| O.2 Tampak samping <i>backhoe</i> Komatsu PC-400..... | 98 |
| O.3 Tampak samping <i>backhoe</i> Komatsu PC-400..... | 98 |
| P.1 Hasil analisis faktor keamanan lereng A lokasi 1..... | 102 |
| P.2 Hasil analisis faktor keamanan lereng A lokasi 2..... | 102 |

| | |
|--|-----|
| P.3 Hasil analisis faktor keamanan lereng B..... | 103 |
| Q.1 Hasil evaluasi analisis faktor keamanan rencana lereng A..... | 104 |
| Q.2 Hasil evaluasi analisis faktor keamanan modifikasi lereng A..... | 104 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1 <i>Rock Mass Rating (RMR) Classification</i> (Bieniawski, 1984)..... | 6 |
| 2.2 Bobot analisis <i>Rock Mass Rating</i> (Bieniawski, 1984)..... | 7 |
| 2.3 Hubungan indeks RQD dengan kualitas batuan (Bieniawski, 1989)..... | 8 |
| 2.4 Klasifikasi jarak antar bidang diskontinuitas (ISRM, 1981)..... | 10 |
| 2.5 Klasifikasi bobot bidang diskontinuitas (Bieniawski, 1989)..... | 11 |
| 2.6 Klasifikasi jarak pemisah antar bidang diskontinuitas (Barton, 1973)..... | 13 |
| 2.7 Klasifikasi persistensi (ISRM, 1981)..... | 14 |
| 2.8 Pembobotan kondisi air tanah (Bieniawski, 1989)..... | 14 |
| 2.9 Bobot penyesuaian orientasi bidang lemah dengan orientasi lereng | 15 |
| 2.10 Bobot penyesuaian metode penggalian (Romana, 1985)..... | 15 |
| 2.11 Kelas <i>Slope Mass Rating (SMR)</i> (Romana, 1985)..... | 16 |
| 2.12 Tingkat nilai faktor keamanan (Bowles, 1984)..... | 18 |
| 2.13 Faktor yang menyebabkan naiknya tegangan dan turunnya kekuatan | 22 |
| 3.1 Jadwal rencana kegiatan penelitian..... | 27 |
| 4.1 Hasil pengamatan dilokasi penelitian..... | 30 |
| 4.2 Pembobotan parameter klasifikasi <i>Rock Mass Rating</i> Lereng A..... | 31 |
| 4.3 Pembobotan parameter klasifikasi <i>Rock Mass Rating</i> Lereng B..... | 31 |
| 4.4 Kualitas batuan berdasarkan <i>Rock Mass Rating</i> dilokasi penelitian..... | 32 |
| 4.5 Perhitungan klasifikasi <i>Slope Mass Rating</i> disetiap lokasi penelitian..... | 33 |
| 4.6 Pembobotan klasifikasi <i>Slope Mass Rating</i> disetiap lokasi penelitian..... | 34 |
| 4.7 Nilai faktor keamanan lereng A dan B dengan aplikasi <i>Rockscience</i> <i>Slide 6.0</i> | 39 |
| 4.8 Hasil nilai faktor keamanan dengan rencana geometri lereng..... | 40 |
| 4.9 Hasil nilai faktor keamanan dengan rencana modifikasi geometri lereng..... | 41 |
| 4.10 Geometri lereng dilokasi penelitian..... | 42 |
| 4.11 Geometri dari rekomendasi awal desain lereng..... | 42 |
| 4.12 Geometri dari modifikasi desain lereng..... | 42 |
| D.1 Sifat fisik batuan..... | 50 |
| D.2 Sifat mekanik batuan hasil uji <i>direct shear test</i> | 50 |
| E.1 Nilai RQD daerah penelitian..... | 52 |
| F.2 Klasifikasi RMR lereng A lokasi 2..... | 54 |
| F.3 Klasifikasi RMR lereng B lokasi 1..... | 55 |
| H.1 Data orientasi lereng secara umum untuk tiap lokasi..... | 60 |
| I.1 Data arah umum bidang diskontinuitas <i>shear fracture</i> tiap lokasi..... | 61 |
| I.2 Data arah umum bidang diskontinuitas <i>gest fracture</i> tiap lokasi..... | 61 |
| J.1 Klasifikasi <i>Slope Mass Rating</i> lereng A lokasi 1..... | 69 |
| J.2 Klasifikasi <i>Slope Mass Rating</i> lereng A lokasi 2..... | 73 |
| J.4 Klasifikasi <i>Slope Mass Rating</i> lereng B..... | 76 |

| | | |
|------|--|----|
| J.5 | Pembobotan hasil <i>Slope Mass Rating</i> (SMR)..... | 80 |
| L.1 | Kekuatan material batuan utuh (Bieniawski, 1989)..... | 82 |
| L.2 | Hubungan indeks RQD dengan kualitas batuan (Bieniawski, 1989)..... | 83 |
| L.3 | Jarak antar kekar (Bieniawski, 1989)..... | 83 |
| L.4 | Klasifikasi bobot bidang <i>diskontinuitas</i> (Bieniawski, 1989)..... | 84 |
| L.5 | Pembobotan kondisi air tanah (Bieniawski, 1989)..... | 85 |
| L.6 | Klasifikasi RMR lereng A lokasi 1..... | 85 |
| L.7 | Kekuatan material batuan utuh (Bieniawski, 1989)..... | 86 |
| L.8 | Hubungan indeks RQD dengan kualitas batuan (Bieniawski, 1989)..... | 87 |
| L.9 | Jarak antar kekar (Bieniawski, 1989)..... | 87 |
| L.10 | Klasifikasi bobot bidang <i>diskontinuitas</i> (Bieniawski, 1989)..... | 88 |
| L.11 | Pembobotan kondisi air tanah (Bieniawski, 1989)..... | 88 |
| L.12 | Klasifikasi RMR lereng A lokasi 2..... | 89 |
| L.13 | Kekuatan material batuan utuh (Bieniawski, 1989)..... | 90 |
| L.14 | Hubungan indeks RQD dengan kualitas batuan (Bieniawski, 1989)..... | 90 |
| L.15 | Jarak antar kekar (Bieniawski, 1989)..... | 91 |
| L.16 | Klasifikasi bobot bidang <i>diskontinuitas</i> (Bieniawski, 1989)..... | 91 |
| L.17 | Pembobotan kondisi air tanah (Bieniawski, 1989)..... | 92 |
| L.18 | Klasifikasi RMR lereng B..... | 92 |
| M.1 | Jarak antar bidang diskontinue..... | 94 |
| N.1 | Distribusi <i>joint</i> spasi pada struktur lereng A..... | 97 |
| N.2 | Distribusi <i>joint</i> spasi pada struktur lereng B..... | 97 |

Daftar Rumus

| | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1 Nilai <i>Rock Mass Rating</i> (RMR)..... | 6 |
| 2.2 Perhitungan RQD metode tidak langsung..... | 10 |
| 2.3 Nilai <i>Slope Mass Rating</i> (SMR)..... | 15 |
| 2.4 Faktor keamanan metode <i>bishop</i> | 18 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| A. Peta Geologi PT. Bara Batin Pratama..... | 47 |
| B. Peta Topografi PT Bara Batin Pratama..... | 48 |
| C. Peta Rencana Penambangan PT Bara Batin Pratama..... | 49 |
| D. Sifat Fisik dan Mekanik Batuan..... | 50 |
| E. Perhitungan <i>Rock Quality Designation</i> (RQD) | 51 |
| F. Pembobotan Klasifikasi <i>Rock Mass Rating</i> (RMR)..... | 53 |
| G. Kondisi Bidang Lemah..... | 56 |
| H. Data Orientasi Lereng..... | 60 |
| I. Data Orientasi Diskontinuitas..... | 61 |
| J. Pembobotan Klasifikasi <i>Slope Mass Rating</i> (SMR)..... | 63 |
| K. Litologi Endapan..... | 81 |
| L. Analisis <i>Rock Mass Rating</i> (RMR)..... | 82 |
| M. Jarak Antar Bidang Diskontinuitas..... | 94 |
| N. Struktur Batuan..... | 96 |
| O. Spesifikasi <i>Backhoe</i> Komatsu PC-400..... | 98 |
| P. Hasil Analisis Faktor Keamanan dengan Metode <i>Bishop</i> | 102 |
| Q. Hasil Evaluasi Faktor Keamanan Rencana Lereng..... | 104 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Bara Batin Pratama bergerak dibidang pertambangan batubara. Area prospek batubara di Koto Buayo, Kecamatan Batin XXIV, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi, memiliki IUP Eksplorasi dari Surat Keputusan Kepala Badan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Batang Hari Nomor 305/23/UIP Eksplorasi/BPTSP/2012 seluas \pm 2.000 Ha. Berdasarkan sumberdaya batubara terukur sekitar \pm 6.466.408,39 MT. Banyaknya sumber daya batubara yang akan di eksploitasi mengharuskan lereng bukaan tambang tetap pada kondisi yang stabil.

Kestabilan suatu lereng pada tambang terbuka merupakan suatu hal yang menarik karena memiliki sifat dan perilaku yang berbeda dari batuan satu dengan yang lainnya. Kestabilan lereng itu sendiri lebih ditentukan oleh adanya bidang-bidang lemah atau yang biasa disebut bidang diskontinuitas.

Permukaan tanah tidak selalu membentuk bidang datar atau mempunyai perbedaan elevasi antara tempat yang satu dengan yang lain sehingga membentuk suatu lereng (*slope*). Lereng dapat terjadi secara alami maupun sengaja dibuat oleh manusia dengan tujuan tertentu (Turangan dan Sompie, 2014).

Lereng yang dibuat dengan kemiringan dan ketinggian yang berbeda akan menimbulkan distribusi tegangan yang baru karena mengganggu distribusi tegangan pada lereng alamiah yang sudah ada. Salah satu akibat dari distribusi tegangan baru ini itu berupa keruntuhan jenjang sebagai salah satu sifat alamiah lereng untuk mencari kesetimbangan baru dengan cara pengurangan beban yang ditanggungnya (Syafar dan Anshariah, 2016).

Masalah stabilitas lereng menjadi hal yang penting karena berhubungan dengan kegiatan penambangan. Jika terdapat longsor pada lereng yang berdekatan dengan jalan angkut utama akan menyebabkan berbagai macam gangguan pada proses penambangan dan hal itu tentu akan membahayakan jiwa dan merusak peralatan yang ada (Rajaguguk dan Monintja, 2014). Penelitian ini dilatar belakangi oleh adanya perubahan atau pergeseran material yang terjadi di pit Koto

Buayo (Gambar 1.1) dan banyaknya kekar yang diakibatkan dari intrusi magma yang ada, maka dari itu penulis menggunakan metode *Rock Mass Rating*, *Slope Mass Rating* dan *Bishop* dalam menganalisis dan mengevaluasi kestabilan lereng ini.



Gambar 1.1. Longsor busur pada lereng Pit Koto Buayo

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis kestabilan lereng di pit Koto Buayo ?
2. Bagaimana hasil evaluasi dengan metode *Bishop* ?
3. Bagaimana analisis penyebab ketidak stabilan lereng di pit Koto Buayo ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kestabilan lereng pit Koto Buayo.
2. Mengevaluasi kestabilan lereng dengan metode *Bishop*.
3. Menganalisis penyebab ketidak stabilan lereng pit Koto Buayo.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian tugas akhir ini merupakan analisis kestabilan lereng pada Pit Koto Buayo menggunakan metode *Rock Mass Rating*, *Slope Mass Rating* dan metode *Bishop* dengan aplikasi *Rockscience Slide 6.0*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari tugas akhir ini yaitu dapat menganalisis parameter yang mempengaruhi kestabilan lereng dengan metode *Rock Mass Rating*, *Slope Mass Rating* dan mengevaluasi menggunakan metode *Bishop*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M.G., Richard K.S., 1987. *Slope Stability, Geotechnical Engineering and Geomorphology*. Washington : US Geological Survey
- Arif, Irwandy. 2016. *Geoteknik Tambang*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Barton, N., 1973, *Review Of New Strength Criterion For Rock Joints, Engineering Geology*, Vol. 7, No, 4: 287-332.
- Bieniawski, Z.T. 1984. *Rock Mechanics Design in Open pit Mining*. Boston: A.A. Balkema
- Bieniawski, Z.T. 1989. *Rock Mechanics Design In Open pit Mining*. Boston: A.A. Balkema
- Bishop, A.W., (1955). *The Use of Slip Surface in The Stability of Analysis Slopes. Journal of general theory of stability of slope geotechnique Vol 5, No 1: 7-12*
- Bowles, J. E., 1984. *Physical and Geotechnical Properties of Soils*. USA : McGraw-Hill Book Company
- Deere, D.U., 1970, *Engineering Classification And Index Properties For Intact Rock, Air Force Weapons Laboratory Technical Report Afwl-Tr-65-116, Hal: 277*
- Duncan, C. W Dan Christopher, W. M. 2003. *Rock Slope Engineering*. New York: Spon Press
- Hadiwidjoyo, M. M. P. 1992. *Falsafah Kemantapan Lereng*. (online) <https://www.scribd.com/document/101827515/falsafah-kemantapan-lereng>. Diakses pada tanggal 28 Desember 2018
- Harries, N., Noon,d., and Pritchett. (2009). *Slope stability radar for managing rock fall risk in open cut mines. Proceeding of the third Canada US Rock Mechanics Symposium*. Toronto: University Of Toronto
- Hoek E., Brown E.T. 1980. *Open pit Mining In Rock*. The Institute Mining And Metallurgy: London.
- Hoek dan Bray. 1981. *Rock Slope Engineering*. Institution of Mining and Merallurgy : CRC Press
- ISRM. 1981. *Suggested Methods For The Quantitative Description Of Discontinuitasin Rock Masses*. UK Oxford: Pengamon Press.
- Kliche, C. A. 1999. *Rock Slope Stability*. Littleton, CO: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc
- Mah, C. W. and Wyllie, D. C. 2004. *Rock Slope Engineering: Civil and Mining 4th edition (Based on the 3rd edition by Hoek and Bray. The Institute of Mining and Metallurgy)*. New York: Taylor and Francis

- Perry H Rahn. 1996. *Engineering Geology*. Michigan : Universitas Michigan
- Priest, S. D. dan Hudson, J.A, (1976). *Engineering Rock Mechanics An Introduction to The Principles*. Elsevier Science Ltd: United Kingdom
- Rai, M.A., Kramadibrata, S., dan Wattimena, R.K., 2014, *Mekanika Batuan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Rajaguguk, O.C.P., dan Monintja, T.A.E.S. 2014. *Analisis Kestabilan Lereng (Kawasan Citra Land sta. 1000 m)*. Jurnal Sipil Statik Vol 2, No. 3: 139-147
- Read, J. and Peter, S. 2009. *Open Pit Slope Desisgn*. Australia: CSIRO Publishing
- Romana, M. 1985. *New adjustment rating for application of Bieniawski classification to slope, in: Proceedings of the International Symposium on the Role of Rock Mechanics in Excavations for Mining and Civil Works*. Zacatecas : International Society of Rock Mechanics. Page 49-53
- Romana, M., Seron, J.B., Montalar, E., “SMR *Geomechanics Classification: aplication, Experince and Validation ISMR 2003- Technology roadmap for rock mechanics*”, South African Institute of Mining and Metellurgy
- Suyartono. 2003. *Kebijakan Pemerintah tentang Kestabilan Lereng Penambangan di Indonesia*. Prosiding Seminar Kemantapan Lereng Pertambangan Indonesia III. Indonesia: Geologi dan Sumber Daya Mineral Indonesia
- Syafar, Zainul dan Anshariah. 2016. *Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Bishop Pada Penambangan Nikel*. Jurnal Geomine Vol 4, No. 3: 90-93
- Terzhagi, K. and Peck, R. B. 1967. *Soil Mechanics in Engineering Practice*. New York: John Wiley and Sons Ltd
- Terzhagi, K. 1950. *Mechanism of Landslides*. Hardvard: Hardvard University, Department of Engineering
- Turangan, V.G.M. dan Sompie. 2014. *Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Fellenius*. Jurnal Sipil Statik Vol 2, No.1: 37-46