



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KESTABILAN LERENG
DENGAN METODE *FINITE ELEMENT*
PADA PIT NORTH TUTUPAN PT ADARO INDONESIA
KABUPATEN BALANGAN, KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

QORI NURJANA

21100113120047

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

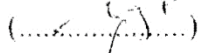
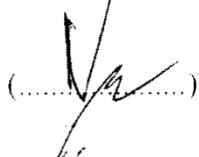
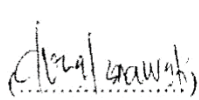
**SEMARANG
OKTOBER 2017**

HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Qori Nurjanah
NIM : 21100113120047
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode *Finite Element* pada Pit North Tutupan PT. Adaro Indonesia, Kabupaten Balangan, Kalimantan Selatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Najib, S.T., M.Eng., Ph.D 
Pembimbing II : Narulita Santi, S.T., M.Eng 
Penguji I : Dr.rer.nat. Thomas Triadi Putranto, S.T., M.Eng (.....)
Penguji II : Devina Trisnawati, S.T., M.Eng 

Semarang, 2 Oktober 2017
Ketua Departemen Teknik Geologi


Najib S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir / Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Qori Nurjanah

NIM : 21100113120047

Tanda Tangan :



Tanggal : 2 Oktober 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Qori Nurjanah
NIM : 21100113120047
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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

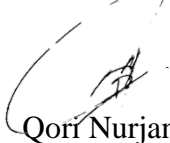
Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode *Finite Element* pada Pit North Tutupan PT. Adaro Indonesia, Kabupaten Balangan, Kalimantan Selatan

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 2 Oktober 2017

Yang menyatakan


Qori Nurjanah

NIM 21100113120047

KATA PENGANTAR

Penelitian ini dilakukan pada Pit North Tutupan PT Adaro Indonesia yang terletak pada Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan. Pada penelitian kali ini peneliti membahas mengenai kondisi massa batuan pada lokasi penelitian meliputi, nilai Klasifikasi Massa Batuan *Rock Mass Rating* (RMR) dan *Geological Strength Index* (GSI) yang digunakan sebagai salah satu parameter untuk melakukan analisis kestabilan lereng menggunakan *software* Phase2 metode *finite element* dengan kriteria keruntuhan Hoek-Brown dan Mohr-Coulomb.

Analisis kestabilan lereng yang dilakukan pada April 2017 dan desain akhir tambang. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai desain final yang akan digunakan dalam proses penambangan.

Semarang, Oktober 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan lancar dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih pada:

1. Najib., S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro dan selaku Dosen Pembimbing I yang membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
2. Narulita Santi S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Dr.rer.nat. Thomas Triadi P., S.T, M.Eng selaku Dosen Penguji I yang memberikan kritik dan saran.
4. Devina Trisnawati, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji II yang memberikan kritik dan saran.
5. Tri Winarno, ST., M.Eng selaku Dosen Wali.
6. Seluruh dosen atas ilmu dan pengalaman yang diberikan dan pihak kampus yang membantu dalam kelancaran administrasi.
7. Kedua orangtua, Alm. Bapak Haryono dan Ibu Winarmi, serta kakak saya Etdi Nur Komari yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan yang tidak terbatas, serta keluarga besar yang mendoakan kelancaran bagi saya.
8. Pembimbing lapangan Bapak Anthony Budiman yang membimbing saya selama pengambilan data Tugas Akhir.
9. Tim North Tutupan Bapak Fandhy Maulana, Bapak Yudha Prasetya, Bapak Amroni, Bapak Didin, Bapak Usu, Bapak Heru yang sudah membantu dalam proses pengambilan data dan membimbing selama penulis magang.
10. Seluruh Tim *Geotechnical* dan *Hydrogeology* PT. Adaro Indonesia, Bapak Patmo Nugroho, Bapak Imam, Bapak Iftitah, Bapak Hulaifi Manar, Ibu Rosmaria, Bapak Dani, Kakak Farah, Bapak Jimmy dan senior saya Bapak Muhlis Adi.
11. Sahabat penulis sejak bangku sekolah menengah pertama Atikah Hapsari dan Luluk Dhita S.
12. Sahabat “Main Kita Jadi Kapan” yang sudah menemani penulis sejak menjadi mahasiswa baru.
13. Sahabat pemetaan saya yang paling heroik Dennis.
14. Teman – teman mahasiswa Teknik Geologi Universitas Diponegoro angkatan 2013 terimakasih atas kebersamaan dari suka dan dukanya.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis jabarkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak di kemudian hari.

Semarang, Oktober 2017
Penulis

SARI

Dalam pekerjaan tambang terbuka desain lereng merupakan salah satu faktor penting dalam setiap perencanaan dan operasional. Desain yang baik harus mempertimbangkan aspek kestabilan lereng, karena lereng yang tidak aman dapat menimbulkan kecelakaan pekerja dan menghambat proses penambangan, selain itu nilai faktor keamanan pada lereng tambang terbukasudah diatur dalam peraturan menteri ESDM tahun 2000, sehingga nilai faktor keamanan pada lereng tambang lokasi penelitian harus diketahui. Tujuan dari dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kondisi massa batuan di lokasi penelitian, mengetahui nilai faktor keamanan kondisi aktual dan kondisi desain, dan memberikan rekomendasi pada daerah yang memiliki faktor keamanan kurang dari 1,2. Metode perhitungan yang digunakan dalam perhitungan faktor keamanan merupakan *finite element* dengan kriteria keruntuhan yang digunakan pada massa batuan Hoek-Brown dan pada kontak batuan Mohr-Coulomb. Berdasarkan litologinya, lokasi penelitian dibagi menjadi tiga jenis, yaitu : Batubara memiliki nilai *Rock Mass Rating* (RMR) 36 – 53 (buruk – sedang), batupasir memiliki nilai RMR 49 – 71 (buruk – baik), dan batulempung memiliki nilai RMR 36 – 61 (buruk – sedang). Hasil dari analisis kestabilan lereng dengan metode *finite element* pada lokasi penelitian menghasilkan nilai faktor keamanan pada kondisi aktual lereng *high wall* dan *low wall* lokasi penelitian aman dengan nilai SRF 1,6 sampai 3,04. Pada kondisi desain terdapat dua lereng yang tidak aman yaitu pada *high wall* sayatan SCT 37A dan *low wall* SCT 43. Dari analisis kestabilan lereng memberikan rekomendasi pada SCT 37A dengan pemotongan lereng dan pada SCT 49 dengan pemotongan lereng atau penurunan MAT.

Kata kunci: *Pit North Tutupan, Analisis Kestabilan Lereng, Massa Batuan*

ABSTRACT

Slope design is one of critical aspect of every planning and operational phase in open pit mining. A good design should considerate the slope stability aspect to avoid any harms for the employers and may affect to mine exploitation activities. In addition, the slope safety factor has been regulated by Minister of Energy and Mineral Resources Regulation in 2000. The purpose of this research is to comprehend the rock mass value at slope mine, to obtain the value of the actual condition and designing slope safety factor so that the design recommendation on the area in which has the factor security less than 1.2 could be proposed. This research is focused on finite element method that calculates the value of the slope safety factor based on the reduction of rock mass strength value. The failure criteria used were rock mass are Hoek-Brown criteria and failure criteria in contacts of two different lithology using Mohr-Coulomb. Rock mass is divided into three types based on the lithology. Coal has a Rock Mass Rating (RMR) range value from 36 to 53 (poor-fair), sandstone has a RMR range value from 49 to 71 (poor-good) and claystone has range a value from 36 to 61 (poor-fair). The result of slope stability analysis with finite element method at research location resulted in safety factor value on the April 2017 condition in high wall is 1.6 and low wall is 3.04. In the design conditions there are two unstable slopes on the high wall cross section SCT 37A and low wall SCT 43. This slope stability analysis is proposing two suggestions; Slope cutting on SCT 37A and slope cutting or by lowering groundwater table on SCT 49.

Keyword: *Pit North Tutupan, Slope Stability Analysis, Rock Mass*