

**ANALISIS KESTABILAN LERENG *HIGHWALL* TAMBANG  
BATUBARA PIT A PT XYZ DI SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR**

**Tugas Akhir**

Diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan jenjang sarjana Strata Satu (S-1) di  
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan  
Perminyakan, Institut Teknologi Bandung

Disusun Oleh:

Hilmi Badriyan Tanjung

12120127



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PERTAMBANGAN DAN PERMINYAKAN  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KESTABILAN LERENG *HIGHWALL* TAMBANG**  
**BATUBARA PIT A PT XYZ DI SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR**



Bandung, 07 Agustus 2024

Disusun untuk :

Program Studi Teknik Pertambangan

Fakultas Teknik Pertambangan dan  
Perminyakan

Institut Teknologi Bandung

Disetujui oleh,

Pembimbing

Hilmi Badriyan Tanjung

NIM 12120127

Prof. Dr. Ir. Budi Sulistianto, M.T.

NIP. 196406161990011001

# ANALISIS KESTABILAN LERENG *HIGHWALL* TAMBANG BATUBARA PIT A PT XYZ DI SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR

## ABSTRAK

Kegiatan pertambangan sering dihadapi dengan permasalahan kestabilan lereng berupa longsoran maupun runtuh. PT XYZ sedang melakukan penambangan batubara menggunakan metode *open pit* dan telah dirancang suatu bukaan tambang sampai batas akhir sehingga terbentuk desain *Ultimate Pit Limit* (UPL). Salah satu aspek penting dalam perencanaan tambang ialah geoteknik tambang. Analisis kestabilan suatu lereng tambang direpresentasikan pada tingkat kestabilan lereng berupa nilai Faktor Keamanan (FK) dengan tujuan untuk mengetahui lereng tersebut aman atau tidak aman berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827K/30/MEM/2018 dengan kriteria minimum FK yaitu FK statis  $\geq 1,3$  dan FK dinamis  $\geq 1,1$ . Metode analisis kestabilan lereng yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah metode elemen hingga dengan pendekatan *shear reduction factor* sesuai kriteria keruntuhan *mohr - coulomb* menggunakan perangkat lunak Rocscience RS2. Pemodelan lereng didapatkan berdasarkan data – data masukkan seperti topografi, litologi batuan, desain pit, penampang melintang, dan data hasil uji laboratorium. Asumsi – asumsi yang digunakan pada analisis kestabilan lereng ini ialah nilai tekanan air pori sebesar 1; 0,6; dan 0,4; faktor pembebanan alat berat pada lereng sebesar 0,3 MPa, serta nilai faktor kegempaan sebesar 0,05g. Analisis awal dilakukan pada desain lereng *highwall* rencana yang menghasilkan nilai FK statis  $\leq 1,3$  dan FK dinamis  $\leq 1,3$  sehingga lereng tersebut dikategorikan tidak stabil dan tidak aman. Maka dari itu, dilakukan perubahan rancangan lereng dengan memberikan 2 (dua) alternatif, yaitu alternatif pertama dengan melakukan perubahan geometri lebar jenjang menjadi 15 meter, mengubah *single slope* menjadi 40 derajat, dan mengurangi tekanan air pori menjadi  $H_u$  sama dengan 0,6 serta alternatif 2 dengan melakukan perubahan geometri lebar jenjang menjadi 15 meter serta mengurangi tekanan air pori menjadi  $H_u$  sama dengan 0,4. Berdasarkan alternatif yang diberikan didapatkan nilai FK statis dan FK dinamis untuk lereng alternatif 1 (satu) berturut – turut sebesar 1,64 dan 1,13 serta nilai FK statis dan FK dinamis untuk lereng alternatif 2 (dua) berturut – turut sebesar 1,42 dan 1,1. Jika mengacu pada kriteria Faktor Keamanan sesuai Keputusan Menteri ESDM 1827K/30/MEM/2018 lereng alternatif 1 (satu) dan 2 (dua) dapat dikategorikan aman dan stabil sehingga terhindar dari longsoran.

**Kata kunci :** Analisis kestabilan lereng, *highwall*, metode elemen hingga, faktor keamanan, *Strength Reduciton Factor*, *Shear Strength Reduction*.

## **ANALYSIS OF COAL MINE HIGHWALL SLOPE STABILITY AT PIT A OF PT XYZ IN SAMARINDA, EAST KALIMANTAN**

### **ABSTRACT**

*Mining activities often face slope stability issues such as landslides and collapses. PT XYZ is conducting coal mining using the open pit method that has been designed to its ultimate pit limit (UPL). One of the critical aspects of mine planning is geotechnical engineering. Slope stability analysis is represented by the slope stability level in the form of the Factor of Safety (FoS) value, with the aim of determining whether the slope is safe or not based on the Minister of Energy and Mineral Resources Decree No. 1827K/30/MEM/2018, which sets the minimum criteria for FoS as static  $FoS \geq 1.3$  and dynamic  $FoS \geq 1.1$ . The slope stability analysis method used in this final project research is the finite element method with a shear reduction factor approach according to the Mohr-Coulomb failure criteria using the Rocscience RS2 software. The slope modeling is based on input data such as topography, rock lithology, pit design, cross-section, and laboratory test results. The assumptions used in this slope stability analysis are pore water pressure values of 1; 0.6; and 0.4; the heavy equipment load factor on the slope of 0.3 MPa; and a seismic factor of 0.05g. Initial analysis of the planned highwall slope design resulted in static FoS values  $\leq 1.3$  and dynamic FoS values  $\leq 1.1$ , categorizing the slope as unstable and unsafe. Therefore, design modifications were made, providing two alternatives: the first alternative involves changing the bench width geometry to 15 meters, altering the single slope to 40 degrees, and reducing pore water pressure to  $H_u$  equal to 0.6; the second alternative involves changing the bench width geometry to 15 meters and reducing pore water pressure to  $H_u$  equal to 0.4. Based on the given alternatives, the static and dynamic FoS values for the first alternative are 1.64 and 1.13, respectively, and for the second alternative, the static and dynamic FoS values are 1.42 and 1.1, respectively. Referring to the Factor of Safety criteria according to the Minister of Energy and Mineral Resources Decree No. 1827K/30/MEM/2018, both the first and second alternatives slopes can be categorized as safe and stable, thus avoiding landslides.*

**Keywords:** Slope stability analysis, highwall, finite element method, factor of safety, Strength Reduction Factor, Shear Strength Reduction.