

ABSTRAK

ANALISIS KESTABILAN *PILLAR* PADA BEKAS TAMBANG MANGAN KLIRIPAN, KULON PROGO, YOGYAKARTA

Oleh
Elka Aaliyah Valinka
NIM: 112220043
(Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan)

Kawasan bekas tambang mangan bawah tanah Kliripan di Kulon Progo memiliki potensi besar sebagai situs warisan geologi (*geoheritage*), namun kondisi lubang bukaan yang telah lama ditinggalkan menuntut evaluasi geoteknik mendalam guna menjamin keselamatan jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kestabilan pilar penyangga tersisa dengan mengintegrasikan perhitungan teoritis dan simulasi komputer.

Metodologi yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan menggabungkan metode analitik dan metode numerik. Secara analitik, kekuatan pilar dihitung menggunakan formula empiris Obert dan Duvall serta beban pilar diestimasi melalui *Tributary Area Theory* untuk mendapatkan nilai Faktor Keamanan (FK). Selanjutnya, pemodelan numerik dengan menggunakan bantuan *software* Phase2 sehingga akan menghasilkan faktor keamanan pada *room and pillar*.

Hasil analisis analitik menunjukkan nilai FK rata-rata pilar sebesar 1,29 yang diklasifikasikan dalam kondisi tidak aman berdasarkan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik yang menyatakan bahwa nilai ambang batas dari faktor keamanan pada tambang bawah tanah untuk *non fixed facility* minimal adalah 1,5. Temuan ini diperkuat oleh simulasi numerik yang memperlihatkan bahwa nilai faktor keamanan $>1,5$ menghasilkan nilai faktor keamanan $>1,5$ hanya terdapat pada 4 *pillar* dengan masing-masing 1 lokasi, serta 2 *pillar* 1 lokasi. Berdasarkan kedua pendekatan tersebut, disimpulkan bahwa pilar penyangga dalam kondisi tidak stabil dikarenakan nilai kekuatan dari batuan atau *Uniaxial Compressive Strength* tergolong bernilai kecil yaitu 2,2825 mPa, sehingga apabila tambang mangan bawah tanah ini akan dibuka kembali diperlukannya evaluasi geoteknik secara berkala atau penambahan penyangga.

Kata kunci: kestabilan pilar dan faktor keamanan

ABSTRACT

PILLAR STABILITY ANALYSIS OF THE FORMER KLIRIPAN MANGANESE MINE, KULON PROGO, YOGYAKARTA

By

Elka Aaliyah Valinka

NIM: 112220043

(Mining Engineering Undergraduated Program)

The former Kliripan underground manganese mine area in Kulon Progo holds significant potential as a geoheritage site. However, the condition of the long-abandoned mine openings necessitates an in-depth geotechnical evaluation to ensure long-term safety. This study aims to evaluate the stability of the remaining support pillars by integrating theoretical calculations and computer simulations.

The methodology applied in this research combines analytical and numerical methods. Analytically, pillar strength was calculated using the Obert and Duvall empirical formula, while pillar load was estimated via the Tributary Area Theory to obtain the Factor of Safety (FoS). Furthermore, numerical modeling was conducted using Phase2 software to determine the safety factor of the room and pillar system.

The analytical results indicated an average pillar FoS of 1.29, classified as unsafe according to the Decree of the Minister of Energy and Mineral Resources (ESDM) No. 1827 K/30/MEM/2018 on Guidelines for Good Mining Engineering Practice, which mandates a minimum safety factor threshold of 1.5 for non-fixed facilities in underground mines. These findings are corroborated by numerical simulations, which demonstrate that an FS value >1.5 occurs only at location 5, while other locations remain <1.5 . Meanwhile, the analytical method produced FS values >1.5 for only four pillars at one specific location and two pillars at another location. Based on both approaches, it is concluded that the support pillars are in an unstable condition due to the low Uniaxial Compressive Strength (UCS) of the rock, valued at 2.2825 mPa. Consequently, if this underground manganese mine is to be reopened, periodic geotechnical evaluations or the installation of additional support systems are strictly required.

Keywords: : pillar stability and factor of safety