

SARI

Area *Softzone* pada tambang bawah tanah *Grasberg Block Cave* (GBC) milik PT Freeport Indonesia merupakan salah satu area yang terus dilakukan pemantauan karena memiliki karakteristik batuan berupa *Poor to Very Poor Ground*. Metode analisis korelasi dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara *overbreak*, RQD, dan UCS terhadap deformasi batuan. Metode analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh parameter aktivitas tambang, yaitu jumlah *mucking*, tingkat *Height of Draw* (HoD), kondisi air (*wetmuck*), dan tipe material terhadap besarnya *displacement scan* maupun *convergence*. Selanjutnya, metode AHP digunakan untuk melakukan pembobotan dan pemetaan zona risiko deformasi batuan berdasarkan hasil analisis tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter *mucking*, *Height of Draw*, kondisi air, dan tipe material berpengaruh signifikan terhadap deformasi batuan di area penelitian (nilai uji t dan uji F < 0,05). Parameter *overbreak* dan RQD memiliki hubungan sangat lemah sedangkan parameter UCS tidak memiliki hubungan terhadap data *displacement*. Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda dengan *displacement scan* didapatkan hasil berupa kondisi air berpengaruh paling tinggi (0,35), tipe material (0,234), *Height of Draw* (HOD) (0,008), dan *mucking* (0,000008403). Kemudian untuk hasil dengan menggunakan *displacement convergence* didapatkan hasil berupa kondisi air berpengaruh paling tinggi (0,283), tipe material (0,154), *Height of Draw* (HOD) (0,009), dan *mucking* (0,000009797). Pemetaan risiko deformasi batuan dengan metode AHP menghasilkan empat kelas tingkat risiko. Berdasarkan data *displacement scan*, diperoleh Zona Risiko Rendah sebesar 17,81%, Zona Risiko Sedang sebesar 58,34%, Zona Risiko Tinggi sebesar 23,22%, dan Zona Risiko Sangat Tinggi sebesar 0,62%. Sedangkan berdasarkan data *displacement convergence*, diperoleh Zona Risiko Rendah sebesar 4,39%, Zona Risiko Sedang sebesar 41,51%, Zona Risiko Tinggi sebesar 41,06%, dan Zona Risiko Sangat Tinggi sebesar 6,29%. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan pemahaman bahwa deformasi batuan di area *softzone* GBC dipengaruhi secara dominan oleh kondisi air dan tipe material, serta analisis AHP menghasilkan peta zonasi risiko deformasi untuk memperkirakan potensi deformasi area yang akan dikembangkan. Perkiraan potensi deformasi didasarkan pada persamaannya dengan area penelitian, yaitu berada di area *softzone*.

Kata kunci: *Grasberg Block Cave* (GBC), tambang bawah tanah, deformasi batuan, *softzone*, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), regresi linear berganda

ABSTRACT

The Softzone area in the Grasberg Block Cave (GBC) underground mine operated by PT Freeport Indonesia is one of the regions that requires continuous monitoring due to its rock mass characteristics classified as Poor to Very Poor Ground. Correlation analysis was conducted to examine the relationships between overbreak, Rock Quality Designation (RQD), and Uniaxial Compressive Strength (UCS) with rock deformation. Multiple linear regression analysis was used to identify the influence of mining activity parameters, namely mucking volume, Height of Draw (HoD), water condition (wetmuck), and material type, on the magnitude of displacement obtained from scan and convergence data. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method was subsequently applied to assign weights and generate rock deformation based on the analytical results. The findings show that mucking, HoD, water condition, and material type significantly affect rock deformation within the study area (t -test and F -test < 0.05). Overbreak and RQD have a correlations but very low, whereas UCS has no correlation with displacement data. Based on multiple linear regression using displacement scan data, the highest influence is observed for water condition (0.35), followed by material type (0.234), HoD (0.008), and mucking (0.000008403). Using displacement convergence data, the respective values are water condition (0.283), material type (0.154), HoD (0.009), and mucking (0.000009797). The AHP-based rock deformation risk mapping produced four risk classes. Based on displacement scan data, the Low, Moderate, High, and Very High-risk zones account for 17.81%, 58.34%, 23.22%, and 0.62%, respectively. From convergence data, the corresponding values are 4.39%, 41.51%, 41.06%, and 6.29%. Overall, this study demonstrates that rock deformation in the GBC Softzone is dominantly influenced by water condition and material type. The AHP analysis produced a deformation risk zonation map to estimate potential deformation in the planned development area, which shares similar softzone characteristics with the study area.

Keywords: *Grasberg Block Cave (GBC), underground mining, rock deformation, softzone, Analytical Hierarchy Process (AHP), multiple linear regression.*