

ABSTRACT

This research been done at Batu Hijau Open Pit Mine, Kabupaten Sumbawa Barat, operated by PT Amman Mineral Nusa Tenggara. The mining activity wanted to proceed to the next phase which required a more complex model of analysis of the slope to gain higher confidence level of stability. This research aim is to determine the slope stability in two slope section which is North-East (section 20) and South-West (section 200) slope section of the Batu Hijau Open Pit Mine using Finite Element Method (FEM) by considering the groundwater table. The data collection was done by the application of line mapping for discontinuity within the slope section and vibrating water pressure data (VWP). The rock properties data were provided by the company which include the borehole data, the slope geometry and rock mass rating data. The model of the slope section has been differentiated into two types which are anisotropic and isotropic rock mass model. The data used for the rock mass model for both sections include the lithology of the rock, the rock mass rating data distribution within the slope and groundwater level for each slope section. The joint data is included only in anisotropic rock mass model. The analysis has been done for the actual slope and design slope model for both sections using the Strength Reduction Factor (SRF). Groundwater model has been done using the finite element analysis for groundwater seepage by Phase2 software. From the result of the groundwater model, the North-East slope section has groundwater further away from the sloping wall while South-West slope section is near to the sloping wall. This is due to the difference alteration rate between two section. North-East undergo higher alteration compared to the South-West section. The result of the strength reduction factor (SRF) analysis for both sections showing that the actual slope has a higher safety factor compared to the design slope model since the design slope model is for future excavation with steeper slope angle. The safety factor in South-West has higher safety factor with 1.35 for actual slope and 1.19 for design slope compared to the North-East with 1.29 for actual slope and 1.14 for design slope, this is due to the difference in groundwater level and strength of the rock within the slope section.

Keywords: finite element method, strength reduction factor, slope stability, groundwater

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di tambang terbuka Batu Hijau, Kabupaten Sumbawa Barat, yang dioperasikan oleh PT Amman Mineral Nusa Tenggara. Kegiatan penambangan ini ingin melanjutkan ke tahap berikutnya yang memerlukan model analisa yang lebih kompleks dari kemiringan pit untuk mendapatkan tingkat stabilitas yang lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kestabilan kemiringan di dua bagian kemiringan yang berada di timur laut (bagian 20) dan bagian barat daya (bagian 200) dengan menggunakan metode finite element (FEM) dengan mempertimbangkan muka airtanah. Pengumpulan data dilakukan dengan penerapan pemetaan garis untuk diskontinuasi dalam bagian kemiringan dan data tekanan air pori (VWP). Data properti batuan mengacu pada data perusahaan yang meliputi data lubang bor, geometri kemiringan, dan data kualitas massa batuan. Model bagian lereng telah dibedakan menjadi dua jenis, yaitu model massa batuan anisotropik dan isotropik. Data yang digunakan untuk model massa batuan untuk kedua bagian tersebut termasuk litologi batuan, distribusi data massa batuan di dalam tingkat kemiringan dan air tanah untuk setiap bagian kemiringan. Data kekar hanya disertakan dalam model massa batuan anisotropik. Analisis ini dilakukan untuk model aktual dan model desain untuk kedua bagian menggunakan faktor pengurangan kekuatan (SRF). Adapun kemiringan aktual adalah kondisi kemiringan di lapangan pada saat ini dan untuk desain kemiringan adalah model kemiringan untuk penggalian masa depan. Model airtanah telah dilakukan dengan menggunakan the finite element untuk rembesan air tanah dengan perangkat lunak Phase2. Dari hasil model airtanah, bagian lereng timur laut memiliki muka air tanah dalam sementara bagian lereng Selatan Barat dangkal. Hal ini disebabkan oleh perbedaan perubahan tingkat alterasi antara keduanya. Daerah timur laut mengalami alterasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian barat daya. Hasil analisis faktor pengurangan kekuatan (SRF) untuk kedua bagian menunjukkan bahwa lereng aktual memiliki faktor keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan model desain. Faktor keamanan di barat daya memiliki faktor keamanan yang lebih tinggi dengan nilai 1,35 untuk kemiringan aktual dan 1,19 untuk kemiringan desain sedangkan di timur laut memiliki faktor keamanan sebesar 1,29 untuk kemiringan aktual dan 1,14 untuk kemiringan desain, hal ini disebabkan oleh perbedaan muka air tanah dan kekuatan batuan di lereng.

Kata Kunci: *metode finite element, faktor pengurangan kekuatan, kestabilan lereng, air tanah*