

Penambangan bawah tanah merupakan proses penambangan yang seluruh aktivitasnya dilakukan di bawah permukaan bumi, sehingga memberikan kemudahan dalam kegiatan eksplorasi ketika *ore* terletak cukup dalam. Akan tetapi, sistem penambangan bawah tanah ini memiliki resiko berupa deformasi batuan (*squeezing*) yang dapat mengakibatkan keruntuhan dan mengancam keselamatan para penambang. Penelitian ini dilakukan di dua *stope* yakni XC 61a dan XC 685, yang merupakan area produksi *ore* di Level 600 Ciurug PT. UBP Emas Antam Pongkor, dengan kedalaman masing-masing *stope* 110 meter dan 85 meter. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab deformasi batuan (*squeezing*) dan desain sistem penyangga untuk terowongan yang mengalami *squeezing*. Metode yang digunakan terdiri dari analisis data XRD, metode empiris (klasifikasi kualitas massa batuan yakni *Rock Mass Rating* (RMR) dan *Q-system*.), metode *convergent confinement*, dan metode numerik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *squeezing* disebabkan oleh beberapa faktor yakni kuat tekanan batuan utuh kurang dari 40 MPa, rasio antara kuat tekanan massa batuan dan tekanan in situ tambang bawah tanah kurang dari 1, dan keterdapat *swelling clay mineral* seperti *montmorillonite*. Analisis sistem penyangga untuk zona *squeezing* dengan menggabungkan beberapa metode yakni metode empiris, metode *convergent confinement*, dan metode numerik. Berdasarkan hasil analisis diperoleh dua tipe kombinasi sistem penyangga yakni *shotcrete* dan *cable bolt* atau *shotcrete* dan *steel set*. Kriteria sistem penyangga untuk *stope* XC 61a terdiri dari *shotcrete* 150 mm dan *cable bolt* spasi 1m × 1m atau *shotcrete* 150mm dan *steel set* spasi 1m × 1m. Sementara, *stope* XC 685 terdiri dari *shotcrete* 100mm dan *cable bolt* spasi 1m × 1m atau *shotcrete* 100mm dan *steel set* spasi 1m × 1m.

Kata kunci: *Rock Squeezing, Rock Mass Rating, Q-System, Metode Convergent Confinement, Metode Numerik.*

ABSTRACT

Underground mining is a process in which all activities are carried out on the subsurface to provide convenience in exploration activities when the ore is located sufficiently deep. However, the underground mining system has risks in the form of rock deformation (squeezing), which can cause collapse and threaten the safety of miners. This research was conducted at two stopes, XC 61a and XC 685, the area for producing ore at level 600 Ciurug PT. UBP Emas Antam Pongkor, both stopes have a depth of 110 meters and 85 meters. This research aims to determine the causal factors of squeezing and the design of tunnel support systems. The methods used include XRD data analysis, empirical methods (rock mass quality classification: Rock Mass Rating (RMR) and Q-system), convergent confinement, and numerical methods. The results show that squeezing at the research location is caused by several factors, including the compression strength of the intact rock less than 40 MPa, the ratio between the compression strength of the rock mass and in situ stress in the underground mine less than 1, and the presence of clay minerals such as montmorillonite. Analysis of the support system for the squeeze zone by combining several methods, consisting of the empirical methods, convergent confinement method, and numerical modeling, produces two support systems: shotcrete and cable bolt or shotcrete and steel set. The support system criteria for XC 61a consists of shotcrete with a thickness of 150 mm and cable bolt spacing of 1m×1m or shotcrete with a thickness of 150 mm and steel set spacing of 1m×1m. Meanwhile, XC 685 consists of shotcrete with a thickness of 100 mm and cable bolt distance 1m×1m or shotcrete with a thickness of 100 mm and steel set distance 1m×1m.

Keywords: Rock Squeezing, Rock Mass Rating, Q-System, Convergent Confinement Method, Numerical Method.