

INTISARI

Tantangan pada penambangan bawah tanah berkaitan dengan kestabilan massa batuan. Hal tersebut sering dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti variasi jenis litologi dan proses alterasi yang dapat menurunkan kualitas massa batuan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan 3D persebaran jenis litologi, zona alterasi hidrotermal, dan kualitas massa batuan berdasarkan metode *Rock Quality Designation* (RQD) dan *Rock Mass Rating* (RMR). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem penyangga berdasarkan nilai *Rock Mass Rating* (RMR) pada daerah penelitian. Pemodelan 3D dilakukan dengan menggunakan pendekatan teknik pemodelan implisit dengan *software Leapfrog Geo*. Data yang digunakan dalam pemodelan ini terdiri dari data *logging* litologi, tipe alterasi hidrotermal, *Rock Quality Designation* (RQD), dan *Rock Mass Rating* (RMR). Pemodelan 3D kualitas massa batuan berdasarkan metode *Rock Mass Rating* (RMR) akan dilakukan validasi dengan data *face mapping*. Model 3D Hasil pemodelan 3D litologi menunjukkan daerah penelitian disusun oleh tuf lapili, breksi tuf, andesit, dan urat kuarsa. Pada pemodelan 3D zona alterasi hidrotermal menunjukkan terdapat zona argilik, propilitik, dan silisik pada daerah penelitian. Hasil pemodelan 3D kualitas massa batuan berdasarkan metode *Rock Quality Designation* (RQD) menunjukkan batuan didominasi oleh kelas 2 (*good*), kelas 1 (*excellent*), dan kelas 3 (*fair*) pada litologi tuf lapili dan breksi tuf. Sementara itu, pada litologi andesit, tuf lapili, dan urat kuarsa didominasi oleh kelas 4 (*poor*), dan 5 (*very poor*). Pada pemodelan 3D kualitas massa batuan berdasarkan metode *Rock Mass Rating* (RMR) menunjukkan batuan didominasi oleh kelas 2 (*good rock*) dan kelas 3 (*fair rock*) pada litologi tuf lapili, breksi tuf, dan andesit. Sementara itu, urat kuarsa didominasi oleh kelas 3 (*fair rock*) dan kelas 4 (*poor rock*). Kombinasi material *shotcrete*, *rock bolt*, dan *wire mesh* direkomendasikan sebagai sistem penyangga terowongan pada daerah penelitian.

Kata kunci: pemodelan geologi 3D, litologi, zona alterasi hidrotermal, kualitas massa batuan, sistem penyangga, semivariogram, *Radial Basis Function* (RBF).

ABSTRACT

Challenges in underground mining are related to the stability of rock masses. These challenges are often influenced by factors such as variations in lithology and alteration processes that can decrease rock mass quality. This study aims to create a 3D model of the distribution of lithology types, hydrothermal alteration zones, and rock mass quality using the Rock Quality Designation (RQD) and Rock Mass Rating (RMR) methods. Additionally, the research seeks to plan a support system based on Rock Mass Rating (RMR) values in the study area. The 3D modeling is conducted using an implicit modeling technique with Leapfrog Geo software. The data used in this modeling includes lithology logging, types of hydrothermal alteration, Rock Quality Designation (RQD), and Rock Mass Rating (RMR). The quality of rock mass modeled using the Rock Mass Rating (RMR) method will be validated with face mapping data. The 3D lithology model indicates that the study area consists of lapilli tuff, tuff breccia, andesite, and quartz vein. The 3D model of hydrothermal alteration zones reveals the presence of argillic, propylitic, and silicification zones in the area. The results from the RQD method show that the rock is primarily classified as class 2 (good), class 1 (excellent), and class 3 (fair) for lapilli tuff, tuff breccia, and andesite. Conversely, quartz vein are mainly class 4 (poor) and class 5 (very poor). The RMR method indicates that the rock is dominated by class 2 (good rock) and class 3 (fair rock) in wallrock, while quartz vein are mostly class 3 (fair rock) and class 4 (poor rock). A combination of shotcrete, rock bolts, and wire mesh is recommended as the tunnel support system in the study area

Keywords: 3D geological modeling, lithology, hydrothermal alteration zones, rock mass quality, support system, semivariogram, Radial Basis Function (RBF).