

INTISARI

Pegunungan Poboya merupakan salah satu tambang emas yang ada di Kota Palu. Setiap hari para penambang melakukan kegiatan pemotongan dan penggalian lubang-lubang pada lereng di tambang emas Poboya untuk mengambil batuan yang mengandung emas. Kegiatan tambang tersebut akan menyebabkan besarnya perubahan gaya-gaya pada lereng yang berakibat terganggunya kestabilan lereng. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik batuan, mekanisme keruntuhan lereng, kestabilan lereng berdasarkan beberapa metode dan jenis penambangan yang paling optimal dan aman serta mitigasi bencana.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil survey geologi dan pengujian dilaboratorium. *Input* data dianalisis dengan pendekatan numeris menggunakan program *dips* dan analisis simulasi numeris dengan menggunakan beberapa metode yaitu metode klasifikasi massa batuan (RMR, GSI dan SMR), metode keseimbangan batas (*slide*), metode elemen hingga (RS2 dan RS3) dan metode jatuhnya batu (*rockfall*).

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa litologi yang menyusun daerah penelitian didominasi oleh batuan metamorf. Batuan metamorf yang ditemui untuk permukaan lereng berupa *gneis* dan *sekis*, sedangkan untuk di bawah tanah *gneis* dan *kuarsit*. Tipe longsoran satuan *gneis* didominasi oleh longsoran planar dan longsoran baji, sedangkan untuk satuan *sekis* didominasi oleh longsoran planar dan longsoran jatuhnya. Nilai RMR dan GSI untuk satuan *gneis* dan *sekis* didominasi oleh batuan baik (*good rock*) dengan kelas batuan II, sedangkan untuk nilai SMR masuk dalam kelas SMR II dengan deskripsi baik (*good*). Pada umumnya kondisi lereng eksisting tanpa gempa berdasarkan metode kesetimbangan batas (*slide*), metode elemen hingga (RS2 dan RS3) untuk keenam titik lokasi ditambang emas Poboya dalam keadaan aman dengan nilai faktor aman $> 1,5$, setelah adanya pengaruh gempa nilai faktor aman menurun sebesar 34 - 74 % untuk beban gempa 0,35g dan 61 - 77 % untuk beban gempa 0,75g. Pengaruh struktur geologi berupa kekar pada lereng eksisting berdasarkan metode elemen hingga (RS2) menyebabkan nilai faktor aman mengalami penurunan sebesar 0,31 - 25 % terhadap kondisi lereng tanpa kekar. Nilai faktor aman pada lereng eksisting berdasarkan metode elemen hingga (RS3) akibat adanya terowongan mengalami penurunan sebesar 0,24 - 29 % untuk terowongan vertikal dan 14 - 43 % untuk terowongan horisontal. Adanya gempa, kekar dan terowongan pada lereng eksisting menyebabkan nilai faktor aman menurun dan rentan terhadap ketidakstabilan lereng. Untuk stabilitas terowongan, pengaruh gempa meningkatkan nilai *total displacement* sebesar 38 - 67 % untuk beban gempa 0,75g dan 8 - 43 % untuk beban gempa 0,35g, sedangkan pengaruh kekar pada terowongan meningkatkan nilai *total displacement* sebesar 25 - 65 % untuk kondisi tanpa beban gempa dan 54 - 65 % untuk kondisi ada gempa. Energi kinetik jatuhnya 10 batu lebih besar dibandingkan energi jatuhnya 1 batu dengan panjang lintasan yang sama. Lintasan jatuhnya 1 batu dan jatuhnya 10 batu pada lokasi *gneis* dan *sekis* kemungkinan mencapai lereng tambang atau kaki lereng. Geometri dan kemiringan lereng eksisting pada lokasi penelitian masih merupakan jenis penambangan yang optimal dan aman terhadap tambang permukaan dan tambang bawah tanah.

Kata Kunci: Kestabilan lereng, terowongan, batuan metamorf, tambang emas

ABSTRACT

Poboya mountain is one of the gold mine resources in Palu city. Miners conduct the cutting and digging holes activities on the slopes around the Poboya gold mine in order to collect rocks that contain gold element. The mining activities caused a significant change in forces at the slope which results in disruption of slope stability. The Poboya area is also controlled by an active geological structure zone. The combination of mining activities and geological conditions cause slope instability in the mining area. The purpose of this study was to determine rock characteristics, slope failure mechanisms, slope stability based on the most optimum methods and mining types, and the disaster management.

Data used in this study was based on the geological survey results and the laboratory tests. The *input* data was analyzed by numerical approach using *dips* program and numerical simulation analysis applied several methods such as rock mass classification method (*RMR*, *GSI* and *SMR*), limit equilibrium method (*slide*), finite element method (*RS2* and *RS3*) and rock fall method (*rock fall*).

The results show that the lithology of research area was dominated by metamorphic rocks. The metamorphic rock types found near the slopes surface were gneiss and schist, while they were gneiss and quartzite at the subsurface. The landslide types of gneiss units dominated by planar and wedge failures, while for schist units dominated by planar and toppling failures. The RMR and GSI values for gneiss and schist are dominated by class II rock categories which is interpreted as good rock, while for SMR values in the category of SMR II with good description. In general, based on limit equilibrium method (*Slide*) and finite element methods (*RS2* and *RS3*), that the existing slopes condition under static loading of the six location points in Poboya were safe with the safety factor value > 1.5 . After the existence of earthquake effect, the safety factor value decreased by 34-74% under dynamic loading of 0.35g and 61-77% under dynamic loading of 0.75g. The effect of geological structure was that joint of the existing slope on the basis of finite element method (*RS2*) cause the decrease of safety factor value by 0,31 - 25% on slope condition without joint. Based on the finite element method (*RS3*), the existence of tunnels effect the decrease of safety factor value about 0,24 - 29% for the vertical tunnels and 14 - 43% for the horizontal ones. The existence of earthquake, joints and tunnels on the existing slopes cause the safety factor value decrease and vulnerable to slope instability. In regards to tunnel stability, the existence of an earthquake increases total displacement value about 38 - 67% under dynamic loading of 0,75g and 8 - 43% under dynamic loading of 0,35g, meanwhile the joint effect on tunnel is the increase of total displacement of 25 - 65% under static loading and 54 - 65% under dynamic loading. Based on *Rocfall* analysis results, The kinetic energy of 10 rock falls is higher than 1 rock fall kinetic energy with the same length trajectory. The trajectory of 1 rock fall and 10 rock falls at gneiss and schist area likely to reach the slope of a mine or the foot of slope. The geometry and the angle of existing slope at this research area are considerably optimal and safe for open and underground mining activities as well.

Keywords: Slope stability, tunnel, metamorphic rock, gold mine