

# Pemetaan Kualitas Massa Batuan dan Analisis Kestabilan Lereng di Kawasan Kawah Tapal Kuda Gunung Api Papandayan, Kab. Garut, Provinsi Jawa Barat = "Mapping of Rock Mass Quality and Slope Stability Analysis in the Kawah Tapal Kuda of Papandayan Volcano, Garut, West Java"

Marlina Tjendra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920574594&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Gunung Papandayan, terletak di Kabupaten Garut, Jawa Barat, merupakan salah satu gunung berapi aktif yang memiliki potensi bencana, terutama di area Kawah Tapal Kuda. Kawasan ini dipengaruhi oleh aktivitas hidrotermal dan keberadaan batuan teralterasi yang dapat mempengaruhi kestabilan lereng. Penelitian dilakukan di 14 titik untuk data RMR serta 6 lereng (3 segar dan 3 teralterasi) yang menjadi jalur utama pendakian dan jalur motor, dengan tujuan untuk memetakan kualitas masa batuan dan menganalisis kestabilan lereng serta mengidentifikasi potensi keruntuhan di area tersebut guna memberikan rekomendasi untuk lereng yang berpotensi mengalami keruntuhan. Metode Rock Mass Rating (RMR) digunakan untuk mengklasifikasikan massa batuan, sedangkan analisis kinematik diterapkan untuk memahami interaksi antara bidang diskontinuitas dan lereng. Untuk menilai tingkat keamanan lereng, digunakan metode kesetimbangan batas yang menghitung Faktor Keamanan (FK). Selain itu, pemodelan geoteknik dilakukan untuk memvisualisasikan rekomendasi untuk lereng yang memiliki nilai  $FK < 1.25$ . Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa area penelitian terbagi menjadi tiga kelas RMR yaitu sangat baik, baik, dan sedang. Setelah dilakukan analisis kinematik didapatkan bahwa keenam lereng berpotensi mengalami tipe longsoran guling (toppling failure), dengan kemungkinan mengalami tipe longsoran guling mulai dari 10-75%. Hasil dari analisis kestabilan lereng yang dilakukan dengan metode kesetimbangan batas didapatkan bahwa lereng-lereng yang menjadi objek penelitian termasuk ke dalam kategori stabil dengan nilai FK yg bervariasi mulai dari 1.587 hingga 3.5, kecuali lereng alterasi 1 yang memiliki nilai FK 0.979 dengan kategori tidak stabil. Nilai FK yang kecil ini disebabkan oleh karakteristik geologi seperti karakteristik petrografi yang mana pada sayatan tipis sampel ini terlihat mineral-mineral dengan ukuran butir afanitik dan bentuk mineral anheral yang mendominasi dengan kandungan mineral lempung yang cukup tinggi yaitu 38% serta dari sisi properti massa batuan batuan di lereng ini memiliki nilai kohesi terendah yaitu 0.127 yang mengurangi gaya penahan dari lereng alterasi 1. Kemudian setelah dilakukan pemodelan kembali dengan memasang blok batuan berupa bolt pada bagian atas lereng dengan jarak antar bolt adalah 2 meter menghasilkan nilai FK sebesar 1.909 dengan kategori stabil.

.....Mount Papandayan, located in Garut Regency, West Java, is one of Indonesia's active volcanoes and poses significant hazard potential, particularly in the Kawah Tapal Kuda area. This region is influenced by intense hydrothermal activity and the presence of altered rocks, which can greatly affect slope stability. The study was conducted at 14 locations for Rock Mass Rating (RMR) data collection and on 6 slope sections (3 composed of fresh rock and 3 of altered rock) situated along the main hiking and motorbike access routes. The objective was to map the rock mass quality, analyze slope stability, and identify potential failure zones in order to provide engineering recommendations for potentially unstable slopes. The RMR classification system was employed to evaluate the quality of the rock mass. Meanwhile, kinematic analysis was used to

understand the interaction between discontinuity planes and slope geometry. To assess slope safety, the Limit Equilibrium Method (LEM) was applied to calculate the Factor of Safety (FoS). Additionally, geotechnical modeling was carried out to simulate the implementation of stabilization measures for slopes with FoS values lower than 1.25. The results revealed that the rock masses within the study area fall into three RMR classes: very good, good, and fair. Kinematic analysis showed that all six slope sections are potentially susceptible to toppling failure, with probabilities ranging from 10% to 75%. The LEM-based slope stability analysis further indicated that most slopes are categorized as stable, with FoS values ranging from 1.587 to 3.5, except for one altered slope (Altered Slope 1) which had a FoS of 0.979, classifying it as unstable. The low FoS value on Altered Slope 1 is attributed to both geological characteristics and rock mass properties. Petrographic analysis of the thin section sample revealed the dominance of aphanitic grain-sized, anhedral minerals, and a high clay mineral content of approximately 38%. Furthermore, this slope section had the lowest cohesion value among all slopes, at only 0.127 MPa, which significantly reduced its shear resistance. Following this, remedial modeling was carried out by installing rock bolts at the top portion of the slope, spaced 2 meters apart. This stabilization effort successfully increased the FoS to 1.909, reclassifying the slope as stable.