



"Tema: 8 (Pengabdian Kepada Masyarakat)"

**"PENERAPAN KLASIFIKASI MASSA BATUAN DALAM
PENGURANGAN POTENSI GERAKAN TANAH DESA
KARANGBANJAR, KECAMATAN BOJONGSARI,
PURBALINGGA"**

Oleh

"Januar Aziz Zaenurrohman, Indra Permanajati"
"Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman"
"Email: januar.aziz.z@unsoed.ac.id"

ABSTRAK

Pengembangan wilayah untuk permukiman perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan lahan dalam mengatasi pertumbuhan penduduk di Kecamatan Bojongsari - Purbalingga. Untuk menjamin keberlangsungan konstruksi permukiman di daerah tersebut perlu diketahui klasifikasi massa batuan sebagai dasar dalam identifikasi kerentanan gerakan tanah. Bencana gerakan tanah mempunyai tingkat kerawanan bencana cukup tinggi di Kabupaten Purbalingga terutama pada bagian utara. Desa Karangbanjar Kecamatan Bojongsari merupakan daerah yang berada pada sisi utara Kabupaten Purbalingga. Karangbanjar memiliki morfologi perbukitan dan tersusun oleh material vulkanik berumur kuartar sehingga rentan terjadi gerakan tanah. Metode penerapan IPTEKS dilakukan berdasarkan hasil analisis *remote sensing* (citra penginderaan jauh) dan penilaian *geological strength index* (GSI). Penerapan klasifikasi massa batuan untuk pengurangan potensi gerakan tanah sangat perlu dilakukan pada daerah Karangbanjar sebagai salah satu pencegahan dan mitigasi bencana. Pengurangan potensi gerakan tanah disosialisasikan sehingga masyarakat disekitar daerah rawan mempunyai gambaran rekomendasi penanggulangan.

Kata Kunci: *pengembangan wilayah, massa batuan, kerentanan gerakan tanah, penanggulangan*

ABSTRACT

The development of areas for settlements needs to be done to meet the needs of land in addressing population growth in the Subdistrict of Bojongsari - Purbalingga. To ensure the continued construction of settlements in the area, it is necessary to know the classification of the rock mass as a basis in determining the susceptibility zone of the landslide. The landslide disaster has a high level of disaster vulnerability in Purbalingga Regency, especially in the northern part. Karangbanjar Village, Bojongsari District is an area on the north side of Purbalingga Regency. Karangbanjar has hill morphology and is composed of quarter-year volcanic material so that soil movement is susceptible. The method used is remote sensing analysis (remote sensing imagery) and geological strength index (GSI) assessment. The application of rock mass classification for zoning of landslide vulnerability is very necessary to be done in Karangbanjar area as one of disaster prevention and mitigation.

Keywords: *development area, rock mass, landslide vulnerability, handling*



PENDAHULUAN

Pengembangan wilayah untuk permukiman perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan lahan dalam mengatasi pertumbuhan penduduk di Kabupaten Purbalingga. Untuk menjamin keberlangsungan konstruksi permukiman di daerah tersebut perlu diketahui karakteristik geologi teknik sebagai dasar dalam menentukan kemampuan geologi teknik untuk permukiman.

Pemetaan geologi teknik menghasilkan informasi geologi berupa morfologi, sifat fisik tanah dan batuan, struktur geologi, serta daya dukung batuan berdasarkan hasil klasifikasi massa batuan geological strength index. Gerakan tanah merupakan suatu proses dimana material-material bumi (batuan, material rombakan, dan tanah) bergerak menuju bagian bawah suatu lereng oleh gaya gravitasi (Varnes, 1978). Bencana alam tanah longsor (gerakan tanah) sering melanda beberapa wilayah di tanah air karena beberapa faktor, salah satunya adalah nilai klasifikasi batuan yang rendah dengan penerapan lereng (*cut slope*) yang tidak semestinya. (GSI).

Longsor dalam analisis terpadu menurut Soedarmo dan Purnomo (1997) disebabkan oleh perubahan lereng suatu tebing menjadi terjal, perubahan tinggi suatu tebing menjadi lebih tinggi, peningkatan beban permukaan, perubahan, aliran airtanah, pengaruh getaran, penggundulan hutan, dan pengaruh pelapukan. Salah satu penyebab longsor yang masih berkembang untuk dikaji adalah mengenai pengaruh massa batuan. Identifikasi bidang gelincir sangat penting perannya dalam memprediksi terjadinya longsor dan kegiatan-kegiatan rekayasa yang memerlukan akurasi posisi bidang gelincir. Permasalahan yang muncul dari identifikasi tersebut adalah masih kurangnya penerapan yang benar antara nilai klasifikasi massa batuan dengan kemiringan lereng (*cut slope*) yang ada.

Morfologi Karangbanjar yang sebagian berupa perbukitan yang disusun oleh batuan vulkanik berumur tersier sampai kuartar merupakan lokasi yang memiliki potensi gerakan tanah yang cukup tinggi. Didari oleh kondisi tersebut maka perlu dibuat suatu peta zonasi kerentanan gerakan tanah di daerah Karangbanjar, sehingga kerugian yang diakibatkan oleh bencana gerakan tanah pada daerah tersebut dapat dikurangi. Penerapan Klasifikasi diharapkan menghasilkan zonasi kerentanan gerakan tanah ini juga menjadi salah satu langkah pencegahan dan mitigasi bencana. Salah satu metode untuk membuat peta zonasi kerentanan gerakan tanah adalah dengan analisa keruangan Sistem Informasi Geografi (SIG).

Kabupaten Purbalingga merupakan daerah yang mempunyai tingkat kerawanan cukup tinggi terhadap kejadian bencana tanah longsor. Dari 111 kejadian bencana yang terjadi di Banyumas pada tahun 2017, 40 diantaranya adalah bencana tanah longsor (BPBD Purbalingga). Purbalingga memiliki 18 kecamatan, 10 kecamatan di antaranya adalah wilayah-wilayah yang mempunyai tingkat kerawanan yang cukup tinggi terhadap kejadian bencana tanah longsor. Kecamatan Bojongsari



merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Purbalingga yang mempunyai tingkat kerawanan yang tinggi terhadap kejadian bencana tanah longsor.

METODE PENELITIAN

Klasifikasi massa batuan menggunakan metode GSI yang diperoleh melalui pengeplotan kondisi peringkat struktur (SR) dan kondisi permukaan diskontinuitas (SCR) dari pengamatan visual pada lapangan. Massa batuan dari nilai GSI diklasifikasikan menjadi 5 (lima) satuan kualitas massa batuan berdasarkan Hoek (1994) (Tabel 1). Besar kisaran nilai GSI berbeda dengan nilai klasifikasi RMR pada satuan kualitas massa batuan yang sama. Klasifikasi GSI dapat diterapkan dengan baik pada massa batuan berkondisi buruk akibat deformasi (Hoek, 2007).

Tabel 1. Klasifikasi kualitas massa batuan berdasarkan nilai GSI (Hoek, 1994)

Nilai GSI	95-76	75-56	55-36	35-21	<20
Kualitas massa batuan	sangat baik	baik	sedang	buruk	sangat buruk

Metode GSI diperkenalkan oleh Hoek (1994) sebagai alat bantu klasifikasi kualitas massa batuan dengan kondisi buruk (lapuk) dan batas tegangan batuan yang rendah. Metode GSI digunakan karena keterbatasan metode RMR yang hanya diterapkan hanya pada batuan dengan kondisi baik. Hubungan antara GSI dengan RMR (Persamaan 1), sebagai berikut :

$$GSI = RMR_{89} - 5 \quad (1)$$

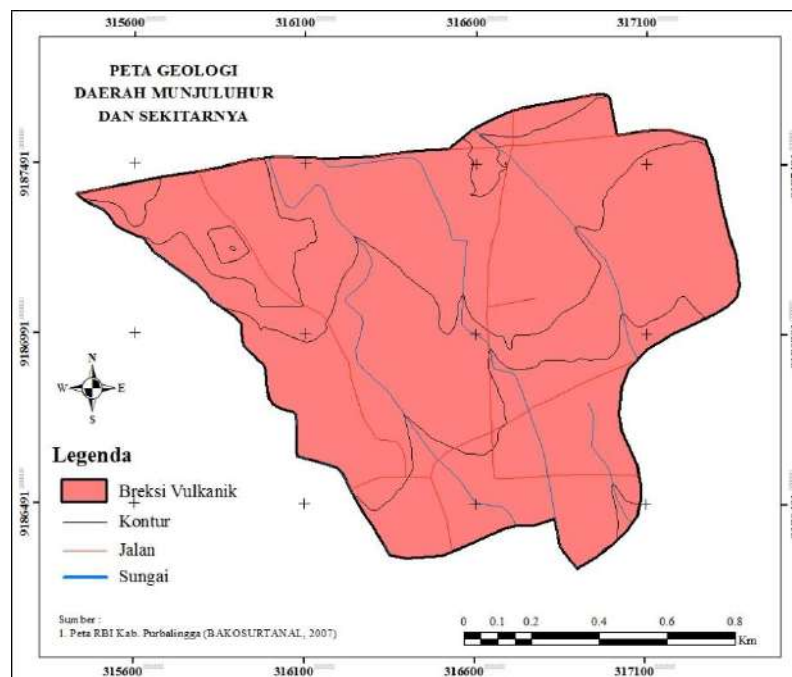
Nilai RMR hasil persamaan 1 dapat digunakan untuk mengetahui nilai daya dukung batuan, kohesi, dan sudut geser dalam batuan berdasarkan parameter dan sifat keteknikan massa batuan (Bieniawski, 1989) (Tabel 2).

Tabel 2. Desain parameter dan sifat keteknikan dari massa batuan (Bieniawski, 1989)

No.	Parameter	RMR (Kelas Batuan)				
		100-81	80-61	60-41	40-21	<20
1	Klasifikasi massa batuan	sangat baik	baik	sedang	buruk	sangat buruk
2	Rata-rata <i>Stand-up time</i>	20 tahun untuk rentang 15 m	1 tahun untuk rentang 10 m	1 minggu untuk rentang 5 m	10 jam untuk rentang 2,5 m	30 menit untuk rentang 1 m
3	Kohesi (MPa)	> 0,4	0,3-0,4	0,2-0,3	0,1-0,2	<0,1
4	Sudut geser dalam	> 45°	35-45°	25-35°	15-25°	<15°
5	<i>Allowable bearing pressure</i> (T/m ²)	600-440	440-280	280-135	135-45	45-30
6	<i>Safe cut slope</i> (Waltham, 2002)	> 70°	65°	55°	45°	<40°

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis batuan pada daerah pengabdian adalah breksi vulkanik hasil endapan material gunung api Slamet (Gambar 1). Breksi vulkanik ini memiliki fragmen basalt dengan ciri-ciri menyudut tanggung, terkonsolidasi baik, matriks pasir halus, dan sortasi buruk. Pada daerah pengabdian tidak ditemukan adanya struktur geologi.



Gambar 1. Peta geologi daerah Munjuluhur

Morfologi daerah penelitian berdasarkan penilaian kuantitatif (morfometri) menghasilkan derajat kemiringan lereng. Penilaian kemiringan lereng dilakukan dengan metode analisis 3D (slope)

pada software ArcGIS dengan data peta kontur. Daerah Munjuluhur merupakan daerah bukit dengan morfologi landai (2° - 7°) sampai dengan terjal (70°). Morfologi daerah yang terjal membuat daerah Munjuluhur memiliki potensi gerakan tanah.

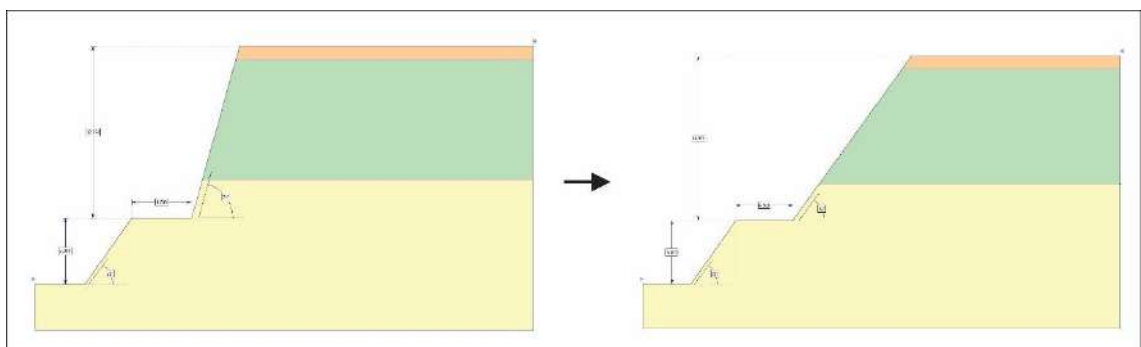
Pengamatan klasifikasi massa batuan sebanyak 3 (tiga) titik pengamatan pada lereng bukit. Ketiga titik pengamatan pada litologi breksi vulkanik sehingga struktur batuan tergolong dalam *disintegrated*. Hasil plotting klasifikasi massa batuan adalah dengan nilai GSI : titik 1= 28, titik 2= 20, dan titik 3= 33. Berdasarkan nilai GSI tersebut dikonversikan dalam nilai RMR untuk mengetahui parameter dan sifat keteknikan tanah menurut Bieniawski (1989). Nilai RMR pada lokasi pengamatan adalah titik 1= 23, titik 2= 15, dan titik 3= 28 dengan klasifikasi massa batuan sangat buruk sampai dengan buruk (Bieniawski, 1989).

Titik 1 memiliki nilai RMR 23 dengan parameter massa batuan buruk dengan waktu berdiri rata-rata adalah 10 jam untuk 2,5 meter. Kohesi memiliki nilai 0,11 MPa dan sudut geser dalam (ϕ) 16° . Sedangkan untuk daya dukung tanah sebesar 54 T/m^2 dan kemiringan lereng aman sebesar maksimal $40,5^{\circ}$.

Titik 2 memiliki nilai RMR 15 dengan parameter massa batuan sangat buruk dengan waktu berdiri rata-rata adalah 30 menit untuk 1 meter. Kohesi memiliki nilai 0,08 MPa dan sudut geser dalam (ϕ) 11° . Sedangkan untuk daya dukung tanah sebesar 41 T/m^2 dan kemiringan lereng aman sebesar maksimal 30° .

Titik 3 memiliki nilai RMR 28 dengan parameter massa batuan buruk dengan waktu berdiri rata-rata adalah 10 jam untuk 2,5 meter. Kohesi memiliki nilai 0,14 MPa dan sudut geser dalam (ϕ) 19° . Sedangkan untuk daya dukung tanah sebesar 81 T/m^2 dan kemiringan lereng aman sebesar maksimal 42° .

Penanggulangan gerakan tanah pada Desa Karangbanjar dilakukan dengan mengubah geometri lereng sehingga beban pada lereng dapat dikurangi selain itu juga mengurangi kemiringan lereng yang cukup curam sehingga menaikkan ketahanan lereng terhadap longsor yang akan terjadi. Selain cara diatas penanaman tanaman yang memiliki akar yang kuat juga mampu menahan beban pada lereng sehingga longsor dapat dihindari (Gambar 1).



Gambar 2. Contoh perubahan geometri untuk mengurangi beban lereng



KESIMPULAN

1. Daerah Munjuluhur terdiri dari jenis batuan breksi vulkanik dengan morfologi landai sampai dengan terjal.
2. Terdapat beberapa tanda potensi gerakan tanah berupa rekahan dan miringnya tiang listrik.
3. Klasifikasi massa batuan pada daerah pengabdian memiliki kelas sangat buruk sampai dengan buruk. Nilai kohesi daerah Munjuluhur adalah 0,08-0,14 MP dan sudut geser dalam 11° - 19° . Daya dukung tanah yang memenuhi adalah 41 - 81 T/m² dan kemiringan lereng yang aman adalah antara 30° - 42° .

Saran disusun berdasarkan hasil analisis yaitu perubah geometri lereng dan mengurangi kemiringan lereng sesuai dengan kemiringan lereng aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada pihak LPPM Universitas Jenderal Soedirman. Program ini merupakan hibah pengabdian dana BLU Unsoed 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Bieniawski, Z.T., 1989. *Engineering Rock Mass Classifications*. John Wiley and Sons. New York.
- Coates, D.R., 1981. *Environmental Geology*. John Wiley & Sons. New York
- Cruden, D.M., Varnes, D.J. 1996. *Landslide Type and Process, Special Report, Transportation Research Board. National Academy of Science* 247: 36-75
- Hoek, E. dan Brown, E.T., 1997, *Practical Estimates Or Rock Mass Strength*, Int. J. Rock Mech. & Mining Sci. & Geomechanics.
- Hoek, E., Marinos, P. dan Benissi, M., 1998, Applicability Of The Geological Strength Index (GSI) Classification For Very Weak And Sheared Rock Masses, The case of the Athens Schist Formation. *Bull Eng. Geol.. Env.* 57(2): 151-160.
- M. Djuri, H. Samodra, TC. Amien, dan S. Gafoer. 1996. *Peta Geologi Lembar Purwokerto- Tegal Skala 1:100.000*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Permanajati, I., Zakaria, Z., Hadian, M.S.D., Anwar, H.Z., Setijadi, R.. 2018. *The Impact of Physical and Chemical Properties to Form Slip Surface in Piroclastic Breccia in Pawinihan Landslide, Banjarnegara*, IOP Conferences Series, Earth and Environment Science, UPI, Bandung.
- Soedarmo, G.D. dan Purnomo, S. J. 1997. *Mekanika Tanah 2*. Kanisius. Yogyakarta.
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia. Vol IA. General Geology*, Government Printing Office, the Hague. Netherland.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX"19-20 November 2019
Purwokerto*

Varnes, D.J. 1978. *Slope Movement Type and Processes in Landslide Analysis and Control*, Transportation Research Board, National Academy of Science.

Zakaria, Z, 2009. *Analisis Kestabilan Lereng Tanah*, Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung. 5-6 pp.