

POTENSI DAN PENENTUAN ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH DAERAH BRUNOREJO DAN SEKITARNYA, KABUPATEN PURWOREJO, JAWA TENGAH

M.F. Hasan^{1*}, E. Sutriyono¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: fanihasan@student.unsri.ac.id

ABSTRAK: Gerakan tanah atau yang biasa disebut dengan tanah longsor termasuk dalam bencana yang persebarannya cukup luas di Indonesia. Dari data yang telah tercatat ada 40,9 juta warga Indonesia yang bertempat tinggal di daerah yang berpotensi bahaya dari pergerakan tanah (BNPB, 2019). Daerah penelitian Kecamatan Bruno dan sekitarnya memiliki potensi gerakan tanah yang cukup tinggi terhitung pada tahun 2018 memiliki 14 kasus bencana longsor yang terjadi di desa Brunorejo. Metode pada penelitian menggunakan metode Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan analisis data spasial dengan sistem informasi geografis dan metode analisis kinematik. Parameter yang menjadi acuan penelitian adalah parameter kemiringan lereng, jenis litologi batuan, elevasi morfologi, tata guna lahan, dan curah hujan sehingga menghasilkan peta zonasi gerakan tanah daerah penelitian dengan beberapa pembagian yaitu, zona gerakan tanah tinggi dengan luas daerah 9 km (11%), zona gerakan tanah menengah 46 km (57%), dan zona kerentanan tanah rendah 26 km (32%). Dari beberapa gerakan tanah yang ditemui di lapangan didapatkan beberapa jenis berupa: *transtational landslide*, *rockfall*, *rotational slide*, dan *creep*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi upaya dalam mitigasi bencana pada daerah penelitian.

Kata Kunci: gerakan tanah, SNI, analisis kinematik, zonasi, overlay

ABSTRACT: Land movement or commonly called landslides included in disasters whose spread is quite widespread in Indonesia. From the data that has been recorded there are 40.9 million Indonesians who live in areas that are potentially dangerous from land movements (BNPB, 2019). The research area of Bruno Subdistrict and surrounding areas has a high potential for land movement as of 2018 with 14 cases of landslides that occurred in the village of Brunorejo. Methods in research using the Indonesian National Standard method (SNI) with spatial data analysis with geographic information systems and kinematic methods analytical. The parameters that are used as research references are the slope parameters, rock lithology types, morphological elevation, land use, and rainfall so as to produce a zoning map of the ground motion of the research area with several divisions, namely high ground motion zones with an area of 9 km (11%), medium ground motion 46 km (57%), low ground motion 26 km (32%). From several ground motions encountered in the field, several type were obtained in the form of: *transtational landslide*, *rockfall*, *rotational slide*, and *creep*. The research is expected to be an effort in disaster mitigation in the research area.

Keyword: land movement, kinematic analytical, zoning, overlay

PENDAHULUAN

Gerakan tanah atau yang biasa disebut dengan tanah longsor termasuk dalam bencana yang persebarannya cukup luas di Indonesia. Dari data yang telah tercatat ada 40,9 juta warga Indonesia yang bertempat tinggal di daerah yang berpotensi bahaya dari pergerakan tanah (BNPB, 2019). Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah memiliki potensi gerakan tanah yang cukup tinggi terhitung pada tahun 2018 memiliki 110 kasus bencana longsor yang 14 kasusnya terjadi di Kecamatan Bruno menurut data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Purworejo. Pengetahuan masyarakat mengenai gerakan tanah masih sedikit sehingga penelitian mengenai potensi kebencanaan gerakan tanah sangat diperlukan dalam upaya pencegahan atau mitigasi untuk meminimalisir korban pada bencana gerakan tanah. Penelitian dilakukan di daerah Brunorejo, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo yang diinterpretasikan memiliki potensi gerakan tanah yang cukup besar. Penelitian mengenai gerakan tanah di daerah penelitian adalah tahapan lanjutan dari studi pemetaan geologi permukaan yang sebelumnya telah dilakukan.

Beberapa titik lokasi di lapangan yang ditemukan kasus pergerakan tanah sehingga penelitian juga bertujuan untuk memperlihatkan peta zonasi gerakan tanah yang bertujuan untuk mewaspadaai bencana yang akan datang kedepannya. Penelitian dilakukan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis dan analisis kinematik di lapangan.

Tujuan dari penelitian ini mengetahui zonasi pergerakan tanah dan identifikasi dari jenis longsohnya sebagai salah satu bentuk dari mitigasi resiko bencana pergerakan tanah tersebut. Hasil dari penelitian yang dilakukan dengan harapan dapat meminimalisir bencana pergerakan tanah di daerah Brunorejo dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan pada daerah penelitian diawali dengan studi pendahuluan, observasi lapangan, analisis data dan hasil akhir. Metode penelitian menggunakan metode SNI (Standar Nasional Indonesia) dan metode kinematik.

Standar Nasional Indonesia (SNI) merupakan standar yang digunakan untuk melakukan penentuan zonasi pergerakan tanah di daerah penelitian yang disusun berdasarkan data parameter kemiringan lereng, kondisi geologi atau parameter jenis litologi batuan, elevasi morfologi, tata guna lahan, dan curah hujan

Tabel 1 Parameter kemiringan lereng (Widyatmanti dkk., 2016)

No.	Persentase	Kelas Lereng
1.	0 – 2 %	Datar – Hampir Datar
2.	3 – 7 %	Landai
3.	8 – 13 %	Miring
4.	14 – 20 %	Miring Sedang
5.	21 – 55 %	Curam
6.	56 – 140 %	Sangat Curam
7.	> 140 %	Tegak

Tabel 2 jenis litologi (Peta Geologi Daerah Penelitian)

No.	Jenis Batuan	Luasan Daerah (% / km)
1.	Breksi	50 %
2.	Tuff	5 %
3.	Batupasir, Batulempung	45 %

Tabel 3 Klasifikasi elevasi morfologi (Widyatmanti dkk., 2016)

No.	Elevasi	Kelas Relief
1.	<50 m	Dataran Rendah (<i>Low Lands</i>)
2.	50 – 200 m	Perbukitan Rendah (<i>Low Hills</i>)
3.	200 – 500 m	Perbukitan (<i>Hills</i>)
4.	500 – 1000 m	Perbukitan Tinggi (<i>High Hills</i>)
5.	>1000 m	Pegunungan (<i>Mountains</i>)

Tabel 4 guna lahan (Karnawati, 2003)

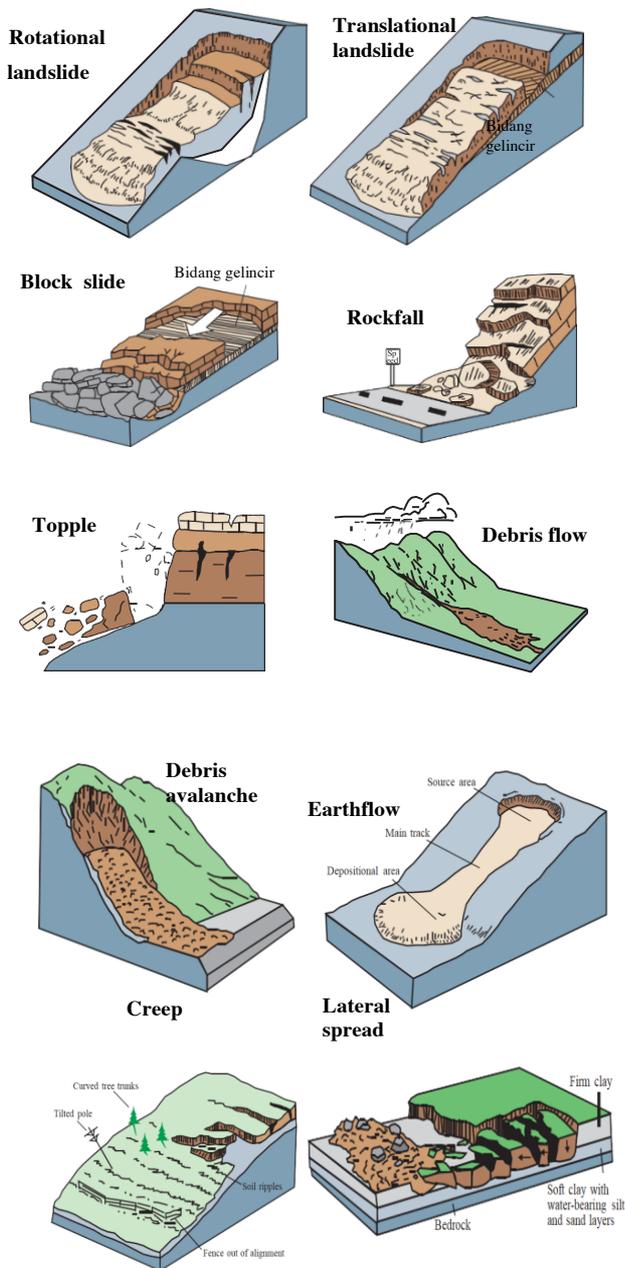
No.	Elevasi	Tutupan Lahan
1.	Kurang peka	Hutan
2.	Agak peka	Perkebunan, semakbelukar
3.	Peka	Sawah, ladang
4.	Sangat peka	Permukiman

Tabel 5 curah hujan (BMKG)

No.	Tingkat	Intensitas hujan/bulan
1.	Rendah	0 – 100 mm
2.	Menengah	100 – 300 mm
3.	Tinggi	300 -500 mm

Dari kelima parameter tersebut dilakukan overlay sehingga akan menjadi konsep dasar dalam penentuan zonasi gerakan tanah di daerah Brunorejo dan sekitarnya.

Metode kinematik merupakan identifikasi dari gerakan tanah berdasarkan karakteristik pergerakannya, yang dilakukan mengklasifikasikan gerakan tanah berdasarkan jenis-jenis pergerakannya. Menurut Hingland dan Johnson (2004) gerakan tanah atau longsor terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *rotational landslide*, *translational landslide*, *block slide*, *rockfall*, *creep*, *topple*, *debris flow*, *debris avalanche*, *earthflow*, *creep*, dan *lateral spread* (Gambar 1).



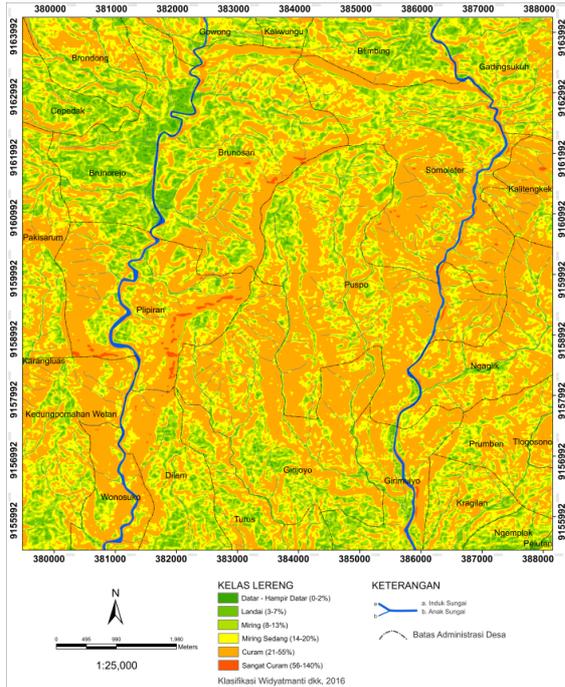
Gambar 1 Klasifikasi jenis-jenis longsor (Hingland dan Johnson, 2004)

Pertama, *rotational landslide* merupakan pergerakan massa tanah dan batuan pada bidang gelincir yang relatif cekung ke atas. Kedua, *translational slide* bidang gelincirnya berbentuk rata dengan pergerakan yang miring. Ketiga, *block slide* adalah gerakan tanah atau batuan yang pergerakannya hampir sama dengan *translational slide* namun yang bergerak merupakan blok-blok batuan. Keempat, *rockfall* merupakan tipe gerakan tanah yang dipengaruhi oleh pelapukan, gravitasi dan kandungan air pada batuan yang bergerak secara jatuhnya atau menggulingkan secara tiba-tiba dari bongkahan batu dengan lereng curam. Kelima, *topple* adalah gerakan dari batuan yang berputar ke depan yang juga disebabkan oleh faktor gravitasi dan kandungan air pada rekahan-rekahan batuan. Keenam, *debris flow* merupakan gerakan dari campuran beberapa material seperti tanah, batuan, air yang bergerak secara mengalir pada lereng, disebabkan oleh aliran permukaan yang terus menerus dan hujan lebat. Ketujuh, *debris avalanche* merupakan longsor yang hampir sama dengan *debris flow*, namun materialnya berupa es dan terjadi sangat cepat pada lereng yang terjal. Kedelapan, *earthflow* adalah pergerakan dari material halus seperti mineral lempung dengan kondisi jenuh terhadap air sehingga membentuk seperti jam pasir. Kesembilan, *Creep* adalah perpindahan dari tanah atau batuan dengan pergerakan yang lambat namun stabil disebabkan oleh rekahan-rekahan. Dan yang terakhir adalah *lateral spread* merupakan pergerakan dari tanah atau batuan yang perpindahannya secara translasi dengan kemiringan lereng landai sampai dengan datar yang terjadi karena tanah lunak terbebani oleh massa tanah di atasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kemiringan Lereng

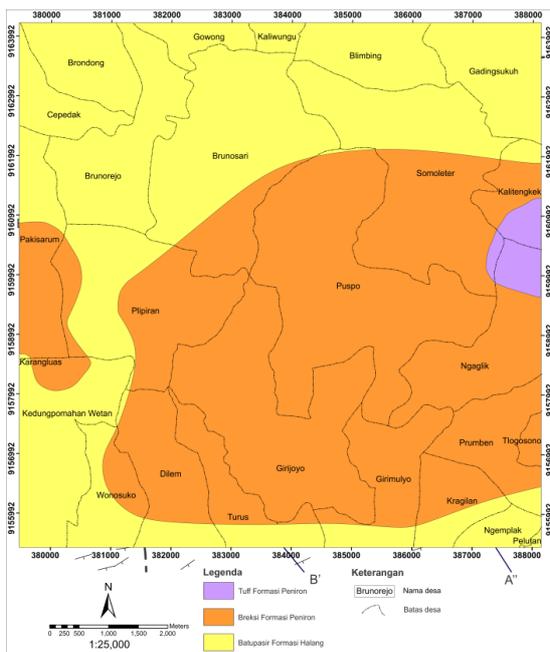
Kemiringan lereng memiliki beberapa kelas lereng yang memiliki pengaruh terhadap gerakan tanah, semakin tinggi persentase kelas lereng maka tingkat gerakan tanah akan semakin besar dan juga dipengaruhi oleh faktor permukaan dari tanah yang relatif kedap air serta lunak (Karnawati, 2003). Menurut Widyatmanti dkk., (2016) daerah penelitian memiliki enam kelas lereng, yaitu datar, landai, miring, miring sedang, curam, dan sangat curam dengan persentase keterangan yang dapat dilihat pada Tabel 1. Wilayah Brunorejo dan sekitarnya didominasi oleh kelas lereng miring sedang (14-20%) hingga curam (21-55%) dapat dilihat pada Gambar 2 yang ditandai dengan warna kuning (miring sedang) hingga orange (curam) yang cukup mendominasi daerah penelitian. Nilai keterangan paling rendah di daerah penelitian adalah datar sedangkan yang paling tinggi adalah sangat curam.



Gambar 2 Peta kemiringan lereng

Parameter Jenis Litologi

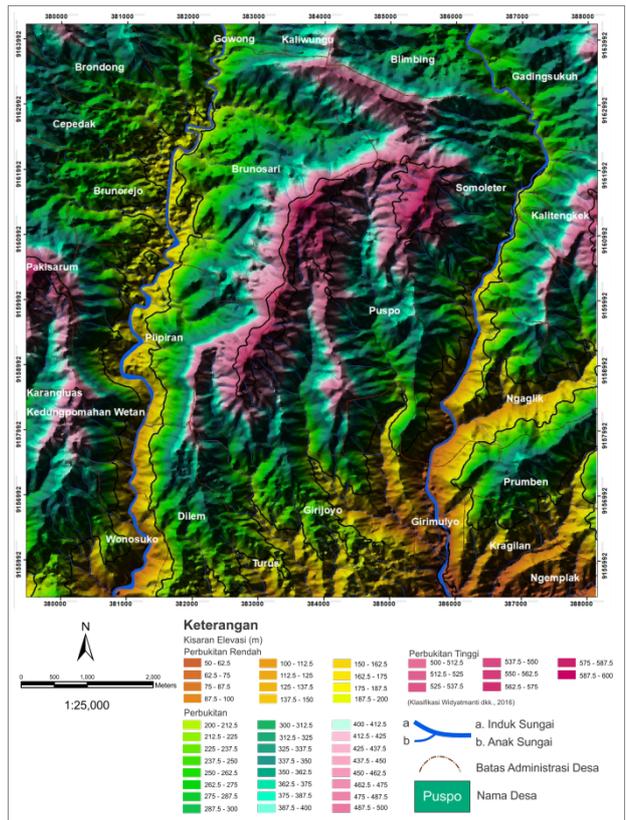
Pemetaan geologi yang telah dilakukan sebelumnya menghasilkan peta jenis litologi batuan yang telah dilakukan analisis secara fisik di lapangan dan secara petrografi. Didapatkan batuan berupa batupasir yang berselingan dengan batulempung, breksi dan tuff yang penyebarannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Peta jenis litologi

Parameter Elevasi Morfologi

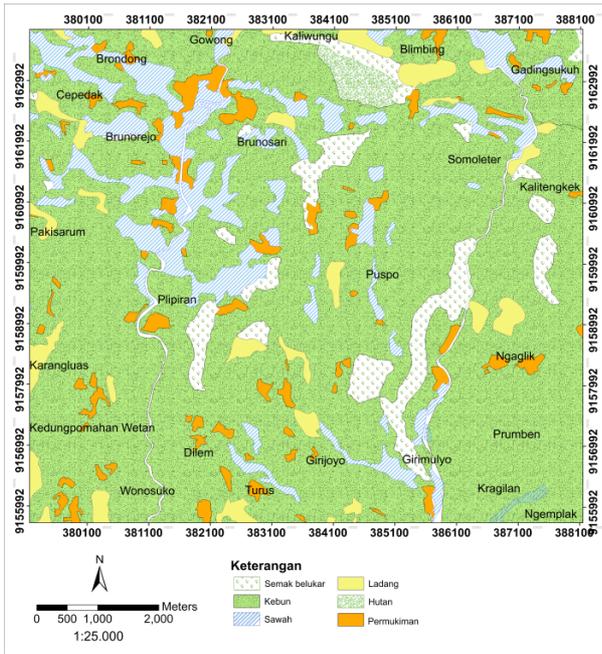
Elevasi yang didapatkan di daerah penelitian cukup beragam dengan jarak antar elevasi 12,5 meter yang disesuaikan dengan skala pada peta elevasi morfologi mulai dari ketinggian 50 m (perbukitan rendah) hingga 600 m (perbukitan tinggi) berdasarkan klasifikasi Widyatmanti dkk., 2016. Morfologi perbukitan menjadi wilayah yang penyebarannya paling luas yaitu 60 % dari daerah penelitian atau 48 km sedangkan morfologi yang paling kecil adalah perbukitan tinggi dengan luasan 11 km atau 14% dari daerah penelitian (Gambar 4).



Gambar 4 Peta elevasi morfologi

Parameter Pemanfaatan Lahan

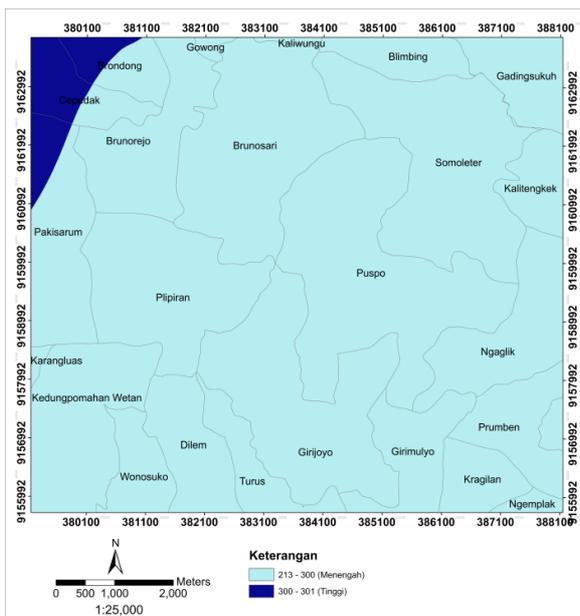
Dari peta rupa bumi Indonesia (RBI) sebagai data untuk memperlihatkan tata guna lahan pada daerah penelitian didapatkan tutupan lahan berupa semak belukar, kebun, sawah, ladang, hutan dan pemukiman. Pemanfaatan lahan yang paling besar adalah kebun sedangkan sebaran yang paling kecil adalah hutan. Wilayah yang digunakan oleh masyarakat daerah sekitar untuk perkebunan dari daerah perbukitan rendah hingga perbukitan tinggi.



Gambar 5 Peta tutupan lahan

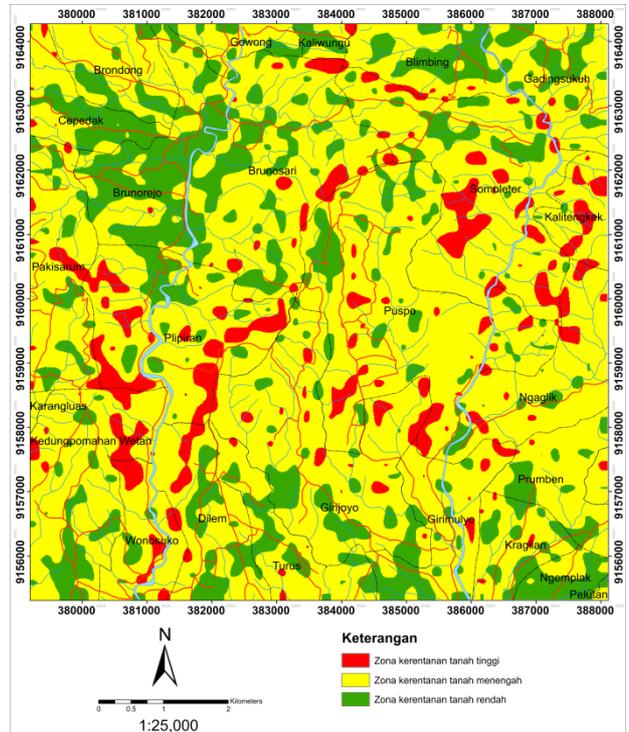
Parameter Curah Hujan

Curah hujan merupakan aspek yang sangat mempengaruhi terjadinya gerakan tanah sehingga melalui aplikasi *ArcGIS* dan *SiBias* menghasilkan peta curah hujan daerah penelitian dengan intensitas menengah-tinggi. Data curah hujan yang dipakai adalah data harian selama tiga tahun (2018-2020) dengan data harian sehingga data yang ditampilkan termasuk data terbaru.



Gambar 6 Peta curah hujan

Setelah dilakukan overlay dari lima parameter didapatkan peta zonasi kerentanan gerakan tanah dengan pembagian menjadi tiga zona yaitu, zona kerentanan tanah tinggi, menengah, dan rendah (Gambar 7).

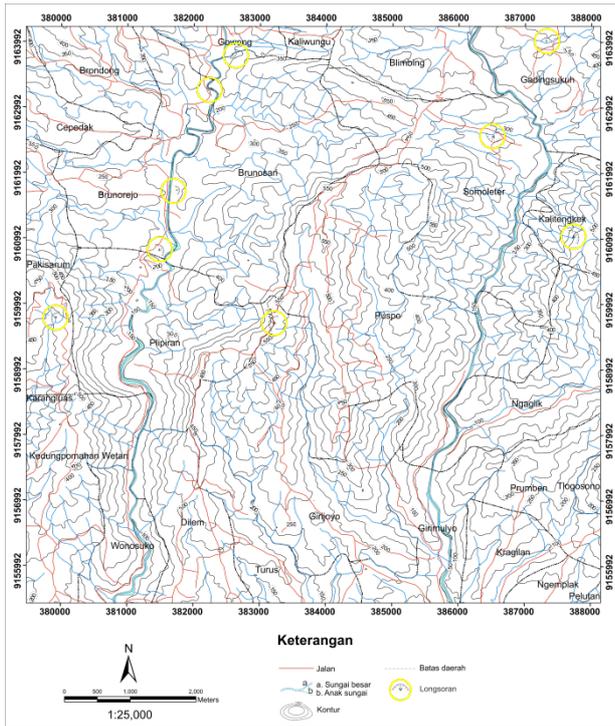


Gambar 7 Peta zonasi kerentanan gerakan tanah

Hasil dari pembuatan peta zonasi menghasilkan daerah dengan zona kerentanan tanah tinggi 11% atau 9 km, zona kerentanan tanah menengah 57% atau 46 km, dan zona kerentanan tanah rendah 32% atau 26 km. zona kerentanan tanah menengah dengan persebaran yang paling luas sedangkan zona kerentanan tanah tinggi dengan sebaran yang paling rendah.

Identifikasi Jenis Gerakan Tanah

Daerah penelitian di daerah Brunorejo dan sekitarnya ditemukan beberapa titik gerakan tanah di lapangan yang terjadi di tepian sungai, pinggiran jalan dan daerahinggian. Analisis yang dilakukan adalah kinematik dengan observasi lapangan yang dibuktikan dengan foto lapangan, bila dihubungkan dengan peta zonasi yang telah dibuat dengan metode overlay titik longsor didominasi oleh daerah dengan zona kerentanan tanah menengah akan tetapi ada juga titik longsor yang berada pada zona kerentanan tanah tinggi. Peta lokasi pengamatan titik gerakan tanah dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Peta lokasi pengamatan titik gerakan tanah

Identifikasi mengenai jenis gerakan tanah yang dilakukan di lapangan melalui tahapan observasi lapangan didapatkan beberapa tipe gerakan tanah yang cukup beragam berupa tipe gerakan tanah *translational landslide*, *rockfall*, *rotational slide*, dan *creep* yang bukti lapangannya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 (A) gerakan tanah dengan tipe *translational landslide* (B) tipe gerakan tanah *rockfall* (C) tipe gerakan tanah *rotational slide* (D) tipe gerakan tanah *creep*

KESIMPULAN

1. Penentuan mengenai zonasi gerakan tanah menggunakan lima parameter yaitu parameter kemiringan lereng, jenis litologi batuan, elevasi morfologi, tata guna lahan, dan curah hujan.
2. zona kerentanan tanah terbagi menjadi zona kerentanan tanah tinggi (11%), zona kerentanan tanah menengah (57%), dan zona kerentanan tanah rendah (32%) berdasarkan SNI 8291:2016.
3. Terdapat tipe gerakan tanah berupa *translational landslide*, *rockfall*, *rotational slide*, dan *creep*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (2021). Data Curah Hujan Indonesia, <https://www.bmkg.go.id>., Diakses 28 September 2021
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2019). Data Informasi Bencana Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Daerah Purworejo. (2018). Kabupaten Purworejo Dalam Angka.
- Highland, L. dan Johnson, M. (2004). Landslide Types and Processes. USGS Fact Sheet 2004-3072.
- Karnawati, D. (2003). Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya. Jurusan Teknik Geologi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2016). Penyusunan dan penentuan zona kerentanan gerakan tanah.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., dan Syam, P. D. R. (2016). Identification of Topographic Elements Composition Based On Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study On Digital Landform Mapping). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Meaning. Earth-Science Reviews 67. p:159-218.