

KLASIFIKASI KERENTANAN GERAKAN TANAH DI DESA SENEPO DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SLAHUNG, KABUPATEN PONOROGO, PROVINSI JAWA TIMUR

Aquilis Bernardo Goncalves^[1], Hendra Bahar^[1], Sapto Heru Yuwanto^[1], dan Lakon Utamakno^[1]

^[1]Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: hendrabahar@itats.ac.id

ABSTRAK

Lokasi penelitian berada di Desa Senepo dan sekitarnya, Kecamatan Slahung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur, termasuk dalam Lajur Pegunungan Selatan dan Solo, sebagian wilayahnya ditempati oleh batuan gunungapi kuartar. Litologi penyusun lokasi penelitian berupa andesit plagioklas, *vitric tuff* dan *crystal tuff*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui wilayah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi, serta daerah dengan potensi bencana gerakan tanah. Metode yang digunakan adalah metode tumpang susun (*overlay*) dari parameter-parameter untuk menentukan tingkat kerentanan gerakan tanah, yaitu: curah hujan, tataguna lahan, geologi (litologi), jenis tanah, dan kemiringan lereng. Dari hasil setiap parameter memiliki klasifikasi skor yang dikalikan dengan bobot masing-masing parameter, parameter yang berpengaruh tinggi terhadap kerentanan gerakan tanah maka nilai bobotnya lebih tinggi dari parameter lainnya. Tingkat kerentanan gerakan tanah pada daerah penelitian dibagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Wilayah yang termasuk kerentanan sangat rendah-rendah-sedang-tinggi adalah di sekitar Desa Senepo dan Ngerayun. Wilayah yang termasuk kerentanan sangat rendah-rendah-sedang adalah di sekitar Desa Tugurejo, Slahung, Binade, dan Mrayan.

Kata kunci: kerentanan, gerakan tanah, pembobotan.

PENDAHULUAN

Gerakan tanah merupakan jenis bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia pada setiap musim penghujan. Potensi gerakan tanah sangat tinggi terutama pada daerah-daerah yang memiliki curah hujan tinggi, kondisi geologis terdiri batuan yang telah lapuk, dan kedalaman tanah cukup tebal, di bawah tanah tebal itu terselip lapisan-lapisan batuan yang tidak tembus air yang berfungsi sebagai bidang gelincir, serta mempunyai kemiringan lebih dari 30° (Sudibyakto, 2011). Pergerakan tanah yang intensitasnya tinggi mengakibatkan tanah longsor sehingga terjadi perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, tanah, material campuran, dan material lain yang berada di atasnya bergerak ke bawah menyusuri lereng. Dalam setiap kejadian tanah longsor selalu mengakibatkan kerugian material dan non material seperti: korban jiwa, kehilangan tempat tinggal, terputusnya jalur transportasi, perekonomian terhambat, rusaknya infrastruktur, harga tanah turun, keselamatan masyarakat sekitar yang terancam, dan rusaknya sanitasi lingkungan.

Kabupaten Ponorogo adalah salah satu daerah di Indonesia yang termasuk dalam zona kerentanan pergerakan tanah. Salah satunya yaitu di Desa Tugurejo, Kecamatan Slahung yang pernah terjadi bencana tanah longsor pada tanggal 2 Desember 2016 yang mengakibatkan kerusakan infrastruktur jalan utama yang menghubungkan antara Kabupaten Ponorogo–Kabupaten Pacitan (Jalil, 2016).

KAJIAN PUSTAKA

Definisi gerakan tanah

Gerakan tanah merupakan perpindahan material pembentuk lereng, berupa batuan, bahan timbunan, tanah atau material campuran tersebut, bergerak ke arah bawah dan keluar lereng (Varnes, 1978). Pendapat lain dikemukakan oleh Noor, 2006 yang mengatakan gerakan tanah adalah proses perpindahan suatu massa tanah akibat gaya gravitasi. Gerakan tanah sering kali disebut sebagai longsor dari massa tanah/batuan dan secara umum diartikan sebagai suatu gerakan tanah dan atau batuan dari tempat asalnya karena pengaruh gaya berat (gravitasi).

Jenis jenis gerakan tanah

Jenis gerakan tanah berdasarkan klasifikasi Varnes, 1978, terdiri dari:

- a. **Runtuhan (*Falls*)**
Runtuhnya/jatuhnya sebagian massa batuan atau tanah penyusun lereng yang terjal, dengan sedikit atau tanpa disertai terjadinya pergeseran antara massa yang runtuh dengan massa yang tidak runtuh.
- b. **Robohan (*Topples*)**
Robohnya batuan yang umumnya bergerak melalui bidang-bidang diskontinuitas (bidang-bidang yang tidak menerus) yang sangat tegak pada lereng.
- c. **Longsoran (*Slide*)**
Terbagi dua, yaitu:
 - Translasi, Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.
 - Rotasi, Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.

d. **Aliran (Flows)**

Terbagi dua, yaitu:

- Rayapan tanah, jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali.
- Aliran rombakan, jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, serta jenis materialnya.

Faktor penyebab terjadinya gerakan tanah

Beberapa faktor pengontrol terjadinya gerakan tanah diantaranya sebagai berikut (Varnes, 1978):

- a. Kondisi geomorfologi (kemiringan lereng)
Sebagian besar wilayah di Indonesia merupakan wilayah perbukitan dan pegunungan, sehingga banyak dijumpai lahan yang miring. Lereng atau lahan yang miring ini berpotensi untuk mengalami gerakan tanah. Semakin besar kemiringan suatu lereng dapat mengakibatkan semakin besarnya gaya penggerak massa tanah/batuan penyusun lereng. Namun perlu diperhatikan bahwa tidak semua lahan yang miring selalu rentan untuk bergerak. Jenis, struktur, dan komposisi tanah/batuan penyusun lereng juga berperan penting dalam mengontrol terjadinya gerakan tanah.
- b. Kondisi tanah/batuan penyusun
Kondisi tanah/batuan penyusun lereng sangat berperan dalam mengontrol terjadinya gerakan tanah. Meskipun suatu lereng cukup curam, namun gerakan tanah belum tentu terjadi apabila kondisi tanah/batuan penyusun lereng tersebut cukup kompak dan kuat.
- c. Kondisi iklim
Kondisi iklim sangat berperan dalam mengontrol terjadinya longsor. Temperatur dan curah hujan yang tinggi sangat mendukung terjadinya proses pelapukan batuan pada lereng. Akibatnya adalah sangat sering dijumpai lereng yang tersusun oleh tumpukan tanah yang ketebalannya dapat mencapai lebih dari 10 m. Diketahui bahwa lereng dengan tumpukan tanah yang lebih tebal relatif lebih rentan terhadap gerakan tanah.
- d. Kondisi hidrologi
Kondisi hidrologi dalam lereng berperan meningkatkan tekanan hidrostatik air dalam tanah/batuan sehingga kuat geser tanah/batuan akan sangat berkurang dan gerakan tanah dapat terjadi.
- e. Erosi sungai
Gerakan tanah akibat erosi sungai umumnya terjadi pada kelokan sungai. Hal ini terjadi karena pada bagian bawah lereng tererosi sehingga lereng menjadi tidak stabil.

f. Getaran

Getaran memicu longsor dengan cara melemahkan atau memutuskan hubungan antar butir partikel-partikel penyusun tanah/batuan pada lereng. Jadi getaran berperan dalam menambah gaya penggerak dan sekaligus mengurangi gaya penahanan. Contoh getaran yang memicu longsor adalah getaran gempa bumi dan aktivitas manusia.

Tanda-tanda gerakan tanah

Gerakan tanah dapat diidentifikasi melalui tanda-tanda sebagai berikut (Hardiyatmo, 2012):

- Munculnya retak tarik dan kerutan-kerutan di permukaan lereng.
- Patahnya pipa dan tiang listrik.
- Miringnya pohon-pohon.
- Perkerasan jalan yang terletak pada timbunan mengalami amblas.
- Rusaknya perlengkapan jalan (seperti pagar pengaman) dan saluran drainase.
- Hilangnya kelurusan dari fondasi bangunan.
- Tembok bangunan retak-retak.
- dan sebagainya.

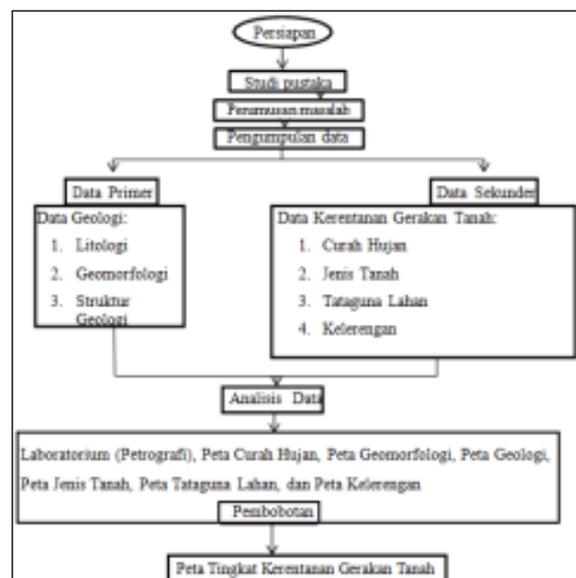
METODE

Kerentanan gerakan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang disebut parameter, yaitu: curah hujan, jenis tanah, geologi (batuan), tataguna lahan, dan kelerengan. Pada tiap faktor dilakukan pembobotan kemudian dilakukan tumpang susun (*overlay*) dan menjadi hasil peta kerentanan gerakan tanah.

Analisis kerentanan gerakan tanah dilakukan menggunakan pendekatan model Puslittanak (2004):

$$\text{Skor kumulatif} = (30\% \times \text{faktor curah hujan}) + (20\% \times \text{faktor tanah}) + (20\% \times \text{faktor geologi}) + (15\% \times \text{faktor guna lahan}) + (15\% \times \text{faktor kelerengan})$$

Penelitian ini juga menggunakan metode pemetaan geologi permukaan, meliputi kegiatan di lapangan berupa pengambilan data primer dan sekunder kondisi geologi penyusun daerah penelitian, serta analisis dengan Sistem Informasi Geografis (SIG).



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL

a. Geomorfologi

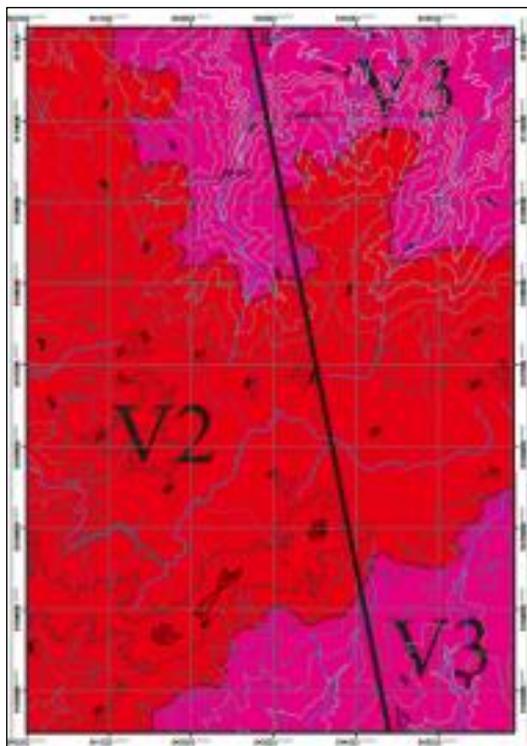
Geomorfologi daerah penelitian termasuk dalam satuan vulkanik, dibagi menjadi 2 (dua) sub satuan yaitu: sub satuan kerucut gunung api (V2) dan sub satuan lereng gunung api (V3), lihat gambar 2.

b. Pola aliran dan stadia sungai

Pola aliran sungai di daerah penelitian termasuk dalam pola aliran sungai dendritik dan trellis, terbentuk mengikuti arah kemiringan lereng. Stadia sungai di daerah penelitian termasuk stadia sungai muda dengan erosi ke arah hulu hingga hilir, arus sungai kuat hingga tenang. Tebing sungai relatif curam dari bagian tengah daerah penelitian, landai pada bagian utara-selatan, serta proses erosi yang cukup berkembang.

c. Curah hujan

Curah hujan di daerah penelitian termasuk curah hujan intensitas 1500 – 2000 mm/tahun, dengan bobot 1 untuk kelas yang kering dan bobot persen 30%.



SATUAN GEOMORFIK	SIMBOL	PEMERIAN
VULKANIK Kerucut gunung api		Suatu bentuk lahang yang merupakan tubuh gunung api bagian atas, lereng curam - sangat curam, proses erosi dan longoran dominan kuat. Kelerengan : 35 - 55 %.
VULKANIK Lereng gunung api		Suatu bentuk lahang yang terdapat di bawah kerucut gunung api. Lereng miring - curam. Kelerengan : 16 - 35%.
TATA GUNA LAHAN		Ladang, perkebunan, pemukiman, Semak belukar.

Gambar 2. Peta Geomorfologi daerah penelitian

d. Jenis Tanah

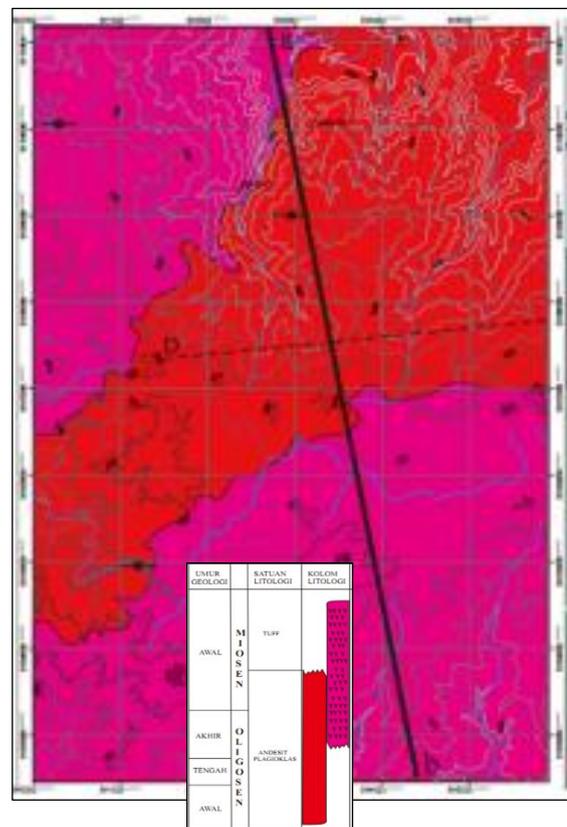
Jenis tanah daerah penelitian termasuk dalam 3 (tiga) jenis yaitu: aluvial kelabu, latosol dan kompleks latosol, dengan tingkat erosi tidak peka, sedikit peka. Bobot yaitu: 1 untuk aluvial kelabu, 2 untuk latosol dan kompleks latosol dan bobot persen 20%.

e. Geologi

Geologi pada daerah penelitian (gambar 3) terbagi dalam 3 (tiga) satuan batuan yaitu: satuan *vitric tuff*, *crystal tuff*, dan satuan andesit plagioklas. Bobot 1 untuk andesit plagioklas dan bobot 3 untuk *vitric tuff* dan *crystal tuff* dan bobot persen 20%.

f. Tataguna Lahan

Tataguna lahan pada daerah penelitian terdapat 5 (lima) kelompok lahan yaitu: ladang, semak belukar, sawah, pemukiman, dan perkebunan. Bobot 2 untuk perkebunan, bobot 3 untuk semak belukar, lading, dan sawah, serta bobot 4 untuk pemukiman, dengan bobot persen 15%.



UMUR GEOLOGI	SATUAN LITOLOGI	KOLEKSI LITOLOGI
AWAL	MIOSEEN	TUFF
AKHIR	OLIGOSEEN	ANDESIT PLAGIOKLAS
TENGAH		
AWAL		

Gambar 3. Peta Geomorfologi daerah penelitian



g. Kelerengan

Kelerengan di daerah penelitian dibagi menjadi 5 (lima) kelas yaitu: lereng datar (0- 8%), lereng landai (9-15%), lereng agak curam (16-25%), lereng curam (26-45%), dan lereng sangat curam (>45%). Bobot 1 untuk lereng datar, 2 untuk lereng landai, 3 untuk lereng agak curam, 4 untuk lereng curam dan 5 untuk lereng sangat curam, serta bobot persen 15%.

h. Kerentanan Gerakan Tanah

Kerentanan gerakan tanah pada daerah penelitian dibagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Hasil ini didapatkan dari pembobotan faktor (curah hujan, jenis tanah, tataguna lahan, geologi dan kelerengan), yang menghasilkan peta-peta terkait. Kemudian dilakukan tumpang susun (*overlay*) terhadap peta-peta tersebut, yaitu: Peta Curah Hujan, Peta Jenis Tanah, Peta Tataguna Lahan, Peta Geologi, dan Peta Kelerengan, yang kemudian dianalisis menggunakan pendekatan rumus kerentanan gerakan tanah, dan menghasilkan Peta Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah (gambar 7).

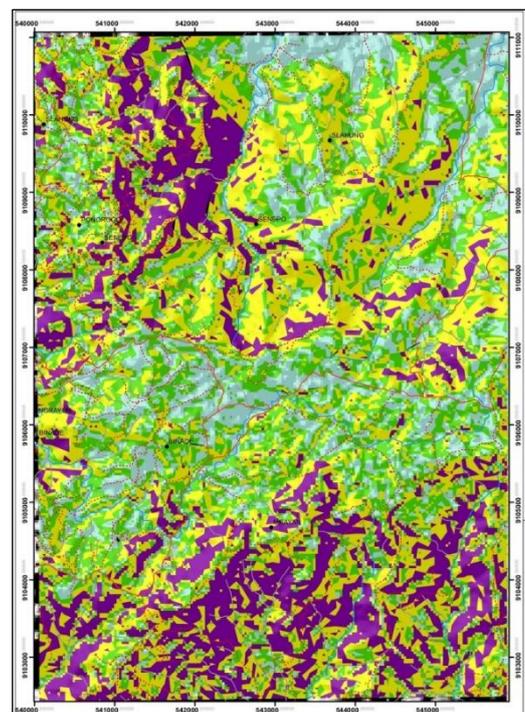
Gambar 5. Kerentanan gerakan tanah Sedang, di Desa Tugurejo



Gambar 6. Kerentanan gerakan tanah Tinggi, di Desa Senepo

Tabel 1. Kerentanan gerakan tanah di lokasi penelitian

No.	Desa	Kerentanan Gerakan Tanah
1.	Tugurejo	Sangat rendah-rendah-sedang
2.	Slahung	Sangat rendah-rendah-sedang
3.	Senepo	Sangat rendah-rendah-sedang-tinggi
4.	Binade	Sangat rendah-rendah-sedang
5.	Mrayan	Sangat rendah-rendah-sedang
6.	Ngerayun	Sangat rendah-rendah-sedang-tinggi





Gambar 7. Peta Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah di lokasi penelitian

KESIMPULAN

Tingkat kerentanan gerakan tanah pada daerah penelitian dibagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Wilayah desa di lokasi penelitian yang termasuk ke dalam klasifikasi kerentanan gerakan tanah sangat rendah – rendah – sedang – tinggi adalah: Desa Senepo dan Desa Ngerayun. Wilayah desa yang termasuk ke dalam klasifikasi kerentanan gerakan tanah sangat rendah – rendah – sedang adalah: Desa Tugurejo, Desa Slahung, Desa Binade, dan Desa Mryan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H.C., 2012, *Tanah Longsor dan Erosi: Kejadian dan Penanganan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Jalil, A., 2016, Bencana Ponorogo: Tanah Gerak di Slahung Bikin Jalan Ponorogo-Pacitan Merekah, diakses pada 20 Februari 2020 dari <https://www.madiunpos.com/bencana-ponorogo-tanah-gerak-di-slahung-bikin-jalan-ponorogo-pacitan-merekah-774732>
- Noor, D., 2006, *Geologi Lingkungan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslittanak), 2004, *Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir, dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat, Berbasis Sistem Informasi Geografis*, Bogor.
- Sudibyakto, H.A., 2011, *Manajemen Bencana di Indonesia ke Mana*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Varnes, D.J., 1978, *Slope Movement Types and Processes, In Special Report 176: Landslides: Analysis and Control*, Transportation and Road Research Board, National Academy of Science, Washington, D.C.