

Identifikasi Bencana Tanah Longsor Berdasarkan Pengamatan Geomorfologi di Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo, DIY

Ludgardis Lusiana Tara¹, Eka Nur Hayati¹, Ignatius Adi Prabowo¹

¹ Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi: adi.prabowo@itny.ac.id

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo, DIY. Potensi longsor diambil dari empat parameter seperti kemiringan lereng, litologi, tata guna lahan, dan densitas sungai dari daerah penelitian. Empat parameter tersebut lalu dikaitkan dengan geomorfologi daerah penelitian serta intensitas longsor yang terjadi di daerah penelitian. Pembuatan peta potensi longsor dilakukan dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan dengan *software ArcMap 10.8*. Tingkatan potensi longsor dibagi menjadi tiga, yaitu: potensi longsor rendah, potensi longsor sedang, dan potensi longsor tinggi. Dari hasil tumpang susun (*overlay*) empat parameter diketahui bahwa Desa Giripurwo memiliki potensi longsor sedang di daerah dengan pola kontur rapat-agak renggang memiliki ketinggian >125 meter, litologi berupa breksi andesit dan andesit, tatagunalahan didominasi kebun, dan ladang, serta densitas sungai rendah- menengah. Potensi Longsor rendah umumnya berada pada daerah Desa Giripurwo bagian Tenggara dengan pola kontur renggang, ketinggian <125 meter, litologi berupa batupasir, tatagunalahan didominasi sawah dan sawah tadah hujan, densitas sungai menengah – tinggi. Mitigasi dapat dilakukan dengan cara pembuatan terasering dan dinding penahan longsor.

Kata Kunci: Longsor, AHP, Geomorfologi, Mitigasi.

ABSTRACT

The research area is located in Giripurwo Village, Girimulyo District, Kulonprogo Regency, DIY. Landslide potential is taken from four parameters such as slope, lithology, land use, and river density from the research area. These four parameters are then associated with the geomorphology and the intensity of landslides that occur in the study area. Landslide potential maps were made using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method and ArcMap 10.8 software. The landslide potential level is divided into three, namely low landslide potential, medium landslide potential, and high landslide potential. From the results of the four-parameter overlay, it is known that Giripurwo has moderate potential for landslides in areas with dense-slightly sparse contour patterns having a height of >125 meters, lithology in the form of andesite and andesite breccias, land use is dominated by gardens and fields, and low river density. -medium. Low landslide potential is generally located in the southeastern part of Giripurwo with a loose contour pattern, >125 meters altitude, lithology in the form of sandstone, land use is dominated by rice fields and rainfed rice fields, medium to high river density. Mitigation can be done by making terraces and landslide retaining walls.

Keywords: Landslide, AHP, Geomorphology, Mitigation

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kulonprogo, Kecamatan Girimulyo masuk kedalam 5 kecamatan rawan bencana tanah longsor di Kulonprogo. Berdasarkan Peta Bahaya Longsor Kabupaten Kulon Progo Kecamatan Girimulyo masuk kedalam tingkat bahaya longsor sedang – tinggi [1]. Tingkat bahaya longsor daerah ini semakin tinggi dikarenakan longsor sering terjadi di tepi jalan raya yang banyak dilalui kendaraan. Di Indonesia peristiwa tanah longsor sering kali terjadi, terutama di tempat tempat yang berlereng terjal Berdasarkan beberapa faktor, kejadian tanah longsor perlu dikaji dan dianalisis lebih dalam penyebab utamanya, sehingga dapat meminimalisir bahaya longsor yang akan terjadi di daerah penelitian.

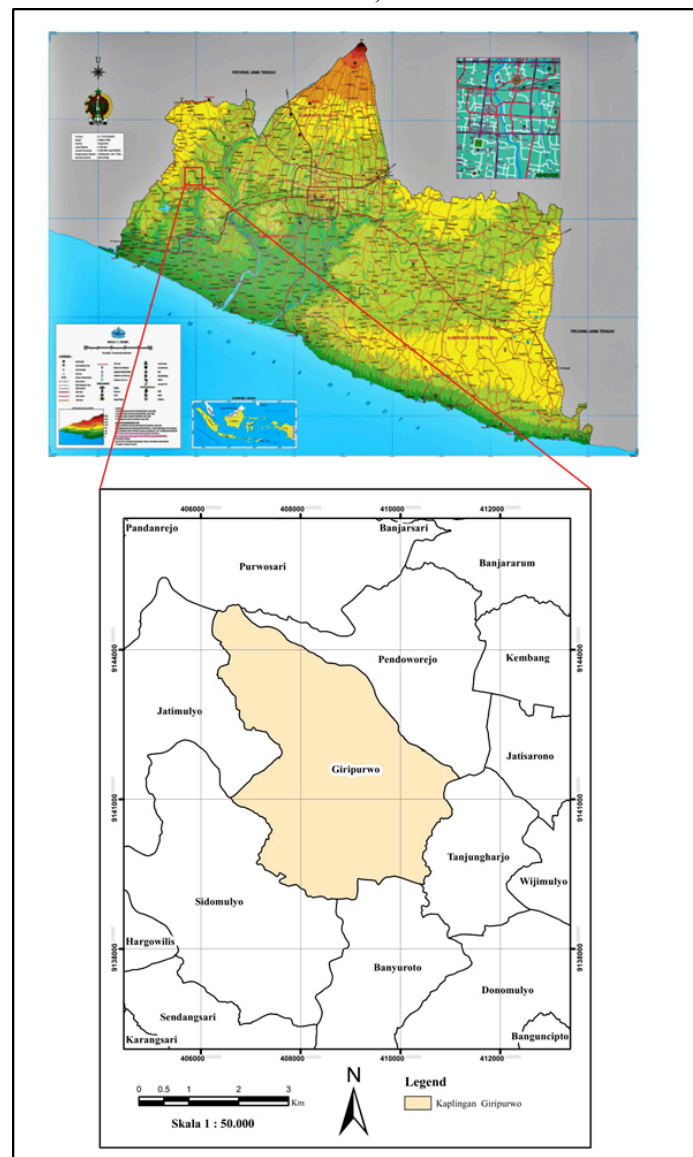
Ada 5 kelompok *dataset* yang umum digunakan untuk menilai kerentanan longsor [2], sebagai berikut:

1. Geomorfologi, misalnya data sub-unit geomorfologi dan bentuk lahan.
2. Topografi dan morfologi, misalnya data lapangan seperti kemiringan, aspek, dan kelengkungan lereng.
3. Geologi, misalnya data litologi dan batuan penyusun.
4. Penggunaan lahan.
5. Hidrologi, misalnya data drainase, daerah tangkapan air, dan curah hujan.

Analisis potensi longsor diambil dari empat parameter seperti kemiringan lereng, litologi, tata guna lahan, dan densitas sungai dari daerah penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor pengontrol dominan yang mempengaruhi longsor, titik mana yang rawan terhadap longsor di daerah penelitian, dan mitigasi yang tepat dilakukan di daerah penelitian.

1.2 Lokasi Penelitian

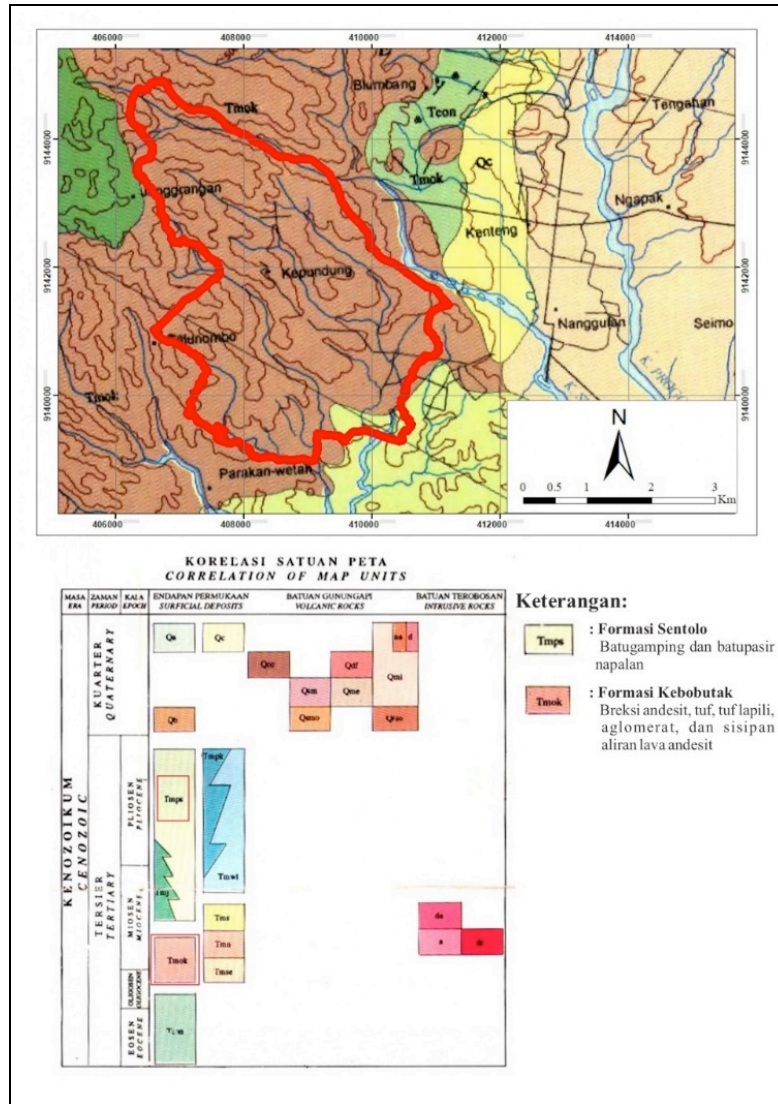
Secara administrasi daerah penelitian terletak di Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo, DIY dengan koordinat UTM 410008.074 mT; 9140838.589 mU.



Gambar 1. Lokasi penelitian

1.3 Geologi Regional

Stratigrafi daerah penelitian berada pada Formasi Kebobotak dan Formasi Sentolo. Formasi Kebobotak memiliki litologi berupa diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Nanggulan. Litologinya berupa breksi vulkanik dengan fragmen andesit, lapilli tuf, tuf, lapili breksi, sisipan aliran lava andesit, aglomerat, serta batupasir vulkanik yang tersingkap di daerah Kulon Progo. Formasi ini tersingkap baik di bagian tengah, utara, dan barat daya daerah Kulon Progo yang membentuk morfologi pegunungan bergelombang sedang hingga terjal. Ketebalan formasi ini kira-kira mencapai 600 m. Berdasarkan fosil Foraminifera planktonik yang dijumpai dalam napal dapat ditentukan umur Formasi Andesit Tua yaitu Oligosen Atas. Formasi Sentolo, diatas Formasi Kebobotak , selain Formasi Jonggrangan diendapkan juga secara tidak selaras Formasi Sentolo. Formasi Sentolo terdiri batugamping dan batupasir napalan. Bagian bawah terdiri atas konglomerat yang ditumpuki oleh napal tufan dengan sisipan tuf. Ketebalan formasi ini sekitar 950 m.

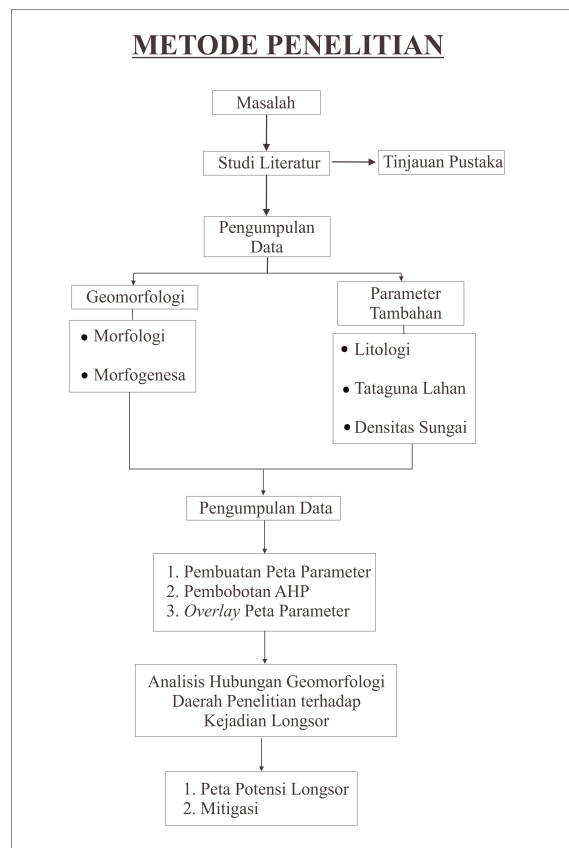


Gambar 2. Stratigrafi regional daerah penelitian

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode semi kuantitatif dan observasi lapangan. Data lapangan yang digunakan dalam penelitian, berupa: data geomorfologi dan parameter tambahan. Geomorfologi diambil dari aspek morfologi dan morfogenesis. Parameter tambahan berupa litologi, tataguna

lahan, dan densitas sungai data didapatkan dari survey lokasi penelitian dan data sekunder.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Pengolahan data-data yang telah terkumpul berupa data geomorfologi, litologi, tataguna lahan, dan densitas sungai. Berdasarkan analisis data-data tersebut diolah menjadi peta dengan menggunakan *software ArcMap 10.8*. Peta-peta tersebut merupakan parameter dalam analisis evaluasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk zonasi longsor daerah penelitian. Tahap analisis dilakukan dengan memperhatikan peta parameter dan peta hasil *overlay*. Dari peta-peta tersebut dikaitkan hubungan antara geomorfologi dan kejadian longsor di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisis dilakukan pengamatan lapangan dan analisis evaluasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam pembuatan peta akhir potensi longsor di daerah penelitian.

Data Lapangan

Berdasarkan data dari pemetaan geologi semi rinci yang dilakukan langsung (*offline*) dengan memperhatikan protokol kesehatan di lapangan, diperoleh aspek geomorfologi dan parameter tambahan daerah penelitian.

3.1 Sub Bab 1 Data Geomorfologi

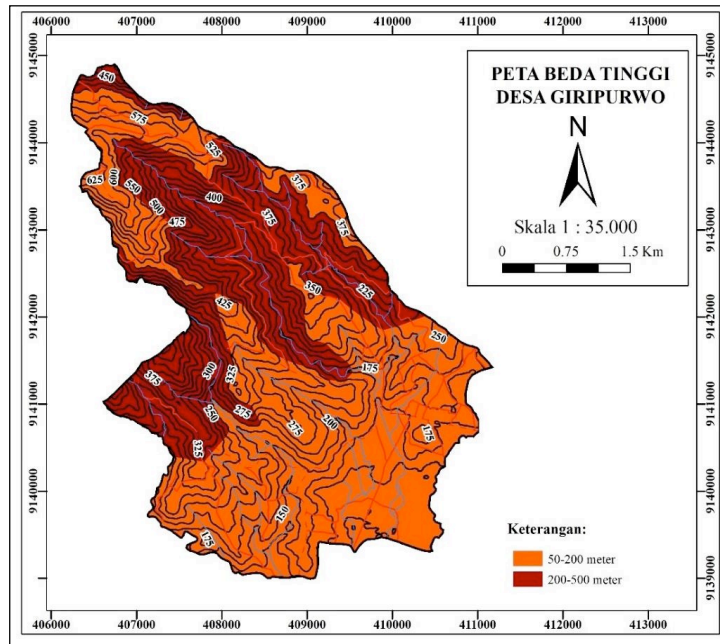
Aspek Geomorfologi yang dibahas, meliputi: aspek morfologi (morfometri dan morfografi) dan aspek morfogenesis. Kedua aspek ini diperoleh dengan cara pengambilan data langsung di lapangan, maupun dari peta topografi dan peta *DEM* (*Digital Elevation Model*).

1. Aspek Morfologi

Pembagian satuan geomorfologi morfologi yaitu pembagian kenampakan geomorfologi yang didasarkan pada kelerengan dan beda tinggi [3]. Dari pembagian pola kontur dilakukan sayatan lereng dan diperoleh rata-rata kemiringan lereng tiap pola serta hubungannya dengan bentuk relief daerah penelitian (Tabel 1).

Tabel 1. Hubungan pola kontur, kemiringan lereng, beda tinggi, dan relief di Daerah Penelitian

ASPEK MORFOLOGI					
Pola Kontur	Kemiringan Lereng (%)	Kemiringan Lereng (°)	Beda Tinggi (m)	Klasifikasi	Relief
Agak Renggang	19.21	8 - 16	50-200	Agak Curam	Topografi bergelombang kuat – perbukitan
Rapat	45.02	16 - 35	200-500	Curam	Topografi perbukitan – tersayat kuat



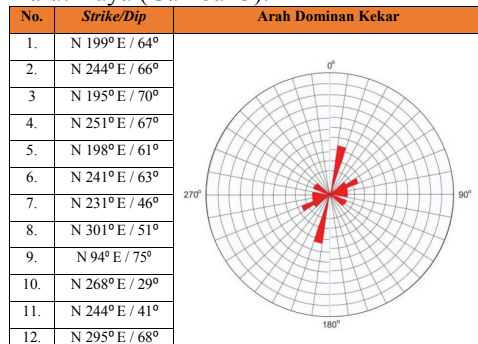
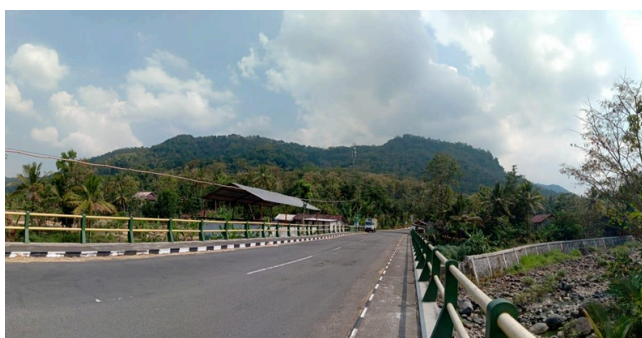
Gambar 4. Peta beda tinggi Desa Giripurwo

2. Aspek Morfogenesis

Berdasarkan hasil analisa dan data lapangan satuan geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi dua, yaitu: satuan bentuk struktural dan satuan fluvial.

➤ Satuan Bentang Alam Struktural

Satuan bentang alam ini memiliki penyebaran sekitar 90% dari daerah penelitian dengan kelereng 8° – 55° terdiri dari daerah yang memiliki kontur berbukit-tersayat kuat. Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian berupa struktur kekar berarah Timur Laut - Barat Daya (Gambar 3).



Gambar 5. Kenampakan bentang alam struktural bukit tersayat kuat (kiri) dan data pengukuran kekar dilapangan (kanan)

➤ Satuan Bentang Alam Fluvial

Bentuk lahan berkaitan erat dengan erosi, pengangkutan, dan pengendapan material oleh pengaruh aliran sungai atau aliran permukaan. Terdiri dari daerah yang memiliki kemiringan datar-landai dengan nilai kelereng $0^{\circ} - 8^{\circ}$. Satuan ini menempati kurang lebih 10% dari daerah penelitian (Gambar 6).

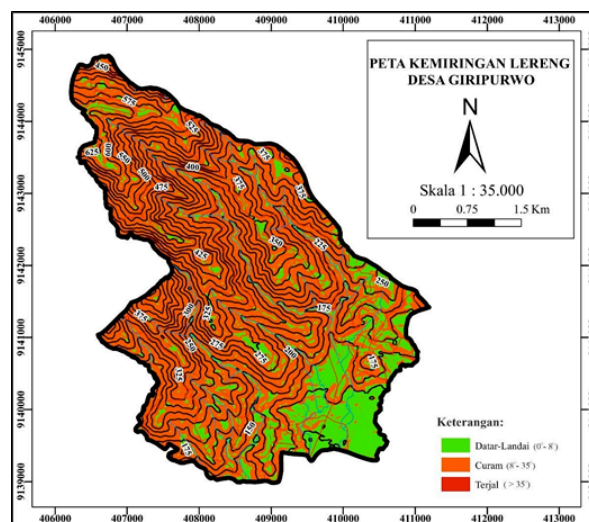


Gambar 6. (a) Kenampakan Dataran Fluvial Daerah Penelitian; (b) Sungai dan material disepanjang sungai

3.2 Sub Bab 2 Parameter AHP

1. Kemiringan Lereng

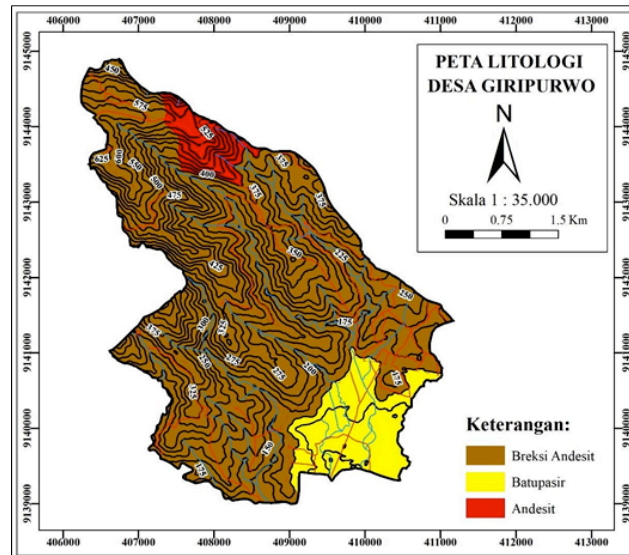
Berdasarkan peta kemiringan lereng, daerah penelitian didominasi oleh lereng curam ($8^{\circ} - 35^{\circ}$) dan datar-landai ($0^{\circ} - 8^{\circ}$) (Gambar 7). Longsor terjadi di beberapa daerah dengan ketinggian 225–511 mdpl.



Gambar 7. Peta kemiringan lereng Desa Giripurwo

2. Litologi

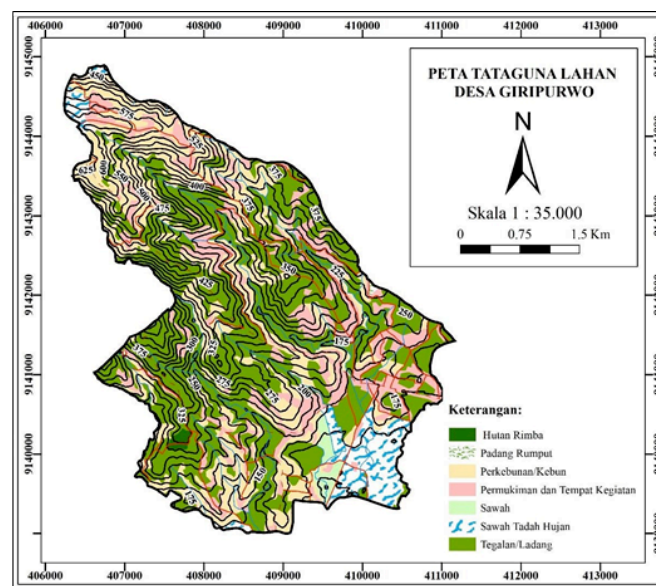
Daerah penelitian didominasi oleh batuan produk vulkanik. Pelapukan pada batuan vulkanik menghasilkan batuan lapuk dan tanah residual yang menyusun lereng-lereng di daerah penelitian. Stratigrafi daerah penelitian berada pada Formasi Kebobotak dan Formasi Sentolo [4]. Berdasarkan pengamatan di lapangan litologi didominasi dengan breksi andesit di daerah berlereng curman, batupasir di daerah berlereng datar - landai, dan andesit berada di lereng curam (Gambar 8).



Gambar 8. Peta penyebaran litologi Desa Giripurwo

3. Tataguna Lahan

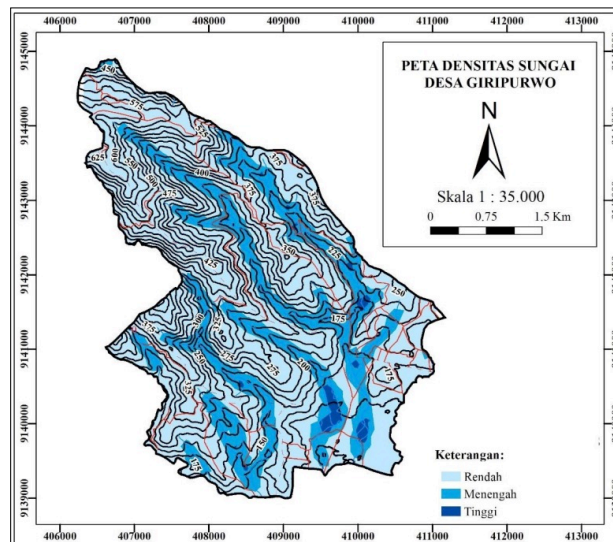
Pemanfaatan lahan dapat menjadi faktor pengontrol gerakan tanah dan meningkatkan risiko gerakan tanah karena pemanfaatan lahan akan berpengaruh pada tutupan lahan (*land cover*) yang ada [5]. Faktor tataguna lahan dan vegetasi, merupakan faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya tanah longsor. Vegetasi mempunyai peranan dalam menahan laju/kecepatan aliran permukaan. Kontur dengan pola rapat di dominasi oleh tegalan/ladang dan kontur renggang dimanfaatkan sebagai area persawahan (Gambar 9). Titik longsor sering dijumpai pada daerah dengan tutupan lahan berupa tegalan/ladang dan kebun.



Gambar 9. Peta tataguna lahan Desa Giripurwo

4. Densitas Sungai

Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai Kerapatan sungai adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai didalam suatu DAS [6]. Kerapatan daerah aliran merupakan faktor penting dalam menentukan kecepatan air larian. Semakin tinggi kerapatan daerah aliran maka semakin besar pula kecepatan air larian untuk curah hujan yang sama. Daerah aliran dengan kerapatan daerah yang tinggi maka debit puncak akan tercapai dalam waktu yang lebih cepat. Kerapatan sungai (*Drainage Density*), menggambarkan tentang curah hujan, kapasitas infiltrasi dan kondisi geologi suatu daerah (Gambar 10)



Gambar 10. Peta densitas sungai Desa Giripurwo

Peta Akhir Potensi Longsor

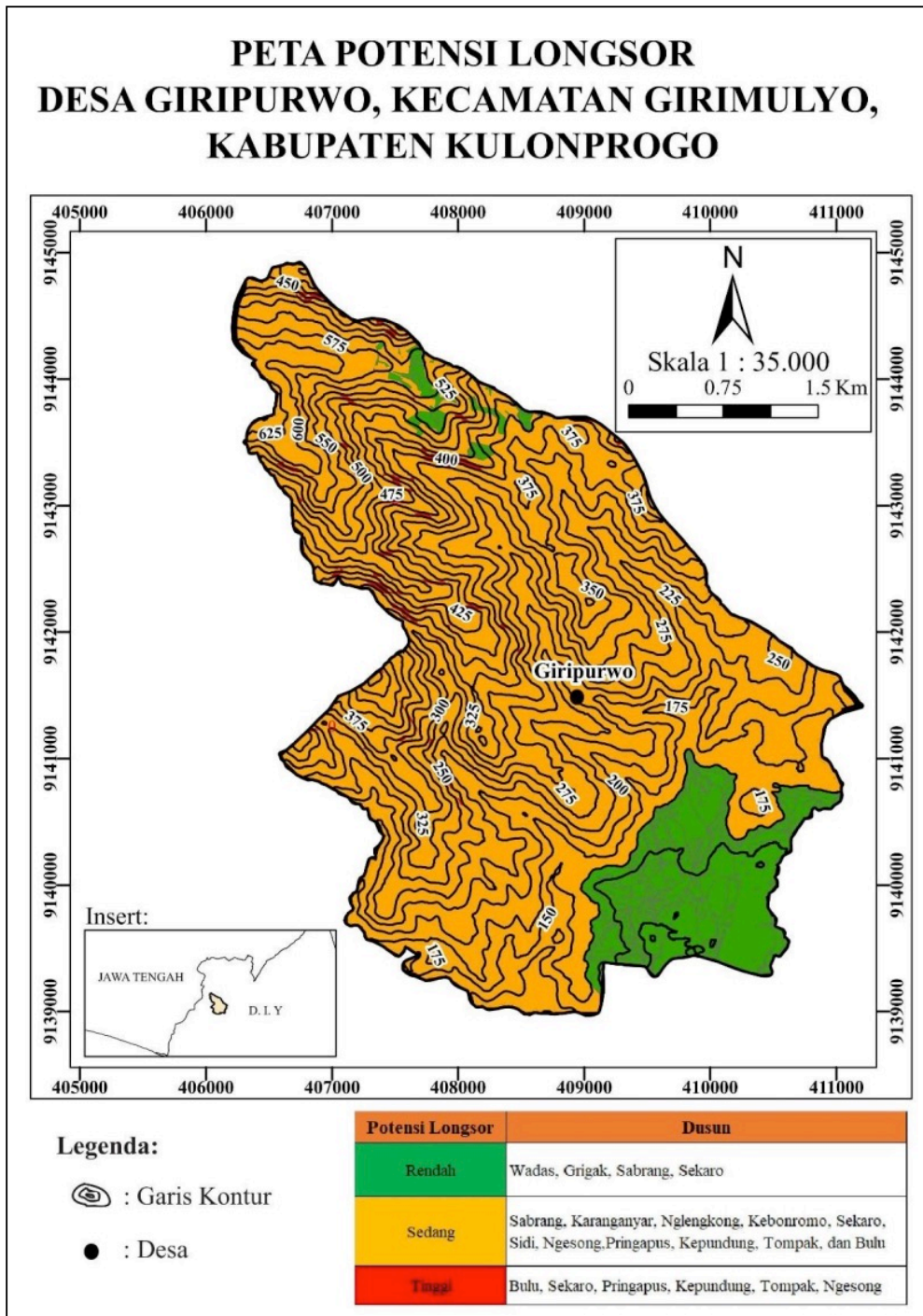
Salah satu metode untuk mengkaji kerentanan tanah longsor yang banyak digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pembobotan faktor yang terbaik yaitu menggunakan AHP [7]. Metode AHP merupakan metode pengambilan keputusan dengan menguraikan masalah multi faktor dan multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Dalam menguraikan parameter, digunakan matrik perbandingan berpasangan. Dimana perbandingan berpasangan merupakan membandingkan antar kriteria untuk setiap alternatif sistem hierarki dalam bentuk matriks untuk analisis numerik [8].

Parameter dalam pembuatan peta rawan longsor menggunakan 4 parameter, dimana semua parameter dianalisis dan diberi pembobotan (Tabel 2), sehingga dapat diketahui faktor dominan penyebab longsor. Setiap parameter mempunyai kelas yang dibagi menurut keadaan di lapangan dan juga berdasarkan data sekunder.

Tabel 2. Parameter AHP dan hasil pembobotan

NO	PARAMETER	KELAS	BOBOT	SKOR
1	KEMIRINGAN LERENG	Terjal (>35°)	0.515	0.748
		Curam (8°-35°)		0.180
		Datar-Landai (0°- 8°)		0.071
2	LITOLOGI	Breksi Andesit	0.345	0.669
		Andesit		0.267
		Batupasir		0.064
3	TUTUPAN LAHAN	Tegalan/Ladang, Hutan Rimba, Kebun	0.091	0.748
		Pemukiman dan Tempat Kegiatan		0.180
		Padang rumput, Sawah, Sawah tadah hujan		0.071
4	DENSITAS SUNGAI	Tinggi	0.050	0.790
		Menengah		0.133
		Rendah		0.077

Dari beberapa parameter diatas, dilakukan *overlay* semua peta parameter menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.8, sehingga di peroleh hasil akhir berupa peta Potensi Longsor di daerah penelitian (Gambar 11). Tingkatan potensi longsor dibagi menjadi tiga, yaitu: potensi longsor rendah, potensi longsor sedang, dan potensi longsor tinggi.



Gambar 11. Peta potensi longsor Desa Giripurwo

3.3 Sub bab 3 Aspek Geomorfologi dan Parameter Tambahan Terhadap Potensi Longsor

Berdasarkan data geomorfologi dan beberapa parameter tambahan, potensi longsor di Desa Giripurwo didominasi oleh aspek geomorfologi dan parameter tambahan yaitu litologi dan vegetasi. Hubungan antara parameter dan hasil analisis longsor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan aspek geomorfologi dan parameter tambahan terhadap potensi longsor.

Potensi Longsor	Geomorfologi (Klasifikasi van Zuidam, 1979)			Parameter Tambahan			Titik Longsor (Dusun)
	Kemiringan Lereng (°)	Beda Tinggi (m)	Relief	Litologi	Tataguna Lahan	Densitas Sungai	
Rendah	Datar-Landai (0-8)	50-200	Topografi perbukitan-tersepat kuat	Batupasir	Sawah Tadah Hujan, Sawah, Pemukiman, Kebun	Rendah – Tinggi	Wadas, Grigak, Sabrang, dan Sekaro.
Sedang	Datar-Curam (0-35)	200-500	Topografi bergelombang kuat-perbukitan	Breksi Andesit, Andesit	Ladang, Kebun, Pemukiman, Sawah Tadah Hujan, Hutan Rimba	Rendah-Menengah	Sabrang, Karanganyar, Nglengkong, Kebonromo, Sekaro, Sidi, Ngesong, Pringapus, Kepundung, Tompak, dan Bulu.
Tinggi	Terjal (>35)	200-500	Topografi bergelombang kuat-perbukitan	Breksi Andesit, Andesit	Ladang, Kebun, Pemukiman	Rendah-Menengah	Bulu, Sekaro, Pringapus, Kepundung, Tompak, dan Ngesong.

Mitigasi Longsor

Pencegahan atau mitigasi bencana longsor di Desa Giripurwo dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya untuk mengantisipasi longsor akibat kemiringan lereng yang relatif curam yaitu dapat dilakukan pembuatan terasering pada daerah perkebunan dan talud pada lereng sepanjang jalan raya.

4. KESIMPULAN

Berbagai parameter dalam analisis kejadian longsor di Desa Giripurwo didukung dengan memasukan parameter selain data geomorfologi, seperti: kemiringan lereng, litologi, tataguna lahan, dan densitas sungai. Dari hasil pengamatan di lapangan dan analisis data, maka di peroleh kesimpulan bahwa:

1. Tingkatan potensi longsor dibagi menjadi tiga, yaitu: potensi longsor rendah, potensi longsor sedang, dan potensi longsor tinggi.
2. Berdasarkan peta potensi longsor di Desa Giripurwo, wilayah dengan potensi titik longsor tinggi berada pada Dusun Bulu, Sekaro, Pringapus, Kepundung, Tompak, dan Ngesong. Wilayah dengan potensi titik longsor sedang berada pada Dusun Sabrang, Karanganyar, Nglengkong, Kebonromo, Sekaro, Sidi, Ngesong, Pringapus, Kepundung, Tompak, dan Bulu. Sedangkan daerah dengan titik potensi longsor rendah berada pada wilayah Dusun Wadas, Grigak, Sabrang, dan Sekaro.
3. Mitigasi yang dapat dilakukan juga di daerah penelitian adalah pemberian dinding penahan longsor (Talud) sepanjang lereng jalan yang berpotensi longsor.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Bapak Ignatius Adi Prabowo, S.T. M.Si., kepada Kampus ITNY (Institut Teknologi Nasional Yogyakarta), kepada Kementerian Riset dan Teknologi (Ristek) dan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti), serta teman-teman yang telah berkontribusi dalam membantu identifikasi bencana tanah longsor di Daerah Giripurwo. Semoga hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian di masa yang akan datang yang jauh lebih rinci.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPBD, 2020, *Peta Rawan Longsor Kabupaten Kulon Progo*, <https://bpbdkulonprogo.kab.go.id/detil/361/peta-rawan-bencana-longsor-kabupaten-kulon-progo>, diunduh 28 Maret 2021
- [2] Soeters R, Van Westen CJ, 1996, *Slope Stability Recognition, Analysis, and Zonation Application of Geographical Information System to Landslide Hazard Zonation*, National Academy Press, Washington DC (US).
- [3] Van Zuidam, R.A., and Zuidam-Cancelado, F.I., 1979, *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs. A Geomorphology Approach*, ITC, Netherlands
- [4] Rahardjo, W., Sukandarrumidi & Rosisi, H. M. D., 1977, *Peta Geologi Lembar Yogyakarta*, Direktorat Geologi Bandung.
- [5] Karnawati, D., 2003, *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*, Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [6] Peraturan Direktur Jenderal NOMOR : P.3/VSET/2013 dalam Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai.

- [7] BNPB, 2012, Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana*, Nomor 02
- [8] Saaty, T. L. 1988, *Decision Making for Leader, The Analytical Hierarchy Process for Decisionsin Complex World*, RWS Publikations 4922 Ellscorth Avenue Pittsburgh, USA.