

ANALISIS TINGKAT KERAWANAN LONGSORLAHAN DAN PENENTUAN JALUR EVAKUASI BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN NGBEL KABUPATEN PONOROGO

Rizal Fauzianto, Hamim Zaky Hadibasyir, S.Si., M.GIS
Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta
E-mail: e100180268@student.ums.ac.id

Abstrak

Longsorlahan merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di wilayah Kecamatan Ngebel yang dipengaruhi oleh kondisi geografis sebagian besar wilayahnya dengan morfologi relief yang berbukit dan bergunung, tingkat kemiringan lereng yang semakin curam, dan kondisi curah hujan yang cukup tinggi. Berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Ponorogo tahun 2022-2023, tercatat 18 kejadian longsorlahan pernah terjadi di Kecamatan Ngebel yang berdampak pada potensi timbulnya korban jiwa, kerugian harta benda, dan mengganggu aktifitas masyarakat sekitar. Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) Menganalisis agihan spasial tingkat kerawanan longsorlahan di wilayah Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo, 2) Melakukan uji validasi kerawanan longsorlahan dengan membandingkan data longsor aktual dan tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Ngebel, 3) Menentukan jalur evakuasi dari daerah rawan longsorlahan menuju ke titik lokasi evakuasi di Kecamatan Ngebel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu survei dengan teknik pengambilan sampel yaitu *Stratified Random Sampling*. Data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder dan diolah melalui pendekatan SIG kuantitatif dengan pemberian nilai harkat dan bobot terhadap setiap parameter longsor. Parameter yang digunakan meliputi geologi, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan. Metode analisis data yang digunakan yaitu melalui analisis *Overlay* secara berjenjang tertimbang (pengharkatan dan pembobotan), survei lapangan, dan analisis jaringan (*Network Analyst*). Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa di Kecamatan Ngebel memiliki tingkat kerawanan longsorlahan yang rendah-sangat tinggi. Kelas kerawanan longsorlahan rendah berada pada satuan lahan yaitu V7-I-LC-D. Kelas kerawanan longsorlahan sedang berada pada satuan lahan yaitu V7-III-LC-PMK, V8-III-LC-K, V8-III-LC-PMK, V8-II-LC-K, V8-II-MCT-K, dan V8-I-MCT-L. Kelas kerawanan longsorlahan tinggi berada pada satuan lahan yaitu V5-IV-AA-H, V5-IV-AA-K, V6-III-AA-K, V6-IV-AA-H, V6-IV-AA-K, V6-IV-LC-K, V6-V-LCK-K, V7-III-LCK-K, V7-III-LCK-L, V7-II-LCKSTH, V7-IV-LC-K, V7-IV-LCK-PMK, V8-III-LC-L, V8-III-MCT-L, V8-II-MCT-L, V8-IV-LC-K, V8-IV-LC-L, dan V8-IV-MCT-L. Kelas kerawanan longsorlahan sangat tinggi berada pada satuan lahan yaitu V5-V-AA-H, V5-V-AA-K, V6-IV-AA-L, V6-IV-AA-STH, V6-IV-LC-L, V6-V-AA-K, V6-V-AA-K, V7-IV-LCK-L, dan V7-IV-LCK-STH. Hasil uji validasi menunjukkan adanya kesesuaian spasial antara kejadian longsor aktual dan tingkat kerawanan longsorlahan, dimana lokasi longsorlahan mayoritas berada pada tingkat kerawanan tinggi-sangat tinggi dengan persentase akurasi yaitu 84%. Hasil dari penentuan jalur evakuasi menunjukkan terdapat 18 jalur potensial menuju fasilitas shelter terdekat yang terdiri dari 9 titik kumpul dan 14 titik

shelter evakuasi yang memiliki kriteria dan ketersediaan kapasitas yang cukup sebagai tempat penampungan evakuasi.

Kata Kunci: Tingkat Kerawanan Longsor, Kecamatan Ngebel, Sistem Informasi Geografis, Jalur Evakuasi.

Abstract

Landslide is one of the natural disasters that often occurs in the Ngebel Sub-district area which is influenced by the geographical conditions of most of the area with hilly and mountainous relief morphology, slopes from gentle to steep, and relatively high rainfall conditions. Based on data from BPBD Ponorogo Regency for 2022-2023, 18 landslides have occurred in Ngebel Sub-district which have an impact on the potential for casualties, loss of property, and disrupting the activities of the surrounding community. The aims of this research are 1) to analyze the spatial distribution of the level of landslide susceptibility in the Ngebel Sub-district, Ponorogo Regency, 2) to conduct a landslide susceptibility validation test by comparing actual landslide data and the level of landslide susceptibility in the Ngebel Sub-district, 3) to determine the evacuation route from landslide-prone areas heading to the point of evacuation location in Ngebel Sub-district. The method used in this study is a survey with a sampling technique that is Stratified Random Sampling. The data used includes primary and secondary data and is processed through a quantitative GIS approach by assigning values and weights to each landslide parameter. Parameters used include geology, slope, rainfall, soil type, and land use. The data analysis method used is through a weighted tiered Overlay analysis (grading and weighting), field surveys, and network analysis (Network Analyst). Based on the results of this study, it shows that Ngebel Sub-district has a low-very high level of susceptibility to landslides. The low landslide susceptibility class is in the land unit, namely V7-I-LC-D. Moderate landslide susceptibility classes are in land units, namely V7-III-LC-PMK, V8-III-LC-K, V8-III-LC-PMK, V8-II-LC-K, V8-II-MCT-K, and V8-I-MCT-L. Classes of high landslide susceptibility are in land units, namely V5-IV-AA-H, V5-IV-AA-K, V6-III-AA-K, V6-IV-AA-H, V6-IV-AA-K, V6-IV-LC-K, V6-V-LCK-K, V7-III-LCK-K, V7-III-LCK-L, V7-II-LCKSTH, V7-IV-LC-K, V7-IV-LCK-PMK, V8-III-LC-L, V8-III-MCT-L, V8-II-MCT-L, V8-IV-LC-K, V8-IV-LC-L, and V8-IV-MCT-L. Very high landslide susceptibility classes are in land units, namely V5-V-AA-H, V5-V-AA-K, V6-IV-AA-L, V6-IV-AA-STH, V6-IV-LC-L, V6-V-AA-K, V6-V-AA-K, V7-IV-LCK-L, and V7-IV-LCK-STH. The validation test results show that there is a spatial suitability between the actual landslide occurrence and the landslide susceptibility level, where the majority of landslide locations are at a high-very high level of susceptibility with an accuracy percentage of 84%. The results of determining the evacuation route show that there are 18 potential routes to the nearest shelter facility consisting of 9 gathering points and 14 evacuation shelter points that have sufficient criteria and available capacity as evacuation shelters.

Keywords: Landslide Susceptibility Level, Ngebel Sub-district, Geographic Information System, Evacuation Route.

1. PENDAHULUAN

Gerakan tanah atau yang secara umum disebut dengan tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia (Rosyida et al., 2019). Menurut Naryanto et al. (2019) salah satu faktor utama dari kejadian bencana longsorlahan adalah kondisi curah hujan yang tinggi. Beberapa wilayah terutama yang terletak di dataran tinggi dengan topografi mulai dari berbukit maupun bergunung memiliki potensi rawan terhadap terjadinya bencana longsor terutama pada musim hujan. Bencana longsor sering terjadi di daerah perbukitan tropis (Hardiyatmo, 2006).

Bencana longsorlahan terjadi juga disebabkan oleh faktor pemicu yaitu perilaku manusia terhadap alam dalam memicu terjadinya bencana tersebut (Nugraha, 2013; Yassar et al., 2020). Kebutuhan akan lahan pertanian dan pemukiman menyebabkan banyak masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana (Rosyida et al., 2019). Meningkatnya aktifitas pemanfaatan dan penggunaan lahan oleh masyarakat yang kurang memperhatikan kondisi dan daya dukung lingkungan seperti perubahan penggunaan lahan menjadi pemukiman maupun alih fungsi lahan terutama di daerah berlereng dapat meningkatkan terjadinya longsor. Menurut Suwarsito (2019) tingginya aktifitas manusia seperti pemotongan dan penimbunan lahan dapat mengganggu kestabilan lereng. Adanya degradasi perubahan tata guna lahan dapat menyebabkan bencana tanah longsor menjadi semakin meningkat (Naryanto, 2014).

Kabupaten Ponorogo merupakan salah satu wilayah yang terletak di bagian barat daya Provinsi Jawa Timur. Menurut BNPB (2019) dalam publikasi kajian risiko bencana Kabupaten Ponorogo, terdapat 5 jenis bencana yang pernah terjadi di wilayah tersebut pada periode waktu 10 tahun terakhir (2008 - 2017) dengan total 3 155 kejadian. Bencana tersebut meliputi tanah longsor, banjir, kekeringan, angin puting beliung, kebakaran hutan dan lahan. Longsorlahan merupakan bencana yang paling banyak terjadi dengan 85 kali kejadian yang menyebabkan 31 jiwa meninggal dunia/hilang, 24 jiwa luka-luka, 1.349 jiwa mengungsi, 218 rumah rusak berat, 89 rumah rusak sedang, dan 69 rumah rusak ringan. Selain itu juga telah merusak 1 fasilitas kesehatan, 2 fasilitas peribadatan, dan 1 fasilitas pendidikan (BNPB, 2019). Jumlah kejadian bencana alam di Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Jumlah Kejadian Bencana Alam di Kabupaten Ponorogo 2008-2017

Jenis Bencana	Jumlah	Korban (jiwa)			Kerusakan Bangunan				Kerusakan Fasilitas Umum		
		Meninggal & Hilang	Luka-luka	Menderita & Mengungsi	Rumah/Hunian (unit)				Dasar (unit)		
					Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Terendam	Kesehatan	Peribadatan	Pendidikan
Banjir	29	4	-	1248	3	1	328	2073	-	-	-
Tanah Longsor	85	31	24	1349	218	89	69	-	1	2	1
Angin Puting Beluung	21	2	-	11	14	25	65	-	-	2	2
Kelapangan	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kebakaran Hutan dan Lahan	14	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	155	42	24	2 608	235	115	462	2 073	1	4	3

Sumber: BNPB, 2019

Wilayah yang sering terjadi bencana longsorlahan di Kabupaten Ponorogo yaitu Kecamatan Ngebel. Secara topografi, Kecamatan Ngebel terletak di daerah dataran tinggi yaitu di bagian barat dari Gunung Wilis yang sebagian besar wilayahnya memiliki morfologi relief berbukit hingga bergunung dengan kemiringan lereng yang bervariasi mulai dari landai, curam, hingga terjal. Curah hujan rata-rata sebesar 156 mm/tahun dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan januari sebesar 402 mm/bulan (BPS Kabupaten Ponorogo, 2020).

Tanggal 4 Februari 2020 longsor terjadi di Desa Sempu, Kecamatan Ngebel yang disebabkan oleh hujan deras mengakibatkan tebing longsor sehingga satu rumah warga rusak (Jalil, 2020). Longsorlahan juga terjadi di desa lainnya pada tanggal 16 Februari 2021 yaitu di Dukuh Briket, Desa Gondowido dan merusak tembok dapur salah satu rumah warga (Redaksi Media Ponorogo, 2021). Pada tanggal 13 Maret 2022, bencana longsor kembali terjadi di Desa Gondowido mengakibatkan kerusakan dapur salah satu rumah warga dan talut (Redaksi Media Ponorogo, 2022). Kejadian bencana longsor lainnya juga terjadi yaitu di Dusun Bentis, Desa Wagir Lor dekat dengan akses jalan utama pintu masuk Telaga Ngebel yang mengakibatkan amblesnya badan jalan sepanjang 3 meter (Gemasuryafm, 2022). Kejadian longsor terbaru terjadi pada Jum'at 21 Oktober 2022, tepatnya di jalan lingkaran Telaga Ngebel, tepatnya di Dukuh Nglingi, Kecamatan Ngebel yang mengakibatkan material longsor menutupi jalan utama kawasan wisata Telaga Ngebel dan tidak dapat dilalui oleh kendaraan (Faradilla, 2022). Salah satu kejadian longsor tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Longsor di jalan utama menuju Telaga Ngebel

Sumber: (BPBD Ponorogo, 2022)

Pemetaan terkait tingkat kerawanan longsorlahan merupakan salah satu langkah awal mitigasi dan kesiapsiagaan untuk mengetahui daerah - daerah yang berpotensi rawan terhadap bencana longsor di wilayah Kecamatan Ngebel. Menurut Rahmad et al. (2018) Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam pemetaan mengenai daerah rawan bencana longsor. Pemetaan akan menyajikan informasi spasial terkait tingkat kerawanan bencana di suatu wilayah, sebagai masukan kepada masyarakat dan atau pemerintah daerah sebagai data dasar untuk melakukan pembangunan wilayah agar terhindar dari bencana (PVMBG, 2015). Menurut Lessy et al. (2021) penggunaan aplikasi SIG dan perangkat yang tersedia di dalamnya juga memudahkan dalam menentukan jalur evakuasi untuk memperoleh jarak yang paling dekat menuju lokasi evakuasi. Penentuan jalur evakuasi tersebut sebagai salah satu bentuk kesiapsiagaan dalam mengantisipasi dampak dari bencana yang sewaktu-waktu dapat terjadi di daerah yang memiliki kerawanan bencana longsorlahan.

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan penelitian kebencanaan mengenai pemetaan tingkat kerawanan bencana longsorlahan dan jalur evakuasinya di Kecamatan Ngebel melalui Sistem Informasi Geografis (SIG). Maka dari itu penulis mengambil judul **“Analisis Tingkat Kerawanan Longsorlahan dan Penentuan Jalur Evakuasi Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Ngebel Kabupaten Ponorogo”**. Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) Menganalisis agihan spasial tingkat kerawanan longsorlahan di wilayah Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo, 2) Melakukan uji validasi kerawanan longsorlahan dengan membandingkan data longsor aktual dan tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Ngebel, 3) Menentukan jalur evakuasi dari daerah rawan longsorlahan menuju ke titik lokasi evakuasi di Kecamatan Ngebel.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) kuantitatif secara berjenjang tertimbang yang meliputi pemberian nilai skor atau pengharkatan, pemberian nilai bobot, dan *overlay* pada setiap parameter longsorlahan yang dipilih untuk memperoleh tingkat kerawanan bencana longsorlahan. Selain itu, metode analisis jaringan (*Network Analyst*) digunakan untuk menentukan jalur/rute evakuasi bencana longsorlahan menuju lokasi shelter evakuasi berdasarkan jaringan jalan.

2.1 Populasi/Obyek Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan obyek/subyek yang memberikan informasi atau data penelitian untuk dipelajari dan dapat ditarik kesimpulannya. Populasi atau obyek yang dipilih dalam penelitian ini yaitu seluruh satuan lahan yang ada di wilayah Kecamatan Ngebel.

2.2 Metode Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampling probabilitas (*Probability Sampling*) dengan metode *Stratified Random Sampling* atau sampel acak berstrata. *Stratified Random Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan menentukan sampel secara acak berdasarkan strata atau tingkatan. Pengambilan sampel dengan teknik tersebut dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji akurasi dari hasil pengolahan data kerawanan longsor menggunakan SIG dengan kondisi sebenarnya di lapangan berdasarkan strata atau tingkatan yaitu satuan lahan yang disesuaikan dengan tingkat kerawanan bencana longsor.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil kegiatan survei dan observasi langsung di lapangan. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari data yang telah ada sebelumnya bersumber dari badan/instansi terkait meliputi data kejadian longsor aktual, data parameter longsorlahan (geologi, curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan), citra satelit, data spasial rupabumi (RBI), dan data hasil publikasi Kecamatan Ngebel.

2.4 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan teknik pengolahan data meliputi mempersiapkan data-data yang akan digunakan baik data primer maupun sekunder. Data-data tersebut selanjutnya dilakukan pemberian nilai harkat dan pembobotan terhadap setiap parameter longsorlahan dengan perhitungan antara semua nilai harkat dan bobot mengacu pada perhitungan dari Puslittanak tahun 2004 untuk memperoleh nilai skor total dan terakhir dilakukan *overlay*. Harkat dan bobot beserta klasifikasi tingkat kerawanan longsorlahan dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.1 Harkat dan Bobot Parameter Longsorlahan

No.	Parameter	Harkat Tertinggi	Harkat Terendah	Bobot
1.	Curah Hujan	5	1	30%
2.	Geologi	3	1	20%
3.	Kemiringan Lereng	5	1	20%
4.	Penggunaan Lahan	5	1	20%
5.	Jenis Tanah	5	1	10%

Sumber: Penulis, 2023

Tabel 2.2 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsorlahan

Kelas	Tingkat Kerawanan	Harkat Akhir
I	Rendah	1 – 1,90
II	Sedang	1,91 – 2,81
III	Tinggi	2,82 – 3,72
IV	Sangat Tinggi	3,73 – 4,6

Sumber: (Puslittanak, 2004 dalam Yassar et al., 2020)

Uji validasi kesesuaian spasial longsorlahan dilakukan dengan mengolah data kejadian longsor aktual dan hasil agihan tingkat kerawanan longsorlahan dengan melakukan perhitungan persentase nilai akurasi, *overlay* data longsor aktual dengan tingkat kerawanan longsorlahan, dan kegiatan survei lapangan untuk menguji keakuratan kesesuaian spasial antara titik kejadian longsor aktual yang pernah terjadi dengan agihan tingkat kerawanan longsorlahan. Untuk penentuan jalur evakuasi bencana dilakukan dengan menggunakan

metode analisis jaringan (*Network Analysis*) terhadap data titik awal evakuasi, titik akhir shelter evakuasi, dan jaringan jalan yang diolah dengan salah satu fitur analisis yang terdapat di aplikasi sistem informasi geografis *ArcGIS* yang digunakan yaitu *Network Analyst Tools*.

2.5 Metode Analisis Data

2.5.1 Agihan Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Wilayah Kecamatan Ngebel

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis secara kuantitatif berjenjang tertimbang untuk memperoleh agihan kerawanan longsorlahan secara spasial di wilayah Kecamatan Ngebel. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menganalisis rentang nilai harkat akhir dari klasifikasi tingkat kerawanan longsorlahan yang telah diperoleh. Semakin besar nilai harkat akhir maka tingkat kerawanan longsorlahan di wilayah tersebut akan semakin tinggi. Sebaliknya jika nilai kerawanan semakin rendah maka tingkat kerawanan longsorlahan semakin rendah.

2.5.2 Uji Validasi Kerawanan Longsorlahan

Metode analisis untuk uji validasi akan dilakukan tumpang susun data spasial antara data tingkat kerawanan longsorlahan dan data longsor aktual dengan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis. Hasil tumpang susun dari kedua data spasial tersebut nantinya akan menghasilkan peta kesesuaian antara kejadian longsor aktual dengan wilayah yang memiliki kerawanan longsorlahan. Perhitungan persentase nilai akurasi juga dilakukan untuk menguji keakuratan kesesuaian spasial.

2.5.3 Penentuan Jalur Evakuasi menuju ke Titik Lokasi Shelter Evakuasi

Analisis jaringan ini digunakan untuk menganalisis dan menentukan akses jalur/rute evakuasi potensial yang melewati jaringan jalan disertai dengan informasi rute petunjuk jalan yang dilalui, waktu tempuh, dan jarak tempuh yang dapat dicapai dari lokasi awal yaitu pemukiman yang berada di daerah rawan longsorlahan menuju lokasi tujuan evakuasi yaitu lokasi shelter evakuasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Agihan Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Ngebel

Analisis tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Ngebel dilakukan berdasarkan hasil pengolahan menggunakan kelima data parameter terkait kerawanan longsorlahan yaitu geologi, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan

lahan. Hasil yang diperoleh dari pengolahan tersebut menunjukkan bahwa terdapat 4 kelas kerawanan longsorlahan pada daerah penelitian yaitu terdiri dari kelas kerawanan longsorlahan rendah (nilai 2,2–2,6), kerawanan sedang (2,7–3,1), kerawanan tinggi (3,2–3,6), dan kerawanan sangat tinggi (3,7–4,0) dengan area luasan dan jenis satuan lahan pada masing-masing kelas kerawanan yang berbeda-beda. Hasil klasifikasi kerawanan longsorlahan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Ngebel

Kelas	Tingkat Kerawanan	Harkat Akhir
I	Rendah	2,2 – 2,6
II	Sedang	2,7 – 3,1
III	Tinggi	3,2 – 3,6
IV	Sangat Tinggi	3,7 – 4,0

Sumber: Analisis Data, 2023

3.1.1 Tingkat Kerawanan Longsorlahan Rendah (I)

Agihan tingkat kerawanan longsorlahan rendah berdasarkan penyebarannya di daerah penelitian cenderung terdapat pada sebagian wilayah Desa Ngebel, tepatnya berada di bagian utara yang merupakan kawasan Telaga Ngebel dan sebagian kecil berada di selatan dengan luas area kerawanannya yaitu 144,88 hektar atau sekitar 2,41% dari luas kerawanan longsor keseluruhan di daerah penelitian. Berada pada jenis satuan lahan V7-I-LC-D, memiliki kondisi curah hujan kategori basah (2.501 – 2.798 mm/tahun) dan didominasi oleh jenis tanah latosol coklat. Jenis tanah tersebut memiliki kepekaan agak rendah terhadap erosi. Rendahnya tingkat kerawanan longsorlahan pada kelas kerawanan ini menurut satuan lahannya lebih cenderung dikontrol oleh kondisi kemiringan lereng wilayahnya. Hal ini dapat diketahui dari kawasannya yang menempati daerah dengan kondisi tingkat kemiringan lereng yang relatif datar (I).

3.1.2 Tingkat Kerawanan Longsorlahan Sedang (II)

Agihan tingkat kerawanan longsorlahan sedang memiliki penyebaran yang cenderung berada di bagian barat daerah penelitian meliputi sebagian wilayah dari Desa Ngebel, Sempu, Ngrogung, Sahang, dan sebagian kecil dari Desa Wagir Lor dan Talun

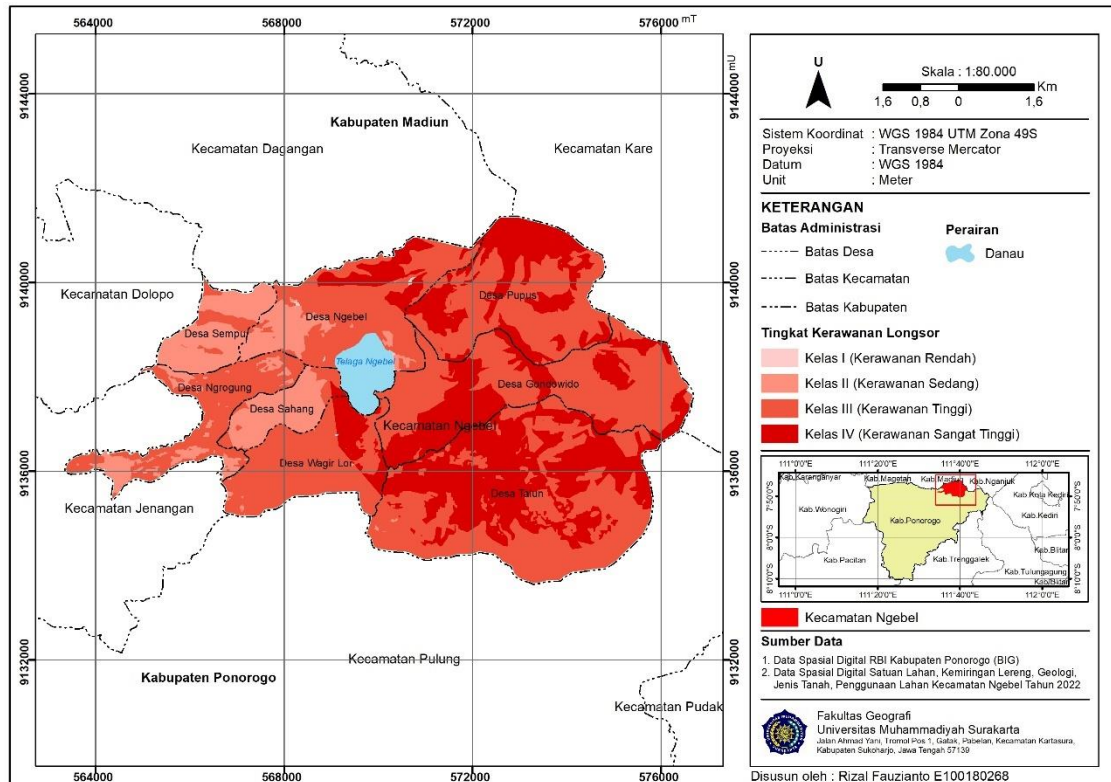
dengan luas 687,54 hektar (11,48%). Kawasan pada kelas kerawanan ini menempati daerah dengan lereng yang datar-curam (I-IV) dan berada pada satuan lahan V7-III-LC-PMK, V8-III-LC-K, V8-III-LC-PMK, V8-II-LC-K, V8-II-MCT-K, dan V8-I-MCT-L. Berdasarkan satuan lahan yang dimiliki, pada kelas kerawanan ini cenderung lebih dipengaruhi oleh faktor kondisi lereng, curah hujan, jenis tanah, dan jenis penggunaan lahannya.

3.1.3 Tingkat Kerawanan Longsorlahan Tinggi (III)

Agihan tingkat kerawanan longsorlahan tinggi di daerah penelitian cenderung memiliki penyebaran yang cukup merata, dimana tersebar pada setiap desa meliputi sebagian wilayah Desa Ngebel, Sempu, Ngrogung, Sahang, Wagir Lor, Talun, Pupus, dan Gondowido. Kelas kerawanan ini memiliki area luas penyebaran 3.366,59 hektar (56,22%) yang menjadikan kelas kerawanan ini mendominasi daerah penelitian dengan area terluas dibandingkan kelas lainnya. Kelas kerawanan longsorlahan ini berada pada satuan lahan V5-IV-AA-H, V5-IV-AA-K, V6-III-AA-K, V6-IV-AA-H, V6-IV-AA-K, V6-IV-LC-K, V6-V-LCK-K, V7-III-LCK-K, V7-III-LCK-L, V7-II-LCK-STH, V7-IV-LC-K, V7-IV-LCK-PMK, V8-III-LC-L, V8-III-MCT-L, V8-II-MCT-L, V8-IV-LC-K, V8-IV-LC-L, dan V8-IV-MCT-L. Dilihat dari satuan lahannya, kawasan pada kerawanan longsor menempati daerah dengan kelas lereng yang landai hingga sangat curam (II-V).

3.1.4 Tingkat Kerawanan Longsorlahan Sangat Tinggi (IV)

Agihan tingkat kerawanan longsorlahan sangat tinggi memiliki area penyebaran yang cenderung menyebar di bagian sebelah timur dan tengah dari daerah penelitian. Area tersebut meliputi sebagian besar wilayah dari Desa Pupus, Gondowido, Talun, Wagir Lor, Ngebel, dan sebagian kecil Desa Sahang dengan luas area kerawanan 1.788,85 hektar (29,87%), kelas kerawanan ini berada pada satuan lahan V5-V-AA-H, V5-V-AA-K, V6-IV-AA-L, V6-IV-AA-STH, V6-IV-LC-L, V6-V-AA-K, V6-V-AA-K, V7-IV-LCK-L, dan V7-IV-LCK-STH. Dominan berada pada kelas lereng yang curam dan sangat curam (IV & V), kondisi tersebut menjadi salah satu faktor yang dapat mendorong terjadinya longsor pada kelas kerawanan ini dikarenakan lereng yang semakin curam maka efektifitas gaya gravitasi pada lereng akan menjadi semakin besar untuk mampu mempengaruhi pergerakan material penyusun lereng seperti massa tanah dan batuan bergerak turun ke bawah menuruni lereng. Agihan tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Ngebel dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Agihan Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Ngebel

Tahun 2023

Sumber: Pengolahan Daten 2023

Berdasarkan agihan tingkat kerawanan longsorlahan di atas, diketahui bahwa pada masing-masing kelas kerawanan longsorlahan di wilayah Kecamatan Ngebel memiliki tingkat kerawanan terhadap kemungkinan terjadinya longsor tergantung pada kondisi dari masing-masing parameter longsorlahan yang terdapat di setiap satuan lahannya. Hal tersebut menyebabkan pada setiap wilayah di daerah penelitian memiliki area sebaran tingkat kerawanan longsorlahan yang berbeda-beda. Tingkat kerawanan longsorlahan di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh kondisi morfologi dan topografi wilayahnya dan curah hujan. Daerah penelitian yang termasuk ke dalam kawasan dataran tinggi dengan lereng perbukitan dan pegunungan yang mana semakin mengarah ke timur, tingkat kemiringan lerengnya semakin curam dan terjal. Adanya kondisi tersebut yang membuat kelas kerawanan longsorlahan rendah dan sedang yang area penyebarannya terletak di bagian barat dan sebagian kecil berada di tengah yang menempati daerah dengan kemiringan lereng 0-8% hingga 8-15% (datar-landai). Berbeda dengan kelas kerawanan longsorlahan tinggi dan sangat tinggi lebih cenderung dominan penyebarannya sebagian

besar berada pada wilayah bagian tengah dan timur dari daerah penelitian yang menempati daerah dengan tingkat kemiringan lereng 15-30% hingga >45% (agak curam-sangat curam).

Potensi kemungkinan terjadinya longsorlahan pada tingkat kerawanan di daerah penelitian juga lebih dipengaruhi oleh kondisi curah hujan wilayahnya. Sebaran curah hujan dengan kategori sedang (2.176 – 2.500 mm/tahun) berada di bagian barat meliputi Desa Sempu, Ngrogung, Sahang, Wagir Lor, dan sebagian Desa Ngebel yang memiliki kerawanan rendah hingga sedang terhadap longsor, sedangkan kategori basah (2.501 – 2.798 mm/tahun) dominan berada di bagian timur daerah penelitian meliputi Desa Pupus, Gondowido, dan Talun yang memiliki kerawanan longsorlahan tinggi dan sangat tinggi. Apabila kondisi curah hujan tersebut memiliki intensitas yang tinggi maka dapat memicu terjadinya longsor dikemudian hari terutama pada wilayah yang masuk ke dalam tingkat kerawanan tinggi dan sangat tinggi.

3.2 Validasi Kesesuaian Spasial Antara Agihan Kerawanan Longsorlahan dan Kejadian Longsor Aktual

3.2.1 Agihan Lokasi Kejadian Longsor Aktual

Berdasarkan data kejadian bencana longsor aktual tahun 2022 yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ponorogo dan hasil survei beserta dokumentasi secara langsung di lapangan yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa terdapat 18 kejadian bencana longsorlahan yang pernah terjadi di wilayah Kecamatan Ngebel mulai dari bulan Maret (2022 - 2023). Untuk mengetahui lebih jelas terkait waktu dan titik lokasi kejadian longsor aktual dapat dilihat pada Tabel 3.2.1.

Tabel 3.2.1 Kejadian Longsor Aktual di Kecamatan Ngebel Tahun 2022-2023

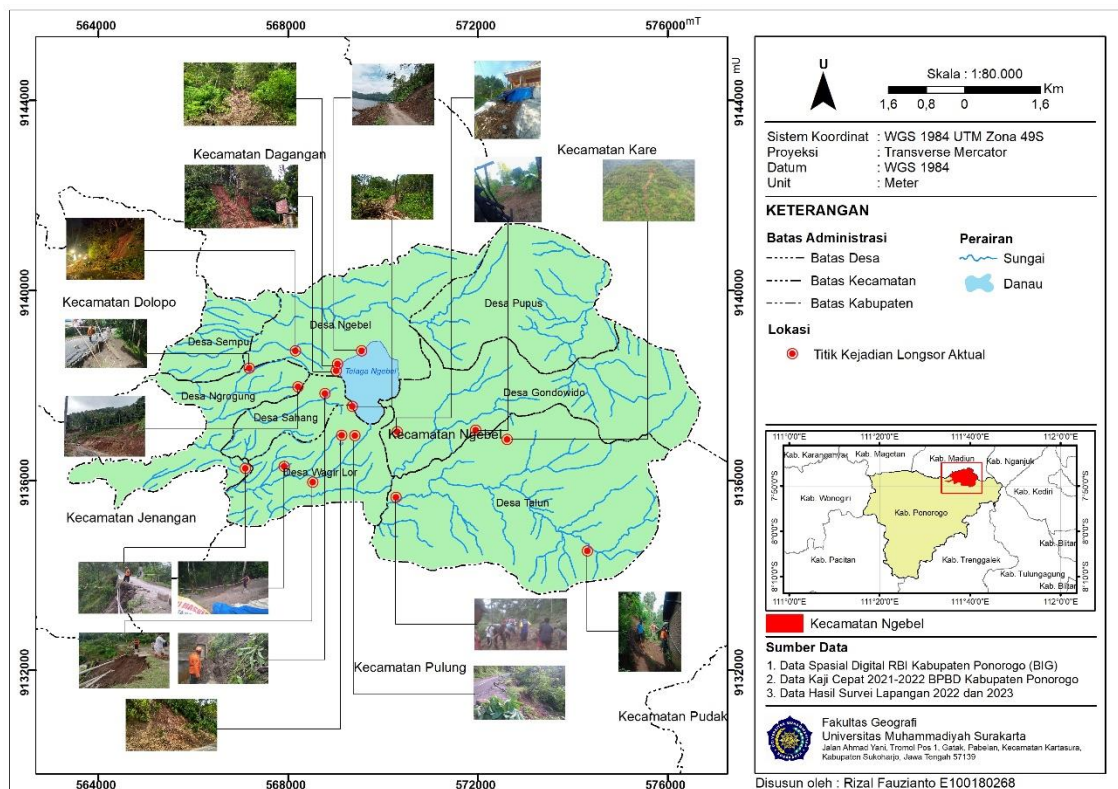
No.	Waktu	Lokasi Kejadian	Koordinat
1.	7 Maret 2022	RT 01/RW 02, Dkh. Tritis, Ds. Talun	X : 111.6374 Y : -7.81923
2.	8 Maret 2022	RT 01/RW 02, Dkh. Bentis, Ds. Wagir Lor	X : 111.6295 Y : -7.807482
3.	14 Maret 2022	RT 01/RW 01, Dkh. Batik, Ds. Gondowido	X : 111.6526 Y : -7.806404

4.	7 Mei 2022	RT 01/RW 01, Dkh. Briket, Ds. Gondowido	X : 111.6376 Y : -7.80674
5.	5 Juni 2022	RT 02/RW 02 dan 01/01, Dkh. Sekodok, Ds. Ngebel	X : 111.6181 Y : -7.79135
6.	13 Juni 2022	RT 01/RW 02, Ling. Ngepro Dkh. Bugar, Ds. Wagir Lor	X : 111.616 Y : -7.81334
7.	14 Juni 2022	RT 02/RW 01, Dkh. Sahang, Ds. Sahang	X : 111.6238 Y : -7.79947
8.	2 Oktober 2022	RT 01/RW 01, Ling. Thukweru, Dkh. Dayakan, Ds. Wagir Lor	X : 111.6215 Y : -7.81634
9.	10 Oktober 2022	RT 02/RW 02, Dkh. Dayakan, Ds. Wagir Lor	X : 111.6086 Y : -7.81375
10.	13 Oktober 2022	Jalan Alternatif Jenangan -Ngebel, Ds. Ngrogung	X : 111.6093 Y : -7.79464
11.	18 Oktober 2022	RT 04/RW 02, Dkh. Sedayu, Ds. Talun	X : 111.674 Y : -7.82941
12.	21 Oktober 2022	Perbukitan Gunung Banyon, Dkh. Krajan, Ds. Talun	X : 111.6585 Y : -7.808162
13.	21 Oktober 2022	Jalan Lingkar Telaga Ngebel, Dkh. Nglingi, Ds. Ngebel	X : 111.6262 Y : -7.79383
14.	21 Oktober 2022	Jalan Lingkar Telaga Ngebel (Pasar Buah), Ds. Sahang	X : 111.6259 Y : -7.795135
15.	21 Oktober 2022	Jalan Lingkar Telaga Ngebel, Dkh. Bents, Ds. Wagir Lor	X : 111.629 Y : -7.80188
16.	22 Oktober 2022	Jalan Raya Ngebel, Dkh. Bents, Ds. Wagir Lor	X : 111.627 Y : -7.8074

17.	26 Maret 2023	Jalur Dolopo-Ngebel, Ds. Ngrogung	X : 111.61861 Y : -7.798198
18.	7 Mei 2022	Jalan Lingkar Telaga Ngebel, Ds. Ngebel	X : 111.6307 Y : -7.791313

Sumber: BPBD Kabupaten Ponorogo dan Survei Lapangan, 2022-2023

Agihan titik lokasi kejadian longsor aktual di wilayah Kecamatan Ngebel dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Peta Agihan Lokasi Kejadian Longsor Aktual di Kecamatan Ngebel Tahun 2022-2023

Sumber: Pengolahan Data, 2023

3.2.2 Kesesuaian Spasial Lokasi Kejadian Longsor Aktual dengan Tingkat Kerawanan Longsorlahan

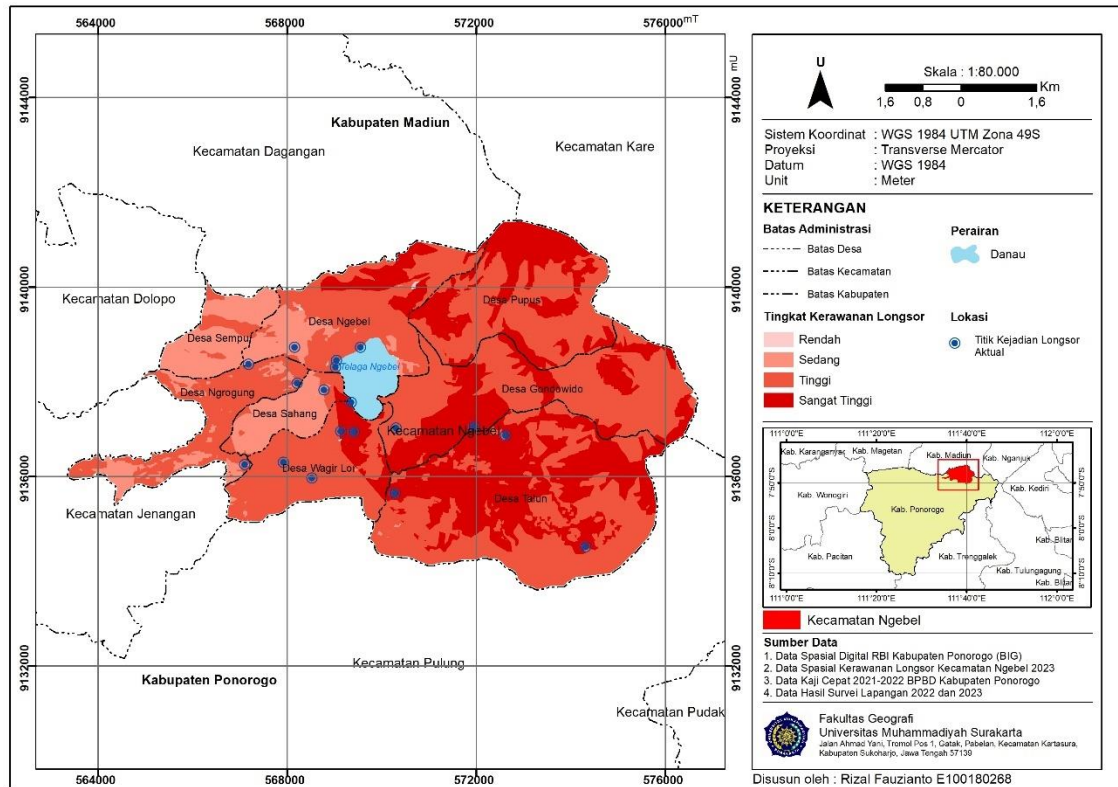
Berdasarkan hasil validasi kesesuaian antara agihan kerawanan longsor dan kejadian longsor aktual diperoleh bahwa 18 titik lokasi di Kecamatan Ngebel yang pernah mengalami peristiwa terjadinya longsorlahan berada pada kawasan yang mempunyai kondisi tingkat kerawanan longsorlahan sedang (II), kerawanan tinggi (III), dan kerawanan sangat tinggi (IV). Masing-masing dari titik lokasi kejadian longsor aktual

tersebut berdasarkan satuan lahannya diketahui berada pada satuan lahan V7-IV-LCK-STH, V8-IV-LC-L, V7-IV-LCK-L, V7-III-LCK-K, V8-III-LC-K, V8-IV-LC-L, V8-III-LC-PMK, V6-IV-AA-STH, V6-IV-LC-L, V7-IV-LC-K, dan V8-IV-LC-K. Berdasarkan dari satuan lahan diatas menunjukkan bahwa pada titik-titik lokasi kejadian yang pernah mengalami longsorlahan sangat memungkinkan untuk terjadinya longsoran atau gerakan tanah dikarenakan menempati daerah dengan tingkat kemiringan lereng yang semakin curam ditambah dengan kondisi curah hujan yang tinggi (basah) yang dimiliki daerah penelitian.

Persentase kesesuaian spasial titik kejadian longsor dengan tingkat kerawanan longsorlahan ditentukan dengan melakukan perhitungan yaitu membagi jumlah kejadian longsor aktual yang tidak sesuai dengan jumlah total kejadian longsor. Perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Nilai akurasi} &= 100\% - \frac{\text{Titik Kejadian Longsor Tidak Sesuai}}{\text{Total Jumlah Kejadian Longsor}} \\ &= 100\% - \frac{3}{18} \\ &= 1 - 0,16 \\ &= 0,84 \times 100\% \rightarrow \mathbf{84\%}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji validasi diperoleh nilai akurasi yang menunjukkan tingkat akurasi secara keseluruhan sebesar 84%. Hasil nilai dari perhitungan validasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat adanya kesesuaian spasial dimana titik-titik lokasi kejadian longsor aktual dominan berada pada tingkat kerawanan tinggi hingga sangat tinggi yang dianggap sesuai dan mempunyai potensi mengalami longsorlahan. Artinya ada keterkaitan atau hubungan antara titik kejadian longsor dan agihan tingkat kerawanan longsorlahan. Selain itu, titik-titik longsor aktual setelah dilakukan survei lapangan hasilnya sesuai dengan kondisi di lapangan. Hal ini mengindikasikan bahwa wilayah dengan tingkat kerawanan longsorlahan tinggi hingga sangat tinggi di daerah penelitian mempunyai kemungkinan yang besar terhadap terjadinya longsorlahan atau dapat disebut memiliki potensi kerawanan yang tinggi untuk mengalami bencana longsorlahan dikemudian hari seperti pada kejadian longsor faktual yang pernah terjadi. Untuk mengetahui kesesuaian spasial antara titik lokasi kejadian longsor dengan tingkat kerawanannya di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Peta Kesesuaian Spasial Longsor Aktual dengan Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Ngebel Tahun 2023
Sumber: Pengolahan Data, 2023

3.3 Jalur Evakuasi Potensial Menuju Lokasi Shelter Evakuasi

3.3.1 Titik Awal (Titik Kumpul) dan Titik Akhir (Shelter)

Penentuan titik awal evakuasi dalam penelitian ini dilakukan dengan memilih salah satu fasilitas umum yang terdapat pada masing-masing desa di wilayah Kecamatan Ngebel yaitu balai desa dan kantor kecamatan sebagai lokasi tempat yang digunakan sebagai titik kumpul evakuasi. Hasil dari survei lapangan untuk penentuan titik awal evakuasi tersebut diperoleh 8 titik lokasi balai desa dan 1 kantor kecamatan sebagai lokasi potensial titik awal kumpul evakuasi. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai lokasi titik awal evakuasi dapat dilihat pada Tabel 3.3.1.

Tabel 3.3.1 Titik Awal (Kumpul) Evakuasi di Kecamatan Ngebel

No.	Nama	Alamat	Koordinat
1.	Balai Desa Ngrogung	Jl. Uloh Sewu, Ds. Ngrogung, Kec. Ngebel	X : 111.583461 Y : -7.815983

2.	Balai Desa Sahang	Jl. Tirta Agung No. 39A, Ds. Sahang, Kec. Ngebel	X : 111.620263 Y : -7.798928
3.	Kantor Desa Wagir Lor	Jl. Raya Ngebel, Ds. Wagir Lor, Kec. Ngebel	X : 111.614863 Y : -7.808896
4.	Kantor Kepala Desa Gondowido	Dkh. Briket, Ds. Gondowido, Kec. Ngebel	X : 111.646455 Y : -7.798264
5.	Balai Desa Pupus	Jl. Sumber Agung No. 9, Ds. Pupus, Kec. Ngebel	X : 111.647772 Y : -7.793252
6.	Kantor Desa Talun	Jl. Sukowati No. 04, Ds. Talun, Kec. Ngebel	X : 111.645605 Y : -7.813061
7.	Kantor Kepala Desa Ngebel	Jl. Pahlawan, Ds. Ngebel, Kec. Ngebel	X : 111.617317 Y : -7.789265
8.	Balai Desa Sempu	Jl. Raya Dolopo, Ds. Ngebel, Kec. Ngebel	X : 111.612957 Y : -7.786977
9.	Kantor Kecamatan Ngebel	Jl. Telaga, Ds. Ngebel, Kec. Ngebel	X : 111.63595 Y : -7.79172

Sumber: Pengolahan Data, 2023

Hasil survei lapangan terhadap fasilitas pendidikan yaitu sekolah yang terdapat di wilayah Kecamatan Ngebel yang dipilih sebagai lokasi potensial shelter evakuasi diperoleh 18 titik lokasi sekolah sebagai tempat shelter evakuasi potensial. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai lokasi titik akhir evakuasi dapat dilihat pada Tabel 3.3.2.

Tabel 3.3.2 Titik Akhir (Shelter) Evakuasi di Kecamatan Ngebel

No.	Nama	MCK	Ruang Ibadah	Ruang Kelas	Kapasitas
1.	SDN 1 Ngrogung	2	0	6	168
2.	SDN 2 Ngrogung	3	0	6	168
3.	SDN 3 Ngrogung	4	0	6	168
4.	SDN 1 Wagir Lor	3	0	6	168

5.	SDN 3 Wagir Lor	2	0	6	168
6.	SDN 4 Wagir Lor	3	0	6	168
7.	SDN Sahang	4	0	6	168
8.	SDN Sempu	2	0	6	168
9.	SDN 1 Ngebel	5	1	8	224
10.	SDN 2 Ngebel	3	0	6	168
11.	SDN 3 Ngebel	2	0	7	196
12.	SDN 1 Pupus	2	0	6	168
13.	SDN 2 Pupus	2	0	6	168
14.	SDN Gondowido	4	1	6	168
15.	SDN 1 Talun	3	0	6	168
16.	SDN 2 Talun	3	0	7	196
17.	SDN 3 Talun	3	0	6	168
18.	SMPN 1 Ngebel	3	1	19	608

Sumber: Analisis Penulis, 2023

3.3.2 Jalur Evakuasi Menuju Shelter Evakuasi

Berdasarkan hasil dari penentuan jalur evakuasi melalui analisis jaringan jalan untuk mendapatkan rute menuju fasilitas shelter evakuasi terdekat, diperoleh 18 jalur evakuasi potensial yang ada di daerah penelitian dengan 9 titik awal (kumpul) dan 18 lokasi akhir (shelter) evakuasi yang terpilih dengan masing-masing shelter mempunyai ketersediaan kapasitas untuk tempat penampungan sementara. Dari 18 titik shelter evakuasi yang ada di daerah penelitian, 14 shelter evakuasi menjadi fasilitas terdekat yang dapat dicapai dan diakses menggunakan kendaraan dari titik kumpul melalui jalur evakuasi. Sementara untuk 4 shelter evakuasi diantaranya yaitu SDN 3 Ngrogung, SDN 3 Wagir Lor, SDN 4 Wagir Lor, dan SDN 2 Talun tidak terjangkau oleh jalur evakuasi dikarenakan jarak tempuh dari titik kumpul menuju shelter tersebut yang cukup jauh untuk dicapai sehingga tidak termasuk ke dalam titik tujuan dari jalur evakuasi. Selanjutnya berdasarkan ketersediaan kapasitas, setiap shelter evakuasi yang ada di masing-masing desa memiliki daya tampung berkisar antara 168 jiwa hingga 224 jiwa. Untuk mengetahui

lebih lanjut mengenai jalur evakuasi potensial di Kecamatan Ngebel dapat dilihat pada Tabel 3.3.3

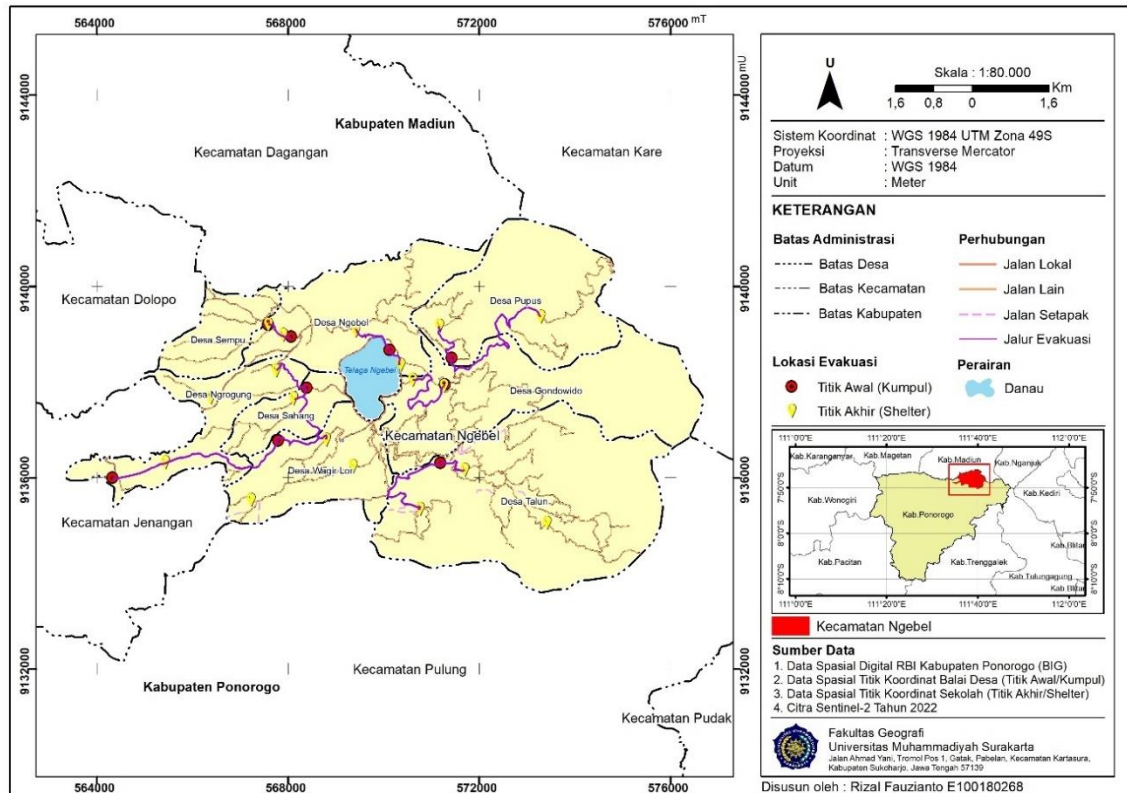
Tabel 3.3.3 Jalur Evakuasi Potensial di Kecamatan Ngebel

No.	Desa	Rute	Jarak	Waktu
1.	Ngrogung	Jalur 1 : Balai Desa Ngrogung – Jl. Raya Ngebel – SDN 2 Ngrogung	1,2 Km	2 menit
		Jalur 2 : Balai Desa Ngrogung – Jl. Raya Ngebel – SDN 1 Wagir Lor	5,4 Km	8 menit
2.	Sahang	Jalur 1 : Balai Desa Sahang – Jl. Tirto Agung – SDN Sahang	0,4 Km	±1 menit
		Jalur 2 : Balai Desa Sahang – Jl. Tirto Agung – SDN 1 Ngrogung	1,1 Km	2 menit
3.	Wagir Lor	Jalur 1 : Kantor Desa Wagir Lor - Jl. Raya Ngebel - SDN 1 Wagir Lor	1,3 Km	2 menit
		Jalur 2 : Kantor Desa Wagir Lor - Jl. Raya Ngebel - SDN Sahang	2,5 Km	4 menit
4.	Gondowido	Jalur 1 : Kantor Kepala Desa Gondowido - Jl. Raya Gondowido - SDN Gondowido	0,1 Km	≤1 menit
		Jalur 2 : Kantor Kepala Desa Gondowido - Jl. Raya Gondowido – SMPN 1 Ngebel	2,7 Km	4 menit
5.	Desa Pupus	Jalur 1 : Balai Desa Pupus - Jl. Sumber Agung - SDN 1 Pupus	1,1 Km	2 menit
		Jalur 2 : Balai Desa Pupus - Jl. Sumber Agung - SDN 2 Pupus	4,1 Km	6 menit
6.	Desa Talun	Jalur 1 : Kantor Desa Talun - Jl. Sukowati - SDN 1 Talun	0,8 Km	±1 menit
		Jalur 2 : Kantor Desa Talun - Jl. Sukowati - SDN 3 Talun	2,7 Km	4 menit
7.	Desa Ngebel	Jalur 1 : Kantor Kepala Desa Ngebel - Jl. Pahlawan - SDN 2 Ngebel	0,2 Km	±1 menit
		Jalur 2 : Kantor Kepala Desa Ngebel - Jl. Pahlawan - SDN Sempu	0,6 Km	±1 menit
		Jalur 3 : Kantor Kecamatan Ngebel - Jl. Lingkar Telaga Ngebel - SDN 1 Ngebel	0,5 Km	±1 menit

		Jalur 4 : Kantor Kecamatan Ngebel - Jl. Lingkar Telaga Ngebel - SDN 3 Ngebel	1 Km	2 menit
8.	Desa Sempu	Jalur 1 : Balai Desa Sempu - Jl. Pahlawan - SDN Sempu	0,1 Km	≤1 menit
		Jalur 2 : Balai Desa Sempu - Jl. Pahlawan - SDN 2 Ngebel	0,4 Km	≤1 menit

Sumber: Pengolahan Data, 2023

Daya tampung yang paling banyak berada di SMPN 1 Ngebel dengan kapasitas yang dimiliki sebanyak 608 jiwa. Keberadaan daya tampung pada setiap shelter dipengaruhi oleh jumlah ruangan kelas yang dimiliki untuk dapat menampung jumlah pengungsi. Ketersediaan kapasitas pada masing-masing shelter tersebut dianggap cukup untuk dapat menjadi lokasi penampungan bagi para pengungsi nantinya ketika evakuasi. Kemudian untuk ketersediaan MCK (Mandi, Cuci, Kakus), pada masing-masing shelter evakuasi yang terpilih memiliki jumlah MCK sebanyak 2–5 unit MCK berupa toilet. Keberadaan MCK pada setiap shelter mempunyai fungsi penting karena merupakan tempat yang diperlukan bagi para pengungsi untuk keperluan pribadi seperti kebutuhan dasar sanitasi dan menjadi salah satu kriteria dalam pemilihan tempat penampungan. Sementara untuk keperluan ibadah, hanya 3 shelter yang masing-masing memiliki ruang ibadah yaitu di SDN 1 Ngebel (1 ruang), SDN Gondowido (1 ruang), dan SMPN 1 Ngebel (1 ruang). Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai jalur evakuasi potensial di Kecamatan Ngebel dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Peta Jalur Evakuasi Potensial di Kecamatan Ngebel Tahun 2023

Sumber: Pengolahan Data, 2023

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data dan survei lapangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Kecamatan Ngebel mempunyai 4 tingkat kerawanan bencana longsorlahan meliputi kerawanan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berdasarkan area penyebarannya, daerah penelitian didominasi oleh wilayah yang memiliki kondisi tingkat kerawanan longsorlahan tinggi (III) dengan luas mencapai 3.366,59 hektar (56,22%). Agihan tingkat kerawanan longsorlahan di daerah penelitian memiliki area penyebaran yang berbeda-beda cenderung lebih dipengaruhi oleh faktor tingkat kemiringan lereng wilayah dan faktor agihan curah hujan sebagai parameter longsor.
2. Terdapat kesesuaian spasial antara lokasi kejadian longsor aktual dan agihan tingkat kerawanan longsorlahan di Kecamatan Ngebel, dimana dari hasil perhitungan uji validasi menunjukkan nilai persentase kesesuaian sebesar 84%, dimana lokasi longsor aktual

sebagian besar terletak pada kerawanan longsorlahan tinggi dan sangat tinggi yang memungkinkan untuk terjadinya bencana longsorlahan.

3. Kecamatan Ngebel mempunyai 18 jalur potensial sebagai akses untuk melakukan evakuasi apabila terjadi bencana longsorlahan terutama di wilayah yang memiliki kerawanan longsor tinggi dan sangat tinggi. Jalur evakuasi tersebut 133 terhubung dengan 9 titik kumpul dan 14 titik shelter evakuasi melalui jaringan jalan. Jalur evakuasi paling banyak berada di Desa Ngebel dengan 4 akses rute menuju shelter. Ketersediaan kapasitas setiap shelter evakuasi yang ada di setiap desa memiliki daya tampung berkisar antara 168 jiwa hingga 224 jiwa dan jumlah MCK sebanyak 2–5 unit. Shelter yang memiliki daya tampung paling banyak berada di SMPN 1 Ngebel, dengan kapasitas 19 ruang dan mampu menampung sebanyak 608 jiwa.

4.2 Saran

1. Berdasarkan pengamatan di lapangan, ditemui tempat tinggal atau bangunan yang menempati wilayah dengan kondisi kemiringan lereng yang curam pada tingkat kerawanan longsorlahan tinggi-sangat tinggi, sehingga diperlukan pemahaman terhadap masyarakat mengenai bahaya mendirikan bangunan di lereng-lereng yang mempunyai kerawanan terhadap longsorlahan.
2. Diperlukan upaya evaluasi dan pemantauan pemanfaatan tata ruang secara rutin bagi pihak terkait di wilayah yang memiliki kerawanan terhadap bencana longsorlahan agar dapat meminimalisir terjadinya alih fungsi lahan di wilayah rawan bencana.
3. Upaya pendekatan perlu dilakukan kepada masyarakat khususnya mereka yang bertempat tinggal atau yang memanfaatkan lahan di wilayah rawan bencana longsor dengan memberikan sosialisasi melalui pelatihan maupun penguatan komunitas bencana mengenai mitigasi kebencanaan sebagai langkah antisipasi untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari bencana longsorlahan yang sewaktu-waktu dapat terjadi.
4. Pemerintah daerah setempat diharapkan perlu memperhatikan tentang sistem penanggulangan bencana serta koordinasi di wilayahnya pada waktu pra bencana maupun pasca bencana dan didukung oleh masyarakat agar potensi bencana longsorlahan dapat diatasi dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak yang sudah terlibat dan membantu dalam proses penelitian dan penulisan pada naskah publikasi ini. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ponorogo, Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah membantu dalam mengoreksi naskah publikasi ini, dan teman-teman atas dukungan selama mengerjakan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Adi, W.A., Ichwana, N.M., Randongkir, R.E., & Septian, R.T. (2017). *Buku Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPS. (2020). *Kecamatan Ngebel Dalam Angka 2020*. Ponorogo: Badan Pusat Statistik.
- BNPB. (2008). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 7 Tahun 2008 Tentang Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar*. Bab II, 3. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2010). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 13 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pencarian, Pertolongan, dan Evakuasi*. 1-27. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Efendi, A. I., & Pamungkas, A. (2016). Identifikasi Variabel Berpengaruh Terhadap Jalur Evakuasi Bencana Banjir di Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 104-106.
- Hardiyatmo, C. A. (2006). *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Jumadi., Danardono., & Fikriyah, V. N. (2021). *Sistem Informasi Geografis dan Aplikasinya dalam Bidang Geografi*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Karnawati, D. (2005). *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.

- Lessy, R. M., Wahidin, N., Bemba, J., & Aswan, M. (2021). Analisis Potensi Genangan Tsunami dan Penentuan Jalur Evakuasi Berbasis Sistem Informasi Geografis di Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 9(1), 79-91.
- Naryanto, H. S., Suwandita, H., Ganesha, D., Prawiradisastra, F., & Kristijono, A. (2019). Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 272-282.
- PVMBG. (2015). *Booklet Gerakan Tanah*. Badan Geologi: Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral.
- PVMBG. (2022). *Laporan Penyelidikan Gerakan Tanah di Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur*. Badan Geologi: Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral.
- 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 Geografi*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Suwarsito, S., Afan, I., & Suwarno, S. (2019). Analisis Hubungan Kerawanan Longsor Lahan dengan Penggunaan Lahan di Sub-Das Kali Arus Kabupaten Banyumas. *Jurnal Nasional UMP*, 16(2), 129-135.
- Syailendra, M. L., Jusfarida. (2021). Pemetaan Geologi Daerah Rawan Longsor Berdasarkan Analisis Logika Fuzzy, Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan*, 3(1), 21-23.
- Suharjo., Arozaq. M., & Sunarhadi. M. A. (2017). *Geomorfologi Dasar Dinamika Permukaan Bumi dan Dampaknya Terhadap Manusia di Berbagai Lingkungan Bentang Lahan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Taslim, R. K., Mandala, M., & Indarto. (2019). Prediksi Erosi di Wilayah Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 323-332.

- Widyatmanti W., Murti. S. H., & Widayani. P. (2020). *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pemodelan dan Pemetaan Data Biofisik Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yunianto, C. A. (2011). *Analisis Kerawanan Tanah Longsor dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh di Kabupaten Bogor*. (Skripsi). Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan Institut, Pertanian Bogor.
- Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Dewi, R., Buana, R., Fernandez, S. N., & Rahmadhita, K. A. (2020). Penerapan *Weighted Overlay* Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*, 1(1), 1-10.