

ANALISIS PENENTUAN JALUR EVAKUASI BENCANA TANAH LONGSOR KECAMATAN LEBAKBARANG

Nola Shofiyani¹⁾, dan Brian Pradana²⁾

¹⁾Perencanaan Tata Ruang Wilayah dan Kota, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro
Jl.Prof. Soedarto No. 13, Kota Semarang 50275

²⁾Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro
Jl.Prof. Soedarto No. 13, Kota Semarang 50275

e-mail: nolashofiyani39@gmail.com¹⁾, brian.pradana@live.undip.ac.id²⁾

ABSTRAK

Kecamatan Lebakbarang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Pekalongan yang mengalami bencana tanah longsor, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor kondisi fisik alam antara lain kemiringan lereng yang curam, intensitas curah hujan tinggi, serta jenis tanah yang peka terhadap erosi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang khususnya pada kawasan permukiman. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, metode analisis yang digunakan yaitu analisis skoring dan pembobotan tingkat kerawanan bencana tanah longsor serta analisis jaringan untuk menentukan jalur evakuasi dengan rute titik permukiman rawan bencana tanah longsor menuju titik evakuasi akhir. Analisis kerawanan bencana tanah longsor menggunakan parameter keterenggan, curah hujan, penggunaan lahan, dan jenis tanah, penentuan jalur evakuasi mempertimbangkan jarak, waktu tempuh, dan tempat evakuasi. Kriteria penentuan tempat evakuasi antara lain kapasitas, kerawanan longsor, ketersediaan MCK, ketersediaan tanah lapang, serta aksesibilitas. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan hasil berupa jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang terdapat 41 rute dengan 12 rute evakuasi permukiman rawan bencana tanah longsor menuju tempat evakuasi sementara, 24 rute evakuasi permukiman rawan bencana tanah longsor menuju tempat akhir, serta 5 rute dari tempat evakuasi sementara menuju tempat evakuasi akhir.

Kata Kunci: Analisis Jaringan, Jalur Evakuasi, Tanah Longsor.

ABSTRACT

Lebakbarang Sub-district is one of the sub-districts in Pekalongan Regency that experienced landslide disaster, it is influenced by several factors of natural physical conditions such as steep slope, high rainfall intensity, and soil type that is sensitive to erosion. This study aims to determine the evacuation route of landslides in Lebakbarang Sub-district, especially in residential areas. This research uses quantitative approach, the analysis method used is scoring and weighting analysis of landslide disaster vulnerability level and network analysis to determine evacuation routes with routes from landslide prone settlement points to the final evacuation point. Analysis of landslide disaster vulnerability using parameters of slope, rainfall, land use, and soil type, the determination of evacuation routes considers distance, travel time, and evacuation site. Criteria for determining evacuation sites include capacity, landslide vulnerability, availability of communal sanitation facilities, availability of fields, and accessibility. Based on the analysis, the evacuation route of landslide disaster in Lebakbarang Sub-district is 41 routes with 12 evacuation routes from landslide-prone settlements to temporary evacuation sites, 24 evacuation routes from landslide-prone settlements to final sites, and 5 routes from temporary evacuation sites to final evacuation sites.

Keywords: Evacuation Routes, Landslides, Network Analysis.

I. PENDAHULUAN

Bencana merupakan suatu peristiwa yang mengancam dan mengganggu aktivitas masyarakat disebabkan oleh faktor alam dan non alam yang dapat menimbulkan beberapa kerugian seperti korban jiwa, kerugian materiil, dampak psikologis bagi masyarakat, serta kerusakan lingkungan^[1]. Tanah longsor merupakan salah satu gerakan massa batuan dan tanah yang menuruni lereng dipengaruhi oleh gravitasi bumi^[2]. Bencana tanah longsor dapat terjadi pada wilayah dengan kondisi topografi di dataran tinggi berpotensi memiliki tingkat kerawanan yang tinggi, berdasarkan Permen PU Nomor 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor terdapat tujuh aspek indikator kerawanan bencana tanah longsor meliputi curah hujan, jenis tanah, geologi, kemiringan lereng, hidrologi, vegetasi, serta kegempaan.

Kabupaten Pekalongan memiliki kondisi geografis yang bervariasi, bagian utara Kabupaten Pekalongan memiliki kondisi topografi dataran rendah yaitu di kawasan pesisir, sedangkan bagian selatan Kabupaten Pekalongan memiliki kondisi topografi dataran tinggi. Salah satu kecamatan di Kabupaten Pekalongan yang mengalami kejadian bencana tanah longsor yaitu Kecamatan Lebakbarang yang memiliki kondisi fisik alam topografi dataran tinggi didominasi dengan kemiringan lereng 15 – 25%, jenis tanah didominasi oleh kompleks mediteran merah dan litosol dengan kepekaan terhadap erosi sangat tinggi, serta intensitas curah hujan yang tinggi. Kondisi fisik tersebut menjadi faktor yang dapat meningkatkan potensi terjadinya bencana tanah longsor.

Pada tahun 2021 Kecamatan Lebakbarang mengalami 16 kejadian bencana tanah longsor dengan lokasi kejadian bencana di Desa Pamutuh, Desa Wonosido, Desa Timbangsari, Desa Sidomulyo, Desa Kutorembet, dan Desa Mendolo^[3]. Adanya fenomena bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang, diperlukan upaya mitigasi bencana tanah longsor pra bencana hingga pasca terjadinya bencana.

Mitigasi bencana dibagi menjadi dua jenis antara lain mitigasi bencana struktural dan non struktural, mitigasi bencana struktural berfokus pada teknis untuk mengurangi kerentanan bencana menggunakan teknik yang sesuai guna memastikan bangunan dapat tahan terhadap bencana^[4], sedangkan mitigasi bencana non-struktural merupakan aksi non fisik yang dilakukan guna meminimalisir dampak yang ditimbulkan^[5]. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana mengatur bahwa tindakan penanggulangan bencana meliputi pencegahan dan mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, serta pemulihan.

Salah satu upaya sebagai bentuk kesiapsiagaan antisipasi dampak yang ditimbulkan dari bencana tanah longsor di daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi dengan menentukan jalur evakuasi^[6]. Upaya mitigasi kesiapsiagaan bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang berdasarkan dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pekalongan Tahun 2020 - 2040 pasal 31 ayat (2) direncanakan pengembangan jalur evakuasi bencana tanah longsor. Namun, pengembangan jalur evakuasi bencana tidak dilaksanakan di Kecamatan Lebakbarang pada indikasi program utama pembangunan jangka menengah (PJM) 5 tahunan hingga periode akhir tahun 2039 pada dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pekalongan Tahun 2020 - 2040. Berdasarkan dokumen Kecamatan Lebakbarang dalam Angka 2023, belum tersedia rambu-rambu dan jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang, maka dilakukan analisis penentuan jalur evakuasi bencana tanah longsor dengan menggunakan metode *network analysis* sebagai bentuk kesiapsiagaan mitigasi bencana khususnya pada kawasan permukiman di Kecamatan Lebakbarang.

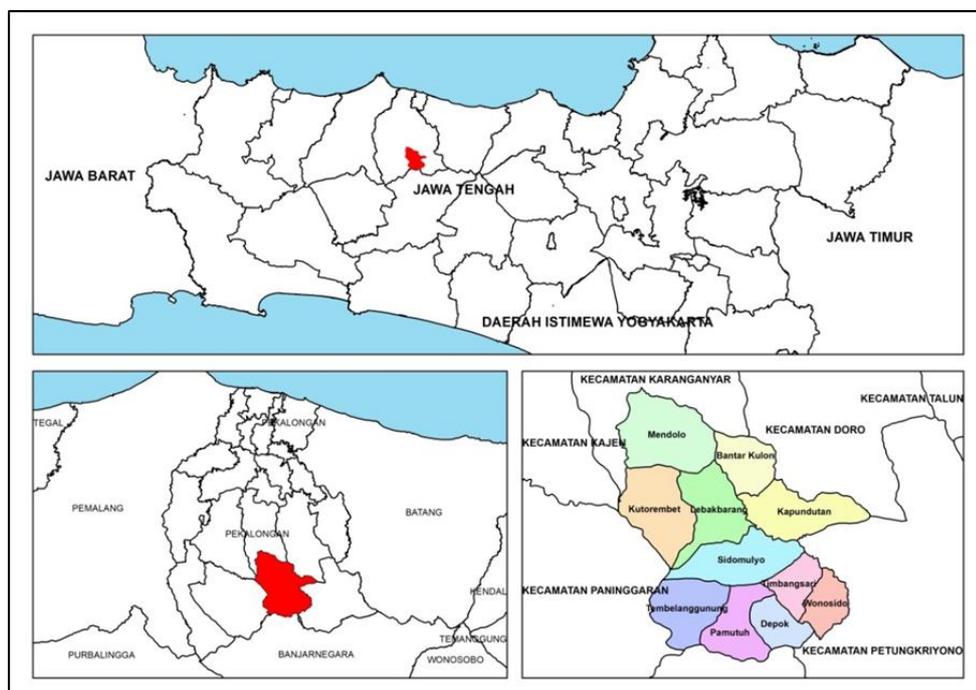
Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jalur evakuasi bencana tanah longsor di

Kecamatan Lebakbarang Kabupaten Pekalongan. Sasaran untuk mencapai tujuan penelitian antara lain mengidentifikasi persebaran lahan permukiman eksisting, mengidentifikasi karakteristik jaringan jalan, menganalisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor, menganalisis persebaran permukiman pada kawasan rawan bencana tanah longsor, menganalisis penentuan tempat evakuasi potensial, serta menganalisis penentuan jalur evakuasi bencana tanah longsor.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Kecamatan Lebakbarang yang terletak di antara $7^{\circ} 04' 51''$ - $7^{\circ} 10' 42''$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 37' 07''$ - $109^{\circ} 42' 33''$ Bujur Timur dengan luas wilayah 6.223 hektar yang terdiri dari 11 desa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kecamatan Lebakbarang, Kabupaten Pekalongan

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer pada penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan dilakukan setelah pengolahan data sekunder meliputi observasi lapangan penggunaan lahan permukiman eksisting, serta observasi lapangan kondisi jaringan jalan eksisting. Sedangkan pengumpulan data sekunder meliputi data Citra Satelit Resolusi Tinggi diperoleh melalui *basemap* Bing Satellite pada *software* ArcGIS, DEMNAS TerraSAR-X, batas administrasi, jaringan jalan, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan.

C. Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis meliputi analisis spasial, analisis skoring, pembobotan, dan *overlay*, serta *network analysis*. Analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor menggunakan metode skoring dan pembobotan parameter indikator tingkat kerawanan bencana tanah longsor, penggunaan metode ini untuk memodelkan kerawanan longsor dengan memberikan bobot dan skor pada masing-masing variabel. Parameter analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor meliputi kelerengan, curah hujan, tutupan lahan, dan jenis tanah^{[7][8][9][10]}.

Parameter skoring dan pembobotan analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
PARAMETER SKORING DAN PEMBOBOTAN

Parameter	Bobot	Klasifikasi	Skor
Kelerengan	30%	0 – 8%	1
		8 – 15%	2
		15 – 25%	3
		25 – 45%	4
		>45%	5
Curah hujan (mm/Bulan)	20%	<2000	1
		2000 - 3000	2
		>3000	3
Penggunaan Lahan	20%	Sungai	0
		Pertanian	1
		Hutan	1
		Hutan tidak Sejenis	1
		Hutan Sejenis	2
		Perkebunan	3
		Permukiman, sawah	4
Tegalan, lahan terbuka	5		
Jenis tanah	30%	Aluvial, glei	1
		Latosol	2
		Brown, forest, mediteran	3
		Andosol, grumosol, podsol	4
		Regosol, litosol, orgosol	5

Sumber: van Zuidam, 1986;; Karnawati, 2003; Wismarini & Sukur, 2015 dan Sobirin, 2013.

Setelah dilakukan tahap skoring dan pembobotan, selanjutnya dilakukan tahapan overlay variabel untuk mendapatkan indeks kerawanan longsor. Indeks kerawanan longsor diklasifikasikan menjadi empat kelas dengan perhitungan interval kelas indeks kerawanan longsor didapatkan menggunakan rumus $\frac{\text{nilai maksimal} - \text{nilai minimal}}{\text{jumlah kelas}}$ [11], indeks kerawanan longsor dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2
INDEKS KERAWANAN LONGSOR

Indeks Kerawanan Longsor (LSI)	Tingkat Kerawanan
0,8 – 1,75	Rendah
1,751 – 2,7	Sedang
2,71 – 3,65	Tinggi
3,651 – 4,6	Sangat Tinggi

Sumber: Penulis 2024.

Titik evakuasi potensial pada analisis ini menggunakan ditentukan berdasarkan beberapa kriteria skoring berdasarkan modifikasi penulis dari beberapa literatur meliputi ketersediaan ruang terbuka, dan tingkat kerawanan bencana^[12], ketersediaan MCK^[13], serta kapasitas penampungan kemudahan aksesibilitas^[14]. Kondisi kapasitas daya tampung tempat evakuasi menggunakan asumsi 1 KK sejumlah 4 jiwa^[15]. Kapasitas penampungan didapatkan dari hasil perhitungan luas titik evakuasi (m²) dikalikan jumlah lantai bangunan, serta dibagi luas standar minimal per jiwa yaitu 3 m². Kriteria tempat evakuasi pada penelitian ini terbagi menjadi 5 kriteria dengan nilai skor 1 – 5 dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3
KRITERIA TEMPAT EVAKUASI

Kriteria	Kondisi	Skor
Kapasitas Penampungan	>80 Jiwa	5
	20 – 80 Jiwa	3
	<20 Jiwa	1
Tingkat Kerawanan	Rendah	2
	Sedang	
	Tinggi	1
	Sangat Tinggi	
Ketersediaan MCK	Tersedia	2

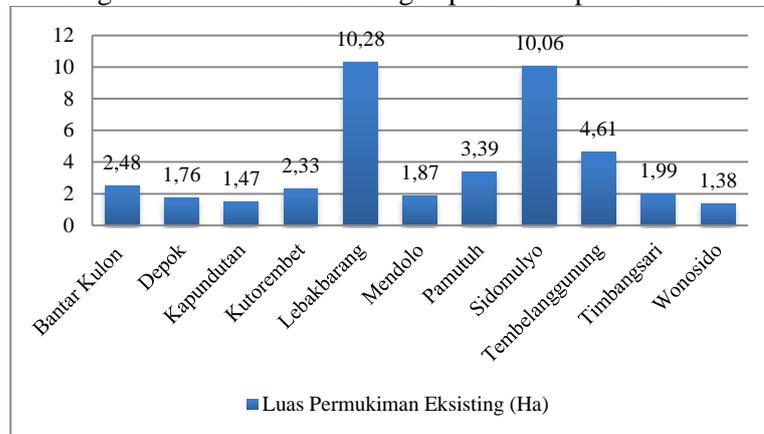
Kriteria	Kondisi	Skor
Ketersediaan Ruang Terbuka	Tidak Tersedia	1
	Tersedia tanah lapang	2
Aksesibilitas	Tidak tersedia tanah lapang	1
	Lebar jalan \geq 6 meter	2
	Lebar jalan $<$ 6 meter	1

Sumber: Kamila & Ekasari, 2022; Sahetapy et al., 2014; Stefanus et al., 2022; serta modifikasi penulis 2024.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persebaran Lahan Permukiman Eksisting

Luas permukiman eksisting yang tersebar di Kecamatan Lebakbarang yaitu 41,62 hektar. Permukiman terluas tersebar di Desa Lebakbarang dengan seluas 10,28 hektar, sedangkan luas permukiman terkecil tersebar di Desa Wonosido seluas 1,38 hektar. Luas permukiman eksisting Kecamatan Lebakbarang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Luas Permukiman Ekisting Kecamatan Lebakbarang

B. Karakteristik Jaringan Jalan

Jaringan jalan Kecamatan Lebakbarang terdiri dari jalan lokal primer dan jalan lingkungan yang saling terhubung, kondisi dan lebar jaringan jalan bervariasi dengan lebar jalan 2 - 6 meter. Terdapat beberapa jalan dengan kondisi rusak antara lain Jl. Raya Lebakbarang, Jl. Desa Mendolo, Jl. Desa Pamutuh, Jl. Desa Tembelanggunung, serta Jl. Desa Timbangsari. Kondisi kerusakan Jl. Raya Lebakbarang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi Kerusakan Jalan Raya Lebakbarang

C. Analisis Tingkat Kerawanan Longsor

Kawasan rawan bencana tanah longsor dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor penyebab, pada studi kasus Kecamatan Ngebel Kabupaten Ponorogo, terdapat 4 tingkat kerawanan longsor yang cenderung dipengaruhi oleh kemiringan lereng dan intensitas curah hujan^[6]. Sedangkan pada studi kasus Kabupaten Bandung curah hujan dan tutupan lahan merupakan faktor yang mempengaruhi intensitas terjadinya bencana tanah longsor^[16]. Perkembangan lahan pemukiman padat penduduk juga berpotensi meningkatkan kerawanan bencana tanah longsor pada studi kasus Kecamatan Sawangan, Kota Depok^[17]. Penelitian ini menggunakan analisis tingkat kerawanan longsor sebagai pertimbangan dalam proses penentuan jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang. *Skoring* dan pembobotan pada analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor Kecamatan Lebakbarang meliputi parameter kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan sebagai berikut.

1. *Skoring* dan Pembobotan Parameter Kelerengan

Parameter kelerengan pada wilayah studi Kecamatan Lebakbarang diklasifikasikan menjadi tiga klasifikasi dengan skor antara 1 hingga 5, bobot parameter kelerengan yaitu 0,3, kemudian skor dikalikan dengan nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4
SKORING DAN PEMBOBOTAN PARAMETER KELERENGAN

No.	Kelerengan (%)	Skor	Bobot	Jumlah
1	0 – 8	1	0,3	0,3
2	8 – 15	2	0,3	0,6
3	15 – 25	3	0,3	0,9
4	25 – 45	4	0,3	1,2
5	> 45	5	0,3	1,5

Sumber: Analisis Penulis 2024.

2. *Skoring* dan Pembobotan Parameter Curah Hujan

Parameter curah hujan wilayah studi Kecamatan Lebakbarang > 3000 mm/bulan, sehingga memiliki bobot dan skor yang sama yaitu 3, kemudian skor dikalikan dengan nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5
SKORING DAN PEMBOBOTAN PARAMETER CURAH HUJAN

No.	Curah Hujan (mm)	Skor	Bobot	Total
1	3750 - 4250	3	0,2	6
2	4250 - 4750	3	0,2	6
3	4750 - 5250	3	0,2	6

Sumber: Analisis Penulis 2024.

3. *Skoring* dan Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan

Parameter penggunaan lahan pada wilayah studi Kecamatan Lebakbarang diklasifikasikan menjadi 10 klasifikasi dengan skor antara 0 hingga 5, bobot parameter penggunaan lahan yaitu 0,2, kemudian skor dikalikan dengan nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL 6
SKORING DAN PEMBOBOTAN PARAMETER PENGGUNAAN LAHAN

No.	Penggunaan Lahan	Skor	Bobot	Jumlah
1	Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan sedang	1	0,2	0,2
2	Hutan lahan tinggi sekunder kerapatan tinggi	1	0,2	0,2
3	Kebun Campuran	3	0,2	0,6
4	Ladang/ tegalan	5	0,2	1
5	Perkebunan tanaman semusim lain	3	0,2	0,6
6	Permukiman	4	0,2	0,8
7	Peternakan	4	0,2	0,8
8	Sawah dengan padi diselingi tanaman lain/beras	4	0,2	0,8
9	Sawah dengan padi terus menerus	4	0,2	0,8
10	Sungai	0	0,2	0

Sumber: Analisis Penulis 2024.

4. *Skoring* dan Pembobotan Parameter Jenis Tanah

Parameter jenis tanah pada wilayah studi Kecamatan Lebakbarang diklasifikasikan menjadi tiga klasifikasi dengan skor antara 1 hingga 5, bobot parameter jenis tanah yaitu 0,3, kemudian skor dikalikan dengan nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 7.

TABEL 7
SKORING DAN PEMBOBOTAN PARAMETER JENIS TANAH

No.	Jenis Tanah	Skor	Bobot	Jumlah
1	Aluvial kelabu dan aluvial coklat kekelabuan	1	0,3	0,3
2	Asosiasi andosol coklat dan regosol coklat	5	0,3	1,5
3	Kompleks mediteran merah dan litosol	5	0,3	1,5

Sumber: Analisis Penulis 2024.

5. Overlay Parameter

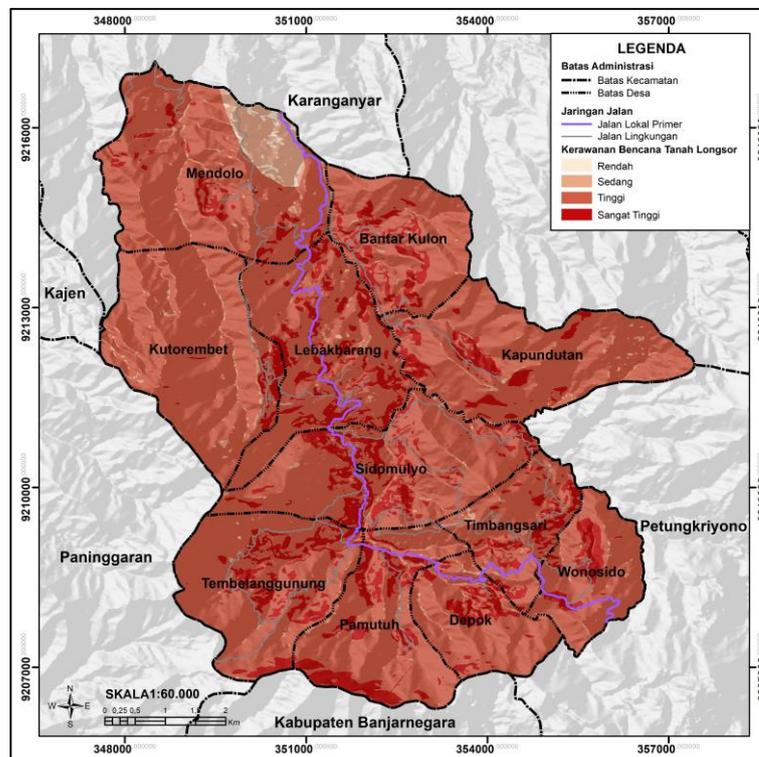
Tahap analisis ini dilakukan *overlay* parameter pembobotan menggunakan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu ArcGIS 10.8. Total skor dari masing-masing parameter dijumlahkan didapatkan nilai tertinggi yaitu 4,6 dan nilai terendah 0,8. Berikut ini merupakan tingkat kerawanan bencana tanah longsor Kecamatan Lebakbarang dapat dilihat pada Tabel 8.

TABEL 8
TINGKAT KERAWANAN BENCANA TANAH LONGSOR KECAMATAN LEBAKBARANG

Indeks Kerawanan Longsor	Tingkat Kerawanan Longsor	Luas (Ha)
0,8 – 1,75	Rendah	21
1,751 – 2,7	Sedang	235
2,71 – 3,65	Tinggi	5.062
3,651 – 4,6	Sangat Tinggi	905

Sumber: Analisis Penulis 2024.

Berdasarkan analisis *skoring*, pembobotan, dan *overlay* parameter tingkat kerawanan bencana tanah longsor didapatkan hasil bahwa Kecamatan Lebakbarang didominasi oleh kerawanan tinggi seluas 5.062 hektar dengan peta tingkat kerawanan bencana tanah longsor dapat dilihat pada Gambar 4.

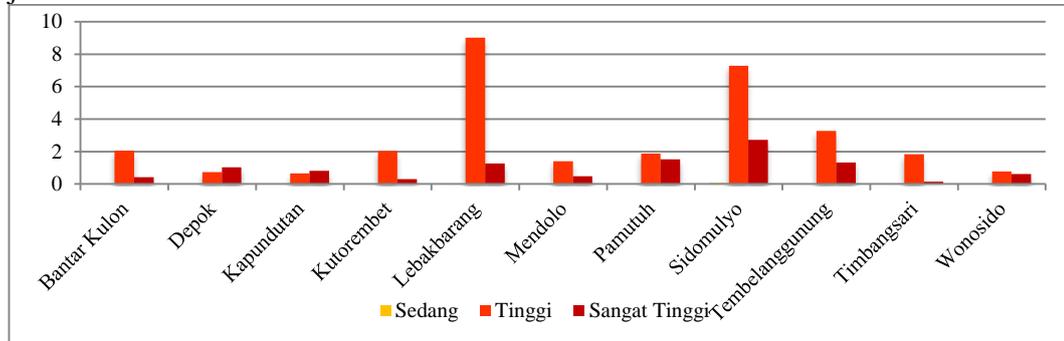


Gambar 4. Peta Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor Kecamatan Lebakbarang

D. Permukiman Pada Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor

Permukiman di Kecamatan Lebakbarang dominan memiliki tingkat kerawanan longsor tinggi dan sangat tinggi. Hal tersebut dikarenakan permukiman Kecamatan Lebakbarang

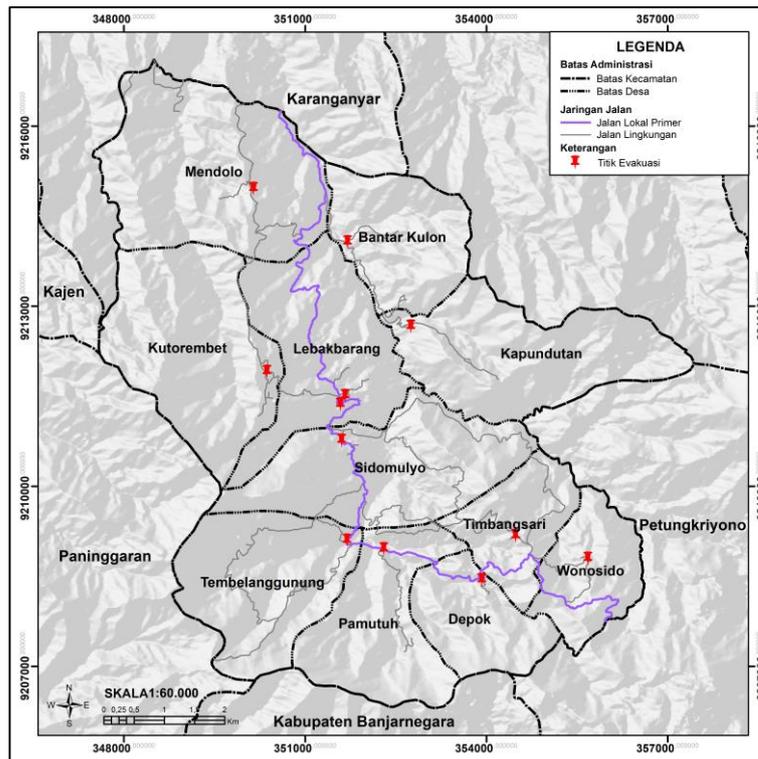
terletak pada kondisi topografi yang didominasi dengan kemiringan lereng yang curam. Selain itu, jenis tanah pada penggunaan lahan permukiman yaitu kompleks mediteran merah dan litosol yang peka terhadap erosi dengan potensi penduduk terdampak 11.437 jiwa.



Gambar 5. Luas Permukiman Pada Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Lebakbarang

E. Penentuan Tempat Evakuasi Potensial

Kriteria tempat evakuasi pada studi kasus Kecamatan Anyar yaitu berada di zona aman, memiliki akses yang baik, kapasitas yang cukup untuk menampung pengungsi, serta sebagai sarana publik sementara^[14]. Sedangkan pada penelitian di wilayah studi Kawasan Utara Wilayah Bandung, titik evakuasi ditentukan berdasarkan kebutuhan dan prasarana guna menampung penduduk terdampak bencana tanah longsor^[18]. Kriteria tempat evakuasi dalam penelitian meliputi aksesibilitas, ketersediaan MCK, kapasitas daya tampung, serta kedekatan dengan sumber pengungsi^[13]. Klasifikasi skoring pada variabel kapasitas daya tampung tempat evakuasi antara lain skor 5 dengan klasifikasi daya tampung > 20 KK, skor 3 dengan klasifikasi daya tampung 5 – 20 KK, serta skor 1 dengan klasifikasi daya tampung < 5 KK^[15]. Pada penelitian ini titik evakuasi dapat menggunakan lokasi fasilitas umum seperti balai desa, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, serta ruang terbuka hijau. Kriteria tempat evakuasi yang digunakan berpedoman pada penelitian terdahulu serta modifikasi penulis meliputi kapasitas, tingkat kerawanan longsor, ketersediaan tanah lapang, serta aksesibilitas. Penentuan tempat evakuasi bencana tanah longsor melalui tahap *skoring* berdasarkan kriteria tempat evakuasi, terdapat 12 titik yang berpotensi dijadikan sebagai tempat evakuasi di Kecamatan Lebakbarang. Peta titik evakuasi potensial bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Titik Evakuasi Bencana Tanah Longsor Kecamatan Lebakbarang

Berdasarkan hasil skoring penentuan tempat evakuasi bencana tanah longsor Kecamatan Lebakbarang, didapatkan nilai total skor tertinggi yaitu 13, sedangkan nilai total skor terendah yaitu 5. Total nilai skoring diklasifikasikan menjadi tiga dengan perhitungan interval kelas $\frac{N_{max}-N_{min}}{3 \text{ (jumlah kelas)}}$, klasifikasi titik evakuasi meliputi tidak potensial dengan nilai total skor 5 – 7,60; pendukung dengan nilai skor 7,61- 10,21; dan potensial dengan nilai skor 10,22 - 13. Hasil tersebut dapat digunakan untuk menentukan tempat evakuasi akhir (TEA) dengan menggunakan titik evakuasi potensial, serta tempat evakuasi sementara (TES) dengan menggunakan titik evakuasi pendukung. *Skoring* tempat evakuasi bencana tanah longsor berdasarkan 5 kriteria dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5
PENENTUAN TITIK EVAKUASI POTENSIAL

Titik Evakuasi	Kapasitas	Kerawanan Longsor	Ketersediaan MCK	Ketersediaan Tanah Lapang	Aksesibilitas	Skor
Balai Desa Mendolo	141 jiwa	Sangat tinggi	Tersedia	Tidak tersedia tanah lapang	Lebar jalan 3 meter	10
Balai Desa Kutorembet	86 jiwa	Tinggi	Tersedia	Tidak tersedia tanah lapang	Lebar jalan 3 meter	10
Balai Desa Bantar Kulon	248 jiwa	Tinggi	Tersedia	Tidak tersedia tanah lapang	Lebar jalan 3 meter	10
Balai Desa Kapundutan	60 jiwa	Sangat tinggi	Tersedia	Tidak tersedia tanah lapang	Lebar jalan 3 meter	8
Lapangan Kecamatan Lebakbarang	1.225 jiwa	Tinggi	Tidak Tersedia	Tersedia tanah lapang	Lebar jalan 6 meter	11
Puskesmas Kecamatan Lebakbarang	722 jiwa	Tinggi	Tersedia	Tersedia tanah lapang	Lebar jalan 6 meter	12
SDN 01 Sidomulyo	509 jiwa	Tinggi	Tersedia	Tersedia tanah lapang	Lebar jalan 6 meter	12
SDN 02 Tembelanggunung	269 jiwa	Sangat tinggi	Tersedia	Tersedia tanah lapang	Lebar jalan 6 meter	12
SDN Pamutuh	264 jiwa	Sangat tinggi	Tersedia	Tersedia tanah lapang	Lebar jalan 6 meter	12
Balai Desa Depok	202 jiwa	Tinggi	Tersedia	Tidak tersedia	Lebar jalan 6	11

Titik Evakuasi	Kapasitas	Kerawanan Longsor	Ketersediaan MCK	Ketersediaan Tanah Lapang	Aksesibilitas	Skor
Balai Desa Timbangsari	164 jiwa	Tinggi	Tersedia	Tersedia tanah lapang	Lebar jalan 3 meter	11
Balai Desa Wonosido	62 jiwa	Sangat tinggi	Tersedia	Tidak tersedia tanah lapang	Lebar jalan 3 meter	8

Sumber: Analisis Penulis 2024.

F. Penentuan Jalur Evakuasi

Prioritas penentuan jalur evakuasi antara lain jaringan jalan yang menjadi penghubung antar penduduk dalam pusat kegiatan penanggulangan bencana dengan memperhatikan keamanan penggunaan jalan sebagai penghubung lokasi bencana, lokasi evakuasi, dan titik kumpul^[19]. Selain itu, jalur evakuasi mempertimbangkan parameter daerah rawan bencana tanah longsor kelas sedang hingga tinggi serta pemilihan jalur terpendek dianggap paling efektif^[20]. Penentuan jalur evakuasi berpedoman pada penelitian terdahulu menggunakan metode *network analysis* fasilitas terdekat (*closest facility*) pada *software* ArcGIS untuk menghubungkan titik awal menuju titik akhir dengan jarak terdekat^[12]. Pada analisis ini menggunakan bahan berupa titik awal menggunakan titik lokasi permukiman rawan bencana tanah longsor dengan klasifikasi tinggi dan sangat tinggi, serta tempat evakuasi sementara (TES) menuju tempat evakuasi akhir (TEA). Rute evakuasi bencana tanah longsor Kecamatan Lebakbarang lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 6.

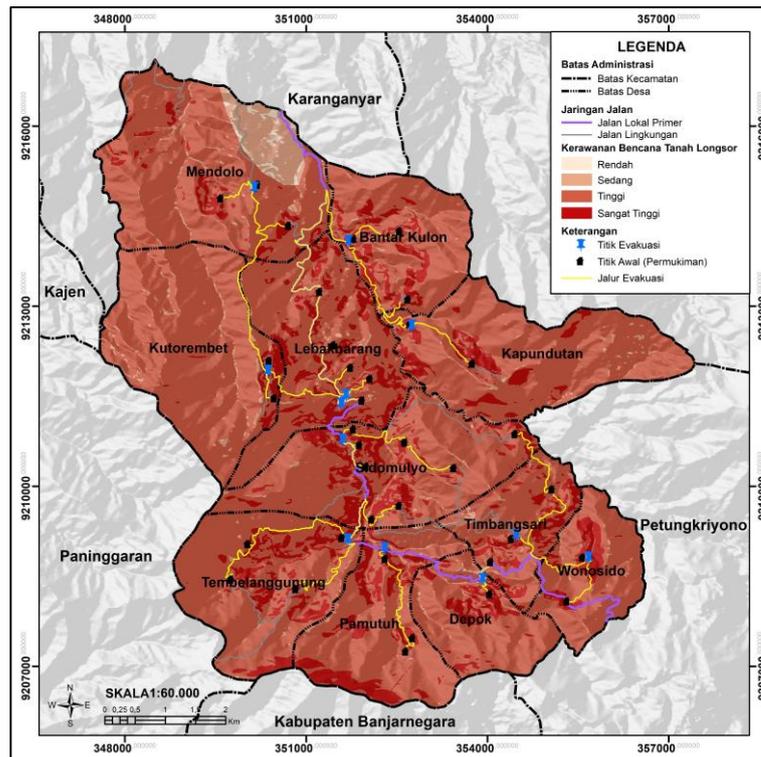
TABEL 5
PENENTUAN JALUR EVAKUASI BENCANA TANAH LONGSOR

Rute	Titik Awal	Tempat Evakuasi Potensial	Ruas Jalan	Waktu (menit)	Jarak (m)
1	Dk. Mendolo Wetan, Desa Mendolo	Balai Desa Mendolo (TES)	Jalan Desa Mendolo	<1	99
2	Dk. Krandegan, Desa Mendolo			4	1.671
3	Dk. Mendolo Lor, Desa Mendolo			2	845
4	Dk. Bantar, Desa Bantar Kulon	Balai Desa Bantar Kulon (TES)	Jalan Desa Bantar Kulon	<1	98
5	Dk. Traje, Desa Bantar Kulon			3	1.096
6	Dk. Sikromong, Desa Bantar Kulon	Balai Desa Kapundutan (TES)	Jalan Desa Kapundutan	4	1.558
7	Dk. Silenggak, Desa Kapundutan			<1	58
8	Dk. Kapundutan, Desa Kapundutan			3	1.338
9	Dk. Karanggondang, Desa Lebakbarang	Lapangan Kecamatan Lebakbarang (TEA)	Jalan Desa Lebakbarang – Jalan Raya Lebakbarang	6	2.351
10	Dk. Tropong, Desa Lebakbarang			3	1.387
11	Dk. Pandansari, Desa Lebakbarang			2	744
12	Dk. Montong, Desa Lebakbarang			1	594
13	Dk. Cembang, Desa Lebakbarang	Balai Desa Kutorembet (TES)	Jalan Desa Kutorembet	<1	182
14	Dk. Kutorembet Lor, Desa Kutorembet			1	588
15	Dk. Kutorembet Kidul, Desa Kutorembet			<1	376
16	Dk. Sidomulyo Lor, Desa Sidomulyo	SDN 01 Sidomulyo (TEA)	Jalan Desa Sidomulyo – Jalan Raya Lebakbarang	<1	340
17	Dk. Sidomukti, Desa Sidomulyo			4	1.725
18	Dk. Nambangan, Desa Sidomulyo			2	800
19	Dk. Sidomulyo Kidul, Desa Sidomulyo	SDN 02 Tembelanggunung (TEA)	Jalan Desa Sidomulyo – Jalan Raya Lebakbarang	7	2.838
20	Dk. Siptung, Desa Sidomulyo			3	1.352
21	Dk. Kumenyep, Desa Sidomulyo	SDN 02 Tembelanggunung (TEA)	Jalan Desa Sidomulyo – Jalan Raya Lebakbarang	5	2.182
22	Dk. Sibenda, Desa Sidomulyo			<1	182
23	Dk. Dondong, Desa Tembelanggunung	SDN 02 Tembelanggunung (TEA)	Jalan Desa Tembelanggunung – Jalan Raya Lebakbarang	5	2.205
24	Dk. Petungkon, Desa Tembelanggunung				

Rute	Titik Awal	Tempat Evakuasi Potensial	Ruas Jalan	Waktu (menit)	Jarak (m)
25	Dk. Pomahan, Desa Tembelanggunung			9	3.573
26	Dk. Jrahah, Desa Tembelanggunung			6	2.469
27	Dk. Wonosido, Desa Wonosido	Balai Desa Wonosido (TES)	Jalan Desa Wonosido	<1	123
28	Dk. Pulosari, Desa Wonosido			3	1.109
29	Dk. Jonggrangsari, Desa Timbangsari	Balai Desa Depok (TEA)	Jalan Desa Timbangsari – Jalan Raya Lebakbarang	1	514
30	Desa Depok		Jalan Desa Depok – Jalan Raya Lebakbarang	1	440
31	Dk. Parakandowo, Desa Sidomulyo		Jalan Desa Sidomulyo – Jalan Desa Timbangsari	8	3.460
32	Dk. Plalarsari, Desa Timbangsari	Balai Desa Timbangsari (TEA)		4	1.750
33	Dk. Timbangsari, Desa Timbangsari		Jalan Desa Timbangsari	<1	111
34	Dk. Pamutuh, Desa Pamutuh			<1	3667
35	Dk. Sipping Wetan, Desa Pamutuh	SDN Pamutuh (TEA)	Jalan Desa Pamutuh – Jalan Raya Lebakbarang	6	2.528
36	Dk. Sipping Kulon, Desa Pamutuh			6	2.490
37	Balai Desa Bantar Kulon (TES)		Jalan Desa Bantar Kulon – Jalan Raya Lebakbarang	16	6.834
38	Balai Desa Kapundutan (TES)	Lapangan Kecamatan Lebakbarang (TEA)	Jalan Desa Kapundutan – Jalan Desa Bantar Kulon – Jalan Raya Lebakbarang	22	9.333
39	Balai Desa Mendolo (TES)	Puskesmas Kecamatan Lebakbarang (TEA)	Jalan Desa Mendolo – Jalan Desa Kutorembet – Jalan Raya Lebakbarang	14	5.966
40	Balai Desa Kutorembet (TES)		Jalan Desa Kutorembet – Jalan Raya Lebakbarang	5	1.908
41	Balai Desa Wonosido (TES)	Balai Desa Timbangsari (TEA)	Jalan Desa Wonosido – Jalan Desa Timbangsari	4	1.853

Sumber: Analisis Penulis 2024.

Berdasarkan hasil analisis, jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang terdapat 41 rute dengan 12 rute evakuasi permukiman rawan bencana tanah longsor menuju tempat evakuasi sementara, 24 rute evakuasi permukiman rawan bencana tanah longsor menuju tempat akhir, serta 5 rute dari tempat evakuasi sementara menuju tempat evakuasi akhir. Estimasi waktu tempuh rute evakuasi kurang dari 22 menit dengan kecepatan rata-rata 25 km/jam. Perkiraan kecepatan maksimal untuk melalui jalur evakuasi yaitu 40 km/jam, sedangkan kecepatan minimal 10 km/jam, berikut ini peta jalur evakuasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Jalur Evakuasi Bencana Tanah Longsor Kecamatan Lebakbarang

IV. KESIMPULAN

Jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kecamatan Lebakbarang terdapat 41 rute dengan estimasi waktu tempuh rute evakuasi kurang dari 22 menit. Terdapat 12 rute evakuasi permukiman rawan bencana tanah longsor menuju tempat evakuasi sementara, 24 rute evakuasi permukiman rawan bencana tanah longsor menuju tempat evakuasi akhir, serta 5 rute dari tempat evakuasi sementara menuju tempat evakuasi akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BNPB. (2012). *Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Daftar Isi Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko 2 . Lampiran Peraturan.*
- [2] Dibiyosaputro, S. (1992). Longsor Lahan di Daerah Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.*
- [3] BPS Kabupaten Pekalongan. (2022). *Kecamatan Lebakbarang dalam Angka 2022.*
- [4] Basuki, I. (2019). Mitigasi Struktural Bencana Pada Infrastruktur Sistem Transportasi. *Ilmu-Ilmu Teknik: KEBENCANAAN 2019, 1*, 11–20. www.unila.ac.id
- [5] Rosaliana, R., Bahar, H., & Yuwanto, S. H. (2020). Kajian Bahaya, Risiko dan Mitigasi Bencana Gerakan Tanah di Daerah Sendangrejo dan Sekitarnya, Kecamatan Sambeng, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. *Seminar Teknomolgi Kebumihan Dan Kelautan (SEMATAN II)*, 657–663.
- [6] Fauzianto, R., et al. (2023). Analisis Tingkat Kerawanan Longsorlahan dan Penentuan Jalur Evakuasi Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Ngebel Kabupaten Ponorogo. 1–25.
- [7] van Zuidam, R. A. (1986). *Aerial Photo-interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic.* Smits Publishers.
- [8] Karnawati, D. (2003). *Bencana Alam: Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya.* Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

- [9] Sobirin, S. (2013). Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Masyarakat. *Bandung: Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI*.
- [10] Wismarini, T. D., & Sukur, M. (2015). Penentuan Tingkat Kerentanan Banjir Secara Geospasial. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(1), 57–76. <http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/viewFile/4630/1362>
- [11] Khoiri, M., Jaelani, L. M., & Widodo, A. (2018). *Landslides Hazard Mapping Using Remote Sensing Data in Ponorogo Regency, East Java. Internet Journal of Society for Social Management Systems*, 11(2), 101–110. https://ssms.jp/wp-content/uploads/PDF/vol11-issue2/sms17_5131.pdf
- [12] Kamila, F., & Ekasari, A. M. (2022). Penetapan Jalur Evakuasi berdasarkan Multi-Risiko Bencana di Kecamatan Lembang. *Urban & Regional Planning*, 2, 408–416.
- [13] Sahetapy, G. B., Poli, H., & Suryono. (2014). Analisis Jalur Evakuasi Bencana Banjir di Kota Manado. 70–79.
- [14] Stefanus, A., Hutapea, A. T. J., & Ibrahim, W. (2022). Penentuan Jalur Evakuasi dan Shelter untuk Kawasan Pariwisata: Lokasi Studi Kecamatan Anyar. *Jurnal Pelita Kota*, 3(2), 279–297.
- [15] Hasddin, & Tamburaka, E. (2021). Analisis Spasial Titik dan Jalur Evakuasi dalam Mitigasi Pengurangan Risiko Bencana Banjir di Kecamatan Mandonga Kota Kendari. *Jurnal ENVIROTEK*, 13, 16–23.
- [16] Firdaus, H. S. (2020). Pengaruh Perubahan Curah Hujan dan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Bencana Longsor berdasarkan Analisis Spasial. *Journal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 159–166.
- [17] Puspitasari, P., & Heriansyah, H. (2019). *Landslide Vulnerability in Residential Areas for Disaster Mitigation in Sawangan District, Depok City Landslide Vulnerability in Residential Areas for Disaster Mitigation in Sawangan District , Depok City. Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1339/1/012091>
- [18] Urufi, Z., & Anugerah, A. P. (2021). Penentuan Titik dan Rute Evakuasi Bencana Tanah Longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung. *FTSP*, 694–703.
- [19] Iskandar, A. M., Syafri, & Taking, M. I. (2022). Arahan Mitigasi Bencana Kawasan Rawan Longsor di Kecamatan Tinggimocong Kabupaten Gowa. *Journal of Urban Planning Studies*, 2(2), 187–197.
- [20] Wardhani, D. P. (2021). Penentuan Jalur Alternatif Menghindari Daerah Rawan Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat).