



Analisis Paparan Penduduk terhadap Bahaya Longsor dan Jalur Evakuasi Bencana di Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar

Handini Riang Pramesti^{1*}, Agus Anggoro Sigit¹, M. Iqbal Taufiqurrahman Sunariya¹, Choirul Amin¹

¹ Program Studi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1722>

Article Info:

Received : 14 Desember 2025
Revised : 07 Januari 2026
Accepted : 20 Januari 2026
Published : 08 Februari 2026

Correspondence:

Handini Riang Pramesti

Phone: +62 895-6324-79393

Abstract: Karangpandan District is one of the districts in Karanganyar Regency that experiences a high incidence of landslides, this is influenced by its location in the transition zone between the lowlands and the foothills of Mount Lawu, causing Karangpandan District to have a varied topography. This study aims to analyze the level of exposure of residents in Karangpandan District to landslide hazard zones according to Karanganyar Regent Regulation Number 83 of 2022 and determine landslide disaster evacuation routes in Karangpandan District as part of disaster mitigation. This study was conducted using a spatial approach, using scoring analysis for the level of population exposure and network analysis to determine evacuation routes with starting points from locations with a history of landslides to evacuation sites. Determination of evacuation sites is based on capacity, accessibility, level of population exposure, availability of toilets, and open spaces. The results show that the level of population exposure in Karangpandan District is dominated by the high class, with 16 evacuation routes with a travel time of <10 minutes. Therefore, routes that pass through areas with high levels of population exposure and have shorter travel times can be prioritized as the main evacuation route.

Keywords: Population Exposure; Network Analysis; Evacuation Routes; Landslides; Spatial Analysis

Citation: Pramesti, H. R., Sigit, A. A., Sunariya, M. I. T., & Amin, C. (2026). Analisis Paparan Penduduk terhadap Bahaya Longsor dan Jalur Evakuasi Bencana di Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(1), 548–555. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1722>

Pendahuluan

Indonesia berada di pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yaitu lempeng Eurasia di bagian barat, lempeng Australia di bagian selatan, dan lempeng Pasifik di bagian timur (Januarti & Ramadoni, 2022). Pulau Jawa terbentuk akibat gerakan lempeng Eurasia menumbuk lempeng Samudra Indonesia di utara, yang membentuk zona subduksi lempeng sehingga menimbulkan deretan gunung api terutama pada bagian tengah Pulau Jawa. Salah satu wilayah yang berada di zona ini adalah Kecamatan Karanganyar, yang terletak di lereng barat Gunung Lawu, dengan morfologi bergelombang hingga terjal serta kemiringan lereng yang bervariasi, menjadikannya wilayah yang rawan terhadap bencana longsor (Tahir, 2019).

Menurut UU No. 24 Tahun 2007, longsor merupakan salah satu jenis bencana berupa gerakan massa tanah atau bebatuan, ataupun percampuran keduanya yang menuruni atau keluar dari lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Salah satu kecamatan di Kabupaten Karanganyar yang mengalami kejadian longsor cukup tinggi yaitu Kecamatan Karangpandan, dengan 12 kejadian longsor pada dua tahun terakhir. Dengan topografi yang unik yaitu terletak pada zona peralihan antara dataran rendah dan kaki Gunung Lawu, menyebabkan Kecamatan Karangpandan memiliki topografi yang bervariasi, serta posisinya yang strategis sebagai jalur penghubung antarprovinsi yaitu Jawa Timur, adanya longsor di wilayah ini berpotensi

Email: aas278@ums.ac.id

mengisolasi dan mengganggu konektivitas antarwilayah.

Adanya permukiman, fasilitas pendidikan, serta fasilitas kesehatan yang terletak pada wilayah tingkat bahaya longsor tinggi menjadi faktor penting yang perlu dikaji lebih lanjut. Keberadaan unsur-unsur tersebut mengindikasikan potensi dampak langsung yang mungkin ditimbulkan apabila terjadi bencana dan menjadi bagian dari unsur paparan penduduk. Paparan atau exposure merupakan suatu kedekatan orang, properti, sistem, atau elemen lainnya ke dalam zona bahaya sehingga berpotensi terjadi kerugian akibat bencana (Tayyab dkk., 2021). Tanpa perencanaan yang baik, keberadaan permukiman padat penduduk dalam zona berisiko dapat memperburuk dampak yang ditimbulkan, baik secara fisik maupun sosial, sehingga analisis tingkat paparan menjadi bagian penting dalam strategi mitigasi bencana.

Menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) kepadatan penduduk dapat dipetakan dan dikaji terhadap zona bahaya longsor yang telah ditetapkan secara resmi berdasarkan Peraturan Bupati No. 83 Tahun 2022 tentang Kajian Risiko Bencana Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan data zona bahaya longsor, wilayah Kecamatan Karangpandan terdiri atas beberapa desa dengan klasifikasi bahaya rendah, sedang, hingga tinggi terhadap tanah longsor. Di mana wilayah ini memiliki proporsi desa dengan tingkat bahaya longsor tinggi yang cukup dominan, yaitu 7 desa dari 11 desa. Adanya potensi bahaya yang bervariasi antar wilayah desa, memerlukan manajemen risiko yang baik, berkelanjutan, dan informasi yang akurat terkait kejadian longsor untuk meminimalisir bahaya dari ancaman longsor (Ajie dan Priyana, 2023). Maka, kombinasi kejadian longsor yang berpotensi meningkat, posisi strategis wilayah, dominasi zona bahaya tinggi, serta keberadaan populasi di area bahaya, Kecamatan Karangpandan menjadi lokasi yang sangat representatif untuk kajian paparan dan mitigasi bencana tanah longsor. SIG merupakan teknologi penting dalam pengelolaan dan analisis data spasial, termasuk dalam upaya mitigasi bencana alam longsor. Menurut Fathoni dkk (2024), penentuan jalur evakuasi merupakan bentuk kesiapsiagaan masyarakat terhadap dampak bencana longsor, yang dapat mengurangi potensi korban jiwa dan kerugian yang lebih besar.

Pemodelan jalur evakuasi dilakukan menggunakan Network Analyst, dengan mempertimbangkan kondisi keterpaparan penduduk sebagai indikator untuk menilai tingkat keterpaparan lokasi terhadap risiko bencana. Berkaitan dengan Peraturan Pemerintah No. 21 tahun 2008 pasal 15, kegiatan penelitian mengenai bencana longsor di Kecamatan Karangpandan ini dimaksudkan sebagai salah satu kegiatan kesiapsiagaan agar dapat

mengurangi resiko dampak yang diakibatkan oleh bencana longsor terhadap masyarakat yang berada di Kecamatan Karangpandan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat paparan penduduk di Kecamatan Karangpandan terhadap zona bahaya longsor sesuai Peraturan Bupati Karanganyar Nomor 83 Tahun 2022 dan menentukan jalur evakuasi bencana longsor di Kecamatan Karangpandan sebagai bagian dari mitigasi bencana.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis analisis spasial. Analisis spasial terdiri dari analisis tingkat paparan penduduk terhadap Peta Zona Bahaya Longsor Kecamatan Karangpandan berdasarkan Peraturan Bupati No. 83 Tahun 2022, analisis paparan penduduk menggunakan parameter berupa kepadatan penduduk dan peta zona bahaya. Analisis jalur evakuasi menggunakan *network analyst* untuk mendapatkan jalur evakuasi yang ideal.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar yang terletak di antara 111°0'56.86"-111°7'8.71" Bujur Timur dan 7°34'45.40"-7°38'40.64" Lintang Selatan. Kecamatan Karangpandan berjarak 13 km dari dari ibukota Kabupaten Karanganyar. Wilayah ini memiliki luas 34,17 km² yang terbagi dalam 11 desa, berbatasan dengan Kecamatan Ngargoyoso di utara, Kecamatan Matesih di selatan, Kecamatan Karanganyar di barat, serta Kecamatan Tawangmangu di timur. Studi ini bermula dari kenyataan bahwa Kecamatan Karangpandan merupakan wilayah dengan tingkat bahaya longsor cukup tinggi merujuk pada Peraturan Bupati No. 83 Tahun 2022.

Objek Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat paparan penduduk terhadap bahaya longsor di Kecamatan Karangpandan, serta menentukan jalur evakuasi yang ideal sebagai upaya mitigasi. Sehingga, obyek yang diteliti mencakup seluruh desa di Kecamatan Karangpandan.

Instrumen Bahan Penelitian

Instrumen Penelitian, antara lain: Laptop, Software ArcGIS, Google Earth. Bahan penelitian, meliputi: Peta administrasi batas kecamatan dan desa Kecamatan Karangpandan, Peta Zona Bahaya Longsor Kecamatan Karangpandan berdasarkan Peraturan Bupati No. 83 Tahun 2022, Data spasial jaringan jalan Kecamatan Karangpandan, Data titik kumpul/evakuasi setiap desa di Kecamatan Karangpandan, Data titik riwayat longsor di Kecamatan Karangpandan, Data

kepadatan penduduk setiap desa di Kecamatan Karangpandan

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan berupa sensus untuk mendapatkan data aktual mencakup lokasi titik kumpul evakuasi, lokasi riwayat terjadi longsor, serta observasi lapangan kondisi jaringan jalan eksisting. Sementara pengumpulan data sekunder meliputi Peta Zona Bahaya Longsor Kecamatan Karangpandan diperoleh dari Peraturan Bupati Kabupaten Karanganyar No. 83 Tahun 2022, data spasial jaringan jalan diperoleh dari Badan Informasi Geospasial, serta data kepadatan penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis spasial, analisis paparan penduduk, analisis skoring, dan analisis jaringan. Analisis paparan penduduk menggunakan metode skoring parameter indikator tingkat paparan penduduk, parameter paparan penduduk meliputi peta tingkat bahaya longsor dan kepadatan penduduk. Parameter skoring analisis tingkat paparan penduduk terhadap bahaya longsor dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Parameter skoring

Parameter	Kelas/ Kategori	Kriteria/ Deskripsi	Skor
Kepadatan Penduduk	Rendah	<500 jiwa/km ²	1
	Sedang	500 - 1000 jiwa/km ²	2
	Tinggi	> 1000 jiwa/km ²	3
Zona Bahaya Longsor	Rendah	Wilayah dengan potensi longsor kecil	1
	Sedang	Wilayah yang memiliki potensi longsor dalam kondisi tertentu	2
	Tinggi	Wilayah yang sangat rawan terjadi longsor	3

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012; Penulis, 2025.

Setelah melakukan skoring, overlay untuk mendapatkan tingkat paparan penduduk yang

diklasifikasikan menjadi 3 tingkat, dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Paparan Penduduk

Skor Total	Tingkat Paparan	Keterangan
5 - 6	Tinggi	Paparan tinggi menunjukkan penduduk sangat berpotensi terdampak longsor, yang akan menimbulkan kerugian tinggi.
3 - 4	Sedang	Paparan sedang menunjukkan penduduk berpotensi terdampak longsor yang cukup signifikan, risiko kerugian cukup tinggi.
2	Rendah	Paparan rendah menunjukkan penduduk relatif aman dari ancaman langsung oleh longsor, sehingga kerugian rendah.

Sumber: Penulis, 2025.

Penentuan titik kumpul evakuasi dilakukan berdasarkan analisis zona bahaya longsor dan mempertimbangkan regulasi yang berlaku, khususnya Permen PU No. 22 Tahun 2007. Berdasarkan regulasi tersebut, tertera bahwa apabila muncul gejala awal longsor, seperti retakan tanah, pohon miring, atau aliran air tidak biasa—terutama saat hujan lebat atau hujan yang berlangsung terus-menerus sejak pagi hingga malam, maka seluruh aktivitas di lereng harus dihentikan dan wilayah tersebut segera dikosongkan. Selain itu, meskipun hujan telah berhenti, masyarakat dilarang kembali ke lereng selama satu hingga dua hari ke depan, karena risiko longsor susulan masih tinggi. Maka, penentuan titik evakuasi perlu untuk memperhitungkan kapasitas tampung, fasilitas pendukung, dan keselamatan lokasi. Kriteria yang digunakan meliputi ketersediaan ruang terbuka dan tingkat kerawanan bencana, ketersediaan fasilitas sanitasi (MCK), serta kapasitas daya tampung dan kemudahan aksesibilitas menuju lokasi evakuasi (Dirgantara & Zalmita, 2022). Tabel skoring kriteria penentuan titik evakuasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Tempat Evakuasi Potensial

Kriteria	Kondisi	Skor
Kapasitas	> 80 Jiwa	5
Penampungan	20 - 80 Jiwa	3
	< 20 Jiwa	1

Tingkat Paparan Penduduk	Rendah	2
	Sedang	1.5
	Tinggi	1
Ketersediaan MCK	Tersedia	2
	Tidak tersedia	1
Ketersediaan Ruang Terbuka	Tersedia tanah lapang	2
	Tidak tersedia tanah lapang	1
Aksesibilitas	Lebar jalan ≥ 6 meter	2
	Lebar jalan < 6 meter	1

Sumber: Kamila & Ekasari, 2022; Shofiyani dan pradana, 2022; Modifikasi Penulis, 2025.

Total nilai skoring kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas kelayakan dengan perhitungan interval kelas yaitu:

$$\frac{N_{max}-N_{min}}{3(\text{Jumlah Kelas})}$$

Hasil dan Diskusi

Tingkat Paparan Penduduk terhadap Longsor

Analisis tingkat paparan penduduk terhadap bencana longsor diperlukan dalam mengidentifikasi konsentrasi penduduk yang berada pada wilayah yang berpotensi terkena bahaya longsor. Penelitian ini menggunakan analisis tingkat paparan penduduk sebagai pertimbangan dalam penentuan jalur evakuasi bencana longsor di Kecamatan Karangpandan. Perhitungan tingkat paparan menggunakan parameter kepadatan penduduk dan peta zona bahaya longsor Kecamatan Karangpandan yang dirujuk dari Peraturan Bupati Kabupaten Karanganyar no 83. Tahun 2022.

Kepadatan Penduduk

Parameter kepadatan penduduk di Kecamatan Karangpandan diklasifikasikan menjadi 3 kelas, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skoring Parameter Kepadatan Penduduk

No	Desa / Kelurahan	Kepadatan (jiwa/km ²)	Kelas	Skor
1	Bangsri	1.249	Tinggi	3
2	Ngemplak	1.202	Tinggi	3
3	Doplang	1.283	Tinggi	3
4	Gerdu	849	Sedang	2
5	Karang	2.218	Tinggi	3
6	Salam	1.376	Tinggi	3
7	Karangpandan	2.024	Tinggi	3
8	Tohkuning	968	Sedang	2
9	Gondangmanis	1.390	Tinggi	3
10	Dayu	1.311	Tinggi	3
11	Harjosari	2.038	Tinggi	3

Sumber: Analisis Penulis, 2025.

Zona Bahaya Longsor

Parameter zona bahaya longsor di Kecamatan Karangpandan diklasifikasikan menjadi 3 kelas dengan skor 1-3, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skoring Parameter Zona Bahaya Longsor

No	Desa/Kelurahan	Kelas	Skor
1	Bangsri	Rendah	1
2	Ngemplak	Sedang	2
3	Doplang	Tinggi	3
4	Gerdu	Tinggi	3
5	Karang	Tinggi	3
6	Salam	Tinggi	3
7	Karangpandan	Tinggi	3
8	Tohkuning	Sedang	2
9	Gondangmanis	Sedang	2
10	Dayu	Tinggi	3
11	Harjosari	Tinggi	3

Sumber : Analisis Penulis, 2025.

Overlay Parameter

Melakukan overlay kedua parameter tersebut dengan *software ArcGIS*, sehingga didapat nilai tertinggi total skor yaitu 6 dan nilai terendah 4. Berikut merupakan tingkat paparan penduduk terhadap bencana longsor Kecamatan Karangpandan, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Paparan Penduduk Kecamatan Karangpandan

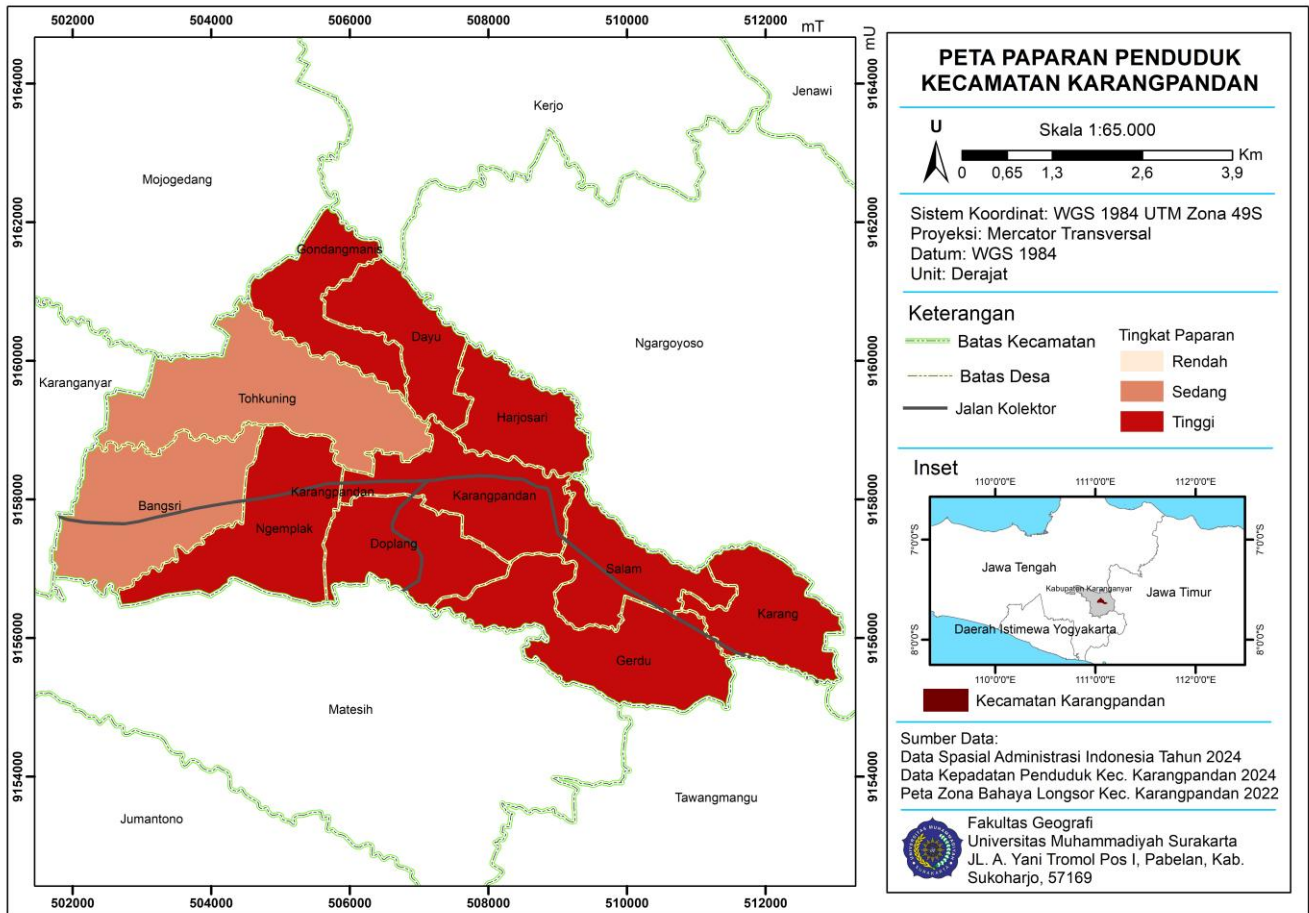
No	Desa/Kelurahan	Tingkat	Indeks Paparan
1	Bangsri	Rendah	4
2	Ngemplak	Sedang	5
3	Doplang	Tinggi	6
4	Gerdu	Tinggi	5
5	Karang	Tinggi	6
6	Salam	Tinggi	3
7	Karangpandan	Tinggi	6
8	Tohkuning	Sedang	4
9	Gondangmanis	Sedang	5
10	Dayu	Tinggi	6
11	Harjosari	Tinggi	6

Sumber : Analisis Penulis, 2025.

Berdasarkan skoring dan overlay, didapatkan bahwa tingkat paparan penduduk di Kecamatan Karangpandan didominasi dengan tingkat tinggi dengan luas 2.684,2 hektar atau mencapai 78% wilayah Kecamatan Karangpandan, sementara itu tidak teridentifikasi wilayah dengan tingkat paparan rendah. Dominasi tingkat paparan tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk Kecamatan Karangpandan bermukim pada wilayah dengan potensi dampak yang

besar terhadap bencana tanah longsor. Sehingga jumlah penduduk yang berisiko terdampak relatif besar, terutama pada wilayah dengan kepadatan permukiman yang tinggi dan pola permukiman yang mengikuti lereng perbukitan. Dominasi tingkat paparan tinggi berimplikasi pada meningkatnya potensi dampak bencana, baik dari sisi jumlah penduduk terdampak

maupun kompleksitas proses evakuasi, sehingga memerlukan perhatian dan prioritas lebih dalam perencanaan mitigasi, khususnya dalam penentuan jalur evakuasi dan lokasi evakuasi yang efektif. Peta tingkat paparan penduduk terhadap bencana longsor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Tingkat Paparan Penduduk terhadap Bencana Longsor Kecamatan Karangpandan. (Sumber: Penulis, 2025.)

Tempat Evakuasi Potensial

Penentuan tempat evakuasi potensial didasarkan pada kebutuhan dan prasarana untuk menampung penduduk terdampak bencana tanah longsor. Berdasarkan hasil identifikasi, tempat evakuasi dalam penelitian ini berupa lapangan atau ruang terbuka yang memiliki kapasitas ruang lebih besar dan fleksibel, sehingga memungkinkan untuk mendukung kegiatan evakuasi darurat (BNPB, 2008). Selain itu, ruang terbuka dinilai lebih aman karena meminimalkan risiko tertimpa bangunan saat terjadi longsor susulan. Kriteria tempat evakuasi dalam penelitian meliputi kapasitas, tingkat paparan, aksesibilitas, ketersediaan MCK, dan ruang terbuka. Kapasitas dinilai berdasarkan luas area yang mampu menampung jumlah penduduk terdampak

secara proporsional. Tingkat paparan dianalisis untuk memastikan lokasi evakuasi berada pada zona dengan risiko longsor yang lebih rendah. Aspek aksesibilitas mempertimbangkan kemudahan jangkauan dari permukiman terdampak melalui jaringan jalan yang tersedia.

Ketersediaan fasilitas MCK menjadi indikator penting untuk mendukung kebutuhan dasar pengungsi selama masa tanggap darurat. Ruang terbuka juga dipertimbangkan untuk mendukung distribusi logistik dan pendirian tenda darurat. Sehingga dalam menentukan tempat evakuasi dilakukan tahap skoring berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan secara terukur dan sistematis. Hasil skoring menunjukkan terdapat 11 titik yang berpotensi dijadikan tempat

evakuasi bencana longsor di Kecamatan Karangpandan. Selanjutnya, jalur evakuasi dianalisis dengan memodelkan pergerakan dari lokasi riwayat kejadian

longsor menuju tempat evakuasi potensial yang telah ditentukan, dan peta titik evakuasi potensial dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 6. Penilaian Titik Evakuasi Potensial.

Tempat Evakuasi	Kapasitas (jiwa)	Paparan	MCK	Ruang Terbuka	Aksesibilitas	Skor
Lapangan Karangpandan	1.714	Tinggi	Tersedia	Tersedia	Lebar jalan <6m	11
Lapangan Gerdu	857	Tinggi	Tidak	Tersedia	Lebar jalan 6m	11
Lapangan Salam	1.486	Tinggi	Tidak	Tersedia	Lebar jalan 6m	11
Lapangan Doplang	1.000	Tinggi	Tersedia	Tersedia	Lebar Jalan <6m	11
Lapangan Dayu	1.571	Tinggi	Tersedia	Tersedia	Lebar jalan 6m	12
Lapangan Harjosari	1.571	Tinggi	Tidak	Tersedia	Lebar Jalan <6m	10
Lapangan Tohkuning	857	Sedang	Tersedia	Tersedia	Lebar Jalan <6m	11.5
Lapangan Gondangmanis	800	Tinggi	Tidak	Tersedia	Lebar Jalan <6m	10
Lapangan Ngeemplak	1.686	Tinggi	Tersedia	Tersedia	Lebar jalan 6m	12
Lapangan Bangsri	2.857	Sedang	Tidak	Tersedia	Lebar jalan 6m	11.5
Lapangan Karang	1.029	Tinggi	Tidak	Tersedia	Lebar jalan 6m	11

Sumber: Analisis Penulis, 2025.

Penentuan Jalur Evakuasi Bencana

Penentuan jalur evakuasi bencana tanah longsor dilakukan untuk mengidentifikasi rute tercepat dan terpendek yang dapat digunakan oleh penduduk dari lokasi terdampak menuju tempat evakuasi potensial. Analisis jalur evakuasi merupakan tahap penting dalam upaya mitigasi bencana, sebab jalur yang efektif akan menentukan kecepatan dan keselamatan proses evakuasi penduduk saat terjadi kejadian longsor, dengan mempertimbangkan tingkat paparan penduduk. Peninjauan prioritas jalur evakuasi tidak hanya didasarkan pada aspek jarak dan waktu tempuh, tetapi juga pada peran jaringan jalan sebagai penghubung antara lokasi kejadian bencana, wilayah permukiman penduduk, lokasi evakuasi, dan titik

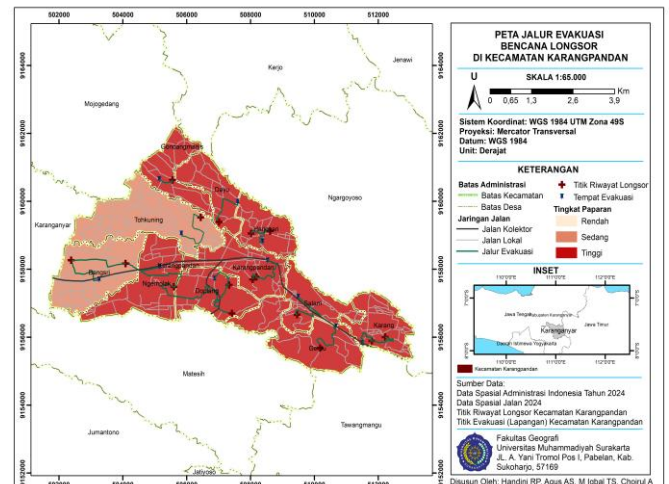
kumpul (Wardhani, 2021). Titik awal jalur evakuasi menggunakan lokasi riwayat kejadian tanah longsor, dengan asumsi bahwa wilayah tersebut merupakan area yang berpotensi rawan terdampak. Jalur yang melalui wilayah dengan tingkat paparan penduduk tinggi menjadi prioritas utama karena berpotensi dilalui oleh penduduk dengan jumlah besar pada saat evakuasi. Dengan demikian, hasil analisis jalur evakuasi ini tidak hanya berfungsi sebagai penentuan rute tercepat, tetapi juga sebagai dasar perencanaan mitigasi yang berorientasi pada pengurangan risiko dan peningkatan keselamatan penduduk di Kecamatan Karangpandan. Rute evakuasi bencana longsor Kecamatan Karangpandan dapat dilihat pada Tabel 7.

Rute	Titik Awal	Tempat Evakuasi Potensial	Ruas Jalan	Waktu (menit)	Jarak (m)
1	Dk. Pandan, Desa Karangpandan	Lapangan Karangpandan	Jl. Desa Karangpandan	6	1.715
2	Dk. Tegalsari, Desa Karangpandan	Lapangan Karangpandan	Jl. Desa Karangpandan	5	1.405
3	Dk. Banjar, Desa Gerdu	Lapangan Gerdu	Jl. Desa Gerdu	6	1.664
4	Dk. Tlogo Kulon, Desa Dayu	Lapangan Desa Dayu	Jl. Desa Dayu	5	1.363

5	Dk. Bulu, Desa Salam	Lapangan Desa Salam	Jl. Desa Salam – Jl. Raya Solo-Tawangmangu	8	2.103
6	Dk. Telap, Desa Karang	Lapangan Desa Karang	Jl. Desa Karang	5	1.521
7	Dk. Mroto, Desa Karang	Lapangan Desa Karang	Jl. Desa Gondangmanis	3	922
8	Dk. Geneng, Desa Gondangmanis	Lapangan Desa Gondangmanis	Jl. Desa Harjosari	2	482
9	Dk. Tembok, Desa Harjosari	Lapangan Desa Harjosari	Jl. Desa Harjosari	3	1.002
10	Dk. Bakalan, Desa Harjosari	Lapangan Desa Harjosari	Jl. Desa Harjosari	4	1.252
11	Dk. Jetis, Desa Tohkuning	Lapangan Desa Tohkuning	Jl. Desa Tohkuning	7	2.047
12	Dk. Ngaglik, Desa Ngemplak	Lapangan Desa Ngemplak	Jl. Desa Ngemplak	9	2.408
13	Dk. Kopenan, Desa Bangsri	Lapangan Desa Bangsri	Jl. Desa Bangsri – Jl. Lawu	1	311
14	Dk. Kembang, Desa Doplang	Lapangan Desa Doplang	Jl. Desa Doplang – Jl. Karangpandan-Matesih	3	897
15	Dk. Wonokeso, Desa Doplang	Lapangan Desa Doplang	Jl. Desa Doplang – Jl. Karangpandan-Matesih	5	1.531
16	Dk. Ngringin, Desa Bangsri	Lapangan Desa Bangsri	Jl. Desa Bangsri – Jl. Lawu	2	642

Sumber: Analisis Penulis, 2025.

Berdasarkan hasil analisis jalur evakuasi bencana longsor di atas menunjukkan variasi jarak dan waktu tempuh dari 16 rute, dengan estimasi waktu tempuh rute kurang dari 10 menit dengan kecepatan rata-rata menggunakan standar 15 km/jam atau 2,5 m/s. Dengan jarak tempuh berkisar 311 meter hingga 2.408 meter, ini menunjukkan bahwa lokasi terdampak relatif dekat dengan tempat evakuasi potensial. Serta ketersediaan lokasi evakuasi di Kecamatan Karangpandan telah cukup tersebar dan dapat diakses oleh sebagian besar wilayah dengan tingkat paparan longsor tinggi. Meskipun beberapa rute menunjukkan rute yang lebih panjang seperti Dk. Ngaglik, Desa Ngemplak dan Dk. Jetis, Desa Tohkuning, kedua desa tersebut membutuhkan perhatian lebih dalam evakuasi karena memiliki waktu tempuh lebih lama. Terdapat beberapa jalur yang melewati desa dengan tingkat paparan penduduk tinggi memiliki jarak dan waktu tempuh yang cukup singkat menuju tempat evakuasi potensial, seperti Dk. Mroto, Desa Karang dan Dk. Kembang, Desa Doplang. Jalur ini berpotensi menjadi jalur evakuasi yang menjadi prioritas utama karena dapat dilewati oleh penduduk pada wilayah dengan tingkat paparan tinggi dengan waktu evakuasi yang lebih efisien. Sebaran jalur evakuasi dan keterhubungannya dengan lokasi evakuasi potensial memperlihatkan pola keterjangkauan evakuasi pada wilayah rawan longsor di Kecamatan Karangpandan yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Jalur Evakuasi Bencana Longsor Kecamatan Karangpandan (Sumber (source): Penulis, 2025.)

Kesimpulan

Kecamatan Karangpandan didominasi dengan tingkat paparan penduduk terhadap bencana longsor yang tinggi yang mencakup 78% dari luas wilayah, mengindikasikan sebagian besar penduduk memiliki potensi dampak yang signifikan apabila terjadi longsor, sehingga diperlukan upaya mitigasi seperti penentuan jalur evakuasi. Jalur evakuasi bencana longsor di Kecamatan Karangpandan terbagi menjadi 11 tempat evakuasi potensial dengan tingkat kelayakan sedang-

tinggi berdasarkan kriteria aspek kapasitas, tingkat paparan penduduk, aksesibilitas, ketersediaan MCK, dan keberadaan ruang terbuka. Terdapat 16 rute evakuasi yang memiliki jarak serta waktu tempuh relatif singkat yaitu <10 menit, yang mana hal ini mendukung efektivitas proses evakuasi. Jalur yang melewati wilayah dengan tingkat paparan penduduk tinggi namun memiliki jarak dan waktu tempuh yang lebih pendek dapat diprioritaskan sebagai jalur evakuasi utama.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kabupaten Karanganyar dan instansi terkait yang telah menyediakan data dan informasi pendukung penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penelitian. Selain itu, penulis mengapresiasi pihak-pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data dan pelaksanaan analisis, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Ajie, W., & Priyana, Y. (2023). Mitigasi Bencana Longsor Lahan Di Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri. <https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/107058/2>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2008). Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar. 34. BNPB: Jakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). Laporan Kinerja Tahun 2022. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- Dirgantara, I., & Zalmita, N. (2022). Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Banjir di Kecamatan Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil menggunakan metode Network Analyst. *Jurnal Pendidikan Geosfer*, 7(2), 256-266.
- Fathoni, B., Saputra, E., & Gofar, N. (2024). Evaluasi Faktor-Faktor Penyebab Longsor dan Kesesuaian Mitigasi. *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 13(1), 13-22.
- Januarti, Y., & Ramadoni, D. S. (2022). Analisis Pendekatan Empiris Terhadap Percepatan Tanah Maksimum di Provinsi Papua Barat Menggunakan Metode Esteva, Donovan dan M.V. Mickey. *Seminar Nasional Fisika*, 50-56.
- Kabupaten Karanganyar. (2022). Peraturan Bupati Nomor 83 Tahun 2022 tentang Kajian Risiko Bencana Kabupaten Karanganyar. Pemerintah Kabupaten Karanganyar. Karanganyar.
- Kamila, F., & Ekasari, A. M. (2022). Penetapan Jalur Evakuasi berdasarkan Multi-Risiko Bencana di Kecamatan Lembang. *Urban & Regional Planning*, 2, 408-416
- Menteri Pekerjaan Umum. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor. Menteri Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. (2008). Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Pemerintah Indonesia. Jakarta.
- Shofiyani, N., Pradana, B. (2022). Analisis Penentuan Jalur Evakuasi Bencana Tanah Longsor Kecamatan Lebakbarang. *Jurnal Wilayah dan Kota*, 11(01).
- Tahir, H. (2019). Analisis Potensi Bahaya Tanah Longsor dan Upaya Mitigasi Bencananya di Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa. *Sains Dan Teknologi*, 23.
- Tayyab, M., Zhang, J., Hussain, M., Ullah, S., Liu, X., Khan, S. N., Baig, M. A., Hassan, W., & Al Shaibah, B. (2021). Gis-based Urban Flood Resilience Assessment Using Urban Flood Resilience Model: A Case Study of Peshawar City, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Remote Sensing*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/rs13101864>
- Wardhani, D. P. (2021). Penentuan Jalur Alternatif Menghindari Daerah Rawan Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat).