

Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Wilayah Kota Bandung Provinsi Jawa Barat

Yuannita^a, Dawammul Arifin^b, Nia Kurniadin^b, & Radik Khairil Insanu^b

^a Program Diploma 4 Teknologi Rekayasa Geomatika dan Survei, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda

^b Program Studi Teknologi Rekayasa Geomatika dan Survei, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda

ABSTRACT

Landslides are one of the most frequent and destructive natural disasters in West Java Province, particularly in Bandung City, which is characterized by varied topography, high rainfall, and rapid land-use change. This study aims to analyze and map the spatial distribution of landslide susceptibility in Bandung City using the Weighted Overlay method based on Geographic Information Systems (GIS). Five parameters were applied in the analysis: slope, rainfall intensity, soil type, rock type, and land use. Each parameter was classified and weighted according to its influence on landslide occurrence. The analysis revealed that the landslide susceptibility levels in Bandung vary from low to very high. The largest area, covering 49.88%, falls within the moderate susceptibility class, while 36.02% of the area is categorized as high to very high susceptibility. High rainfall intensity and extensive land-use conversion in hilly regions were identified as the dominant contributing factors to landslide potential, supported by steep slopes and easily weathered geological formations. The resulting susceptibility map provides essential spatial information for local government authorities in developing sustainable land-use planning, risk mitigation strategies, and community preparedness programs. The study highlights the effectiveness of GIS-based analysis for environmental hazard assessment and emphasizes the need for high-resolution data integration in future research to improve mapping accuracy.

ARTICLE HISTORY

Received: November 28th, 2025

Accepted: Desember 03rd, 2025

Published: December 04th, 2025

KEYWORDS

Bandung City, Geographic Information System, Landslide Susceptibility, Spatial Analysis, Weighted Overlay

CORRESPONDING AUTHOR

Yuannita

Email: nitatrgs5@gmail.com

How to cite: Yuannita, Y., Arifin, D., Kurniadin, N., & Insanu, R. K. (2025). Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Wilayah Kota Bandung Provinsi Jawa Barat. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science*, 4(1), 41-46. <https://doi.org/10.51967/gets.v4i1.64>

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di daerah tropis dan berada pada cincin api Pasifik, sehingga memiliki tingkat curah hujan yang tinggi dan kondisi geologi yang kompleks. Faktor-faktor tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang paling rawan terhadap bencana hidrometeorologi, salah satunya adalah tanah longsor. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), tanah longsor menempati posisi kedua setelah

banjir sebagai bencana alam dengan tingkat kejadian dan kerugian paling tinggi di Indonesia (BNPB, 2024).

Pulau Jawa, khususnya Provinsi Jawa Barat, termasuk daerah dengan tingkat kerentanan longsor yang signifikan karena memiliki topografi yang bervariasi, curah hujan tinggi, serta tingkat urbanisasi yang pesat. Kota Bandung sebagai ibu kota provinsi memiliki kondisi geografi berupa dataran tinggi dengan kemiringan lereng yang cukup curam di beberapa wilayah. Selain itu, aktivitas pembangunan dan alih fungsi lahan yang tidak terkendali semakin memperbesar potensi terjadinya tanah longsor.

CONTACT Yuannita  nitatrgs5@gmail.com

© 2025 The Author(s). Published by Tanesa Press, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

This is Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits, unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Beberapa tahun terakhir, sejumlah kejadian longsor telah terjadi di wilayah Bandung dan sekitarnya. Di antaranya adalah longsor di kawasan Babakan Siliwangi pada 14 September 2024 yang dipicu oleh kebocoran pipa PDAM, longsor di Kampung Cisalasih, Kecamatan Lembang pada 5 Juli 2024 akibat curah hujan tinggi, serta peristiwa banjir bandang dan longsor di Kecamatan Cipongkor pada 24 Maret 2024 yang menyebabkan korban jiwa dan kerusakan infrastruktur. Longsor berdampak besar pada infrastruktur, lingkungan, dan sosial-ekonomi masyarakat. Kerusakan jalan, jembatan, serta rumah penduduk sering terjadi, menyebabkan terganggunya akses transportasi dan aktivitas ekonomi. Dampak lingkungan meliputi degradasi tanah dan sedimentasi sungai yang berisiko memicu banjir. Dari sisi sosial, masyarakat mengalami trauma, kehilangan tempat tinggal, dan mata pencarian. Strategi mitigasi mencakup pemetaan daerah rawan, reforestasi untuk meningkatkan stabilitas tanah, pembangunan sistem drainase yang baik, serta edukasi masyarakat tentang tanda-tanda longsor (Daud dkk., 2024).

Pemetaan tingkat kerawanan longsor memiliki peranan penting dalam perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana. Informasi spasial tentang daerah rawan longsor dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam pengambilan keputusan, pengaturan pembangunan, serta kesiapsiagaan terhadap potensi bencana. Pendekatan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi salah satu metode yang efektif karena mampu mengintegrasikan berbagai data seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan secara akurat dan komprehensif (Sabihi dkk., 2025).

Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan SIG untuk analisis kerawanan tanah longsor. Salah satunya adalah penelitian oleh Firdaus dkk. (2024), yang berjudul *“Analisis Penentuan Jalur Evakuasi Bencana Tanah Longsor pada Kawasan Permukiman.”* Penelitian tersebut mengkaji tingkat kerawanan longsor menggunakan metode pembobotan dan analisis jaringan untuk menentukan jalur evakuasi di Desa Bringinsari, Kabupaten Kendal. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa SIG dapat digunakan tidak hanya untuk pemetaan kerawanan, tetapi juga untuk perencanaan mitigasi yang aplikatif (Firdaus dkk., 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan memetakan tingkat kerawanan longsor di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, menggunakan metode *Overlay Weighted* berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuannya adalah

untuk menghasilkan informasi spasial mengenai distribusi kerawanan longsor yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan wilayah, perencanaan pembangunan berkelanjutan, dan mitigasi bencana di Kota Bandung (Khusnawati dkk., 2020).

2. METODE

2.1. Data dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Analisis data menggunakan perangkat lunak ArcGIS, Microsoft Word, dan Excel. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat spasial dan diperoleh dari berbagai sumber resmi, antara lain:

- a. Kemiringan Lereng: Diolah dari data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang diunduh dari portal Badan Informasi Geospasial (BIG).
 - b. Intensitas Curah Hujan: Menggunakan data curah hujan tahunan dari citra satelit CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data).
 - c. Jenis Tanah dan Jenis Batuan: Diperoleh dari Peta Jenis Tanah dan Peta Geologi yang diterbitkan oleh instansi terkait seperti Badan Geologi.
 - d. Penggunaan Lahan: Diolah dari data penutupan lahan LULC (Land Use Land Cover) dari citra Sentinel-2.

Metode yang digunakan adalah analisis tumpang susun berbobot (*weighted overlay*) berbasis SIG. Setiap parameter (kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan) diberi skor berdasarkan klasifikasinya, yang merujuk pada standar Puslitanak (2004) dan penelitian terdahulu (Firdaus dkk., 2024). Adapun parameter yang digunakan sebagai berikut:

$$L = 20\% * KL + 30\% * CH + 10\% * JT + 20\% * JB + 20\% * PL \dots \quad (1)$$

Keterangan :

- | | |
|----|--------------------------|
| L | = Skor Kerawanan Longsor |
| KL | = Skor Kemiringan Lereng |
| CH | = Skor Curah Hujan |
| JT | = Skor Jenis Tanah |
| JB | = Skor Jenis Batuan |
| PL | = Skor Penggunaan Lahan. |

Setiap parameter diberi bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap kejadian longsor. Klasifikasi, skor, dan bobot untuk setiap parameter disajikan pada Tabel 1 hingga Tabel 5.

Tabel 1. Bobot dan Skor Kemiringan Lereng

Kemiringan	Klasifikasi	Skor	Bobot
< 8%	Datar	1	
8% - 15%	Landai	2	
15% - 25%	Agak Curam	3	25%
25% - 45%	Curam	4	
> 45%	Sangat Curam	5	

Sumber: Taufik, 2016

Tabel 2. Bobot dan Skor Curah Hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Klasifikasi	Skor	Bobot
< 1000	Sangat Kering	1	
1000 - 2000	Kering	2	
2000 - 2500	Sedang	3	
2500 - 3000	Basah	4	
> 3000	Sangat Basah	5	30%

Sumber: Taufik, 2016

Tabel 3. Bobot dan Skor Jenis Tanah

Klasifikasi	Skor	Bobot
Agak Rentan	1	
Kurang Rentan	2	
Rentan Sedang	3	10%
Rentan Tinggi	4	
Sangat Rentan	5	

Sumber: Taufik, 2016

Tabel 4. Bobot dan Skor Jenis Batuan

Klasifikasi	Skor	Bobot
Bahan Alluvial	1	
Bahan Sedimen	2	20%
Bahan Vulkanik	3	

Sumber: Puslitinanak 2004

Tabel 5. Bobot dan Skor Penggunaan Lahan

Klasifikasi	Skor	Bobot
Hutan/vegetasi lebat dan badan air	1	
Kebun dan campuran semak belukar	2	
Perkebunan dan sawah irigasi	3	20%
Kawasan industri dan permukiman	4	
Lahan-lahan kosong	5	

Sumber: Taufik, 2016

Setelah diperoleh skor total rawan longsor, selanjutnya dilakukan klasifikasi untuk menentukan rentang kelas tingkat kerawanan longsor. Tingkat kelas kerawanan longsor diklasifikasi ke dalam 4 kelas yaitu: (1) Tingkat kerawanan rendah; (2) Tingkat kerawanan sedang; (3) Tingkat kerawanan tinggi; dan (4) Tingkat kerawanan sangat tinggi

Kelas kerawanan longsor dihitung dengan menggunakan rumus:

Keerangan

I = interval/rentang kelas

S_1 = skor tertinggi

S_0 = skor terendah

n = jumlah kelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

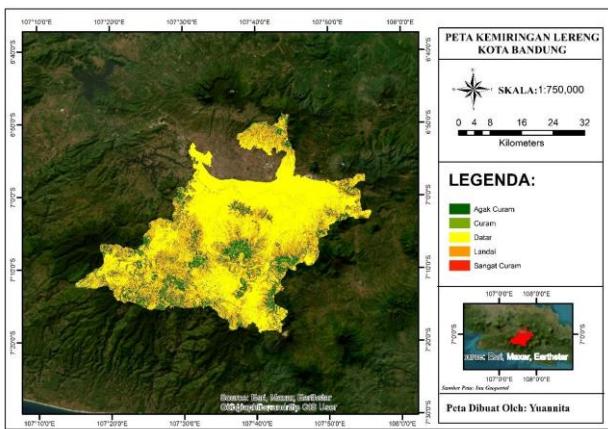
Penentuan tingkat kerawanan longsor di Kota Bandung dilakukan melalui metode *Weighted Overlay* dengan lima parameter utama, yaitu kemiringan lereng, intensitas curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan. Setiap parameter diberi skor dan bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap potensi longsor berdasarkan referensi Taufik (2016) dan Puslittanak (2004).

Kemiringan Lereng

Hasil analisis kemiringan lereng menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Bandung memiliki topografi datar hingga landai. Kelas lereng $<15\%$ mencakup 85,06% dari total wilayah, sedangkan area dengan kemiringan curam ($>25\%$) hanya 1,41%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki potensi gerakan tanah yang relatif kecil, namun area curam tetap berpotensi longsor apabila dipicu oleh hujan lebat dan aktivitas manusia seperti pembangunan tanpa perkuatan lereng.

Tabel 6. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan	Klasifikasi	Luas (Ha)	Percentase (%)
< 8%	Datar	99.444,184	56.41
8% - 15%	Landai	50.510,315	28.65
15% - 25%	Agak Curam	23.842,293	13.53
25% - 45%	Curam	2.462,617	1.40
> 45%	Sangat Curam	13,641	0.01



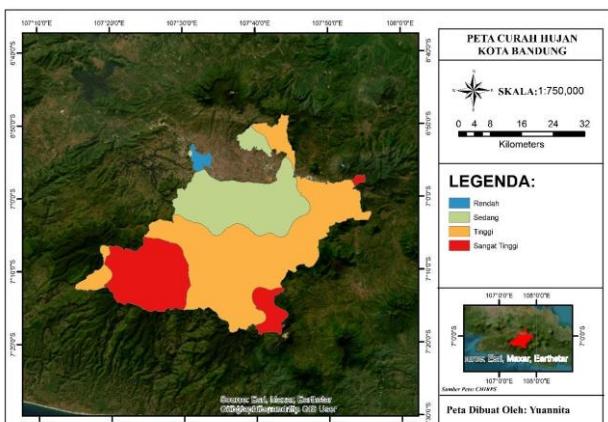
Gambar 1. Peta Kelas Kemiringan Lereng

Intensitas Curah Hujan

Distribusi curah hujan tahunan di Kota Bandung tergolong tinggi hingga sangat tinggi, dengan kisaran 2500->3000 mm/tahun dan luas area mencapai 73,68% dari total wilayah. Curah hujan yang tinggi meningkatkan kadar air dalam tanah sehingga menurunkan kekuatan geser lereng. Hal ini sesuai dengan pernyataan Taufik (2016) bahwa intensitas hujan tinggi merupakan faktor dominan dalam memicu terjadinya tanah longsor di daerah tropis dengan morfologi berbukit.

Tabel 7. Hasil Klasifikasi Intensitas Curah Hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Klasifikasi	Luas (Ha)	Percentase (%)
< 1000	Sangat Kering	0,000	0,00
1000 - 2000	Kering	1.988,996	1,13
2000 - 2500	Sedang	44.409,800	25,19
2500 - 3000	Basah	91.414,656	51,86
> 3000	Sangat Basah	38.459,598	21,82



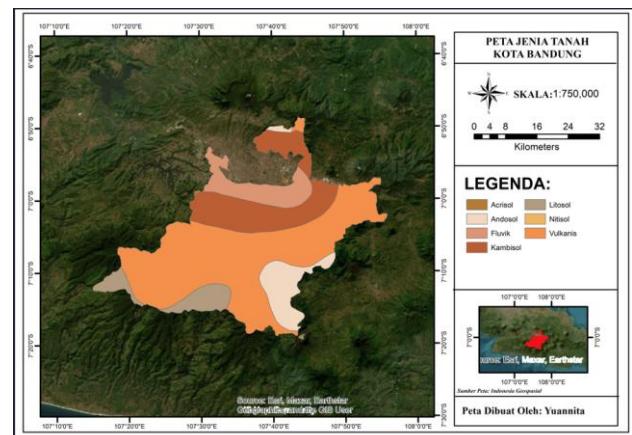
Gambar 2. Peta Kelas Intensitas Curah Hujan

Jenis Tanah

Jenis tanah yang mendominasi adalah Kambisol (20,07%) dan Andosol (8,86%). Kedua jenis tanah tersebut memiliki sifat fisik yang mudah jenuh air dan kohesi rendah, sehingga rentan terhadap pergerakan massa tanah. Jenis tanah Litosol juga ditemukan pada beberapa bagian wilayah perbukitan dan dikategorikan rentan tinggi karena lapisan tanahnya tipis dan berbatu. Menurut Puslittanak (2004), tanah bertekstur halus seperti Kambisol dan Andosol lebih mudah mengalami kelongsoran dibandingkan tanah dengan struktur granular kasar.

Tabel 8. Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Jenis Tanah	Klasifikasi	Luas (Ha)	Percentase (%)
Kambisol	Agak Rentan	35.377,233	20,07
Fluvik	Kurang Rentan	16.360,424	9,28
Vulkanis	Rentan	97.041,107	55,05
Acrisol	Rentan	114,929	0,07
Nitisol	Sedang	54,233	0,03
Litosol	Rentan Tinggi	11.707,752	6,64
Andosol	Sangat Rentan	15.617,371	8,86



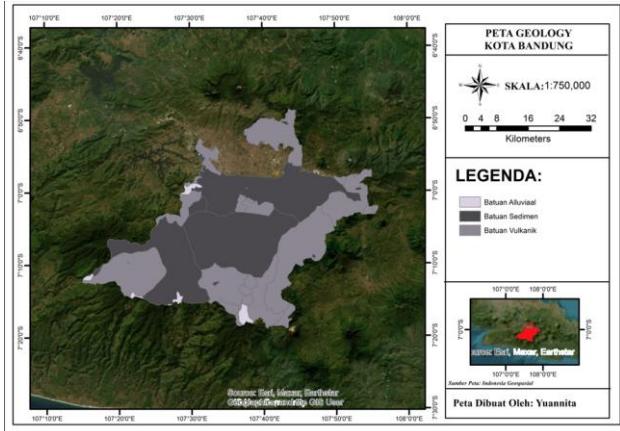
Gambar 3. Peta Kelas Jenis Tanah

Jenis Batuan

Kota Bandung didominasi oleh batuan sedimen (52,01%) dan batuan vulkanik (46,46%). Kedua jenis batuan ini memiliki tingkat pelapukan tinggi, yang menyebabkan kestabilan lereng berkurang terutama ketika terpapar air hujan. Pelapukan yang intensif pada batuan sedimen dan vulkanik menyebabkan terbentuknya tanah lepas yang mudah mengalami pergerakan massa tanah.

Tabel 9. Hasil Klasifikasi Jenis Batuan

Jenis Batuan	Klasifikasi	Luas (Ha)	Percentase (%)
Alluviaal	Rendah	2.704,343	1,53
Sedimen	Sedang	81.894,642	46,46
Vulkanik	Tinggi	91.674,0651	52,01



Gambar 4. Peta Kelas Jenis Batuan

Penggunaan Lahan

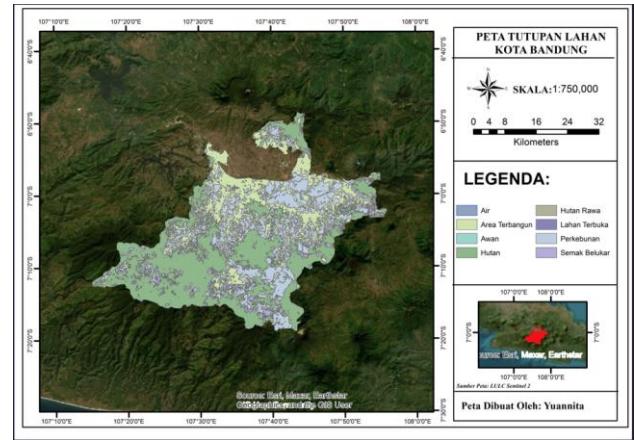
Analisis penggunaan lahan menunjukkan bahwa wilayah hutan menempati 42,89% dari total luas Kota Bandung, sedangkan area terbangun mencakup 24,88%. Peningkatan alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman dan industri memperbesar potensi longsor karena hilangnya vegetasi yang berfungsi menahan erosi dan air permukaan. Menurut Firdaus dkk. (2024), konversi hutan menjadi area terbangun secara langsung meningkatkan risiko longsor di daerah dengan topografi curam.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Bandung (49,88%) berada pada kategori kerawanan sedang, sementara area dengan tingkat kerawanan tinggi dan sangat tinggi mencapai 36,02%. Wilayah dengan kerawanan tinggi umumnya terletak pada area perbukitan di bagian utara dan timur kota yang memiliki kemiringan curam, jenis tanah lepas, serta curah hujan tinggi.

Tabel 10. Hasil Klasifikasi Jenis Batuan

Penggunaan lahan	Luas (Ha)	Percentase (%)
Air	6.251,102	0,35
Area Terbangun	43.849,340	24,88
Awan	2.193,6	0,01
Hutan	75.510,668	42,89
Hutan Rawa	0,871	0,00
Lahan Terbuka	6,173	0,00

Perkebunan	47.603,537	27,01
Semak	85.554,21	4,85
Belukar		



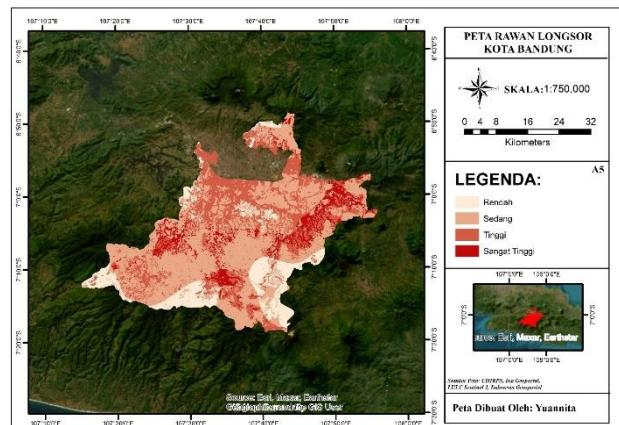
Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan

Tingkat kerawanan longsor hasil akhir dari analisis tumpang susun berbobot menunjukkan bahwa Kota Bandung memiliki empat kelas tingkat kerawanan longsor. Ringkasan hasil klasifikasi disajikan pada Tabel 11 dan Gambar 6

Tabel 11. Hasil Klasifikasi Rawan Longsor

No	Klasifikasi	Luas (ha)	Percentase
1	Kerawanan Rendah	24857.92	14.10%
2	Kerawanan Sedang	87925.3	49.88%
3	Kerawanan Tinggi	47559.222	26.98%
4	Kerawanan Sangat Tinggi	15930.62	9.04%
Total Luas		176273.052	100%

Sumber: Hasil Analisis Data



Gambar 6. Peta Rawan Longsor Kota Bandung

4. KESIMPULAN

Penelitian ini memetakan tingkat kerawanan longsor di Kota Bandung menggunakan metode *Weighted Overlay* berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan lima parameter utama, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, dan penggunaan lahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kota Bandung (49,88%) berada pada tingkat kerawanan sedang, sedangkan kategori tinggi dan sangat tinggi mencapai 36,02% dari total luas wilayah. Faktor dominan penyebab longsor adalah curah hujan tinggi dan perubahan penggunaan lahan di daerah perbukitan, disertai pengaruh kemiringan lereng curam serta jenis tanah dan batuan yang mudah lapuk. Informasi spasial yang dihasilkan diharapkan menjadi dasar dalam perencanaan tata ruang, mitigasi bencana, dan pengelolaan lingkungan berkelanjutan, sekaligus mendorong pemerintah daerah untuk menetapkan zona rawan longsor dan mengendalikan pembangunan di wilayah berisiko.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Politeknik Pertanian Negeri Samarinda sebagai tempat menimba ilmu pengetahuan terkait bidang rekayasa geomatika & survei, yang telah memfasilitasi kegiatan pembelajaran seperti lab komputer khusus untuk belajar terkait SIG (Sistem Informasi Geografis). Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dosen Prodi Teknologi Rekayasa Geomatika dan Survei yang telah membantu dan mengarahkan penulis dalam melakukan pengolahan data dan membantu penulisan artikel ini.

6. REFERENSI

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2024). *Buletin info bencana Januari 2024*. BNPB.

Daud, A. Y., Syafri, & Jaya, B. (2025). Analisis mitigasi bencana tanah longsor di Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju. *URSJ*, 7(2), 190–203. <https://doi.org/10.35965/ursj.v7i2.6043>

Firdaus, M. I., Widayasmratri, H., & Yuliani, E. (2024). Analisis penentuan jalur evakuasi bencana tanah longsor pada kawasan permukiman. *Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 20(2), 97–110. <http://ejurnal-litbang.patikab.go.id>

Khusnawati, N. A., & Kusuma, A. P. (2020). Sistem informasi geografis pemetaan potensi wilayah peternakan menggunakan weighted overlay. *Jurnal MNEMONIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknik Informatika*, 3(2). <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v3i2.2788>

Sabihi, A., Mariyati, S., Lihawa, F., Sune, N., Nurfaika, & Noi, S. (2025). Mitigasi bencana banjir di Bolaang Mongondow Timur melalui pemetaan partisipatif sistem informasi geografis. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(6), 1822–1836. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i6.27703>