

Pemetaan Daerah Potensi Longsor di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, Menggunakan Metode *Slope Morphology (SMORPH)*

Philia Christi Latue¹, Daniel Anthoni Sihasale², Heinrich Rakuasa³

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pattimura

²Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Pattimura

³Departemen Geografi, Universitas Indonesia

Email: philialatue04@gmail.com

Abstract

Landslide prone area mapping is an important step in mitigation and natural disaster management efforts in West Leihitu Sub-district, Central Maluku Regency. This research aims to map landslide prone areas in West Leihitu District, Central Maluku Regency, using Slope Morphology (SMORPH) method. This research uses DEMNAS data. The Slope Morphology (SMORPH) method was used in this research to overlay the slope map and slope shape to produce a map of landslide prone areas in West Leihitu Sub-district. The results showed that very low landslide potential class has an area of 465.40 ha (4.47%), low landslide potential class has an area of 4,232.96 ha or 40.63%, medium landslide potential class has an area of 2,524.30 ha or 24.23% and high landslide potential class has an area of 3196.19 ha or 30.68%. The results of this research are expected to be useful for the government and community in West Leihitu Sub-district, Central Maluku Regency in mitigating landslides in the future.

Keywords: SMORPH, Landslide, Leihitu Barat

Abstrak

Pemetaan daerah rawan longsor merupakan langkah penting dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana alam di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan longsor di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, menggunakan metode *Slope Morphology (SMORPH)*. Penelitian ini menggunakan data DEMNAS. Metode *Slope Morphology (SMORPH)* digunakan dalam penelitian ini untuk mengoverlay peta kemiringan lereng dan bentuk lereng untuk menghasilkan peta daerah rawan longsor di Kecamatan Leihitu Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas potensi longsor sangat rendah memiliki luas yaitu 465,40 ha (4,47%), kelas potensi longsor rendah memiliki luas 4.232,96 ha atau sebesar 40,63% , kelas potensi longsor sedang memiliki luas 2.524,30 ha atau sebesar 24,23% dan kelas potensi longsor tinggi memiliki luas 3196,19 ha atau sebesar 30,68% . Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pemerintah serta masyarakat di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah dalam upaya mitigasi bencana longsor kedepannya

Kata Kunci: SMORPH, Longsor, Leihitu Barat

1. PENDAHULUAN

Pemetaan daerah rawan longsor merupakan langkah penting dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana alam (Hamida & Widyasamratri, 2019; Pakniany et al., 2023). Daerah yang rentan terhadap longsor perlu diidentifikasi dengan tepat agar langkah-langkah pencegahan dan penanganan dapat dilakukan secara efektif (Chen & Li, 2020; Sugandhi et al., 2023). Salah satu daerah yang membutuhkan pemetaan ini adalah Kecamatan Leihitu Barat, yang terletak di Kabupaten Maluku Tengah. Kecamatan Leihitu Barat merupakan daerah yang terkenal dengan topografi yang berbukit-bukit dan

memiliki curah hujan yang tinggi. Kondisi ini menjadi faktor utama dalam meningkatkan risiko terjadinya longsor (Rakuasa & Rifai, 2021; Somae et al., 2022).

Berdasarkan data yang diperoleh dari BNPB ditahun 2022 akses jalan utama menuju Kota Ambon terputus akibat bencana tanah longsor di Negeri Wakasihu, Kecamatan Leihitu Barat (Pulau Ambon), Kabupaten Maluku Tengah hal ini tentunya berdampak pada aktivitas sosial ekonomi masyarakat disana (Risanto, 2022). Curah hujan yang tinggi juga menyebabkan longsor menutupi akses jalan antar desa di Kecamatan Leihitu Barat (Risanto, 2022). Kejadian longsor sebelumnya telah menunjukkan kerugian besar baik dari segi materi maupun hilangnya nyawa manusia. Oleh karena itu, pemetaan daerah rawan longsor menjadi sangat penting untuk melindungi penduduk setempat dan meminimalisir kerugian yang mungkin terjadi (Rakuasa et al., 2022).

Metode yang digunakan dalam pemetaan ini adalah metode Slope Morphology (SMORPH). Metode ini telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi daerah-daerah rawan longsor dengan menggunakan pendekatan morfologi lereng (Permadi et al., 2019; Somae et al., 2022). SMORPH menganalisis karakteristik lereng seperti kemiringan, bentuk, dan tekstur tanah untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor (Ramdhoni et al., 2020; Rakuasa et al., 2022). Pemetaan daerah rawan longsor dengan menggunakan metode SMORPH di Kecamatan Leihitu Barat diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Hasil pemetaan ini akan menjadi dasar bagi pemerintah setempat dalam merencanakan langkah-langkah mitigasi yang sesuai untuk mengurangi risiko longsor dan melindungi masyarakat. Selain itu, pemetaan ini juga dapat menjadi sumbangan penting dalam penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan tentang mitigasi bencana longsor.

Informasi dan data yang diperoleh dari pemetaan ini dapat digunakan dalam studi lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian longsor serta merumuskan strategi pencegahan yang lebih efektif di masa depan. Dengan pemetaan daerah rawan longsor yang komprehensif dan terperinci, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat setempat, meningkatkan respons terhadap peringatan dini, dan memberikan dasar yang kuat bagi upaya mitigasi dan penanggulangan bencana longsor di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah yang terdiri dari lima desa diantaranya desa Wakasihu, Hatu, Liliboy, Alang dan Larike. Secara geografis Kecamatan Leihitu Barat berada di Pulau Ambon.

2.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) Nasional atau DEMNAS yang diperoleh dari website resmi Badan Informasi Geospasial (BIG). DEM ini disebut dengan DEMNAS (DEM Nasional). DEMNAS merupakan integrasi data ketinggian yang meliputi data IFSAR (resolusi 5m), TERRASAR-X (resolusi 5m) dan ALOS PALSAR (11.25m). Dengan beberapa macam data ini, DEMNAS mempunyai resolusi spasial 0.27 arc-second. Datum atau referensi vertikal yang digunakan adalah Earth Gravitational Model 2008 (EGM 2008) (Iswari & Anggraini, 2018).vData DEMNAS digunakan untuk menghasilkan peta kemiringan lereng dan bentuk lereng. Penelitian ini juga menggunakan batas administrasi kecamatan yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

Penelitian ini menggunakan software Arc GIS 10.8 untuk menganalisis potensi longsor di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, menggunakan metode *Slope Morphology (SMORPH)* dan Software Microsoft Office diantara Microsoft Word dan Microsoft Excel untuk menganalisis hasil pemodelan longsor.

2.3 Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan metode *Slope Morphology (SMORPH)*. Penggunaan metode Slope Morphology (SMORPH) untuk analisis daerah potensi longsor pada penelitian ini didasarkan pada pemahaman bahwa topografi dan karakteristik lereng memainkan peran penting dalam kejadian longsor. Oleh karena itu, pemodelan dan analisis topografi yang akurat dapat membantu mengidentifikasi daerah yang berpotensi mengalami longsor dan memberikan informasi yang berguna bagi perencanaan dan mitigasi bencana.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengolah data DEMNAS menjadi peta kemiringan lereng menggunakan *tools slope* di Arc GIS 10.8, kemudian dilakukan klasifikasi menjadi enam kelas yaitu 0-8%, 8-15%, 15-25%, 25-45%, 45-65%, dan >65% berdasarkan penelitian (Somae et al., 2022) pada tabel 1. Pada penelitian ini kemiringan lereng mengacu pada sudut atau perbandingan vertikal terhadap horizontal suatu lereng atau permukaan landai. Kemiringan lereng digunakan untuk mengukur tingkat kecuraman atau kemiringan suatu lereng dan memberikan informasi tentang stabilitas dan potensi kejadian longsor.

Selanjutnya mengolah peta bentuk lereng menggunakan *tools curvature* pada *Software Arc GIS 10.8* dari data DEMNAS, kemudian dilakukan klasifikasi menjadi 3 kelas yaitu bentuk lereng, datar, cekung dan cembung berdasarkan penelitian (Somae et al., 2022) pada Tabel 1. Bentuk lereng pada penelitian ini mengacu pada karakteristik fisik dan geometri suatu lereng atau permukaan landai. Bentuk lereng dapat dijelaskan oleh kombinasi kemiringan, profil vertikal, dan pola yang dihasilkan oleh perubahan elevasi di sepanjang lereng. Berdasarkan klasifikasinya bentuk lereng terdiri dari bentuk lereng, datar, cekung dan cembung. Peta kemiringan lereng dan bentuk lereng kemudian dioverlay dan diklasifikasi berdasarkan matriks SMORPH pada tabel 1.

Tabel 1. Matriks SMORPH

Bentuk Lereng	Sudut Kelerengan (%)					
	0-8%	8-15%	15-25%	25-45%	45-65%	>65%
Cembung	Sangat Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
Datar	Sangat Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi
Cekung	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi

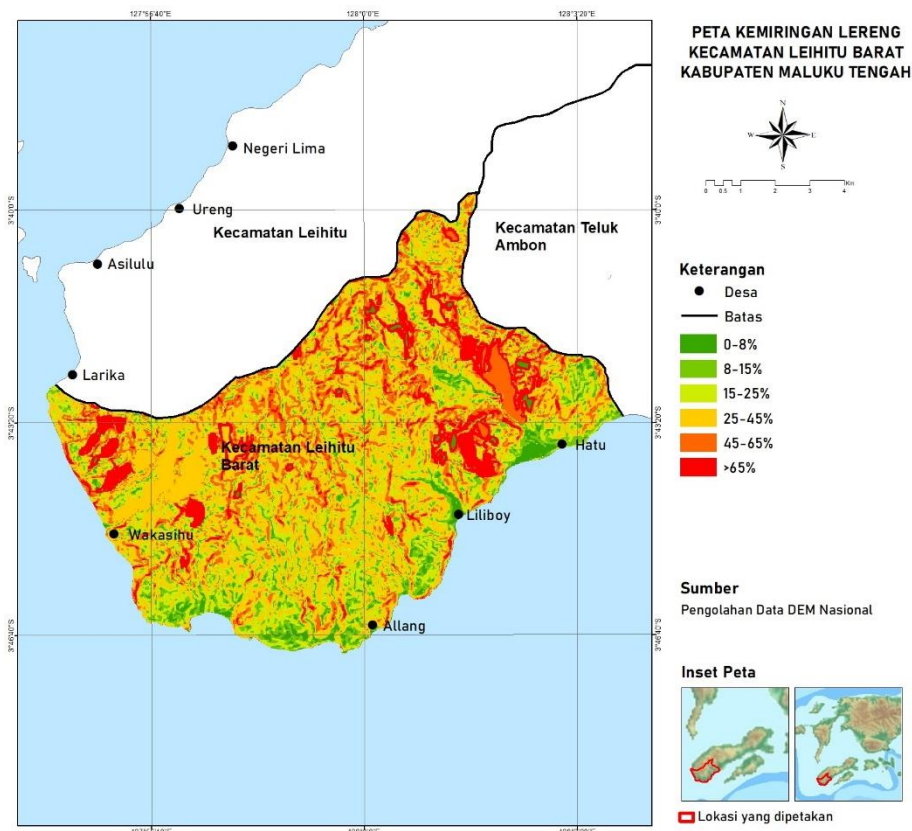
Sumber : (Somae et al., 2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng menggambarkan tingkat kecuraman atau kemiringan suatu lereng dan merupakan faktor penting dalam memahami topografi dan analisis stabilitas lereng. Menurut Ramdhoni et al., (2020,) kemiringan lereng mempengaruhi stabilitas lereng dan potensi terjadinya pergerakan tanah seperti longsor. Lereng dengan

kemiringan yang curam cenderung lebih tidak stabil dan memiliki potensi longsor yang lebih tinggi, sedangkan lereng dengan kemiringan yang landai cenderung lebih stabil (Triwahyuni et al., 2017). Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas kemiringan lereng 0-8% memiliki luas 465,40 ha atau sebesar 4,4%, kelas lereng 8-15% memiliki luas 920,85 ha atau sebesar 8,84%, kelas lereng 15-25% memiliki luas 1.904,05 ha atau sebesar 18,28%, kelas lereng 25-45% memiliki luas 4.249,83 ha atau sebesar 40,79%, kelas lereng 45-65% memiliki luas 1.742,26 ha atau sebesar 16,72%, kelas lereng >65% memiliki luas 1.136,47 ha atau sebesar 10,91%. Selengkapnya peta kemiringan lereng Kecamatan Leihitu Barat dapat dilihat pada Gambar 1.



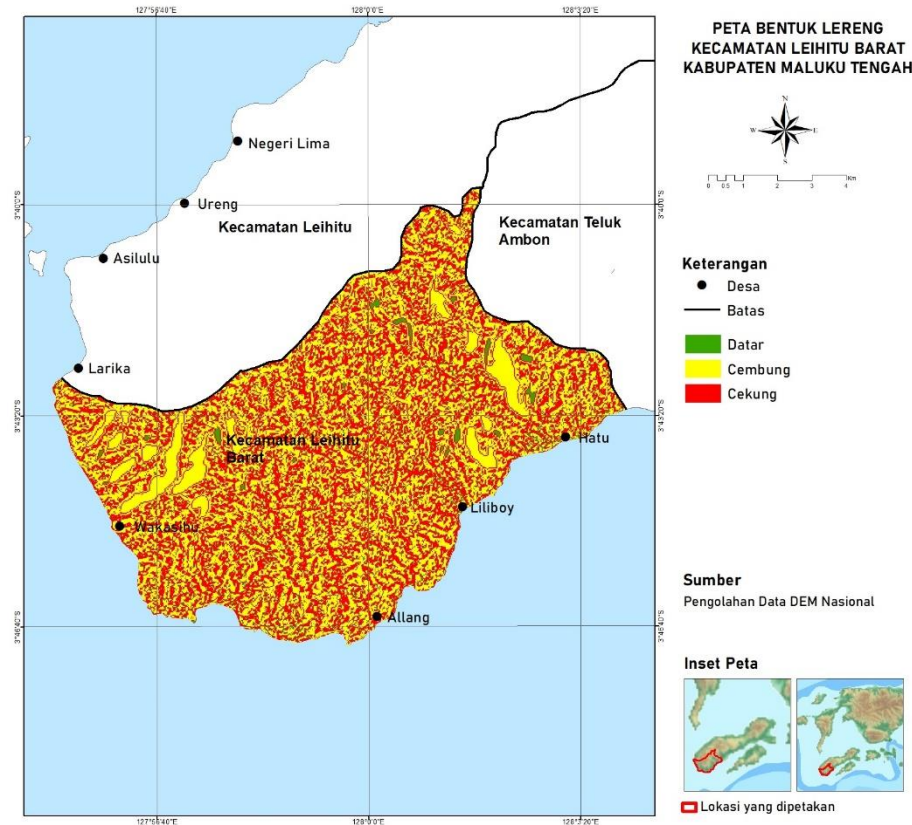
Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Leihitu Barat

Berdasarkan Gambar 1 diatas daerah yang memiliki kemiringan lereng terjal (>65%) ditandai dengan warna merah sedangkan daerah yang memiliki kemiringan lereng landai di tandai dengan warna hijau. Menurut Muin & Rakuasa, (2023), kemiringan lereng memiliki pengaruh langsung terhadap potensi terjadinya longsor. Semakin curam kemiringan suatu lereng, semakin tinggi potensi terjadinya longsor. Penting untuk memperhatikan kemiringan lereng dalam penilaian risiko longsor dan perencanaan penggunaan lahan. Lereng dengan kemiringan curam memerlukan perhatian khusus, termasuk penerapan teknik mitigasi longsor yang tepat, pemantauan dan pemeliharaan yang baik, serta peraturan yang membatasi aktivitas manusia yang dapat memperburuk stabilitas lereng tersebut.

Bentuk Lereng

Bentuk lereng mengacu pada karakteristik fisik dan geometri suatu lereng atau permukaan landai. Ini mencakup penggambaran morfologi dan struktur yang terlihat pada lereng, termasuk pola perubahan elevasi dan kemiringan yang ada. Pemahaman terhadap bentuk lereng membantu dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang rentan terhadap

longsor dan memungkinkan penilaian risiko yang lebih baik. Informasi ini penting untuk perencanaan penggunaan lahan yang aman, pemilihan teknik mitigasi longsor yang tepat, dan upaya-upaya perlindungan dan pengurangan risiko bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawan longsor. Hasil analisis menunjukkan bahwa bentuk lereng cekung memiliki luas yaitu 4.720,41 ha atau sebesar 45,31%, bentuk lereng datar memiliki luas 466,75 ha atau sebesar 4,48% dan bentuk lereng cembung memiliki luas yaitu 5.231,69 ha atau sebesar 50,21% dari total luasan Kecamatan Leihitu Barat. Selengkapnya peta bentuk lereng Kecamatan Leihitu Barat dapat dilihat pada Gambar 2.

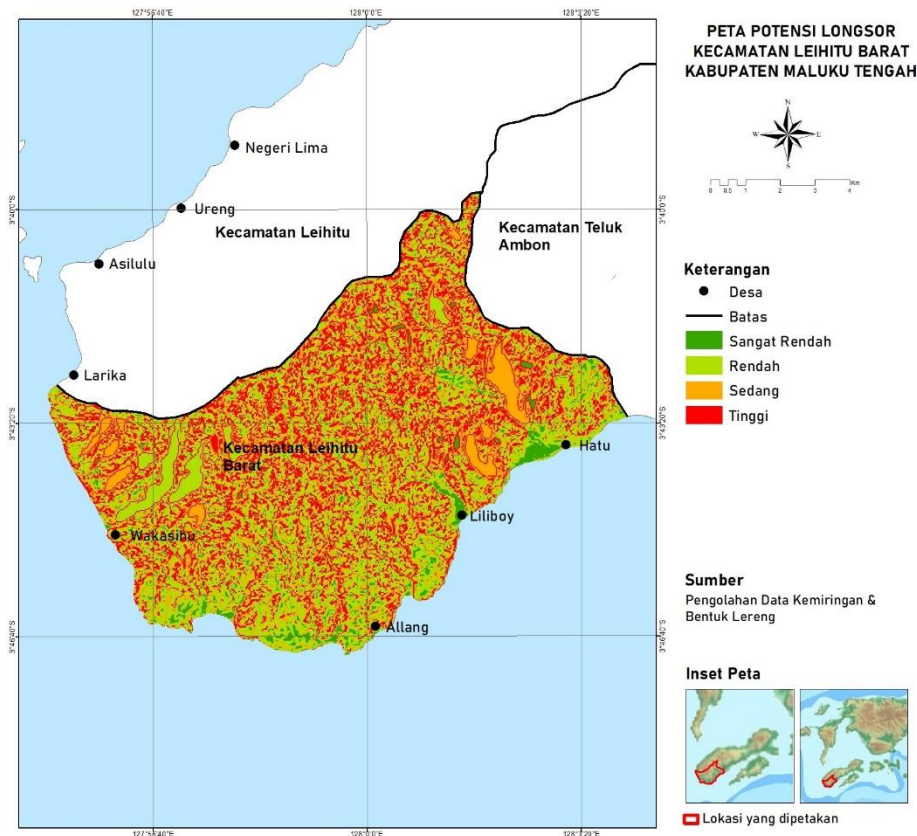


Gambar 2. Peta Bentuk Lereng Kecamatan Leihitu Barat

Berdasarkan Gambar 2 diatas daerah yang memiliki bentuk lereng datar ditandai dengan warna hijau, daerah yang memiliki bentuk lereng cembung ditandai dengan warna kuning dan daerah yang memiliki bentuk lereng cekung ditandai dengan warna merah. Menurut Permadi et al., (2019), bentuk lereng memiliki pengaruh penting terhadap potensi terjadinya longsor di suatu daerah. Pemahaman tentang pengaruh bentuk lereng membantu dalam mengidentifikasi daerah yang rentan terhadap longsor dan memungkinkan penilaian risiko yang lebih baik. Hal ini penting dalam perencanaan penggunaan lahan yang aman, penerapan langkah-langkah mitigasi longsor yang efektif, serta upaya perlindungan dan pengurangan risiko bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawan longsor.

Daerah Potensi Longsor

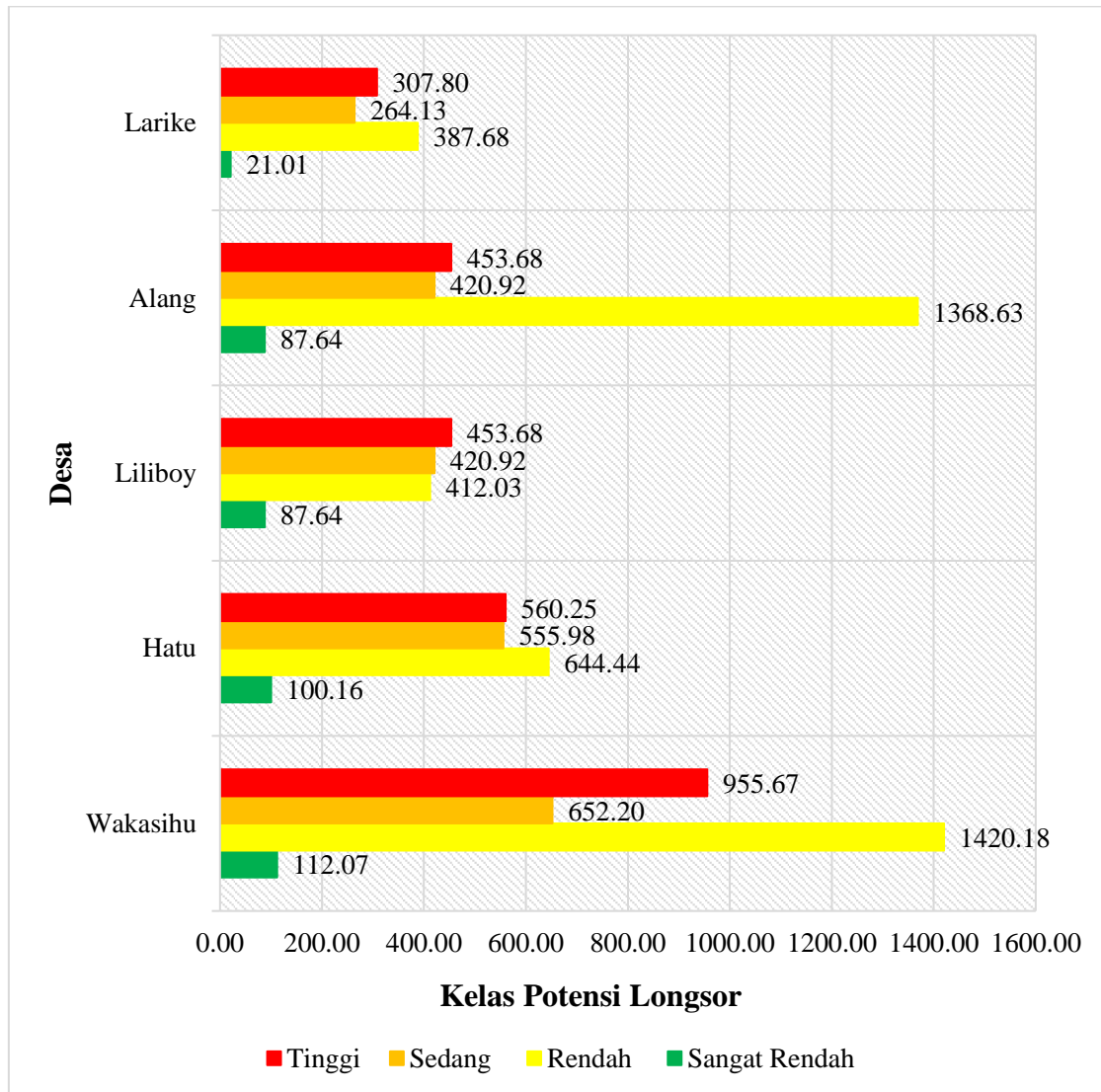
Hasil penggabungan bentuk lereng dan kemiringan lereng maka menghasilkan wilayah potensi longsor yang diklasifikasi menjadi empat kelas bahaya yaitu kelas sangat rendah, rendah, sedang dan tinggi. Selengkapnya peta daerah rawan longsor di Kecamatan Leihitu Barat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Potensi Longsor Kecamatan Leihitu Barat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah yang berpotensi longsor pada kelas sangat rendah memiliki luas yaitu 465,40 ha atau sebesar 4,47 ha, daerah yang berpotensi longsor pada kelas rendah memiliki luas yaitu 4232,96 ha atau sebesar 40,63 ha, daerah berpotensi longsor pada kelas sedang memiliki luas yaitu 2.524,30 ha atau sebesar 24,23 ha, dan daerah berpotensi longsor pada kelas tinggi memiliki luas yaitu 3.196,19 ha atau sebesar 30,68. Pada gambar 3 diatas dijelaskan bahwa daerah yang memiliki potensi longsor tinggi ditandai dengan warna merah dan daerah yang berpotensi longsor sangat rendah ditandai dengan warna hijau. Pada umumnya daerah pesisir memiliki potensi longsor yang sangat rendah berbeda dengan daerah perbukitan dan lereng gunung yang memiliki potensi longsor yang tinggi.

Pada kelas potensi longsor tinggi di Kecamatan Leihitu Barat Desa Wakasihu memiliki presentasi luasan yang lebih luas dibandingkan dengan desa-desa lainnya. Desa Wakasihu didominasi oleh potensi longsor rendah dengan presentasi luasan yaitu 112,07 ha dan potensi longsor tinggi seluas 955,67 ha, Desa Hatu didominasi oleh potensi longsor rendah dengan presentasi luasan yaitu 644,44 ha dan potensi longsor tinggi seluas 560,25 ha, Desa Liliboy didominasi oleh potensi longsor tinggi dengan presentasi luasan yaitu 453,68 ha. Desa Alang didominasi oleh potensi longsor rendah dengan presentasi luasan yaitu 1.368,63 ha dan potensi longsor tinggi seluas 453,68 ha dan Desa Larika didominasi oleh potensi longsor rendah dengan presentasi luasan yaitu 387,68 ha dan potensi longsor tinggi seluas 307,80 ha. Selengkapnya grafik luasan potensi longsor per-desa di Kecamatan Leihitu Barat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Luasan Potensi Longsor Per-Desa di Kecamatan Leihitu Barat

Berdasarkan Gambar 3 dan 4 diketahui bahwa kejadian longsor banyak ditemukan pada bentuk lereng cekung dan cembung, bentuk lereng datar yang paling sedikit jumlah kejadian longornya dibanding dengan bentuk datar dan cekung. Bagian tengah lereng yang berbentuk cembung atau cekung dapat mengakibatkan pengikisan yang relatif besar oleh aliran permukaan sehingga meningkatkan potensi longsor semakin tinggi (Harist et al., 2018). Pemetaan daerah potensi longsor di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah, menggunakan metode Slope Morphology (SMORPH) memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu ;

1. Identifikasi Daerah Rawan Longsor: Pemetaan dengan metode SMORPH memungkinkan identifikasi daerah-daerah yang rentan terhadap longsor (Sugandhi et al., 2023). Metode ini memungkinkan analisis kemiringan lereng, topografi, dan karakteristik morfologi yang dapat mengindikasikan potensi longsor. Dengan demikian, dapat diidentifikasi dengan lebih akurat daerah-daerah yang membutuhkan perhatian khusus dalam upaya mitigasi dan pengurangan risiko longsor.
2. Penentuan Skala Prioritas Tindakan: Pemetaan daerah potensi longsor dengan metode SMORPH dapat membantu dalam menentukan skala prioritas tindakan mitigasi (Triwahyuni et al., 2017). Daerah dengan potensi longsor yang tinggi dapat diberikan

perhatian lebih awal dalam perencanaan dan implementasi tindakan pencegahan atau penanganan longsor. Hal ini membantu penggunaan sumber daya yang terbatas dengan lebih efektif.

3. Perencanaan Penggunaan Lahan yang Aman: Pemetaan daerah potensi longsor dengan metode SMORPH memberikan informasi penting dalam perencanaan penggunaan lahan yang aman (Latue et al., 2023). Informasi tersebut dapat digunakan untuk menghindari pembangunan di daerah yang sangat rentan terhadap longsor atau memperhatikan langkah-langkah mitigasi yang diperlukan dalam perencanaan infrastruktur dan pembangunan (Rakuasa & Somae, 2022).
4. Peringatan Dini dan Mitigasi Risiko: Pemetaan dengan metode SMORPH memungkinkan pengembangan sistem peringatan dini untuk potensi longsor (Sari et al., 2020). Informasi tentang daerah rawan longsor dapat digunakan untuk membangun sistem pemantauan dan peringatan dini yang memungkinkan masyarakat dan pihak berwenang untuk mengambil tindakan preventif sebelum terjadinya longsor (Firdaus & Usman, 2022). Selain itu, informasi pemetaan juga dapat digunakan untuk merencanakan dan mengimplementasikan langkah-langkah mitigasi yang tepat, seperti pengendalian erosi, penataan tanah, atau pembangunan struktur penahan tanah (Rahmad et al., 2018).
5. Kesadaran Masyarakat dan Partisipasi: Pemetaan daerah potensi longsor dengan metode SMORPH dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang risiko longsor dan pentingnya mitigasi. Informasi pemetaan yang jelas dan mudah dipahami dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kondisi lingkungan mereka dan mendorong partisipasi dalam upaya mitigasi longsor (Pakniany et al., 2022).

Pemetaan daerah potensi longsor menggunakan metode SMORPH memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan dan perencanaan yang berfokus pada pengurangan risiko longsor. Ini memungkinkan upaya mitigasi yang lebih efektif, melindungi kehidupan dan properti, serta meningkatkan ketahanan komunitas terhadap bencana longsor.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis dan pemetaan daerah potensi longsor di Kecamatan Leihitu Barat menggunakan metode SMORPH menghasilkan 4 kelas potensi longsor diantaranya kelas sangat rendah, rendah, sedang dan tinggi. Sebesar 30,68% luas Kecamatan Leihitu Barat berada pada kelas potensi longsor tinggi hal ini disebabkan karena sebagian besar wilayah ini memiliki topografi berbukit dan bergunung dengan kemiringan lereng yang curam. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang risiko longsor dan pentingnya langkah-langkah mitigasi. Informasi pemetaan yang jelas dan mudah dipahami dapat digunakan untuk edukasi masyarakat tentang kondisi lingkungan mereka dan mendorong partisipasi dalam upaya mitigasi longsor. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang potensi longsor di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah. Hasil pemetaan menggunakan metode SMORPH dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan, perencanaan, dan implementasi tindakan mitigasi yang lebih efektif.

5. REFERENCES

- Abdul Muin, & Heinrich Rakuasa. (2023). Spatial Analysis of Landslide Potential Using Modification of the Storie In-dex Method in the Wae Batu Gajah Watershed, Ambon City, Indonesia. *International Journal of Scientific Multidisciplinary Research*, 1(3), 107–116. <https://doi.org/10.55927/ijsmr.v1i3.3625>

- Chen, W., & Li, Y. (2020). GIS-based evaluation of landslide susceptibility using hybrid computational intelligence models. *CATENA*, 195, 104777. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104777>
- Firdaus, H. S., & Nasrudin Usman, D. (2022). Pengaruh Perubahan Curah Hujan dan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Bencana Longsor berdasarkan Analisis Spasial. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 1(2), 159–166. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v1i2.480>
- Hamida, F. N., & Widyasamratri, H. (2019). Risiko Kawasan Longsor Dalam Upaya Mitigasi Bencana Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Pondasi*, 24(1), 67. <https://doi.org/10.30659/pondasi.v24i1.4997>
- Harist, M. C., Afif, H. A., Putri, D. N., & Shidiq, I. P. A. (2018). GIS modelling based on slope and morphology for landslide potential area in Wonosobo, Central Java. *MATEC Web of Conferences*, 229, 03004. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201822903004>
- Iswari, M. Y., & Anggraini, K. (2018). DEMNAS: MODEL DIGITAL KETINGGIAN NASIONAL UNTUK APLIKASI KEPESISIRAN. *OSEANA*, 43(4). <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.Vol.43No.4.2>
- Latue, P. C., Septory, J. S. I., & Rakuasa, H. (2023). Perubahan Tutupan Lahan Kota Ambon Tahun 2015, 2019 dan 2023. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 10(1), 177–186. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v10i1.15472>
- Ode Alfin Risanto. (2022). *Longsor di Leihitu Barat, Akses Antardesa Lumpuh*. Tribun Ambon.Com. <https://ambon.tribunnews.com/2022/07/26/longsor-di-leihitu-barat-akses-antardesa-lumpuh>
- Pakniany, Y., Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Damer, Kabupaten Maluku Barat Daya, Provinsi Maluku. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 235–242. <https://doi.org/https://doi.org/10.25008/altifani.v3i2.367>
- Pakniany, Y., Tiwery, W. Y., & Rakuasa, H. (2022). Mitigasi Bencana Gempa Bumi Berbasis Kearifan Lokal di Desa Nuwewang Kecamatan Pulau Letti Kabupaten Maluku Barat Daya. *Dialektika: Jurnal Pemikiran Islam Dan Ilmu Sosial*, 15(1), 1–7.
- Permadi, M. G., Jamaludin, Parjono, & Sapsal, M. T. (2019). Implementation of the {SMORPH} method for mapping the susceptibility area of landslide in Bogor City. *{IOP} Conference Series: Earth and Environmental Science*, 343(1), 12195. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012195>
- Rahmad, R., Suib, S., & Nurman, A. (2018). Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Longsor Di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Majalah Geografi Indonesia*. <https://doi.org/10.22146/mgi.31882>
- Rakuasa, H., Rifai, A. (2021). Pemetaan Kerentanan Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kota Ambon. *Seminar Nasional Geomatika Tahun 2021*, 327–336. <https://doi.org/10.24895/SNG.2020.0-0.1148>
- Rakuasa, H., Somae, G. (2022). Analisis Spasial Kesesuaian dan Evaluasi Lahan Permukiman di Kota Ambon. *Jurnal Sains Informasi Geografi (J SIG)*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/DOI:http://dx.doi.org/10.31314/j%20sig.v5i1.1432>
- Rakuasa, H., Supriatna, S., Tambunan, M. P., Salakory, M., & Pinoa, W. S. (2022). ANALISIS SPASIAL DAERAH POTENSI RAWAN LONGSOR DI KOTA AMBON DENGAN MENGGUNAKAN METODE SMORPH. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 213–221. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.2>
- Ramdhoni, F., Damayanti, A., & Indra, T. L. (2020). Smorph application for landslide identification in Kebumen Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 451(1), 012013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/451/1/012013>
- Sari, V. P., Hermawan, A., Suseno, S. H., & Nugroho, D. A. (2020). Peran pendampingan sosialisasi sistem tanggap darurat bencana sebagai upaya mitigasi tanah longsor di RW 06 Kelurahan Cimahpar. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(1), 104–107.
- Somae, G., Supriatna, S., Manessa, M. D. M., & Rakuasa, H. (2022). SMORPH Application for Analysis

- of Landslide Prone Areas in Sirimau District, Ambon City. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 5(4), 11. <https://doi.org/10.20961/shes.v5i4.68936>
- Sugandhi, N., Supriatna, S., & Rakuasa, H. (2023). Identification of Landslide Prone Areas Using Slope Morphology Method in South Leitimur District, Ambon City. *Jambura Geoscience Review*, 5(1), 12–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v5i1.14810>
- Triwahyuni, L., Sobirin, S., & Saraswati, R. (2017). Analisis Spasial Wilayah Potensi Longsor dengan Metode SINMAP dan SMORPH di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 69–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.35313/irwns.v8i3.701>