



GIS-BASED LANDSLIDE VULNERABILITY MAPPING: CASE STUDY OF THE TAMMASAPI REGION, MAMUJU DISTRICT, WEST SULAWESI PROVINCE.

PEMETAAN KERENTANAN LONGSOR BERBASIS GIS : STUDI KASUS DAERAH TAMMASAPI, KABUPATEN MAMUJU, PROVINSI SULAWESI BARAT

Zihad Tafaul Hadi

¹Program Studi Magister Teknik Geologi UPN Veteran Yogyakarta

E-mail: zihadrihul24@gmail.com

ARTICLE INFO

Correspondent:

Zihad Tafaul Hadi

zihadrihul24@gmail.com

Key words:

Score, Weight, GIS, Debris Slides, Rock Fall

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 804 - 814

ABSTRACT

The Tammasapi area is an area prone to landslides. This is proven by the frequent occurrence of landslides which cause infrastructure damage. This research aims to create a landslide vulnerability zone map and identify landslide types in the research area. This research uses a score and weight assessment method based on the 2009 BBSDLP classification, 2013 BNPB classification and 2019 Fadillah classification. This research uses GIS data, consisting of slope data, rock type, land use, distance from faults and distance from rivers. These data are overlaid with the ArcGIS program and produce a map of landslide susceptibility zones. Apart from GIS data, another important data is landslide data from the field. The research results show 4 landslide susceptibility zones in the research area, the very high landslide zone with an area of 3.91 km², the high landslide zone with an area of 6.38 km², the moderate landslide zone with an area of 1.45 km² and the low landslide zone with an area of 0.07 km². The types of landslides identified are the debris slides and the rock fall.

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL

Koresponden

Zihad Tafaul Hadi
zihadrihul24@gmail.com

Kata kunci:

skor, bobot, GIS, Debris
Slide, Rock Fall

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 804 - 814

ABSTRAK

Daerah Tammasapi adalah daerah rentan terjadi bencana longsor. Hal ini terbukti dari seringnya kejadian longsor yang menyebabkan infrastruktur rusak. Penelitian ini bertujuan untuk membuat peta zona kerentanan longsor dan mengidentifikasi tipe longsor pada daerah penelitian. Penelitian ini menggunakan metode penilaian skor dan bobot berdasarkan klasifikasi BBSDLP tahun 2009, klasifikasi BNPB tahun 2013 dan Fadillah tahun 2019. Penelitian ini menggunakan data GIS, terdiri dari data kemiringan lereng, jenis batuan, tata guna lahan, jarak dari patahan dan jarak dari sungai. Data-data tersebut di-overlay dengan program ArcGIS dan menghasilkan peta zona kerentanan longsor. Selain data GIS, data penting lain adalah data longsor dari lapangan. Hasil penelitian menunjukkan 4 zona kerentanan longsor pada daerah penelitian yaitu zona longsor sangat tinggi dengan luas 3,91 km², zona longsor tinggi dengan luas 6,38 km², zona longsor sedang dengan luas 1,45 km² dan zona longsor rendah dengan luas 0,07 km². Tipe longsor yang diidentifikasi adalah tipe debris slides dan tipe rock fall.

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Peta kerentanan menunjukkan luas yang mengancam, di mana proses longsor telah terjadi di masa lalu, kejadian baru-baru ini dan yang paling penting kemungkinan terjadi longsor di masa depan. Peta kerentanan berisi informasi rinci tentang tipe longsor dan luas lereng yang mengalami pergerakan. Peta dapat di digunakan untuk memprediksi tingkat bahaya longsor di suatu daerah dengan diurutkan dalam hierarki bahaya rendah, sedang dan tinggi (Highland *et al.* 2008).

Salah satu daerah yang sering terjadi longsor di Sulawesi Barat adalah Daerah Tammasapi. Setiap tahun titik longsor terus bertambah luas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menilai tingkat bahaya, luas wilayah dan tipe longsor. Hasil penelitian diharapkan menjadi acuan terkait mitigasi bencana longsor dan pembangunan wilayah di daerah penelitian.

Secara administrasi daerah penelitian berlokasi di Kelurahan Mamunyu, Kecamatan Mamuju, Kabupaten Mamuju, Provinsi Sulawesi Barat. Secara geografis terletak pada koordinat 118°55'0" - 118°57'0" Bujur timur dan 02°41'30" - 02°43'30" Lintang Selatan. Daerah penelitian dicapai menggunakan jalur darat dari Kota Makassar selama kurang lebih 9 jam perjalanan (Gambar 1.).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis data lapangan dan data sekunder. Data lapangan terdiri data persebaran batuan, patahan dan data longsor. Sedangkan, data sekunder terdiri dari data DEM Alos Palsar, Citra Sentinel 2A dan Peta RBI Lembar Mamuju. Data-data tersebut digunakan untuk membuat peta parameter longsor. Setiap parameter diberi nilai skor dan nilai bobot berdasarkan Formula : (35 % kemiringan lereng + 25 % jenis batuan + 10 % tata guna lahan + 10 % jarak dari patahan + 20 % jarak dari sungai) (Tabel 1.). Langkah selanjutnya, semua parameter di-overlay menggunakan program ArcGIS dan menghasilkan peta kerentanan longsor.

Tabel 1. Penentuan Nilai Skor dan Bobot Berdasarkan Klasifikasi BBSDLP Tahun 2009, Klasifikasi BNPB Tahun 2013 dan Fadillah tahun 2019.

No	Parameter	Skor					Bobot (%)
		1 (Rendah)	2 (Sedang)	3 (Agak Tinggi)	4 (Tinggi)	5 (Sangat Tinggi)	
1	Kemiringan Lereng	<8 %	8 - 15 %	15 - 25 %	25 - 45 %	< 45 %	35
2	Jenis Batuan	Aluvial	Basal Leusit		Aglomerat		25
3	Tata Guna Lahan	Perairan	Pemukiman	Hutan/Perkebunan	Semak belukar	Sawah/Tegalan	10
4	Jarak terhadap Sesar	800 - 1000 m	500 - 800 m	300 - 500 m	100 - 300 m	<100 m	10
5	Jarak dari Sungai	400 - 500 m	300 - 400 m	200 - 300 m	100- 200 m	0 - 100 m	20
Total							100

Keterangan :

: Modifikasi



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.

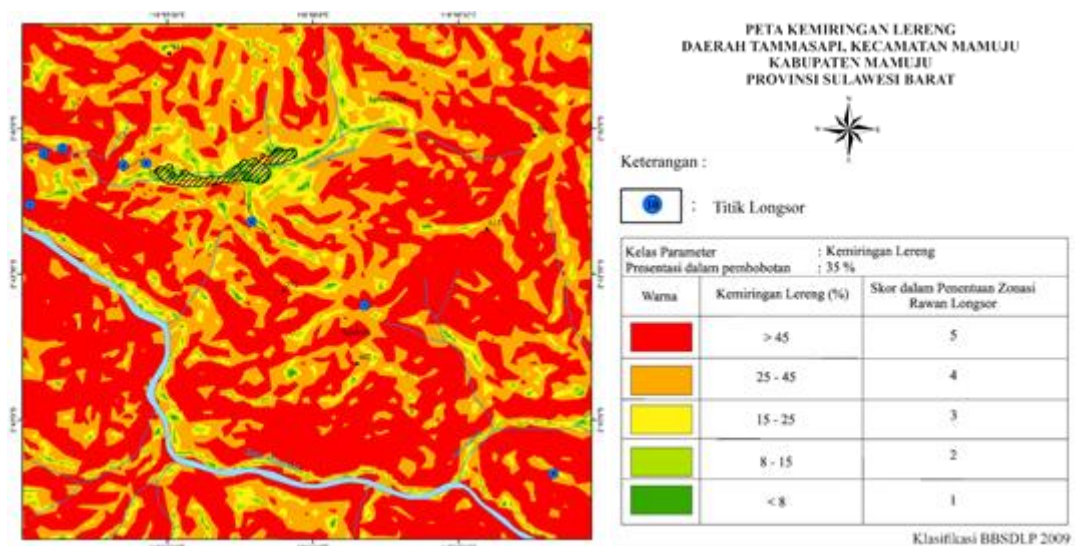
HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Longsor

1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng diperoleh dari pengolahan data DEM Alos Palsar. Kemiringan lereng terbagi menjadi 5 kelas menurut klasifikasi BBSDLP tahun 2009 (Gambar 3.). Lereng dengan kemiringan sangat curam adalah lereng yang mendominasi daerah penelitian.

Titik-titik longsor terjadi pada lereng dengan kemiringan sangat curam ini. Hal ini disebabkan, lereng dalam kondisi curam dapat memperbesar gaya pendorong, sehingga material penyusun lereng mudah mengalami longsor (Subekti, 2017).



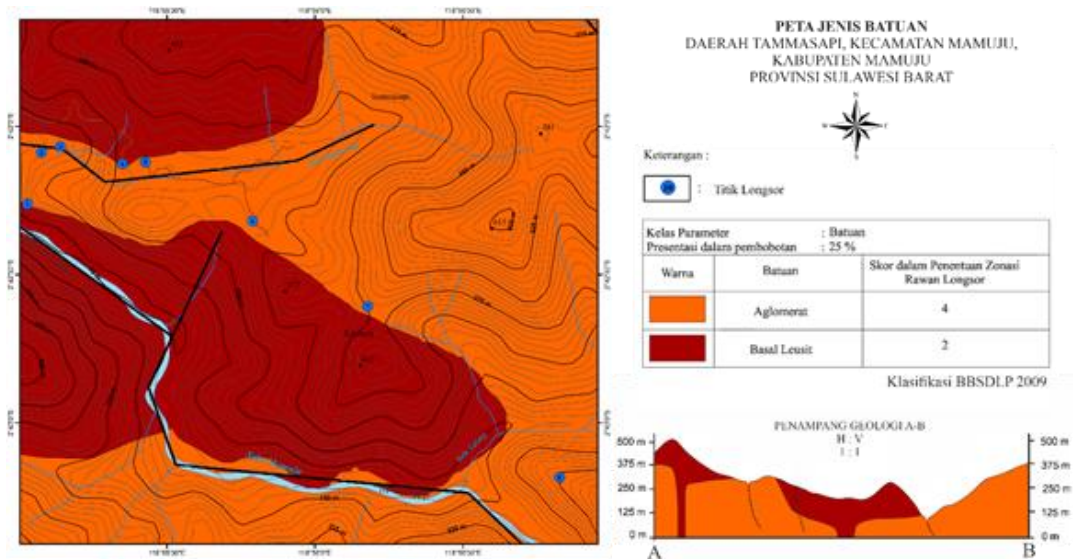
Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng.

2. Jenis Batuan

Data persebaran jenis batuan diperoleh dari pemetaan geologi skala 1 : 25.000. Batuan di daerah penelitian terdiri dari 2 kelas menurut klasifikasi BBSDLP tahun

2009 (Gambar 4.). Kelas pertama adalah Basal Leusit dan kelas kedua adalah Aglomerat.

Titik-titik longsor hanya terdapat pada daerah yang disusun oleh batuan Aglomerat. Batuan Aglomerat pada daerah penelitian sangat mudah mengalami pelapukan. Proses pelapukan merubah fisik Aglomerat yang semula besar, berubah menjadi tanah. Tanah memiliki nilai kohesi dan sudut gesek yang lebih rendah dari batuan, sehingga mudah longsor (Arif, 2021).

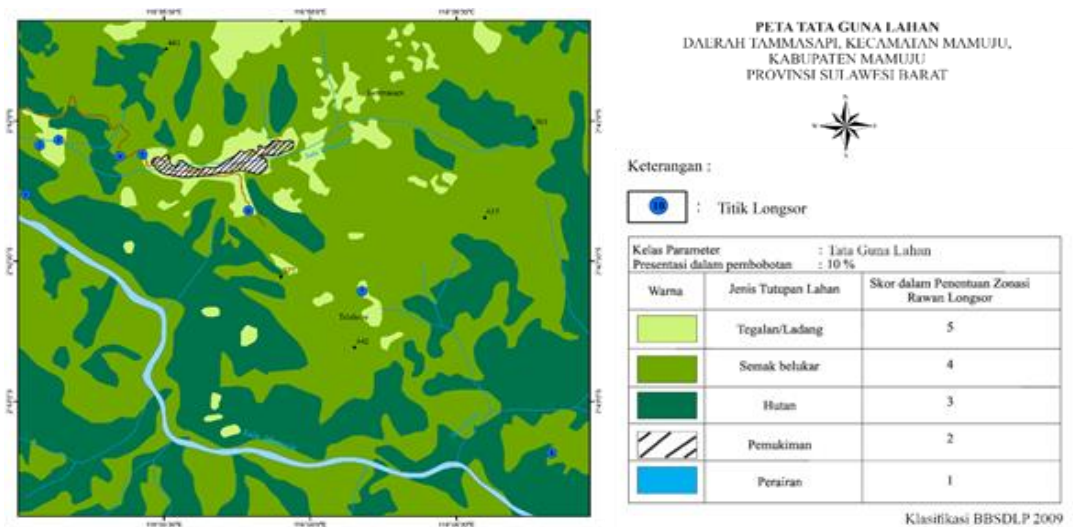


Gambar 4. Peta Jenis Batuan.

3. Tata Guna Lahan

Tata Guna Lahan dihasilkan dari pengolahan data Citra Sentinel 2A dengan metode Supervised Image Clasification. Tata guna lahan di daerah penelitian terdiri dari 5 kelas sesuai klasifikasi BBSDLP tahun 2009 (Gambar 5.).

Titik longsor hanya terdapat pada tata guna lahan tegalan. Tegalan adalah daerah minim vegetasi sebagai pengikat tanah atau batuan, sehingga lereng pada daerah tegalan mudah mengalami longsor (Kusumayudha *et al.* 2020).

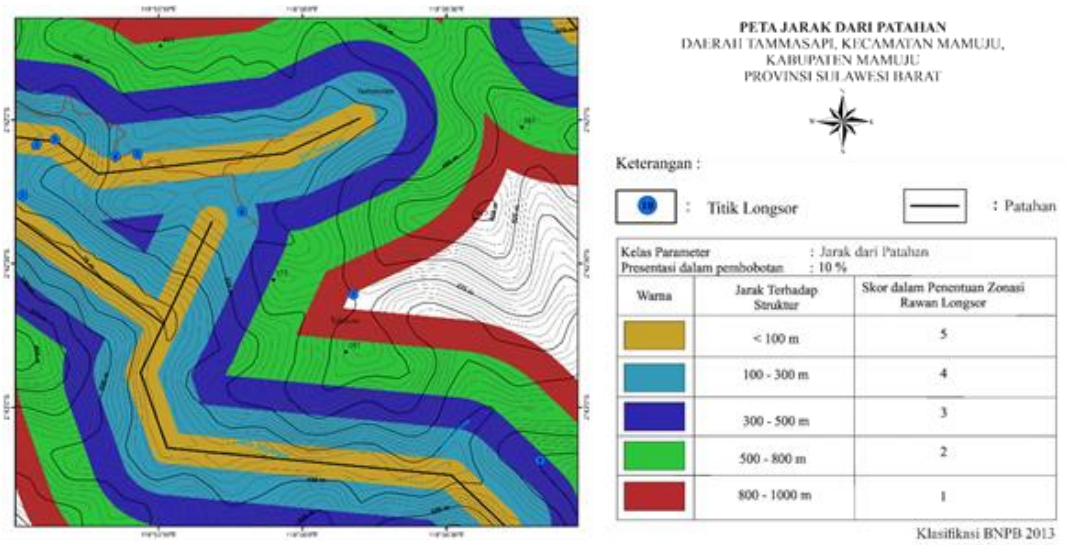


Gambar 5. Peta Tata Guna Lahan.

4. Jarak dari Patahan

Data patahan diperoleh dari pemetaan geologi skala 1 : 25.000 dan interpretasi dari data DEM. Patahan aktif di daerah penelitian terdiri dari patahan Salu Mamuju dan patahan Salu Tamasappi. Aktivitas patahan mempengaruhi daerah sekitarnya, sehingga dibagi menjadi 5 wilayah menurut klasifikasi BNPB tahun 2013 (Gambar 6.).

Titik-titik longsor terjadi pada daerah dengan jarak 0-100 meter dan jarak 100-300 meter dari patahan. Daerah dengan jarak dekat patahan aktif adalah daerah yang tidak stabil atau mudah longsor, akibat ikut bergerak selama pergerakan patahan (Arif, 2021).

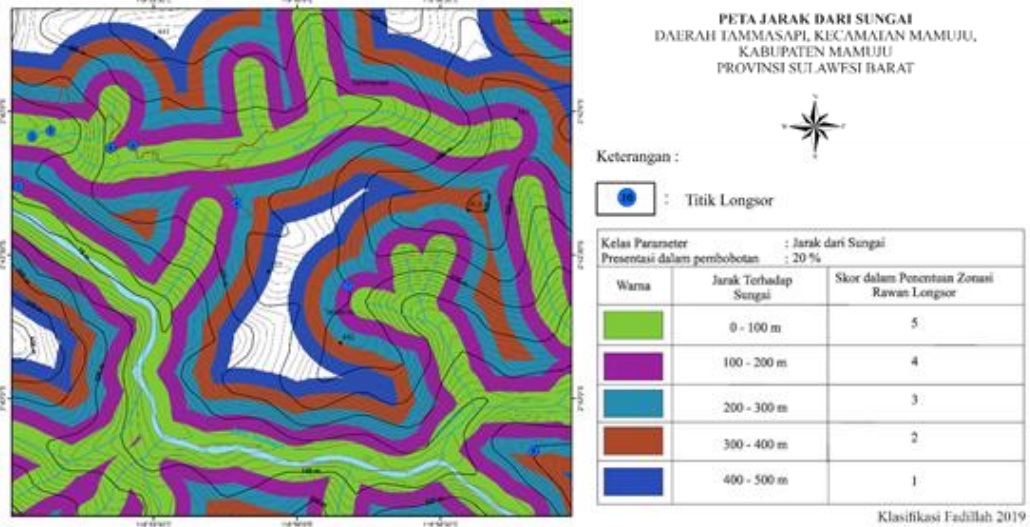


Gambar 6. Peta Jarak dari Patahan.

5. Jarak dari Sungai

Data polygon sungai diperoleh dari peta RBI Lembar Mamuju. Sungai di daerah penelitian terdiri dari Sungai Mamuju dan Sungai Tamasappi. Kedua sungai merupakan jenis sungai periodik. Berdasarkan pengaruh aliran sungai, daerah penelitian dibagi menjadi 5 wilayah menurut Fadillah tahun 2019 (Gambar 7.).

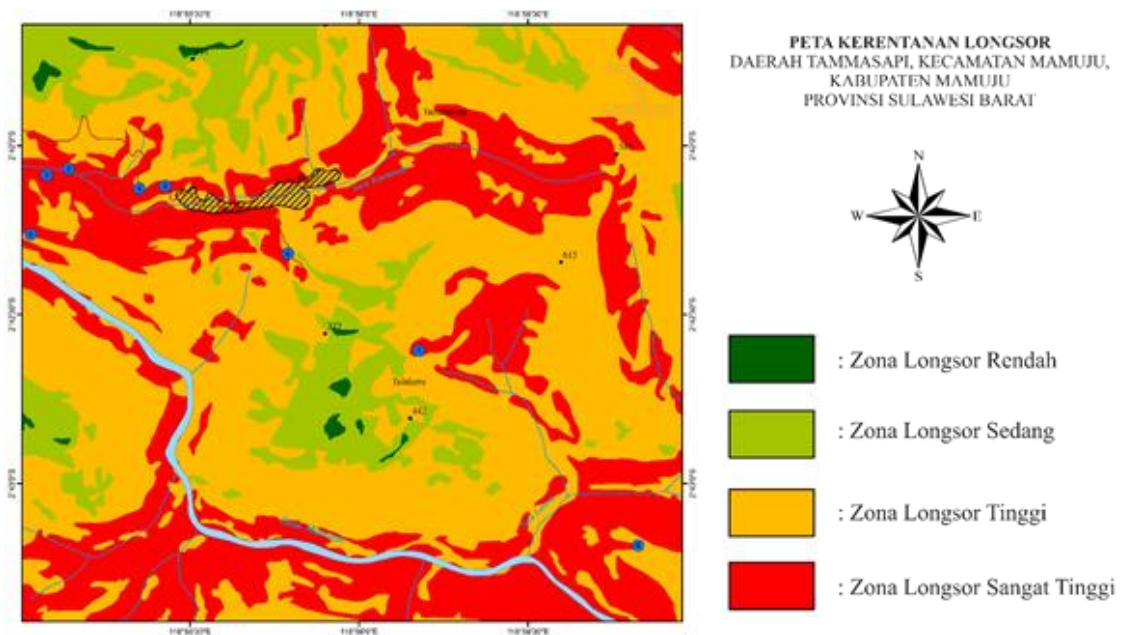
Titik-titik longsor terjadi pada daerah dengan jarak 0-100 meter dan jarak 100-200 meter dari sungai. Air sungai adalah pemicu terjadi longsor pada lereng, karena air dapat berperan membangun tekanan air pori dan dapat mengurangi kekuatan geser batuan (Subekti, 2017).



Gambar 7. Peta Jarak dari Sungai.

Peta Kerentanan Longsor

Peta kerentanan longsor menunjukkan bahwa daerah Tammasapi didominasi zona longsor sangat tinggi dengan luas 3,91 km² (33,1%) dan zona longsor tinggi dengan luas 6,38 km² (53,85%) (Gambar 8). Perluasan daerah pemukiman tidak disarankan di daerah Tammasapi, karena banyak dijumpai titik longsor. Selain itu, penggunaan lahan untuk tegalan harus dengan sistem terasering.



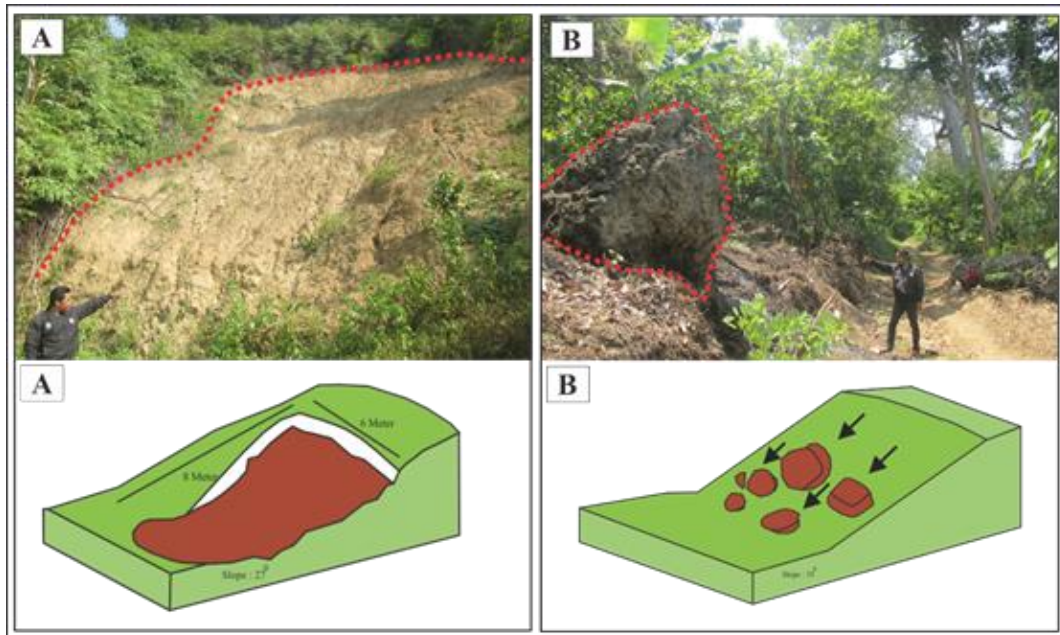
Gambar 8. Peta Kerentanan Longsor.

Tabel 2. Hasil Analisis Peta Kerentanan Longsor

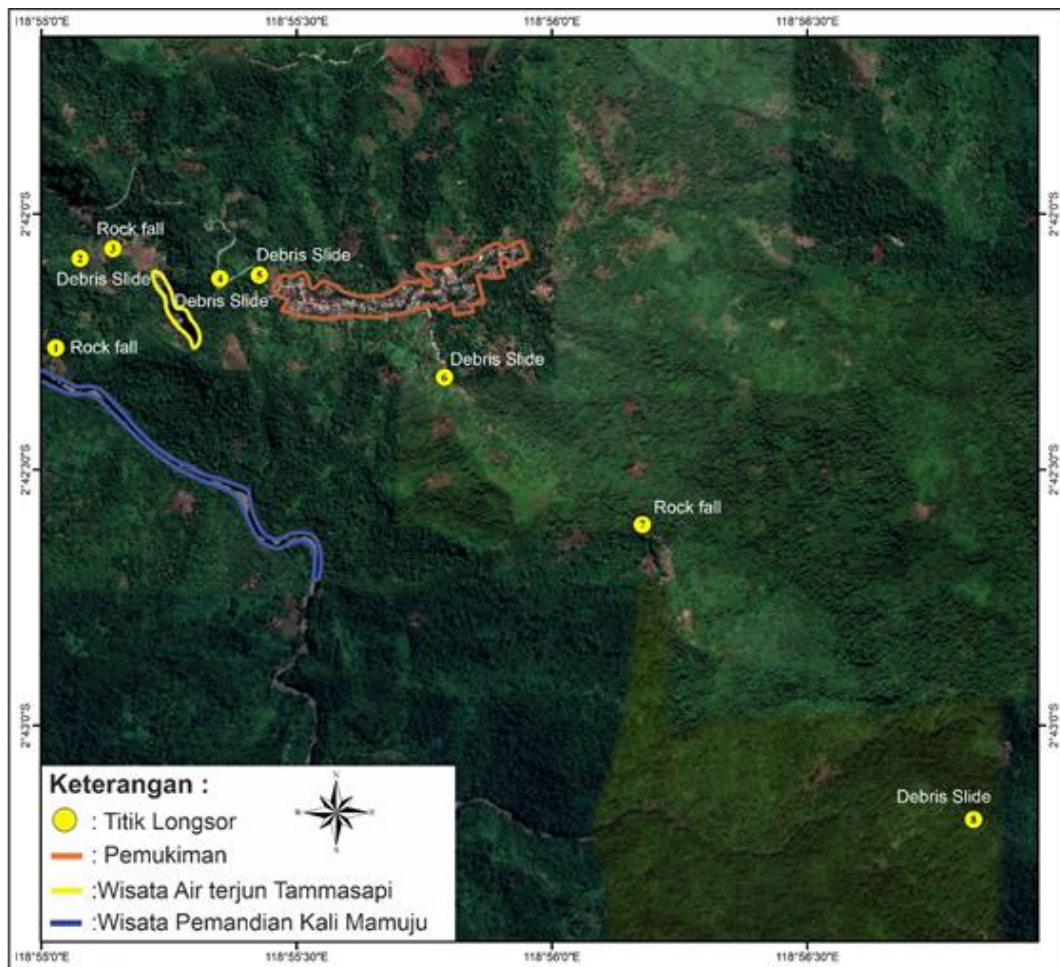
Zona	Total Skor	Luas Daerah	Kemiringan Lereng	Tata Guna Lahan	Batuan Penyusutan	Keterangan
Rendah	2,20-1,35	0,07 km ²	Lereng datar hingga landai.	Hutan dan semak belukar	Basal leusit (100%)	Tidak ada longsor.
Sedang	3,05-2,20	1,45 km ²	Lereng agak curam.	Hutan, semak belukar dan tegalan.	Basal leusit (65%) dan Aglomerat (45%)	Tidak ada longsor, sehingga pembangunan pemukiman disarankan
Tinggi	3,90-3,05	6,38 km ²	Lereng agak curam dan sangat curam.	Hutan, semak belukar, tegalan dan pemukiman.	Basal leusit (65%) dan Aglomerat (45%).	Dijumpai longsor tipe <i>debris slide</i> dan penggunaan lahan disarankan untuk tegalan dengan sistem terasering. Daerah ini tidak disarankan untuk pemukiman.
Sangat Tinggi	4,75-3,90	3,91 km ²	Lereng sangat curam.	Hutan, semak belukar, tegalan dan pemukiman	Basal leusit (10%) dan Aglomerat (90%).	Dekat zona patahan dan aliran sungai, banyak titik longsor tipe <i>debris slide</i> dan tipe <i>rock fall</i> . Daerah ini tidak disarankan untuk pemukiman.

Tipe Longsor

Berdasarkan tipe longsor menurut Vernes (1996), longsor di daerah penelitian termasuk tipe longsor *debris slide* dan *rock fall* (Gambar 9.). Longsor tipe *debris slide* dijumpai di dekat pemukiman dan wisata air terjun Tammasapi, sedangkan longsor tipe *rock fall* dijumpai di sekitar wisata pemandian Kali Mamuju (Gambar 10.).



Gambar 9. (A) Tipe debris slide, (B) Tipe rock fall.



Gambar 10. Peta persebaran titik longsor pada daerah Tammasapi.

SIMPULAN

Daerah penelitian memiliki luas total 11,81 km², dibagi menjadi 4 zona kerentanan longsor yaitu zona longsor sangat tinggi dengan luas 3,91 km² (33,1%), zona longsor tinggi dengan luas 6,38 km² (53,85%), zona longsor sedang dengan luas 1,45 km² (12,27%) dan zona longsor rendah dengan luas wilayah 0,07 km² (0,78%). Tipe longsor pada daerah penelitian adalah tipe *debris slides* dan tipe *rock fall*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I., 2021. Geoteknik Tambang Edisi Kedua. Jakarta: PT. Gramedia.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2013. Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana Tingkat Kabupaten/Kota.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). 2009. Identifikasi dan Karakterisasi Lahan Rawan Longsor dan Rawan Erosi di Dataran Tinggi untuk Mendukung Keberlanjutan Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian. BBSDLP, Bogor.
- Dewi, S. T., Kusumayudha, B., S., Purwanto, S. H. 2017. Zonasi Rawan Bencana Tanah Longsor Dengan Metode Analisis GIS: Studi Kasus Daerah Semono dan Sekitarnya, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Jurnal Mineral Energi dan Lingkungan. Vol. 1, No.1, 2017, p. 50-59.
- Fadilah, N., Arsyad, U., Soma, S., A. 2019. Analisis Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Menggunakan Metode Frekuensi Rasio Di Daerah Aliran Sungai Bialo. Jurnal Perennial. Vol. 15 No. 1: 42-50.
- Gratchev, I., Jeng, D. S., Oh, E., 2019. *Soil Mechanics Through Project-Based Learning*. UK: CRC Precc.
- Hadiwidjoyo, M.M Purbo. 1992. Falsafah Kemantapan Lereng. <http://www.scribd.com/doc/101827515/Falsafah-Kemantapan-Lereng>. Hansen, M.J. 1984. Strategies for Classification of Landslides. Ed.: Bransden, D, & Prior, D.B. Slope Instability. John wiley & Sons.
- Hoek, E., and Bray, J. W., 1981. *Rock Slope Engineering*. 3rd. London: Institute of Mining and Metallurgy.
- Kusumayudha, S.B., Purwanto, H., S., 2020. Tanah Longsor Di Banjarnegara: Mewaspadai dan Menghindari. Yogyakarta : Pohon Cahaya.
- Kusumayudha, S. B., Ciptahening, A. N., Purwanto, H. S., Kristanto, W. A., Nugroho, N. E., 2020. *Slope Movement Characteristic and Models based on Engineering-geological Properties of the Menoreh Hills, Purworejo Regency, Central Java, Indonesia*. 2nd International Conference on Earth Science, Mineral, and Energy AIP Conf. Proc. vol. 2245.
- Langkoke, R., Nur, A. Z., 2022. Analisis Bahaya Banjir Sungai Bone-Bone dengan Metode Geographical Information Sistem (GIS) Pada Daerah Bantimurung

Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.
JURNAL ECOSOLUM. Volume 11 Issue 2, Desember 2022.

Read, J., Stacey, P., 2010. *Guidelines For Open Pit Slope Design*. Australia: Csiro Publishing.

Subekti, I. 2017. *Geologi Teknik*. Yogyakarta: Teknosain.

Varnes, D., J., 1998. *Slope Movement Types and Process Landslide Analyses and Control*. Washington D.C: 2nd ed, Schuster, R., Acad of Science.