



Pemanfaatan Citra Satelit dan Data Geolistrik untuk Zonasi Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Walenrang Barat Kabupaten Luwu

Ranir Atfar¹, Silfa Azzahra¹, Sartika Sari¹, Annur², Nita Fitriani², Aryadi Nurfalaq^{1*}

¹*Program Studi Fisika, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo*

²*Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer, Universitas Cokroaminoto Palopo*

Email: aryadinurfalaq@yahoo.co.id

*Corresponding Author

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor dan bidang gelincir longsor di Kecamatan Walenrang Barat Kabupaten Luwu. Metode yang digunakan untuk penentuan daerah rawan longsor yaitu metode pengskoran dan *overlay* sedangkan untuk mengidentifikasi bidang gelincir longsor menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole dipole dengan panjang lintasan pengukuran 100 m. Data yang digunakan dalam pengskoran dan *overlay* yaitu data tutupan lahan yang diperoleh dari citra satelit Landsat 8, data curah hujan dan data kemiringan lereng yang berasal dari DEMNas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Walenrang Barat merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan longsor yang Sangat Tinggi. Sebaran daerah rawan longsor di Kecamatan Walenrang Barat termasuk dalam kategori rendah, khususnya di Desa Lewandi dan Ilan Batu. Daerah rawan sedang tersebar di sebagian kecil Desa Lewandi, Lamasi Hulu, Pasang, Lempe, Ilan Batu Uru, dan Ilan Batu. Daerah yang paling rentan adalah Desa Lempe dan Pasang. Sedangkan Wilayah dan kerentanan sangat tinggi tersebar di sebagiann besar Kecamatan Walenrang Barat antara lain Desa Lewandi, Desa Lamasi Hulu, Desa Pasang, Desa Lempe, Ilan Batu Uru, dan Desa Ilan Batu. Adapun bidang gelincir longsor diinterpretasi berupa batuan dengan resistivitas sebesar 2.925 Ohm – 18.585 Ohm.m dengan kemiringan 25,47° pada kedalaman 5,13 m – 17 m.

Kata kunci: Citra Satelit, Geolistrik, Longsor.

Abstract

This research aims to identify areas prone to landslides and landslide slip areas in West Walenrang District, Luwu Regency. The method used to determine landslide-prone areas is the scoring and overlay method, while to identify landslide slip areas using the dipole dipole configuration geoelectric method with a measurement path length of 100 m. The data used in scoring and overlaying are land cover data obtained from Landsat 8 satellite imagery, rainfall data and slope slope data originating from DEMNas. The results of this research show that most of the West Walenrang District is an area with a very high level of landslide vulnerability. The distribution of landslide-prone areas in West Walenrang District is in the low category, namely in Lewandi Village and Ilan Batu Village. Areas of moderate vulnerability are spread across a small part in Lewandi Village, Lamasi Hulu Village, Pasang Village, Lempe Village, Ilan Batu Uru Village, and Ilan Batu Village. Areas with high vulnerability are Lempe Village and Pasang Village. Meanwhile, areas with a very high level of vulnerability are spread across most of West Walenrang District, including Lewandi Village, Lamasi Hulu Village, Pasang Village, Lempe Village, Ilan Batu Uru Village, and Ilan Batu Village. The

landslide slip area is interpreted has a resistivity of 2,925 Ohm - 18,585 Ohm.m with a slope of 25.47o at a depth of 5.13 m - 17 m.

Keywords: *Geoelectric, Landslide, Satellite Imagery.*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Luwu merupakan daerah yang termasuk zona merah kerawanan bencana. Kabupaten ini memiliki indeks risiko bencana tertinggi di Sulawesi Selatan. Bencana yang sering terjadi di wilayah ini yaitu banjir dan longsor. Indeks risiko bencana ini berada pada kategori tinggi [1]. Hal ini disebabkan oleh kondisi topografi Walenrang Barat berupa pegunungan yang didominasi oleh perbukitan dengan kemiringan lereng Curam-Sangat Curam. Selain itu, kondisi curah hujan juga turut berkontribusi terhadap tingginya kerawanan longsor dan banjir di wilayah Walenrang Barat. Curah hujan dengan kategori Tinggi-Sangat Tinggi terjadi pada bulan Oktober-Maret dengan hari hujan 17-24 hari hujan sedangkan pada bulan April-September memiliki curah hujan kategori Rendah-Tinggi dengan 6-20 hari hujan [2]. Longsor di kawasan ini terjadi pada Minggu, 3 Oktober 2021 pukul 17.00 WITA, sehingga berdampak pada Rumah Lurah Ilan Batu dan Kantor Desa Ilan Batu serta beberapa titik di sepanjang jalan utama, menyebabkan 4 korban jiwa dan harta benda akibat longsor dan sebanyak 127 orang dievakuasi setelah dilanda longsor dan banjir bandang.[3].

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengidentifikasi zona rawan longsor yaitu dengan memanfaatkan citra satelit. Citra satelit yang dapat digunakan yaitu citra satelit Landsat dan Data *Digital Elevation Model* (DEM). Citra satelit Landsat digunakan untuk mengidentifikasi tutupan lahan pada suatu kawasan [4]. Teknik klasifikasi yang digunakan yaitu klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised*) dimana teknik pengklasifikasian ini digunakan untuk mengklasifikasikan piksel citra ke dalam beberapa kelas berdasarkan pada perhitungan statistik tertentu tanpa menentukan sampel piksel (*training*) yang digunakan oleh komputer sebagai acuan untuk melakukan klasifikasi. Algoritma yang digunakan dalam teknik ini yaitu *isodata classification* yang prinsipnya mengklasifikasikan nilai piksel berdasarkan nilai rata-rata (*means*) menjadi kluster-kluster tertentu, piksel yang tidak terkelaskan dalam nilai rata-rata tertentu akan dikelaskan kembali secara berulang (*iterative*) berdasarkan analisis nilai piksel minimum [5]. Untuk data DEM, saat ini telah tersedia data DEM Nasional (DEMNAS) secara gratis yang dapat digunakan untuk pemetaan kemiringan lereng suatu wilayah. DEMNAS dibangun dari beberapa sumber data meliputi data IFSAR (resolusi 5m), TERRASAR-X (resolusi resampling 5m dari resolusi asli 5-10 m) dan ALOS PALSAR (resolusi 11.25 m), dengan menambahkan data *mass point* yang digunakan dalam pembuatan peta Rupabumi Indonesia (RBI). Resolusi spasial DEMNAS adalah 0.27-arcsecond, dengan menggunakan datum vertikal EGM2008. Data DEMNAS ini dapat diunduh secara gratis melalui portal tanah air Indonesia <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>[6].

Metode lain yang banyak digunakan dalam mengidentifikasi daerah rawan longsor adalah metode geolistrik. Prinsip kerja dari metode geolistrik ini yaitu dengan menginjeksikan arus listrik kedalam tanah melalui sepasang elektroda kemudian mengukur beda potensial yang dihasilkan. Dengan mengetahui arus listrik dan beda potensialnya maka resistivitas batuan bawah permukaan dapat dihitung [7]. Bidang gelincir longsor dilihat dari

adanya nilai resistivitas batuan yang kontras yaitu adanya perbedaan nilai resistivitas yang signifikan antar lapisan batuan. Metode geolistrik ini digunakan untuk mengidentifikasi daerah longsor dan jenis longsor di Desa Kambo Kota Palopo[8] dan memperkirakan volume longsor [9].

Dalam menentukan daerah rawan longsor umumnya menggunakan metode pengskoran dan *overlay*. Metode ini melibatkan beberapa variabel sebagai parameter longsor yang *overlay* (tumpang susun) dengan skor tertentu untuk masing-masing kelas. Adapun parameter – parameter yang digunakan diantaranya tutupan lahan, curah hujan, kemiringan lereng dan jenis batuan. Metode ini telah diterapkan dalam mengidentifikasi potensi longsor di lereng Gunung Bromo [10] dan pemetaan daerah rawan longsor di Kabupaten Bandung [11].

Zonasi daerah rawan longsor merupakan pembagian wilayah-wilayah rawan longsor. Dalam penentuan daerah rawan longsor data geospasial seperti citra satelit dan data curah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan zonasi daerah rawan longsor di Kecamatan Walenrang Barat dan mengidentifikasi bidang gelincirnya menggunakan metode geolistrik.

2. METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Global Positioning System* (GPS) Garmin 73 untuk menentukan koordinat pengukuran, resistivimeter tipe IPMGeo 4100 untuk mengukur resistivitas batuan, klinometer kompas untuk mengukur kemiringan lereng, kamera untuk dokumentasi penelitian, pita ukur (50 m) untuk mengukur panjang lintasan pengukuran, elektroda logam (8 batang) sebagai media penghantar linstrik dari perangkat resistivimeter ke dalam tanah, kabel (4 gulung, @200 m), aki kering (2 unit) sebagai sumber tegangan, data DEMNas resolusi 5 m Kecamatan Walenrang Barat untuk pembuatan peta kemiringan lereng, Citra Landsat Kecamatan Walenrang untuk membuat peta tutupan lahan, data curah hujan untuk membuat peta curah hujan, alat tulis menulis, laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak *ArcGIS*, *Res2Dinv*, *MS Excel* untuk pengolahan data.

b. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan peralatan dan bahan serta data yang akan digunakan.
- 2) Membuat peta tutupan lahan menggunakan citra Landsat 8 akuisisi tahun 2022 yang diperoleh dari portal *USGS Explorer*.
- 3) Membuat peta curah hujan tahunan wilayah Kecamatan Walenrang Barat dan sekitarnya yang diperoleh dari data curah hujan satelit berbasis *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation* (CHIRPS).
- 4) Membuat peta kemiringan lereng menggunakan data DEMNas wilayah Kecamatan Walenrang Barat resolusi 5 m yang diperoleh dari portal Badan Informasi Geospasial (BIG).
- 5) Memetakan zonasi kerawanan longsor Kecamatan Walenrang Barat.

- 6) Mengidentifikasi bidang gelincir longsor melalui pengukuran resistivitas batuan di lapangan.

Hasil pemetaan kerawanan longsor di lokasi penelitian ini selanjutnya divalidasi. Validasi dilakukan dengan cara melakukan pengecekan lapangan. Pengecekan lapangan ini bertujuan untuk memvalidasi kesesuaian antara data hasil pemetaan dengan kenampakan di lapangan. Selain itu, juga dilakukan pengukuran kemiringan lereng di lapangan dan juga pengukuran resistivitas batuan untuk mengetahui bidang gelincir longsor yang berpotensi terjadi.

c. Pengolahan Data

Analisis tutupan lahan dilakukan menggunakan aplikasi pengolah data Sistem Informasi Geografis (SIG) dimulai dari koreksi geometri, penajaman citra, pemotongan citra (*cropping*), pengklasifikasian citra. Klasifikasi yang diterapkan yaitu klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised classification*) yang membagi citra kedalam beberapa kelas. Adapun kelas penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kelas penggunaan lahan dan skor [12]

No	Penggunaan Lahan	Skor
1	Hutan	1
2	Kebun	1
3	Semak Belukar	2
4	Pemukiman	3
5	Sawah Irigasi	4
6	Tegalan	4
7	Lahan terbuka	5

Analisis curah hujan menggunakan aplikasi pengolah data SIG dengan metode *isohyet*. Adapun kelas curah hujan tahunan disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kelas dan skor parameter curah hujan [12]

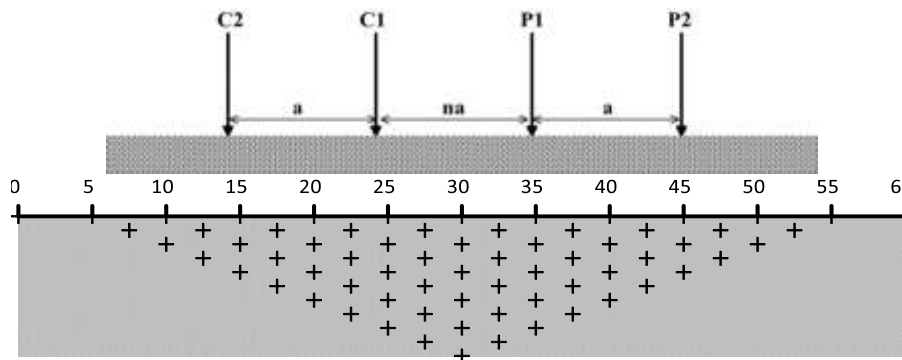
No	Curah hujan (mm/tahun)	Kelas	Skor
1	< 1000	Sangat rendah	1
2	1000 - <2000	Rendah	2
3	2000 - <2500	Sedang	3
4	2500 - < 3000	Lebat	4
5	> 3000	Sangat Lebat	5

Analisis kemiringan lereng dilakukan dengan pendekatan *spatial analysis* data DEMNas Walenrang Barat. Data kemiringan lereng ini dapat digunakan dalam pengidentifikasi daerah rawan longsor [13]. Selain itu peta kemiringan lereng dapat digunakan sebagai parameter pendukung dalam menganalisis longsor untuk mitigasi bencana [14]. Adapun klasterisasi dan skor kelas kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pembagian kelas dan pengskoran kemiringan lereng [12]

No	Kemiringan Lereng		Kelas	Skor
	(%)	(derajat)		
1	<8	0-5	Datar	1
2	8-15	5-7,5	Landai	2
3	15-25	7,5-13,5	Agak curam	3
4	25-40	13,5-25,5	Curam	4
5	>40	>25,5	Sangat Curam	5

Pengukuran resistivitas batuan pada daerah rawan longsor dilakukan untuk mengidentifikasi bidang gelincir longsor. Metode yang digunakan yaitu metode geolistrik. Pada metode ini memanfaatkan arus listrik yang diinjeksikan ke dalam permukaan bumi melalui sepasang elektroda logam kemudian diukur tegangan yang dihasilkan. Konfigurasi yang digunakan yaitu konfigurasi dipole dipole. Adapun susunan elektroda dan pola titik data dalam *pseudosection* pada konfigurasi dipole dipole sebagai berikut.



Gambar 1. Susunan elektroda dan pola titik data dalam *pseudosection* pada konfigurasi dipole dipole [15]

Untuk menghitung resistivitas semu pada konfigurasi dipole dipole menggunakan persamaan berikut.

$$\rho_a = \pi n(n + 1)(n + 2) a \frac{V}{I} \quad (1)$$

Resistivitas semu batuan kemudian diolah menggunakan aplikasi Res2Dinv untuk menghasilkan penampang resistivitas 2D. Dari penampang resistivitas tersebut dapat diinterpretasi penampang litologi lokasi pengukuran dengan bantuan tabel referensi resistivitas batuan.

Tabel 4. Nilai resistivitas berbagai batuan [8]

No	Batuan	Resistivitas (Ohm.m)
1	Granit	$5 \times 10^3 - 10^6$
2	Basal	$10^3 - 10^6$
3	Marmer	$10^2 - 2,5 \times 10^8$
4	Kuarsit	$10^2 - 2 \times 10^8$
5	Batupasir	$8 - 4 \times 10^3$
6	Batusabak	$20 - 2 \times 10^3$
7	Batugamping	$50 - 4 \times 10^2$
8	Kerikil	100 - 600
9	Lempung	1 - 100
10	Aluvium	10 - 800

d. Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penentuan zonasi daerah rawan longsor yaitu adalah *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE). Proses ini dapat dilakukan dengan memberikan kombinasi kriteria spasial dan diberi bobot pada setiap parameternya berdasarkan persamaan berikut:

$$S = \sum_{i=0}^n W_i X_i \quad \dots (2)$$

Dimana S = SMCE, W_i = Bobot faktor ke-i, dan X_i = Skor faktor ke-i. SMCE merupakan hasil penjumlahan dari perkalian bobot dan skor dari masing-masing parameter daerah rawan bencana tanah longsor [12]. Dalam penelitian ini parameter yang digunakan yaitu tutupan lahan, curah hujan dan kemiringan lereng.

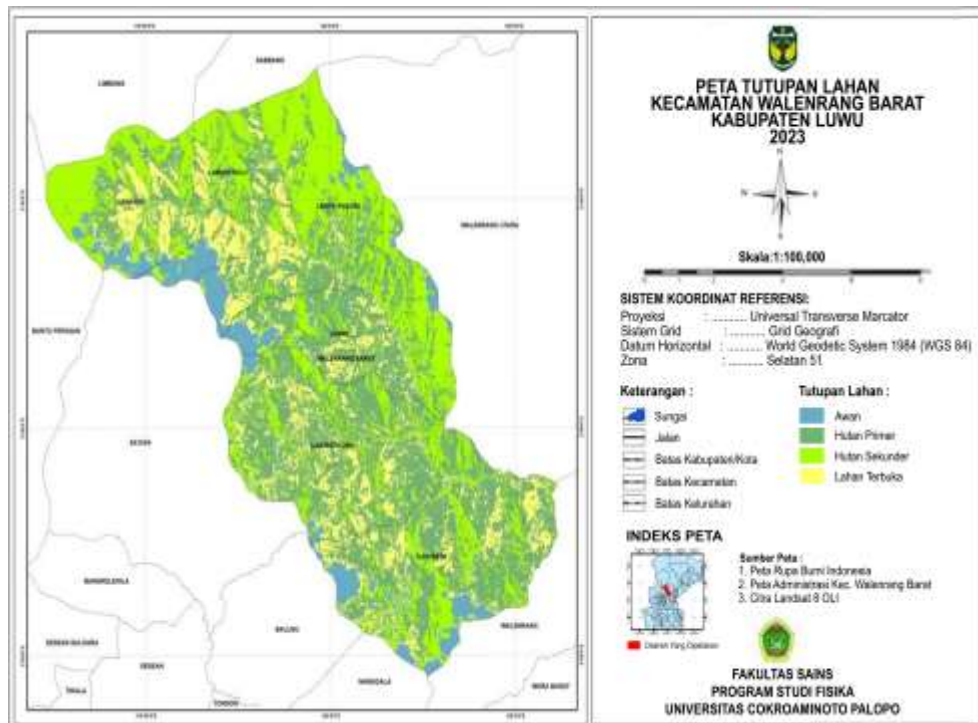
Untuk menghasilkan peta kerawanan longsor digunakan metode *overlay* (tumpang susun). Metode ini menggabungkan beberapa parameter untuk menghasilkan informasi tertentu. Data tutupan lahan, curah hujan dan kemiringan lereng setelah dilakukan pembobotan dan pengskoran menggunakan (persamaan 2) selanjutnya di-*overlay* untuk menghasilkan peta kerawanan longsor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta tutupan lahan kecamatan Walenrang Barat dibuat menggunakan data citra satelit Landsat 8 OLI yang diolah menggunakan aplikasi ArcGIS. Pengaturan saluran citra komposit menggunakan kombinasi saluran 3,2,1 untuk menampilkan citra asli. Selanjutnya dilakukan penajaman citra pada *Arctoolbox Create Pan-sharpened*. Setelah itu dilakukan pemotongan citra sehingga diperoleh citra *Area of Interest* (AoI). Pengklasifikasian menggunakan teknik klasifikasi tak terbimbing dimana hasil klasifikasi citra dapat dilihat pada gambar berikut.

Tabel 5. Tutupan lahan Kecamatan Walenrang Barat

No	Kelas	Luas (km ²)	Persentase (%)
1	Hutan/Kebun	118,76	44,16
2	Semak belukar	80,25	29,84
3	Lahan terbuka	47,83	17,79
4	Awan	22,08	8,21



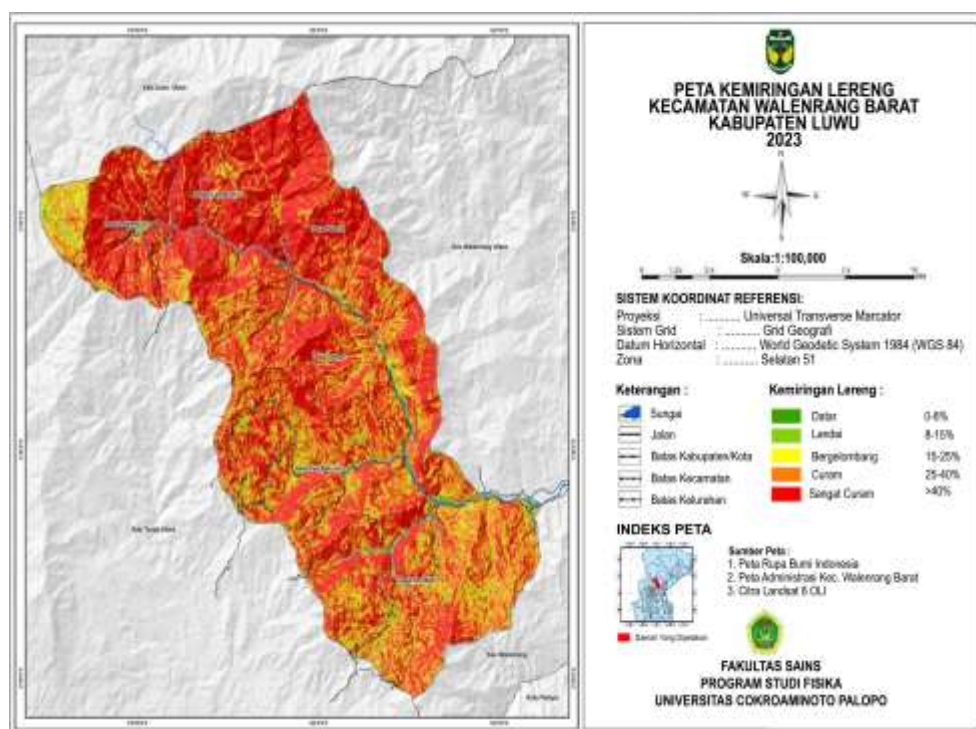
Gambar 3. Peta tutupan lahan Kecamatan Walenrang Barat

Pada tabel 5 dan gambar 3 dapat dilihat tutupan lahan Walenrang Barat berupa hutan/kebun dengan luasan 118,76 km²(44,16%), semak belukar dengan luas 80,25 km² (29.84%), lahan terbuka dengan luas 47,83 km² (17,79%) dan area yang tertutup awan seluas 22,08 km² (8,21%).

Peta kemiringan lereng Kecamatan Walenrang Barat dibuat diperoleh dari data DEMNas yang olah menggunakan aplikasi ArcGIS. Pembuatan peta dimulai dengan pemotongan data DEM sesuai dengan batas Kecamatan Walenrang Barat kemudian dilakukan analisis spasial *slope* untuk memperoleh kemiringan lereng lokasi penelitian selanjutnya pengklasifikasi kelas kemiringan lereng berdasarkan tabel 3. Adapun peta kemiringan lereng Kecamatan Walenrang Barat dapat dilihat pada gambar berikut.

Tabel 6. Kemiringan lereng Kecamatan Walenrang Barat

No	Kelas Kemiringan Lereng	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1	Datar	3,31	1,23
2	Landai	8,95	3,33
3	Bergelombang	26,66	9,91
4	Curam	97,08	36,11
5	Sangat curam	132,91	49,42



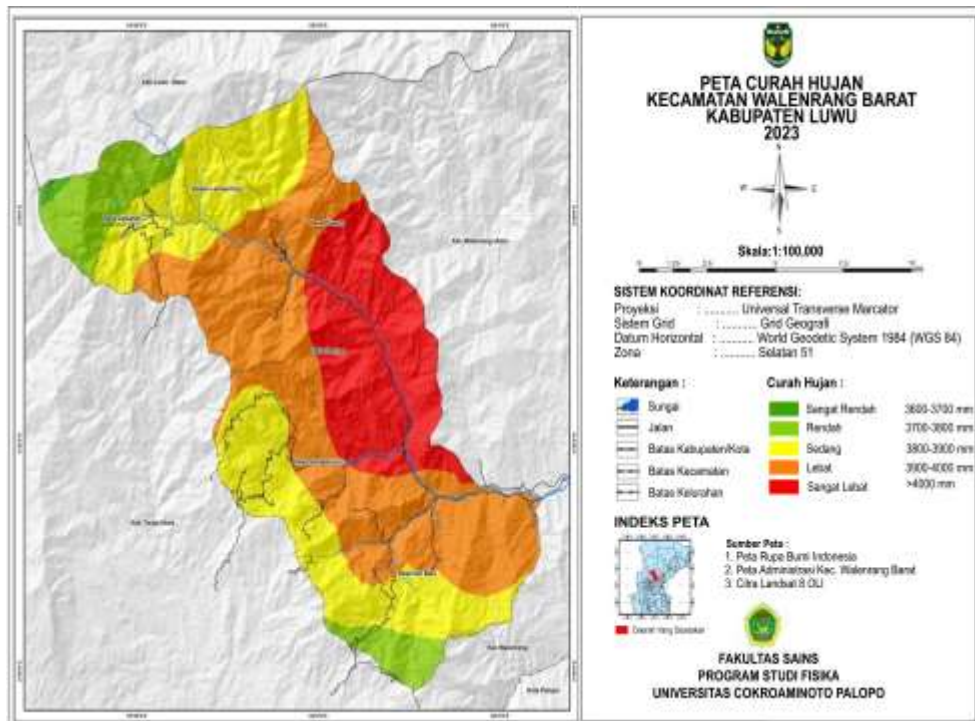
Gambar 4. Peta kemiringan lereng Kecamatan Walenrang Barat

Pada tabel 6 dan gambar 4 dapat dilihat kemiringan lereng Walenrang Barat sebagian besar berada pada kategori Curam-Sangat Curam dengan persentase 36,11% – 49,42% dengan luas 97,08 km² – 132,91 km². Daerah dengan kemiringan lereng bergelombang seluas 26,66 km² (9,91%), daerah kemiringan lereng landai dengan luasan 8,95 km² 3,33% dan daerah kemiringan lereng datar dengan luasan 3,31 km² 1,23%.

Peta curah hujan Walenrang Barat pada tabel 7 dan gambar 5 memperlihatkan sebagian besar daerah Walenrang Barat memiliki curah hujan Sedang – Lebat dengan luas area 82,83 km² – 102,79 km² (30,80% - 38,23%). Daerah dengan curah hujan sangat lebat seluas 56,31 km² (20,94%). Daerah dengan curah hujan Sangat Rendah – Rendah seluas 0,96 km² – 26,01 km² dengan persentase 0.36% - 9.67%.

Tabel 7. Curah hujan Kecamatan Walenrang Barat

No	Curah hujan (mm/tahun)	Kelas	Luas (km ²)	Persentase (%)
1	< 1000	Sangat rendah	0,96	0,36
2	1000 - <2000	Rendah	26,01	9,67
3	2000 - <2500	Sedang	82,83	30,80
4	2500 - < 3000	Lebat	102,79	38,23
5	> 3000	Sangat Lebat	56,31	20,94



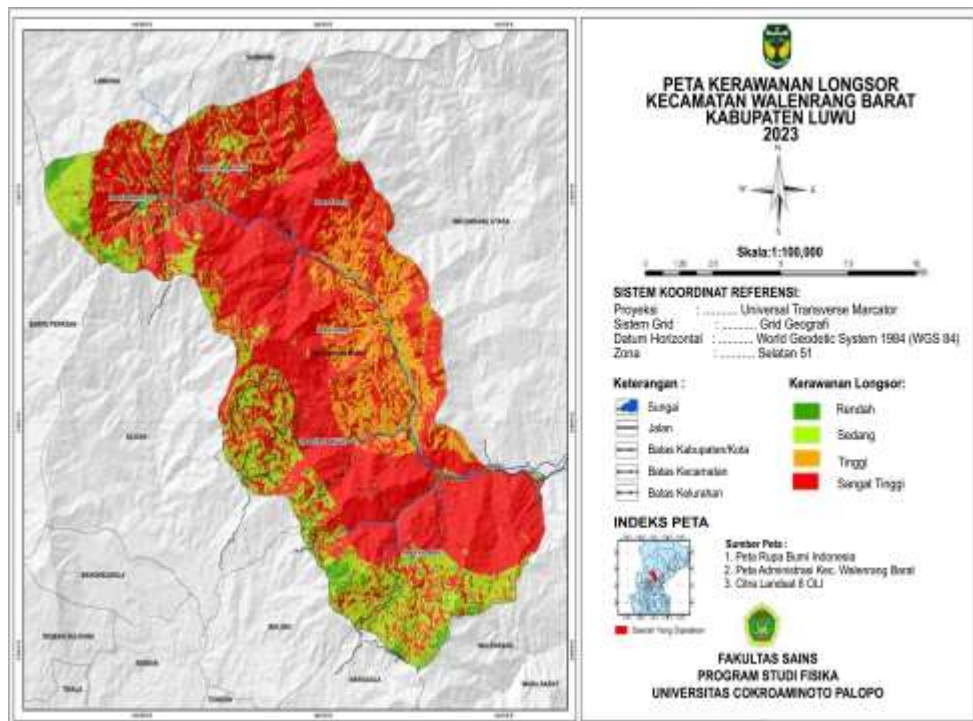
Gambar 5. Peta curah hujan tahunan kecamatan Walenrang Barat

Tingkat kerawanan tanah longsor di Kecamatan Walenrang Barat (Gambar 6) dan Tabel 8 memperlihatkan bahwa kerawanan longsor Walenrang Barat sebagian besar berada pada tingkat Sangat Tinggi dengan luas wilayah 175,67 km² (65,49%). Sedangkan kerawanan rendah mempunyai luas 7,53 km² (2,81%), kerawanan sedang mempunyai luas 56,59 km² (21,10%) dan dataran tinggi mempunyai luas 28,44 km² (10,60%). Faktor yang berkontribusi terhadap tingginya tingkat kerawanan longsor ini yaitu kemiringan lereng yang sangat curam, curah hujan yang lebat dan tutupan lahannya berupa lahan terbuka.

Tabel 8. Tingkat kerawanan longsor Kecamatan Walenrang Barat

No	Kelas	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1	Rendah	7,53	2,81
2	Sedang	56,59	21,10
3	Tinggi	28,44	10,60
4	Sangat Tinggi	175,67	65,49

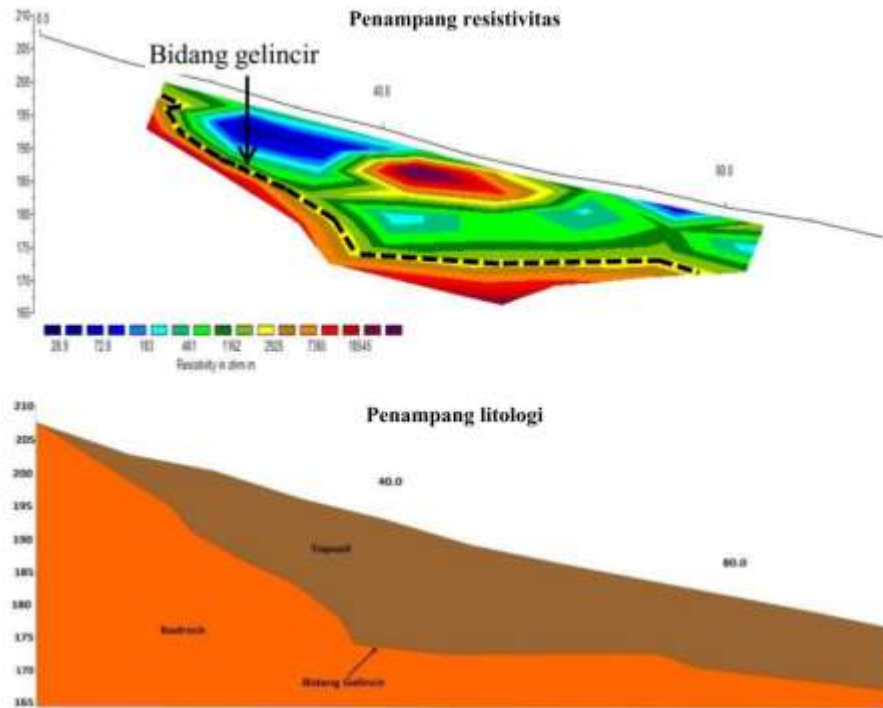
Tingkat rawan longsor di Kecamatan Walenrang Barat sangat merata. Analisis spasial sebaran wilayah rawan longsor di Kecamatan Walenrang Barat (gambar 6) yang termasuk ke dalam kategori kerawanan rendah yaitu di sebagian kecil Desa Lewandi dan Ilan Batu. Daerah kerawanan sedang tersebar di sebagian kecil Desa Lewandi, Desa Lamasi Hulu, Desa Pasang, Desa Lempe, Desa Ilan Batu Uru, dan Desa Ilan Batu. Daerah kerawanan tinggi yaitu di Desa Lempe dan Pasang. Sedangkan wilayah dengan kerawanan sangat tinggi tersebar di sebagian besar Kecamatan Walenrang Barat antara lain Desa Lewandi, Desa Lamasi Hulu, Desa Pasang, Desa Lempe, Ilan Batu Uru, dan Desa Ilan Batu. Secara umum daerah rawan longsor di Kecamatan Walenrang Barat sebagian besar merupakan daerah yang mempunyai tingkat kerawanan sangat tinggi dengan luas wilayah 175,67 km² (65,49%) yang tersebar di bagian Utara, Selatan dan Timur Kecamatan Walenrang Barat.



Gambar 6. Peta daerah rawan longsor Kecamatan Walenrang Barat

Untuk mengidentifikasi bidang gelincir longsor yang berada di bawah permukaan tanah digunakan metode geolistrik konfigurasi dipole dipole. Lintasan pengukuran berada di Desa Ilan Batu tepatnya berada pada titik koordinat 2°51'17,859''LS dan 120°3'05,818''BT dengan arah lintasan 129°SE (Timur Laut) pada ketinggian 176-207 mdpl, panjang lintasan

100 meter menggunakan jarak antar elektroda terkecil 10 meter. Adapun hasil pengukuran geolistrik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Penampang resistivitas (atas) dan penampang litologi (bawah) lintasan pengukuran

Hasil pengolahan data resistivitas semu menggunakan *Res2dinv* disajikan dalam bentuk penampang resistivitas (gambar 7 atas). Dari penampang tersebut diperoleh nilai resistivitas batuan sebesar 28,9 Ohm – 18.545 Ohm.m. Dari rentang nilai resistivitas dan pola kontur pada gambar 7 kemudian diinterpretasi ke dalam dua lapisan batuan yaitu lapisan tanah penutup (*top soil*) dan batuan dasar (*bedrock*). Lapisan tanah penutup (*top soil*) memiliki resistivitas 28,8 Ohm.m – 2.925 Ohm.m yang memiliki kedalaman hingga 17 m. *Top soil* berasal dari batuan yang lapuk yang sudah bercampur dengan sisa makhluk hidup berbentuk tanah. Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas 2.925 Ohm – 18585 Ohm.m yang diinterpretasikan sebagai batuan dasar (basal) yang termasuk ke dalam Formasi Gunungapi Lamasi. Batuan basal inilah yang bertindak sebagai bidang gelincir longsor di lokasi pengukuran dengan kemiringan $25,47^\circ$ pada kedalaman Bidang gelincir longsor yang diidentifikasi pada kedalaman 5,13 m – 17 m.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa wilayah Kecamatan Walenrang Barat umumnya merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan longsor yang Sangat Tinggi persentase 65,49% dengan luas 175,67 km². Adapun

bidang gelincir longsor diinterpretasi berupa batuan basal yang memiliki resistivitas 2.925 Ohm – 18.585 Ohm.m dengan kemiringan $25,47^\circ$ pada kedalaman 5,13 m – 17 m.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar–besarnya penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan riset ini terkhusus kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah mendanai riset ini melalui skema Program Kreativitas Mahasiswa Riset Eksakta 2024.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] BNPB, Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Tahun 2023, Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2024.
- [2] BPS Kabupaten Luwu, Kecamatan Walenrang Barat dalam Angka 2023, Belopa: Badan Pusat Statistik Kabupaten Luwu, 2023.
- [3] C. Chaeruddin, "SINDONEWS.com," 4 Oktober 2021. [Online]. Available: <https://daerah.sindonews.com/read/559112/174/tragis-4-anak-kepala-desa-ilan-batu-tewas-tertimbun-longsor-di-luwu-1633349423>. [Accessed 3 Juni 2024].
- [4] A. Nurfalaq, A. Jumardi and R. H. Manrulu, "Identifikasi Tutupan Lahan Kawasan Pemukiman Kelurahan Kambo Kota Palopo Menggunakan Citra Landsat 8 dengan Teknik Unsupervised Clasification," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (SEMANTIK) 2019*, Palopo, 2019.
- [5] A. Nurfalaq, A. Jumardi and R. H. Manrulu, Belajar Sistem Informasi Geografis, Palopo: UNCP Press, 2018.
- [6] Badan Informasi Geospasial, "<https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/>," 2018. [Online]. Available: <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>. [Accessed 4 Juni 2024].
- [7] R. H. Manrulu and A. Nurfalaq, Metode Geofisika (Teori dan Aplikasi), Palopo: UNCP Press, 2017.
- [8] A. Nurfalaq and A. Jumardi, "Identifikasi Batuan Bawah Permukaan Daerah Longsor Kelurahan Kambo Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole Dipole," *Jurnal Geocelbes*, vol. 3, no. 2, pp. 66-74, 2019.
- [9] E. S. Gawing, S. Suaedi and r. H. Manrulu, "Identifikasi Bidang Gelincir Longsor di Jalan Lingkar Barat Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-

- Dipole," *Applied Physics of Cokroaminoto Palopo Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 9-14, 2022.
- [10] R. M. Akbar and A. Kurniawan, "Pemanfaatan Data Citra Satelit Multi Temporal untuk Identifikasi Potensi Tanah Longsordi Lereng Gunung Bromo Kabupaten Pasuruan," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 9, no. 2, pp. 272-277, 2020.
- [11] R. F. Sawitri, D. B. Azhar, R. Ulfiyana and T. K. Karo-Karo, "Aplikasi Citra Landsat untuk Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bandung," *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*, vol. 2, no. 2, pp. 65-73, 2021.
- [12] J. A. Susetyo, S. Astutik, F. A. Kurnianto, E. A. Nurdin and E. I. Pangastuti, "Pemetaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Wilayah Kecamatan Silo Kabupaten Jember," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 21, no. 4, pp. 861-869, 2023.
- [13] R. H. Manrulu and A. Nurfalaq, "An Identification of Landslide Potential Area By Using The Shuttle Radar Topography Mission (Images)," in *Proceeding IcoMdEn*, Lhokseumwe, 2018.
- [14] F. . D. Agustina, M. E. Tjahjadi and V. Rahmadany, "Pembuatan Peta Kemiringan Lereng Menggunakan DEM Presisi Foto Udara untuk Mitigasi Bencana Longsor," in *Prosiding SEMSINA 2022*, Malang, 2022.
- [15] A. Nurfalaq and R. H. Manrulu, *Teori dan Penerapan Metode Geolistrik Resistivitas*, Palopo: UNCP Press, 2023.