

## PEMETAAN DAERAH RAWAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM UPAYA MITIGASI BENCANA KOTA PALOPO

Wahyu Hidayat<sup>1</sup>, Ridwan Sukimin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Muhammadiyah Palopo

<sup>1</sup> Email : [wahyuhidayat@umpalopo.ac.id](mailto:wahyuhidayat@umpalopo.ac.id)

Diterima (received): 5 Desember 2023

Disetujui (accepted): 12 Januari 2024

### ABSTRAK

*Research on landslide-prone areas based on geographic information systems in disaster mitigation efforts is very important because of the mushrooming of existing development on the outskirts of cities irregularly, resulting in disaster-prone cities. The purpose of the study is to determine the extent of landslide-prone areas through landslide vulnerability mapping so as to optimize disaster mitigation measures. The location of the research study is Palopo City. The research methods used are scoring, weighting and overlay methods for 5 parameters for 5 categories of landslide vulnerability. The results of the analysis of landslide-prone areas in Palopo City show a landslide-prone map with an area that is included in the safe category (2846.71 ha), the safe enough category (4585.60 ha), the vulnerable category (5237.81 ha), the quite vulnerable category (10397.54 ha) and the very vulnerable category (4676.33 ha). The resulting map provides information about landslide-prone areas to the Palopo City government, especially the Palopo City Regional Disaster Management Agency.*

**Kata Kunci** : Disaster; Landslide; Geographic Information System

### A. PENDAHULUAN

Tanah longsor atau gerakan tanah merupakan peristiwa yang terjadi akibat pergerakan massa batuan ataupun tanah. Tanah longsor sering terjadi di Indonesia dan mengakibatkan kerugian baik material ataupun non material. Menurut Hardianto et al. (2020) bahwa bencana tanah longsor telah mengakibatkan lebih banyak kerugian dibandingkan dengan bencana lainnya. Berdasarkan data BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana), tercatat kejadian bencana tanah longsor di Indonesia tahun 2023 (Bulan January-November) telah terjadi 339 kasus bencana alam longsor yang memakan korban sebanyak 55 jiwa. Wang et al. (2017) mengatakan bahwa faktor yang memengaruhi kejadian tanah longsor seperti geologi, vegetasi, dan topografi.

Kota Palopo merupakan Kota Madya di Provinsi Sulawesi Selatan yang banyak didatangi oleh kaum urban karena menyediakan kegiatan-kegiatan ekonomi dan fasilitas sehingga menjanjikan daerah tujuan dalam memperoleh kesempatan kerja. Bertambahnya jumlah penduduk dari luar daerah (migrasi) yang berimplikasi terhadap permintaan lahan pemukiman dan lahan lainnya bertambah dan selanjutnya menyebabkan terjadinya pergeseran penggunaan (Hidayat et al., 2015). Berdasarkan data dari Dinas Perumahan dan Permukiman Kota Palopo tahun

## Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo

2023 terdapat 249 perumahan di Kota Palopo. Tersebaranya pembangunan perumahan yang ada di pinggiran Kota Palopo secara tidak teratur dan tidak mengikuti Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), wilayah yang tadinya merupakan sawah berubah fungsi menjadi perumahan, pergeseran penggunaan lahan yang tidak didukung dengan basis data dan peta kerawanan bencana secara spasial mengakibatkan perkembangan kota yang rawan bencana. Pemahaman tentang bahaya, keterpaparan dan kerentanan penting untuk perencanaan mitigasi bencana yang efektif (de Almeida et al., 2016). Berdasarkan indeks risiko bencana kabupaten/kota se-Indonesia tahun 2019, kota palopo memiliki kelas risiko bencana kategori tinggi dengan urutan ke 14 dari 514 kabupaten/kota di Indonesia. Bencana longsor terjadi di Kota Palopo pada tahun 2020 (Gambar 1) mengakibatkan 9 rumah rusak berat. Hadi et al, (2019) menyebutkan bahwa tingginya angka korban jiwa dan kerugian harta benda menjadi indikasi rendahnya kesiapsiagaan pemangku kepentingan dalam menghadapi bencana alam.



**Gambar 1.** Bencana Longsor Kota Palopo Tahun 2020

Sumber : Foto Longsor di Kelurahan Battangbarat, Kecamatan Warabarat, Kota Palopo, Sulawesi Selatan, pada Jumat (26/6/2020) (BPBD Kota Palopo)

Kota Palopo memiliki peran strategis dalam pembangunan daerah di Provinsi Sulawesi Selatan. Dalam melaksanakan pembangunan, salah satu masalah yang dihadapi pemerintah Kota Palopo khususnya Badan Penanggulangan Bencana Daerah belum menyediakan basis data dan informasi yang menggambarkan sebaran kerawanan bencana longsor. Oleh karena itu, penelitian ini akan menjadi penelitian pertama dan memiliki kebaruan yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar luasan wilayah kerawanan longsor melalui pemetaan berbasis sistem informasi geografis sehingga dapat mengoptimalkan langkah mitigasi bencana, dan dapat mengurangi resiko atau kerugian.

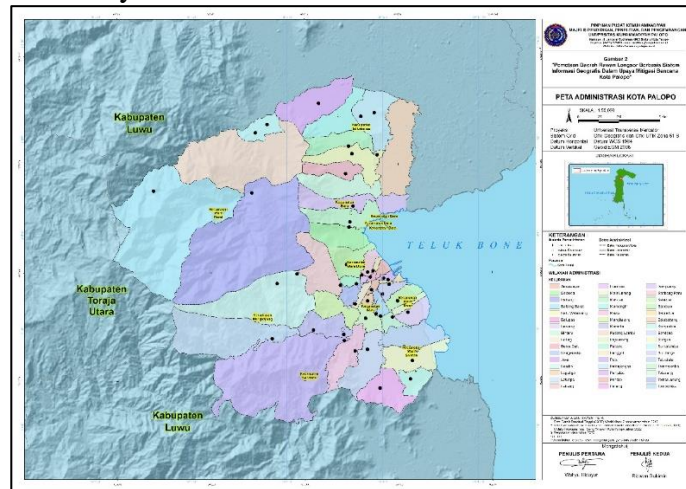
## **B. METODE**

### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan dokument RTRW Kota Palopo Tahun 2022-2041, Kota Palopo memiliki luas wilayah 27.774 ha (termasuk kawasan reklamasi 362 ha), dapat dilihat pada gambar 2. Kota Palopo berbatasan dengan Kabupaten Luwu di sebelah utara dan selatan. Batas sebelah barat berbatasan Kabupaten Toraja Utara dan timur

# Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo

berbatasan Teluk Bone. Secara administrasi Kota Palopo dibagi menjadi 9 kecamatan dan 48 wilayah kelurahan



**Gambar 2.** Peta Lokasi Penelitian  
Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023

Kecamatan Wara Selatan dengan luas 1.310 ha terdiri atas Kelurahan Binturu, ,Sampoddo, Songka, dan Takkalala. Kecamatan Sendana dengan luas 4.430 ha terdiri atas Kelurahan Purangi, Mawa, Peta, dan Sendana. Kecamatan Wara dengan luas 442 ha terdiri atas Kelurahan Amassangan, Boting, Tompotikka, Lagaligo, Dangerakko, dan Pajalesang. Kecamatan Wara Timur dengan luas 760 ha terdiri atas Kelurahan Benteng, Surutanga, Pontap, Malatunrung, Salekoe, Salotellue, dan Ponjalae. Kecamatan Mungkajang dengan luas 3.678 ha terdiri atas Kelurahan Mungkajang, Murante, Latuppa, dan Kambo. Kecamatan Wara Utara dengan luas 603 ha terdiri atas Kelurahan Batupasi, Penggoli, Sabbamparu, Luminda, Salobulo, dan Pattene. Kecamatan Bara dengan luas 2.320 ha terdiri atas Kelurahan Rampoang, Balandai, Temmalebba, To'bulung, dan Buntu Datu. Kecamatan Telluwanua dengan luas 4.012 ha terdiri atas Kelurahan Batu Walenrang, Mancani, Maroangin, Jaya, Salubattang, Sumarambu, dan Pentojangan; dan Kecamatan Wara Barat dengan luas 10.189 ha terdiri atas Kelurahan Battang, Battang Barat, Lebang, Padang Lambe, dan Tomarunding.

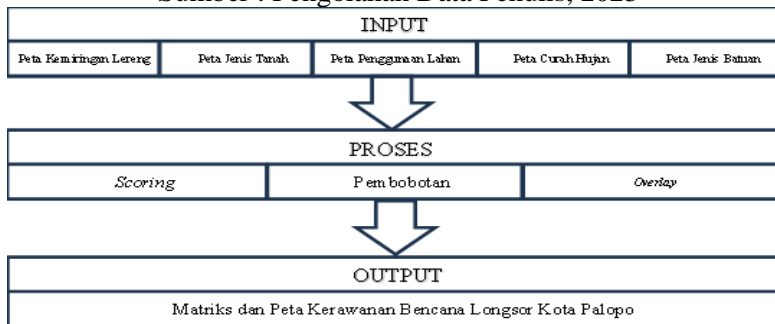
## 2. Metode Pengumpulan Data

Tujuan penelitian, jenis/sumber/cara pengumpulan dan metode analisis data serta keluaran yang diharapkan dapat dilihat pada Gambar 3. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

# Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo

Tujuan	Tahapan pengumpulan data	Metode Analisis Data	Analisis	Alat Analisis Data	Output yang Diharapkan	
Mengetahui seberapa besar luasan wilayah rawan longsor melalui pemetaan kerawanan banjir berbasis sistem informasi geografis	<b>Jenis Data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peta administrasi Kota Palopo</li> <li>Peta Kemiringan Lereng</li> <li>Peta Penggunaan Lahan</li> <li>Peta Curah Hujan</li> <li>Peta Jenis Tanah</li> <li>Peta Jenis Batuan</li> </ul>	<b>Sumber Data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dinas PUPR Palopo/dtp RTRW Kota Palopo 2022-2041)</li> <li>DEMNAS lembar 2113-1111, 2112-433, 2112-434, 2113-112 - BIO</li> <li>Data CHPS Tahun 2022</li> <li>BPBD Kota Palopo</li> <li>Dinas Perumahan dan Permukiman Kota Palopo</li> <li>Wawancara dengan informan</li> <li>Hasil observasi</li> <li>Hasil studi kepustakaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skor</li> <li>Overlay</li> <li>Observasi</li> <li>Wawancara mendalam</li> <li>Studi kepustakaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis Spasial</li> </ul>	<b>Perangkat lunak</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ArcGIS 10.4</li> <li>Microsoft Office 10</li> </ul> <b>Perangkat Keras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop Asus N46V</li> <li>GNSS Mapping</li> <li>Printer Epson L3210</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriks dan Peta lokasi kerawanan bencana Longsor Kota Palopo.</li> </ul>

**Gambar 3.** Pengumpulan dan metode analisis data serta keluaran yang diharapkan  
 Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023



**Gambar 4.** Diagram Alir Penelitian  
 Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023

### 3. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan pada pengolahan data adalah menggunakan metode *overlay* yang sebelumnya dilakukan *scoring* seluruh parameter yang digunakan yakni kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, tutupan lahan dan Jenis Batuan. Setelah semua parameter dilakukan *scoring*, kemudian diberikan bobot dan nilai yang sesuai dengan klasifikasinya masing-masing (Tabel 1).

Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital dari seluruh parameter yang berpengaruh terhadap bencana longsor. Penentuan bobot pada peta tematik didasarkan pada pertimbangan baik secara objektif dengan menggunakan statistik maupun secara subjektif berdasarkan pertimbangan tertentu yang dilandasi suatu pemahaman tentang proses tersebut, kemungkinan terjadi longsor dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang sudah ditentukan dan akan digunakan dalam melakukan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis.

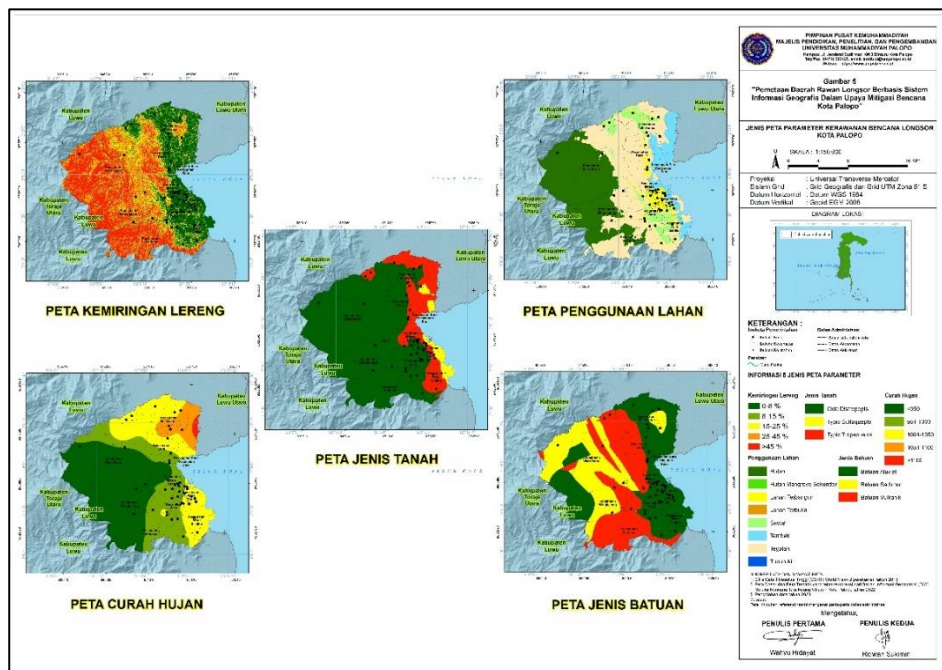
Scoring adalah pemberian nilai total terhadap tiap kelas pada masing-masing parameter. Pengaruh kelas terhadap sebuah kejadian akan mempengaruhi pemberian skor. Dalam mendapatkan skor atau nilai total diperlukan pemberian nilai terlebih dahulu pada setiap kelas masing-masing parameter yang kemudian akan dikalikan dengan bobot sehingga hasil akhir dari operasi perkalian tersebut berupa nilai total. Pemberian nilai pada tiap kelas masing-masing parameter relatif sama yakni 1-5, sedangkan dalam pemberian bobot tergantung pada seberapa besar pengaruh dari setiap parameter terhadap tingkat kerawanan bencana (Darmawan et al., 2017).

**Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo**

**Tabel 1. Jenis Peta, Klasifikasi, Skor Dan Pembobotan Kerawanan Bencana Longsor**

No	Jenis Peta	Klasifikasi	Skor	Bobot
1	Peta Kemiringan Lereng	0 – 8 % (Datar)	1	0.30
		8 – 15 % (Landai)	2	0.30
		15 – 25 % (Bergelombang)	3	0.30
		25 – 45% (Curam)	4	0.30
		>45 % (Sangat Curam)	5	0.30
2	Peta Jenis Tanah	Aluvial	1	0.20
		Asosiasi Latosol coklat kekuningan	2	0.20
		Latosol coklat	3	0.20
		Andosol, Podsolik	4	0.20
		Regosol,	5	0.20
3	Peta Penggunaan Lahan	Tambak, Tubuh Air, Hutan Magrove S	1	0.10
		Lahan Terbangun	2	0.10
		Hutan, Lahan Terbuka	3	0.10
		Semak Belukar	4	0.10
		Tegalan, Sawah	5	0.10
4	Peta Curah Hujan	<950 mm/tahun (Sangat Kering)	1	0.20
		951-1000 mm/tahun (Kering)	2	0.20
		1001-1050 mm/tahun (Sedang)	3	0.20
		1051-1100 mm/tahun (Basah)	4	0.20
		>1100 mm/tahun (Sangat Basah)	5	0.20
5	Peta Jenis Batuan	Batuan Aluvial	1	0.20
		Batuan Sedimen	2	0.20
		Batuan Vulkanik	3	0.20

Sumber: Hardianto A., et al (2020) dengan modifikasi penulis, 2023



**Gambar 5. Kumpulan Jenis Peta sebagai parameter Kerawanan Bencana Longsor**  
 Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023

Setelah tahap pembobotan dan *scoring*, dilanjutkan dengan *overlay* peta seluruh parameter menggunakan software ArcGIS 10.4. (Gambar 5). Metode *overlay* yakni menggabungkan seluruh data parameter untuk setiap aspek yang sebelumnya diberikan skor (harkat) dan bobot secara proporsional guna memperoleh data atau informasi baru (Ferdinand et al., 2021). *Overlay* memungkinkan penerapan bobot pada berbagai nilai masukan dan menggabungkannya menjadi satu nilai keluaran (Cakit & Karwowski, 2018). Proses *overlay* dilakukan dengan fasilitas ArcGIS 10.4 yaitu ekstensi *geoprocessing*. *Geoprocessing* merupakan salah satu fasilitas dalam ArcGIS untuk membuat data baru dengan menggunakan formula aritmatika. Dalam pembuatan peta kerawanan bencana longsor, tidak hanya digunakan fasilitas *geoprocessing*, namun kemampuan untuk melakukan pencarian ataupun seleksi data menggunakan fasilitas *query* pada ArcGIS 10.4.

Formula aritmatika Geoprocessing sebagai berikut :

$$KBL = (n \times KL)(n \times JT)(n \times PL)(n \times CH)(n \times JB) \quad (1)$$

Keterangan: KBL = Kerawanan Bencana Longsor; KL = Kemiringan Lereng; JT = Jenis Tanah; PL = Penggunaan Lahan; CH = Curah Hujan; JB = Jenis Batuan; n = Hasil dari nilai skor x nilai bobot.

Setelah dilakukan *overlay* hasil analisis spasial diperoleh sebaran dan tingkat kerawanan bencana longsor. Tingkat kerawanan ditentukan dengan membagi sama banyak nilai kerawanan dengan jumlah interval kelas yang ditentukan (Fauzi, 2022). Tingkat kerawanan menggunakan persamaan berikut :

$$K_i = (X_t - X_r) / K \quad (1)$$

Keterangan:  $K_i$  = Kelas Interval;  $X_t$  = Data Tertinggi;  $X_r$  = Data Terendah; k = Jumlah Kelas yang Diinginkan.

Pada penelitian ini, klasifikasi daerah rawan longsor dibagi ke dalam lima kelas. Hasil perhitungan menghasilkan klasifikasi yang dipaparkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Longsor

No	Interval	Keterangan
1	<1.70	Aman
2	1.71-2.2	Cukup Aman
3	2.21-2.7	Rawan
4	2.71-3.2	Cukup Rawan
5	>3.21	Sangat Rawan

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

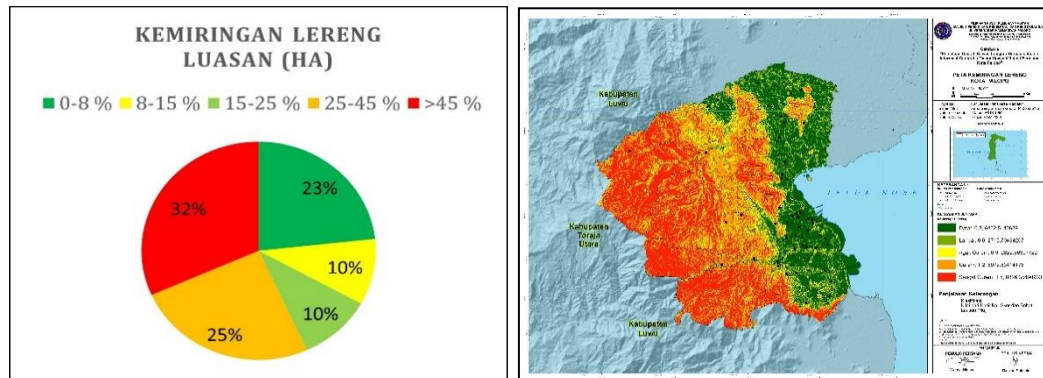
Berdasarkan hasil analisis didapatkan faktor yang menyebabkan terjadinya longsor. Tingkat kerawanan longsor yang memiliki nilai total besar, maka semakin besar pula tingkat kerawanan longsor dengan status sangat rawan.

Parameter kemiringan lereng menjadi aspek aktif dan memiliki nilai pembobotan 30% karena tanah longsor terjadi disaat gaya penggerak pada suatu lereng lebih besar dibandingkan dengan gaya yang menahan material pada lereng tersebut (Firdaus & Yuliani, 2021).

**Tabel 4.** Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kelas	Skor	Bobot	Nilai	Luas (ha)
0-8 %	1	0.3	0.3	6452.99
8-15 %	2	0.3	0.6	2715.70
15-25 %	3	0.3	0.9	2822.86
25-45 %	4	0.3	1.2	6972.80
>45 %	5	0.3	1.5	8779.65
<b>Total</b>				<b>27744.00</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.



**Gambar 6.** Grafik dan Peta Kemiringan Lereng

Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2023

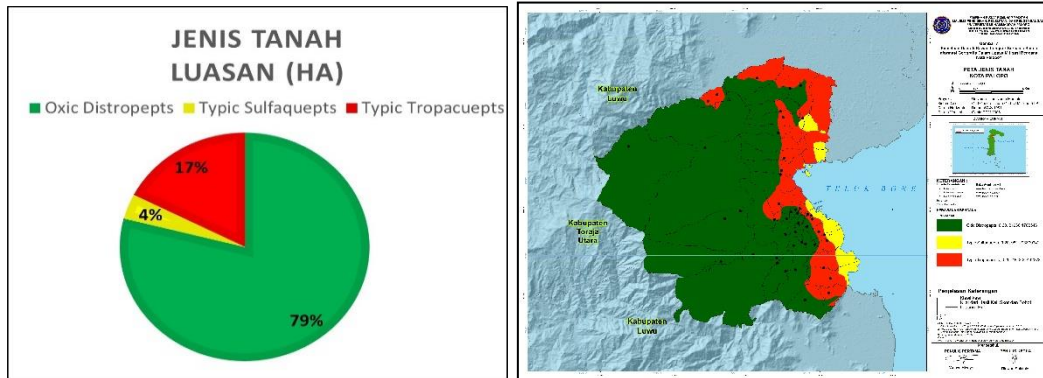
Sumber data dasar peta kemiringan lereng dari *Digital Elevation Model* oleh DEM Nasional (DEMNAS) dengan spesifikasi ukuran sel / Resolusi 8,1 meter , tahun Perekaman 2012 . Sumber Data IFSAR Tahun 2003, EGM 2008 + SKL Tahun 2013. Data DEM sangat baik digunakan dalam penelitian lahan untuk melihat karakteristik topografi suatu wilayah (Romshoo et al., 2021). Data DEM di proses melalui *Geoprocessing (clip)* dengan data *shapefile* batas administrasi Kota Palopo dalam dokument RTRW Tahun 2022-2041. Pada Tabel 4 klasifikasi kelas kemiringan lereng terbagi menjadi 5 kelas dengan wilayah datar (0-8%) seluas 6452.99 ha, diikuti oleh wilayah landai (8-15%) dengan luas 2715.70 ha, wilayah bergelombang (15-25%) seluas 2822.86 ha, wilayah curam (25-45%) seluas 6972.80 ha dan wilayah sangat curam (>45%) seluas 8779.65 ha. Didominasi oleh wilayah curam dengan presentasi 32% dari luas Kota Palopo sebesar 27744.00 ha (Gambar 6). Menurut Irawan et al, (2020) kemiringan lereng yang curam hingga sangat curam memudahkan massa tanah berpindah karena gaya berat (gravitasi). Kemiringan lereng yang curam juga dapat meningkatkan *run-off*, yang dapat menggerus tanah.

Parameter jenis tanah memiliki nilai pembobotan 20% karena jenis tanah berkaitan kondisi geologi. Bencana longsor terjadi ketika kandungan mineral liat rendah dalam kondisi jenuh air (Solle & Ahmad, 2016). Sumber data dasar peta jenis tanah dari data *shapefile* jenis tanah dalam dokument RTRW Tahun 2022-2041. Pada Tabel 5 klasifikasi Jenis tanah Kota Palopo terbagi menjadi 3 kelas dengan jenis tanah *Oxic Distropepts* seluas 21919.47 ha, jenis tanah *Typic Sulfaquepts* luas 981.29 ha dan jenis tanah *Typic Tropacuepts* seluas 4843.24 ha (Gambar 7).

**Tabel 5.** Klasifikasi Jenis Tanah

Jenis Tanah	Skor	Bobot	Nilai	Luas (ha)
<i>Oxic Distropepts</i>	4	0.2	0.8	21919.47
<i>Typic Sulfaquepts</i>	2	0.2	0.4	981.29
<i>Typic Tropacuepts</i>	2	0.2	0.4	4843.24
<b>Total</b>				<b>27744.00</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.



**Gambar 7.** Grafik dan Peta Jenis Tanah

Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2023

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 7 jenis tanah *Oxic Distropepts* paling mendominasi di Kota Palopo dengan presentasi 79% dari luas Kota Palopo sebesar 27744.00 ha (Gambar 7). Karakteristik tanah *Oxic Distropepts* bertekstur lempung berpasir. Menurut Arsyad et al, (2018), sifat-sifat tanah seperti pasir, lempung, dan lanau akan membuat tanah lebih berat saat hujan, sehingga longsor lebih mudah terjadi jika tanah tersebut tidak memiliki pohon yang berakar dalam dan tahan terhadap angin. Tanah dengan tekstur pasir berlempung memiliki banyak pasir dengan sedikit lempung. Tanah jenis ini lepas, tidak melekat, dan memiliki kecepatan infiltrasi dan perkolasi yang cepat.

Parameter penggunaan lahan memiliki nilai pembobotan 10% karena tingkat kerawanan longsor akan semakin rendah apabila lahan tersebut bervegetasi, hal ini dikarenakan lahan bervegetasi akan lebih banyak menyerap air (Kusumo dan Nursari, 2016). Sumber data dasar peta penggunaan lahan dari data shapefile penggunaan lahan dalam dokument RTRW Kota Palopo Tahun 2022-2041 yang dimodifikasi oleh penulis dan Sumber Interpretasi Citra Alos.

**Tabel 6.** Klasifikasi Penggunaan Lahan

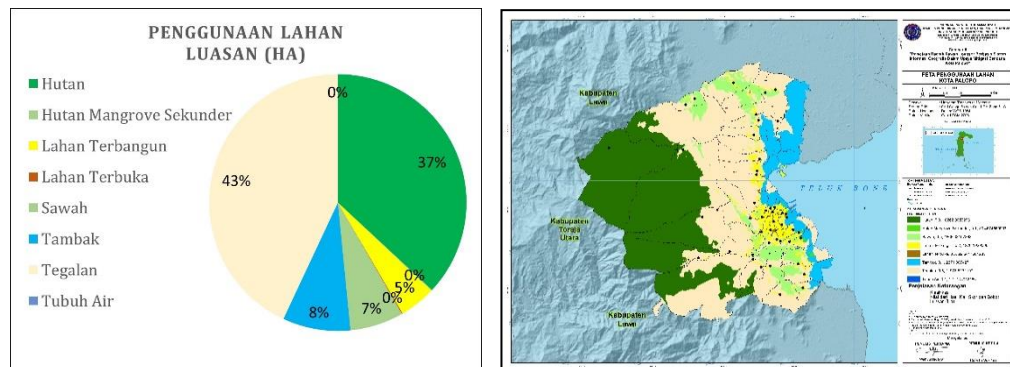
Penggunaan Lahan	Skor	Bobot	Nilai	Luas (ha)
Hutan	3	0.10	0.30	10262.91
Hutan Mangrove Sekunder	1	0.10	0.10	30.47
Lahan Terbangun	2	0.10	0.20	1270.19
Lahan Terbuka	3	0.10	0.30	29.64
Sawah	5	0.10	0.50	1866.08
Tambak	1	0.10	0.10	2371.08
Tegalan	5	0.10	0.50	11912.21



**Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo**

Tubuh Air	1	0.10	0.10	1.41
<b>Total</b>				<b>27744.00</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.



**Gambar 8.** Grafik dan Peta Penggunaan Lahan  
Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2023

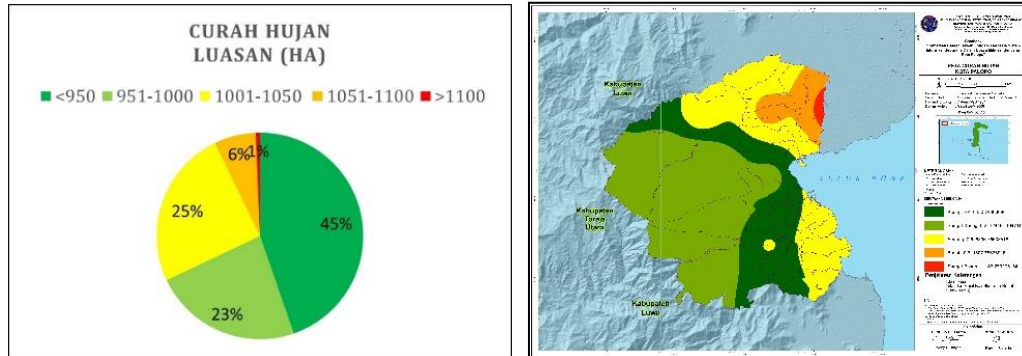
Pada Tabel 6 dan gambar 8 klasifikasi penggunaan lahan Kota Palopo terbagi menjadi 8 kelas dengan hutan, hutan mangrove sekunder, lahan terbangun, lahan terbuka, sawah, tegalan, tambak dan tubuh air. Penggunaan Lahan di Kota Palopo didominasi oleh tegalan dengan presentasi 43% dari luas Kota Palopo sebesar 27744.00 ha. Penggunaan lahan, terutama di wilayah lereng curam yang sebagian besar terdiri dari ladang atau tegalan sangat mudah terjadi longsor karena tanah terkena air hujan secara langsung, partikelnya mudah terlepas dan tererosi. Menurut Khosiah & Ariani, A (2017) bahwa saat hujan lebat memiliki kekuatan perusak yang tinggi, jenis tanaman yang bertajuk kecil dan sangat jarang (kurang rapat) menghasilkan energi butir-butir hujan. Ini meningkatkan tingkat erosivitas hujan yang jatuh langsung di atas permukaan tanah, yang meningkatkan kemungkinan longsor

Parameter curah hujan memiliki nilai pembobotan 20% karena Suatu kejadian hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi dan waktu (fase) yang lama, hal ini akan memicu terjadinya longsor (Ferdinand et al. 2021). Sumber data dasar curah hujan dari *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS)* Data CHIRPS adalah kumpulan data curah hujan secara global dari citra satelit resolusi 0,05° atau 5,5 kilometer (Auliyani, D., Wahyuningrum N, 2021). Data yang digunakan tahun perekaman 2022 bulan January (v2p0chirps202201) sampai desember (v2p0chirps202212). Parameter curah hujan didapatkan dari hasil interpolasi dengan menggunakan teknik radial basis function (spline), karena memiliki mean error (ME) dan root mean squared error (RMSE) yang kecil (Widiawaty et., al. 2018). Pada Tabel 7 klasifikasi curah hujan terbagi menjadi 5 kelas yaitu <950 mm/tahun (Sangat Kering) seluas 12402.40 ha, 951-1000 mm/tahun (Kering) dengan luas 6450.75 ha, 1001-1050 mm/tahun (Sedang) seluas 6896.77 ha, 1051-1100 mm/tahun (Basah) seluas 1807.75 ha dan >1100 mm/tahun (Sangat Basah) seluas 186.33 ha. Didominasi oleh <950 mm/tahun dengan presentasi 45% dari luas Kota Palopo sebesar 27744.00 ha (Gambar 9).

Tabel 7. Klasifikasi Curah Hujan

Curah Hujan	Skor	Bobot	Nilai	Luas (ha)
<950 mm/tahun	1	0.2	0.2	12402.40
951-1000 mm/tahun	2	0.2	0.40	6450.75
1001-1050 mm/tahun	3	0.2	0.6	6896.77
1051-1100 mm/tahun	4	0.2	0.80	1807.75
>1100 mm/tahun	5	0.2	1	186.33
<b>Total</b>				<b>27744.00</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.



Gambar 9. Grafik dan Peta Curah Hujan  
Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2023

Parameter jenis batuan memiliki nilai pembobotan 20% karena sifat batuan berbeda-beda tergantung pada asal-usulnya. Tekstur, struktur, kekar, kandungan mineral, cuaca, dan sedimentasi adalah semua faktor yang biasanya memengaruhi batuan. Tiga jenis batuan: batuan vulkanik, sedimen, dan batuan alluvial, menurut pengklasifikasian Puslit-tanak.

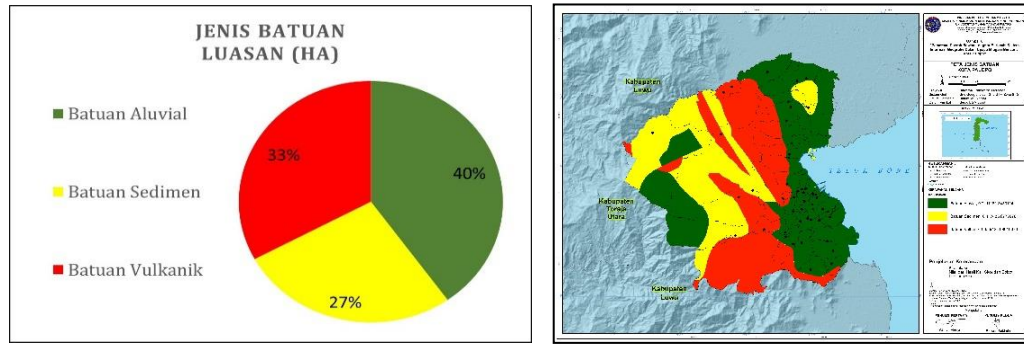
Sumber data dasar peta jenis tanah dari data shapefile jenis batuan dalam dokument RTRW Tahun 2022-2041. Pada Tabel 8 klasifikasi Jenis Batuan Kota Palopo terbagi menjadi 3 kelas dengan jenis batuan Aluvial seluas 11134.63 ha, jenis batuan sedimen luas 7485.68 ha dan jenis batuan vulkanik seluas 9123.70 ha. Didominasi oleh jenis batuan Aluvial dengan presentasi 40% dari luas Kota Palopo sebesar 27744.00 ha (Gambar 10).

Tabel 8. Klasifikasi Jenis Batuan

Jenis Tanah	Skor	Bobot	Nilai	Luas (ha)
Batuan Aluvial	1	0.2	0.2	11134.63
Batuan Sedimen	2	0.2	0.40	7485.67
Batuan Vulkanik	3	0.2	0.6	9123.69
<b>Total</b>				<b>27744.00</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.

**Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo**



**Gambar 10.** Grafik dan Peta Jenis Batuan  
 Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2023

Hasil dari *overlay* serta analisis perhitungan skor dan bobot didapatkan data klasifikasi kategori kerawanan longsor yang dalam penelitian ini dibagi menjadi lima kategori. Untuk lebih rincinya dapat dilihat pada tabel 9 dan Gambar 11.

**Tabel 9.** Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Longsor

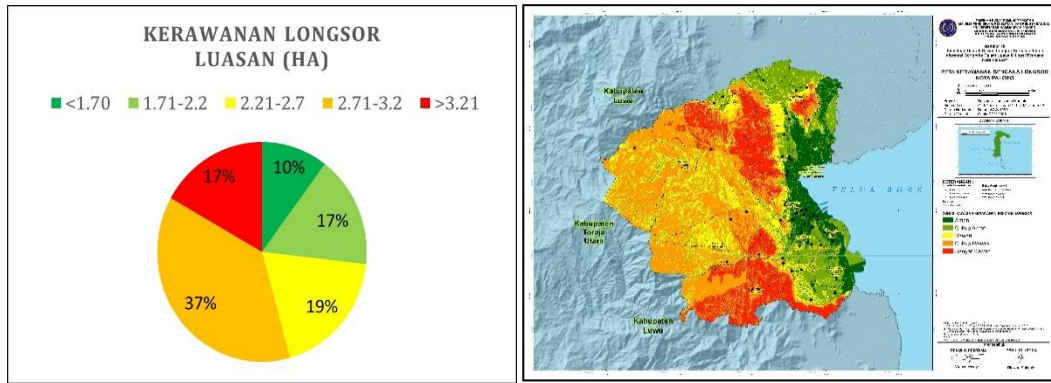
Interval Total Nilai	Kategori	Luasan (ha)
<1.78	Aman	2846.72
1.79-2.36	Cukup Aman	4585.61
2.37-2.94	Rawan	5237.81
2.95-3.52	Cukup Rawan	10397.53
>3.53	Sangat Rawan	4676.33
<b>Total</b>		<b>27744.00</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.

**Tabel 10.** Luasan Tingkat Kerawanan Bencana Longsor di Kota Palopo

No	Kecamatan	Luas Kecamatan (ha)	Kategori Kerawanan Bencana Longsor di Kota Palopo				
			Aman	Cukup Aman	Rawan	Cukup Rawan	Sangat Rawan
			%	%	%	%	%
1	Bara	2320.00	32.69	14.85	9.92	12.86	29.68
2	Mungkajang	3678.00	0.78	6.72	27.91	54.34	10.24
3	Sendana	4430.00	0.68	11.23	11.18	33.33	43.59
4	Telluwanua	4012.00	16.80	44.13	15.75	13.04	10.28
5	Wara	442.00	44.51	44.43	10.04	1.02	0.00
6	Wara Barat	10189.00	0.40	3.59	25.19	58.95	11.87
7	Wara Selatan	1310.00	28.31	57.34	9.07	2.98	2.30
8	Wara Timur	760.00	56.13	41.05	2.77	0.05	0.00
9	Wara Utara	603.00	51.77	15.39	16.88	13.40	2.57
<b>Total</b>		<b>27744.00</b>	<b>10.23</b>	<b>16.50</b>	<b>18.87</b>	<b>37.59</b>	<b>16.81</b>

Sumber : Pengolahan Data Penulis, 2023.



**Gambar 11.** Grafik dan Peta Tingkat Kerawanan Longsor  
Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2023

Pada Tabel 9, Tabel 10 dan Gambar 11 Tingkat kerawanan longsor terbagi menjadi 5 kelas kategori yaitu aman, cukup aman, rawan, cukup rawan dan sangat rawan.

1. Kategori aman tersebar di setiap kecamatan dan kelurahan Kota Palopo, luasan terbesar kecamatan kategori aman berada di Kecamatan Bara dengan luasan 758.52 ha atau 32.69% dari luasan Kecamatan Bara atau 2.73% dari luasan Kota Palopo. Sedangkan kelurahan kategori aman berada di Kelurahan Salubattang dengan luas 512.90 ha atau 53.52 % dari luas Kelurahan Salubattang, 12.78 % dari luas Kecamatan Telluwanua, 1.85 % dari luas Kota Palopo.
2. Kategori cukup aman tersebar di setiap kecamatan dan kelurahan Kota Palopo, luasan kecamatan terbesar kategori cukup aman berada di Kecamatan Telluwanua dengan luasan 1770.38 ha atau 44.13 % dari luasan Kecamatan Telluwanua 4012.00 ha atau 2.73% dari luasan Kota Palopo. Sedangkan kelurahan kategori cukup aman berada di Kelurahan Jaya dengan luas 517.33 ha atau 66.03 % dari luas Kelurahan Jaya., 12.89 % dari luas Kecamatan Telluwanua, 1.86 % dari luas Kota Palopo.
3. Kategori rawan tersebar di setiap kecamatan dan kelurahan Kota Palopo, luasan kecamatan terbesar kategori rawan berada di Kecamatan Wara Barat dengan luasan luasan 2566.36 ha atau 25.19 % dari luasan Kecamatan Barat 10189.00 ha atau 9.25 % dari luasan Kota Palopo. Sedangkan kelurahan kategori cukup aman berada di Kelurahan Battang Barat merupakan terbesar kategori cukup rawan dengan luas 2375.37 ha atau 69.60 % dari luas Kelurahan Battang Barat, 23.31 dari luas Kecamatan Wara Barat, 8.56% dari luas Kota Palopo.
4. Kategori cukup rawan tersebar di setiap kecamatan dan kelurahan Kota Palopo, luasan terbesar kategori rawan berada di Kecamatan Wara Barat dengan luasan 6006.49 ha atau 58.95 % dari luasan Kecamatan Wara Barat 10189.00 ha atau 21.65 % dari luasan Kota Palopo. Kelurahan Battang Barat merupakan terbesar kategori rawan dengan luas 2375.37 ha atau 69.60 % dari luas Kelurahan Battang Barat, 23.31 % dari luas Kecamatan Wara Barat, 8.56 % dari luas Kota Palopo
5. Kategori sangat rawan tersebar tersebar di 7 kecamatan kecuali kecamatan wara timur dan kecamatan wara tidak memiliki kategori sangat rawan, luasan terbesar kategori rawan berada di Kecamatan Sendana dengan luasan 1939.78 ha atau

43.79 % dari luasan Kecamatan Sendana 4430.00 ha atau 2.73% dari luasan Kota Palopo. Sedangkan kelurahan kategori sangat rawan berada di Kelurahan Peta dengan luas 1394.51 ha atau 48.47 % dari luas Kelurahan Peta, 31.48 % dari luas Kecamatan Sendana, 5.03% dari luas Kota Palopo

#### **D. KESIMPULAN**

Tingkat kerawanan longsor Kota Palopo terbagi menjadi 5 kelas dengan kategori aman dengan luas 2838.62 ha atau 10.23 % dari luas Kota Palopo, cukup aman dengan luas 4577.86 ha atau 16.50 % dari luas Kota Palopo, rawan dengan luas 5236.36 ha atau 18.87 % dari luas Kota Palopo, cukup rawan dengan luas 10427.63 ha atau 37.59 % dari luas Kota Palopo, dan sangat rawan dengan luas 4663.53 ha atau 16.81 % dari luas Kota Palopo. Kategori kerawanan longsor di Kota Palopo didominasi cukup rawan,, wilayah bagian barat dan utara penelitian memiliki kerawanan bencana longsor kategori cukup rawan. Hal ini dikarenakan pada wilayah tersebut pada kemiringan lereng sangat curam, jenis tanah *oxic distropepts*, penggunaan lahan hutan, curah hujan sangat kering, jenis batuan sedimen. Tanah lempung memiliki potensi tanah longsor, terutama saat hujan, dan mudah menyerap air karena memiliki banyak lempung dan sedikit pasir.. Wilayah Selatan dan Timur penelitian memiliki tingkat kerawanan bencana longsor kategori aman.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

1. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas bantuan dana penelitian dosen pemula.
2. Universitas Muhammadiyah Palopo dalam hal ini Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat atas dukungan dalam kegiatan penelitian.
3. Pemerintah Kota Palopo khususnya Badan Penanggulangan Bencana Daerah atas informasi secara lisan, Dinas Perumahan dan Permukiman atas informasi jumlah perumahan dan terkhusus Dinas PUPR yang telah memberikan data shape file RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Tahun 2022-2041 untuk penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arsyad, U., Barkey, R., Wahyuni., & Malandung, K, K., (2018). Karakteristik Tanah Longsor di Daerah Aliran Sungai Tangka. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 10 (1), 203-214.
- Auliyah, D., Wahyuningrum N. 2021. Rainfall variability based on the Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data (CHIRPS) in Lesti watershed, Java Island, Indonesia. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 874 012003.
- Cakit, E., & Karwowski, W. (2018). A fuzzy overlay model for mapping adverse event risk in an active war theatre. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence.*, 30 (5), 691-701
- Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI), 2023. (<https://dibi.bnpp.go.id/>), diakses 1 Desember 2023.

**Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo**

- Darmawan, K., Hani'ah, H., & Suprayogi, A., Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan *Scoring* Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6 (1), 31-40
- De Almeida, L. Q., Welle, T., & Birkmann, J. (2016). Disaster Risk Indicators in Brazil: A Proposal Based On The World Risk Index. *International Journal of Disaster Risk Reduction.*, 17, 251–272.
- Ferdi., Maliki, R., Z., & Saputra, I. A., (2021). Flood Hazard Mapping in Baolan, Tolitoli District, Central Sulawesi. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 12 (1), 13-20.
- Firdaus, M, I & Yuliani, E., (2021). Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor. *Jurnal Jurnal Kajian Ruang* 1(2), 216-237.
- Hadi, H., Agustina, S., & Subhani, A. (2019). Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder dalam Pengurangan Risiko Bencana Gempabumi. *Jurnal Geodika*, 3 (1), 30–40.
- Hardianto, A., Winardi, D., Rusdiana, D,D., Putri, A,C,E., Ananda, F., Djarwoatmodjo, F, S., Yustika, F., Gustav, F, 2020. Pemanfaatan Informasi Spasial Berbasis SIG untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)* Vol 1 No 1 (2020), 23-31.
- Hidayat, W, Rustiadi E, Kartodihardjo H. The Impact of Mining Activity on Land Use Change and Suitability of Space Utilization: The Case of East Luwu Regency, South Sulawesi Province. *Journal of Regional and City Planning*. 26 (2), 130–46.
- Irawan, L, Y., Safi'I, I, R., Rosyadi, I., Siswanto, Y., Munawaroh, A., Wardhani, A, K., Saifanto, B, A., 2020. Analisis kerawanan longsor di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 25 (2), 102-113
- Khosiah & Ariani, A, 2017. Kerawanan Tanah Longsor di Dusun Landungan Desa Guntur Macan Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. 3 (1), 195-200..
- Longsor Kota Palopo, Sembilan Rumah Rusak Berat, 2020. (<https://bnpb.go.id/berita/Longsor%20Kota%20Palopo,%20Sembilan%20Rumah%20Rusak%20Berat>), diakses 1 Desember 2023.
- Puslittanak Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. (2004). Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi. Bogor.
- Romshoo, S, A., Yousuf, A., Altaf, S., & Amin, M., 2021. Evaluation of Various DEMs for Quantifying Soil Erosion Under Changing Land Use and Land Cover in the Himalaya. *Journal Frontiers in Earth Science*. 9:782128.
- Solle, M. S., & Ahmad, A. (2016). Identification of Soil, Rock and Tecto-Volcanism on Landslides in Tondano Watershed. *Journal of Geological Resource and Engineering*, 6, 271-282.

**Wahyu Hidayat dan Ridwan Sukimin, Pemetaan Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Palopo**

- Wang, F., Xu, P., Wang, C., Wang, N., & Jiang, N. (2017). Application of a GIS-Based Slope Unit Method for Landslide Susceptibility Mapping along the Longzi River, Southeastern Tibetan Plateau, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(6), 172.
- Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A. (2018). Kajian komparatif pemodelan air tanah menggunakan sistem informasi geografis di Desa Kayuambon, Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 18 (1). 63-71.