

## PEMETAAN DAERAH RAWAN LONGSOR MENGUNAKAN METODE PENCITRAAN SATELIT DI KABUPATEN ENREKANG SULAWESI SELATAN

Paisa\*, Muh Said L, Ayusari Wahyuni

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Indonesia

\*Corresponding author. Email: [paisalakami02@gmail.com](mailto:paisalakami02@gmail.com)

Manuscript received: 12 January 2021; Received in revised form: 17 April 2021; Accepted: 30 April 2021

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk pembuatan peta zona rawan longsor di Kabupaten Enrekang. Daerah yang dianggap rawan terhadap longsor dapat dianalisis dan diinterpretasi dengan menggunakan data raster berupa citra penginderaan jauh satelit dan SIG (Sistem Informasi Geografis). Penelitian ini menggunakan beberapa data seperti curah hujan, geologi, jenis tanah, penggunaan lahan, geomorfologi vegetasi serta kemiringan lereng. Hasil yang diperoleh dari analisis data tersebut berupa peta rawan longsor di Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan yang diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu kelas tidak rawan, kelas rawan dan kelas sangat rawan. Tingkat tertinggi adalah rawan sebesar 56,19% atau sekitar 101.364,81 Ha yang meliputi Kecamatan Butu Batu, Maiwa, Kulo, Pancariajang, Pituriawa, Bungi, Baraka, Aggaraja, Alla, Masselle, Curio, dan sebagian kecil daerah di Kecamatan Enrekang serta Candana.

**Kata Kunci:** citra; Landsat 8; pemetaan; SIG; tanah longsor.

### Abstract

Research has been carried out aimed at making a landslide-prone zone map in Enrekang district. Areas that are considered prone to landslides can be analyzed and interpreted using raster data in the form of satellite remote sensing images and GIS (Geographic Information System). This research using data such as rainfall, geology, soil type, land use, vegetation, geomorphology and slope. From the data analysis in the form of landslide hazard maps in Enrekang district, South Sulawesi which are classified into three classes, namely the non-prone class, the vulnerable class and the very vulnerable class. The highest level is prone at 56.19% or around 101364.81 Ha which includes sub-districts Butu Batu, Maiwa, Kulo, Pancariajang, Pituriawa, Bungi, Baraka, Aggaraja, Alla, Masselle, Curio, and a few areas in Enrekang and Candana.

**Keywords:** GIS; image; Landsat 8; landslides; mapping.

### Pendahuluan

Tanah longsor adalah salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia khususnya di daerah perbukitan dan pegunungan yang memiliki intensitas curah hujan yang sangat tinggi. Selain itu, kemiringan lereng yang curam dan struktur geologi suatu wilayah

juga merupakan faktor penyebab terjadinya longsor. Tanah longsor terjadi akibat perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng dan salah satu dari tipe gerakan tanah (*mass movement*/

*mass wasting*) berupa fenomena alam yang mengakibatkan terjadinya gerakan tanah yang mengikuti kemiringan lereng (Wahyuni et al., 2019; Selby, 1985).

Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah (Bapedalda) Sulawesi Selatan telah mengkategorikan beberapa wilayah di Sulawesi Selatan sebagai daerah rawan longsor terutama pada musim penghujan. Enrekang merupakan salah satu daerah tersebut.

Data yang diambil dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) 2019, memperoleh hasil analisis bahwa jumlah penduduk yang tinggal di daerah bahaya longsor dari sedang sampai tinggi sebesar 40,9 juta jiwa. Data tersebut memberikan informasi bahwa masih banyak masyarakat Indonesia yang tinggal di daerah yang masuk dalam kategori rawan longsor. Hal ini dapat terjadi karena masyarakat masih kekurangan informasi yang jelas tentang daerah rawan terhadap longsor, yang berdampak pada banyaknya masyarakat yang membangun rumah di sekitar titik rawan longsor, jika daerah rawan longsor menjadi daerah yang padat penduduk maka hal tersebut dapat mengakibatkan tingginya resiko kerugian bagi masyarakat sekitar apabila sewaktu-waktu longsor terjadi secara tiba-tiba. Antisipasi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemetaan daerah rawan longsor sebagai upaya mitigasi bencana dan sumber informasi bagi masyarakat sekitar tentang daerah yang memiliki resiko longsor yang rendah hingga tinggi untuk mengetahui wilayah yang aman untuk bermukim atau wilayah yang aman membangun tempat tinggal secara permanen.

Salah satunya dengan memanfaatkan perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mampu menyediakan informasi data berupa data geospasial yang menampilkan obyek di permukaan bumi secara cepat, dan menyediakan sistem analisis keruangan yang akurat. Sehingga

dapat dilakukan upaya mitigasi yang bertujuan mencegah risiko yang berpotensi menjadi bencana atau mengurangi efek dari bencana ketika bencana itu terjadi, salah satunya adalah tanah longsor (Laurenz et al., 2019).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem yang dapat menganalisis data berupa spasial yang dapat digunakan dalam berbagai keperluan dalam menampilkan informasi permukaan bumi. Salah satu penggunaan dalam SIG berupa peta rawan longsor (Leng et al., 2017). Salah satu data yang dapat digunakan dalam pembuatan peta adalah data citra/penginderaan jauh. Data ini menggunakan energi gelombang elektromagnetik. Energi gelombang ini selain didapatkan dari sinar matahari, juga didapatkan dari sumber energi lain, baik itu sumber yang sifatnya alamiah yang digunakan dalam penginderaan jauh sistem pasif, juga sumber energi buatan manusia yang digunakan dalam penginderaan jauh sistem aktif (Sutanto, 1987).

Data citra yang digunakan berupa data *raster* sensor optis Landsat 8. Ada pun kelebihan Landsat 8 menggunakan kombinasi RGB (*Red, Green, Blue*) sebagai penunjuk lokasi yang tepat yakni kanal atau band *Near Infra Red* (NIR-Kanal 5) (LAPAN, 2015). Dalam pengolahan data citra landsat 8, beberapa koreksi perlu dilakukan yakni berupa koreksi *geometric*. Koreksi ini menyamakan proyeksi citra pada suatu bidang datar (peta) yang sama dengan sistem proyeksi peta. Selain itu, koreksi *radiometric* juga sering dilakukan agar nilai piksel dengan mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama dapat diperbaiki (Ati, 2016; LAPAN, 2015).

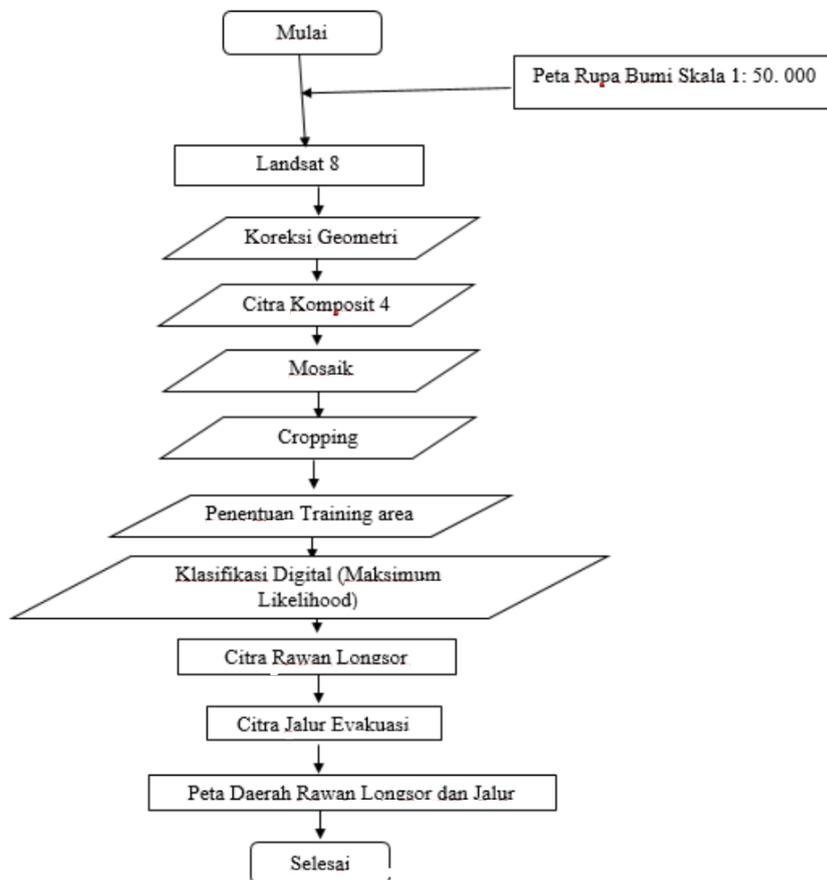
### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis Kabupaten Enrekang

terletak antara koordinat  $3^{\circ}14'36''$  –  $3^{\circ}50'00''$  Lintang Selatan, dan antara  $119^{\circ}40'53''$  –  $120^{\circ}06'33''$  Bujur Timur dengan luas wilayah 1.786,01 Km<sup>2</sup>. Kabupaten Enrekang dengan ibukota Enrekang terletak ± 235 Km sebelah utara Makassar. Batas wilayah kabupaten ini adalah sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Tana Toraja, sebelah timur dengan Kabupaten Luwu dan Sidrap, sebelah selatan dengan Kabupaten Sidrap dan; sebelah barat dengan Kabupaten Pinrang. Secara administratif Kabupaten Enrekang terbagi ke dalam 9 wilayah kecamatan dengan 111 desa/ kelurahan. Kecamatan terluas adalah Kecamatan Maiwa dengan luas 392,87 km<sup>2</sup> atau sekitar

22,0 % dari luas wilayah Kabupaten Enrekang, sedangkan kecamatan terkecil adalah Kecamatan Malua yaitu sebesar 40,36 km<sup>2</sup> atau hanya sekitar 2,26 % dari luas total Kabupaten Enrekang (SLHD, 2006).

Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data citra Landsat 8 yang diperoleh dari Lembaga Antariksa Nasional (LAPAN) Pare-pare tahun 2020, data DEM Kabupaten Enrekang tahun 2020, data harian dan bulanan curah hujan Kabupaten Enrekang tahun 2018, data *shapefile* (SHP) penggunaan lahan, jenis tanah, dan geologi. Bagan alir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir penelitian.

## Hasil dan Pembahasan

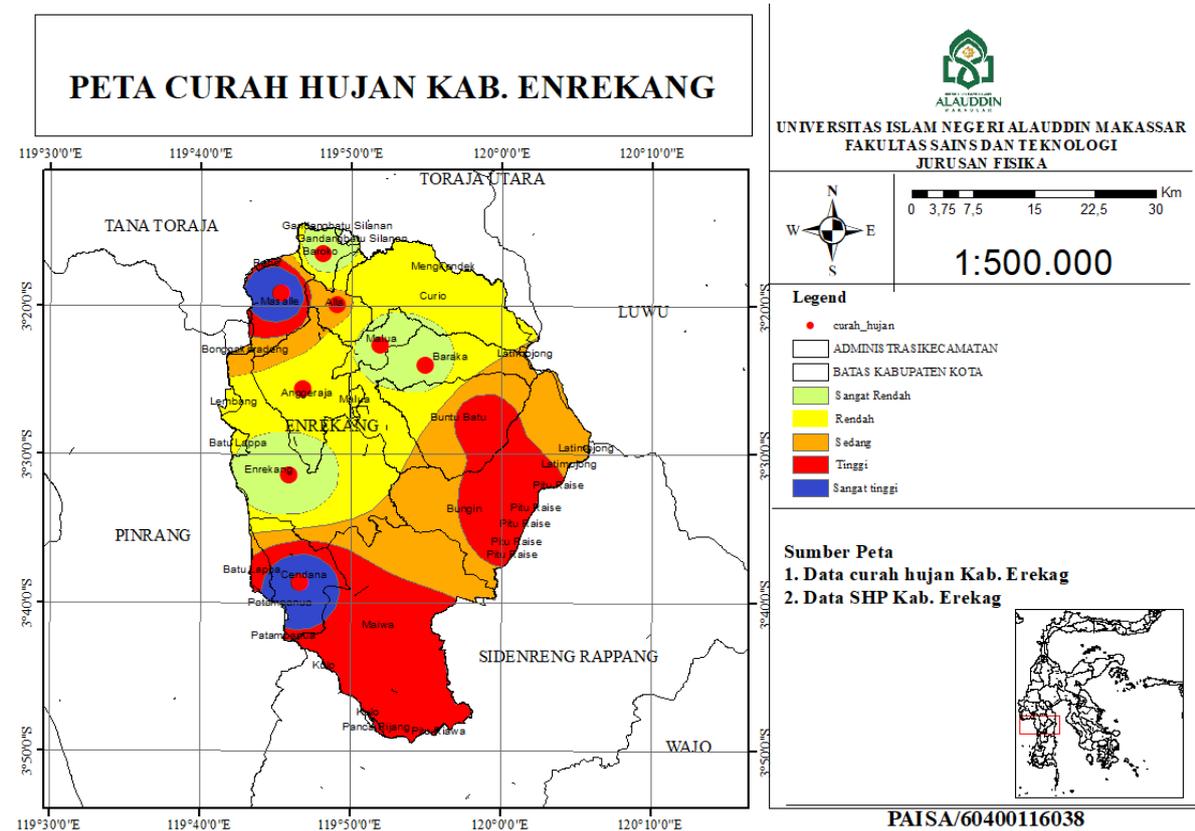
Peta rawan longsor diperoleh dari hasil dari pengolahan data parameter – parameter yang dapat menyebabkan longsor seperti curah hujan, geologi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan vegetasi.

### A. Peta Curah Hujan

Tabel 1 menampilkan persentase intensitas curah hujan dan Gambar 2 adalah Peta Sebaran Curah Hujan Harian tahun 2018 di Kabupaten Enrekang.

**Tabel 1.** Persentase intensitas curah hujan di Kabupaten Enrekang.

Kelas	Curah Hujan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Sangat Rendah	< 13,6	235.615.018,3	12,94
Rendah	13,6 – 20,7	548.281.119,4	30,10
Sedang	20,7 – 27,7	423.947.520,5	23,28
Tinggi	27,7 – 34,8	511.471.995,2	28,08
Sangat Tinggi	> 34,8	102.069.887,1	5,60
Jumlah		1.821.385.541	100



**Gambar 2.** Peta Curah Hujan Kabupaten Enrekang.

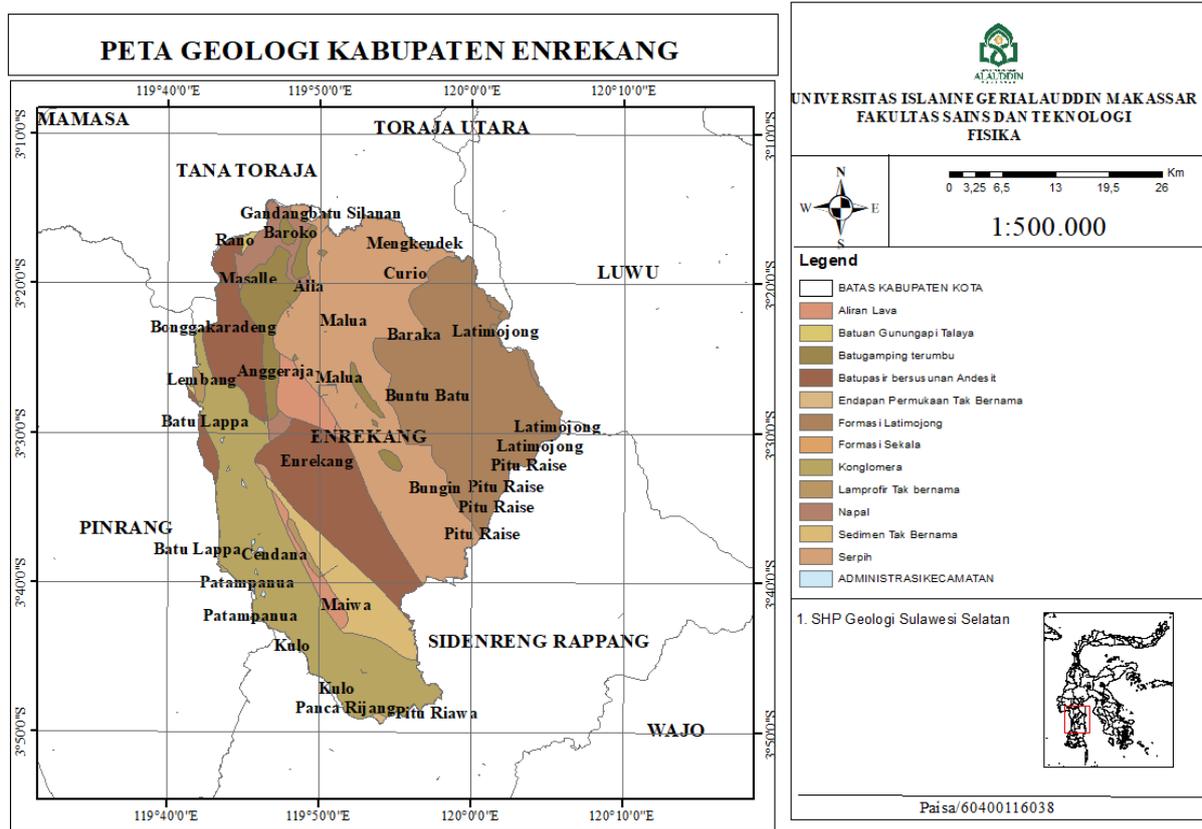
**B. Geologi**

**Tabel 2.** Sebaran Geologi di Kabupaten Enrekang.

Simbol	Formasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
Kls	Formasi Latimojong	40180,51	22,09
Qa	Endapan permukaan tak bernama	133,68	0,07
Tets	Serpilh	48397,21	26,6
Tmod	Napal	4455,545	2,45
Tmps1	Formasi Sekala	45,28	0,02
Tmpss	Batupasir bersusunan andesit	28554.71	15,7
Tmpv	Aliran lava	5714,23	3,14
Tms1	Sedimen tak bernama	8901,81	4,89
Tmtv	Batuan Gunungapi Talaya	288,06	0,16
Tom11	Batugamping terumbu	8.920,701	4,9
Tpl	Lamprofir tak bernama	1.057,38	0,58
Tpw	Konglomerat	35.284,02	19,39
Jumlah		181.933,136	100

Peta geologi diperoleh dengan menggabungkan antara *shapefile* geologi Provinsi Sulawesi Selatan dengan *shapefile* administrasi Kabupaten Enrekang, setelah itu melakukan pemotongan atau *cropping* sehingga diperoleh Peta Geologi Kabupaten Enrekang.

Tabel 2 menampilkan formasi geologi pada Kabupaten Enrekang. Peta Geologi Kabupaten Enrekang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Geologi Kabupaten Enrekang.

### C. Jenis Tanah

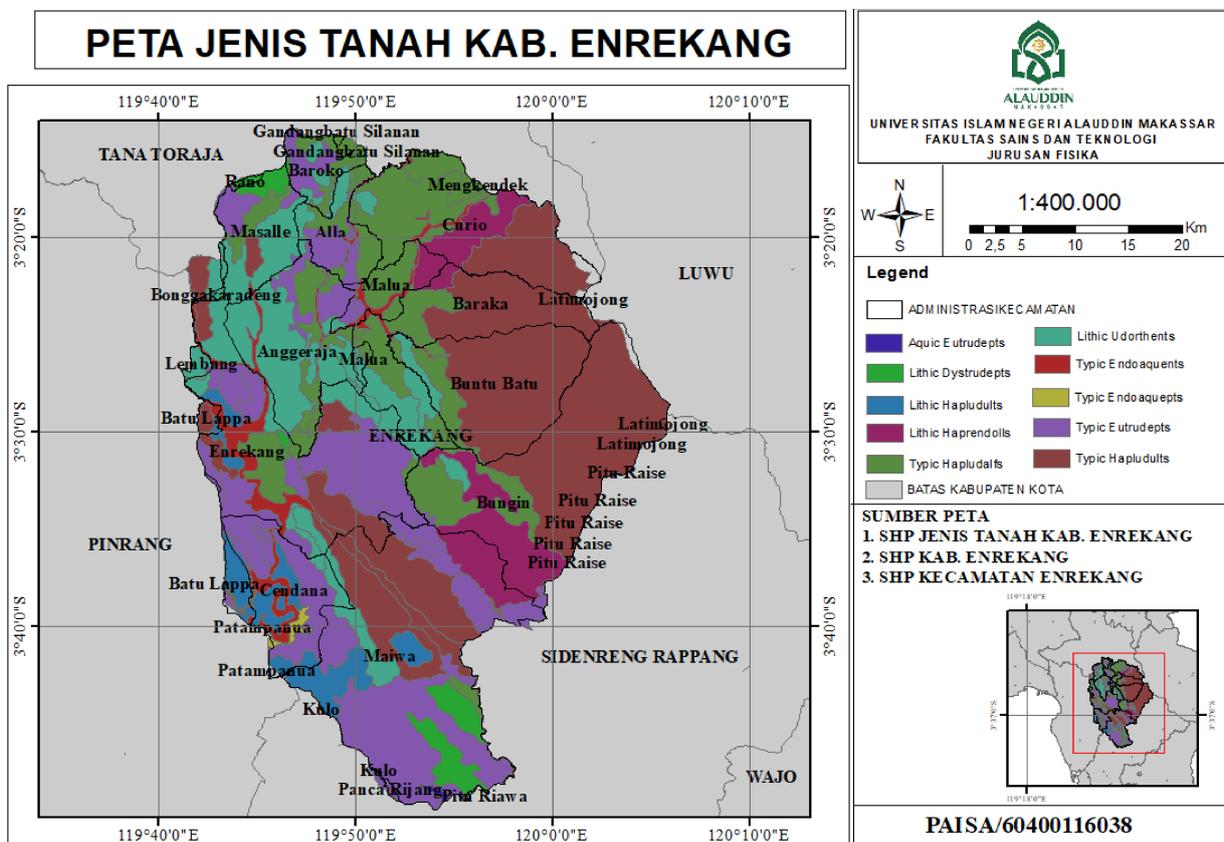
Peta jenis tanah diperoleh dengan cara *overlay* antara *shapefile* jenis tanah Provinsi Sulawesi Selatan dengan *shapefile* administrasi Kabupaten Enrekang. Kemudian hasil *overlay* tersebut dipotong

agar diperoleh peta jenis tanah Kabupaten Enrekang. Tabel 3 merupakan tabel jenis tanah yang diperoleh dari tabel atribut. Sebaran jenis tanah yang ada di Kabupaten Enrekang termuat dalam peta jenis tanah pada Gambar 4 di bawah ini.

Tabel 3. Jenis Tanah di Kabupaten Enrekang.

Tanah1	Tanah2	Luas (Ha)	Persentase (%)
Typic Endoaquepts	Typic Endoaquepts	6.749,33754	3,697430917
Typic Endoaquepts	Aquic Eutrudepts	167,863419	0,091959157
Typic Eutrudepts	Lithic Udorthents	547,086025	0,299705381
Typic Eutrudepts	Lithic Udorthents	6.116,68023	3,35084776
ROC	Lithic Udorthents	18.837,6253	10,31965252
Typic Eutrudepts	Typic Hapludults	11.399,2617	6,244758441
Typic Eutrudepts	Typic Hapludults	1.786,70515	0,97879515

<i>Aquic Eutrudepts</i>	<i>Typic Endoaquepts</i>	409,319583	0,224233989
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Eutrudepts</i>	11.187,9276	6,128985141
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Hapludalfs</i>	3.361,80979	1,841671034
<i>Lithic Dystrudepts</i>	<i>Lithic Hapludults</i>	7.402,81823	4,055421562
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Lithic Dystrudepts</i>	3.236,62072	1,773089795
<i>Vertic Hapludalfs</i>	<i>Typic Eutrudepts</i>	7.878,80965	4,316179802
<i>Typic Hapludults</i>	<i>Typic Eutrudepts</i>	9.932,13428	5,441034786
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Hapludalfs</i>	5.654,53637	3,097675509
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Hapludalfs</i>	6.318,47327	3,461394288
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Hapludults</i>	3.388,60486	1,856349943
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Hapludalfs</i>	14.561,1269	7,976895588
<i>Typic Hapludults</i>	<i>Typic Eutrudepts</i>	9.885,67572	5,415583801
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Typic Hapludults</i>	40.176,5053	22,00954569
<i>Lithic Dystrudepts</i>	<i>Lithic Haprendolls</i>	12.330,8082	6,755079464
<i>Typic Eutrudepts</i>	<i>Lithic Dystrudepts</i>	1.211,54522	0,663710284
Jumlah		182.541,275	100



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kabupaten Enrekang.

#### D. Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng diperoleh dari klasifikasi data DEM. Data tersebut diklasifikasikan menjadi lima kelas yaitu datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Daerah dengan kemiringan lereng yang terjal memiliki potensi longsor yang besar dibandingkan dengan daerah

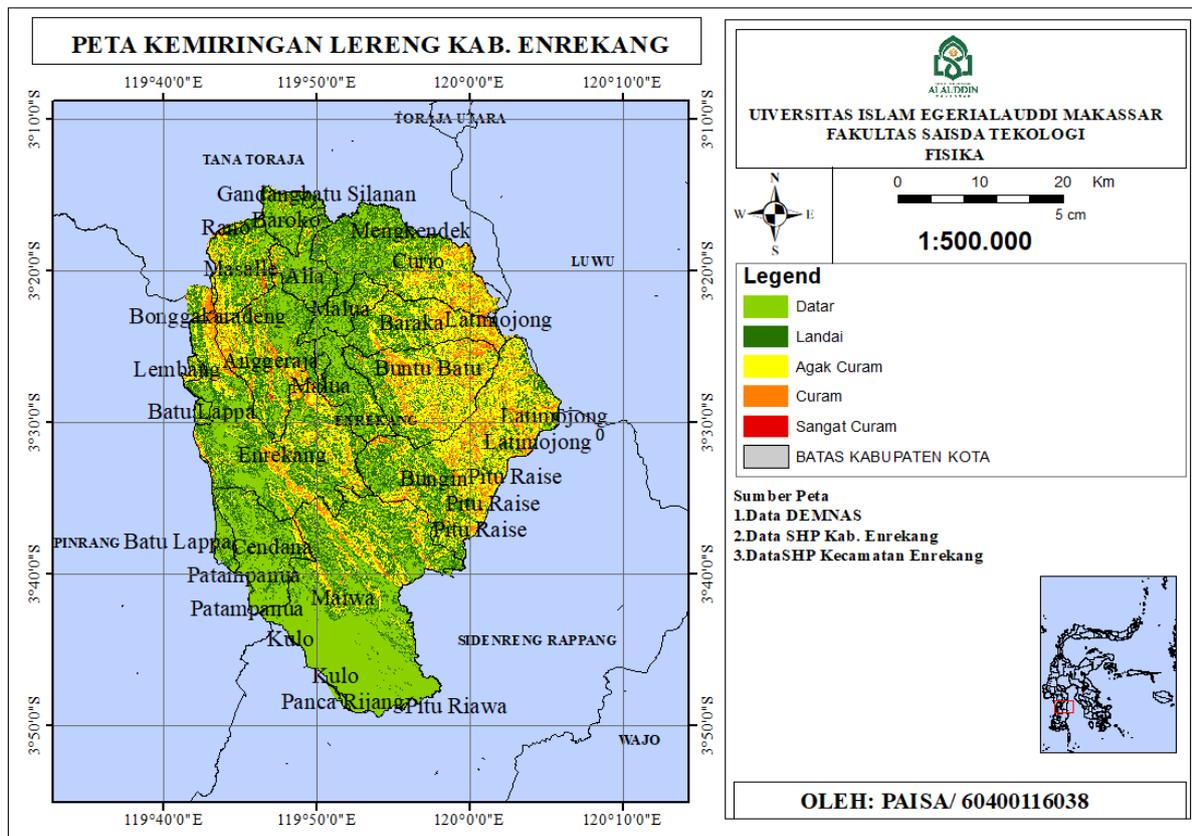
yang memiliki kemiringan lereng yang sedang atau pun datar. Kemiringan lereng pada Kabupaten Enrekang dapat dilihat pada Tabel 4 yang merupakan klasifikasi lereng sehingga diketahui kemiringan lereng serta persentase kemiringan lereng di Kabupaten Enrekang dari datar hingga sangat curam.

Gambar 5 di bawah ini merupakan gambar peta sebaran kemiringan lereng di wilayah Kabupaten Enrekang. Gambar tersebut memperlihatkan daerah dengan kemiringan lereng datar sampai sangat curam dengan

memperhatikan warna pada legenda. Warna kuning menunjukkan kemiringan lereng datar, warna *orange* landai, hijau tua agak curam, hijau muda curam dan merah sangat curam.

Tabel 4. Kemiringan Lereng Kabupaten Enrekang.

<i>Slope</i>	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
0 – 8%	Datar	62775,47	34,34
8 – 15%	Landai	56196,25	30,74
15 – 25%	Agak curam	47968,37	26,24
25 – 45%	Curam	15430,9	8,44
> 45%	Sangat curam	419,98	0,23
Jumlah		182.791.01	100



Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Enrekang.

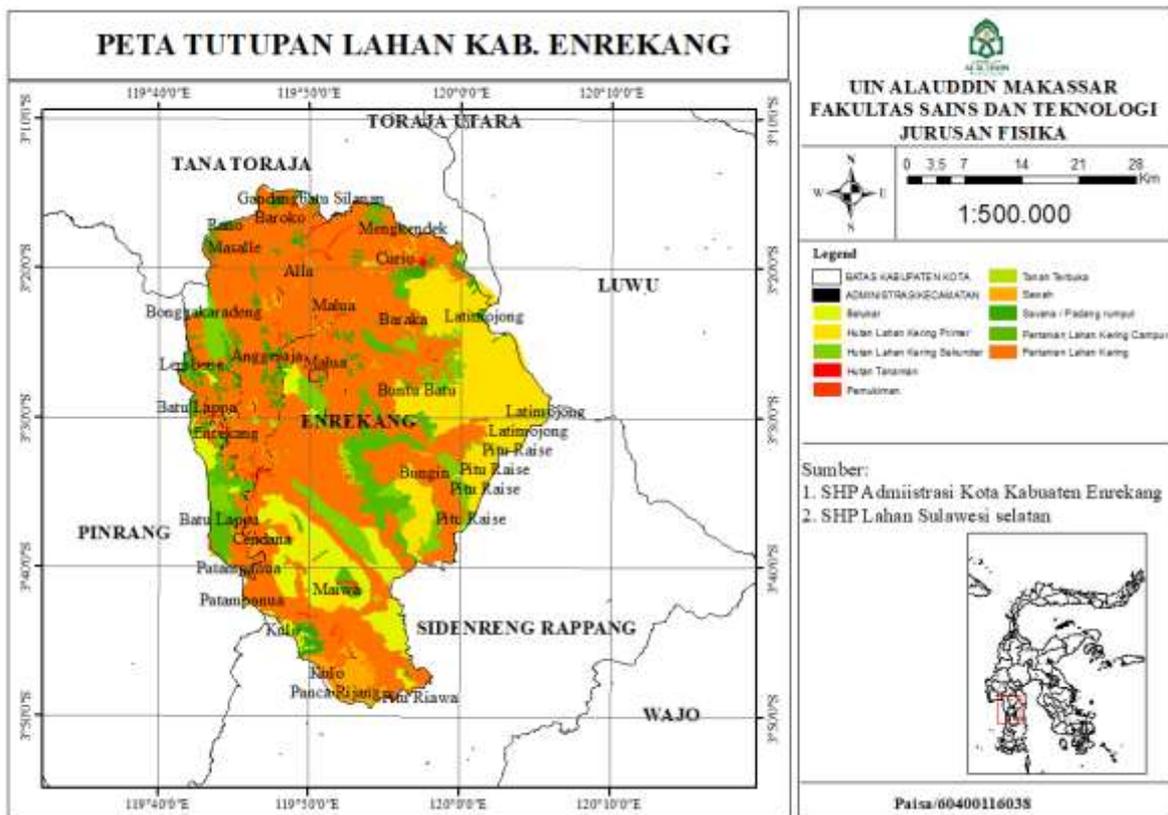
E. Peta Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan merupakan hasil *overlay shapefile* penggunaan lahan Provinsi Sulawesi Selatan dengan *shapefile* administrasi Kabupaten Enrekang. Kedua data tersebut dipotong untuk menghasilkan peta penggunaan lahan Kabupaten

Enrekang. Peta penggunaan lahan diperlukan sebagai data pendukung untuk mengetahui tingkat kerawanan bencana tanah longsor. Di bawah ini Tabel 5 memperlihatkan penggunaan lahan di Kabupaten Enrekang. Sedangkan Gambar 6 merupakan gambar peta sebaran penggunaan lahan di Kabupaten Enrekang.

**Tabel 5.** Penggunaan Lahan Kabupaten Enrekang.

Tipe Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Hutan Lahan Kering Primer	28.430,03	13,99
Hutan Lahan Kering Sekunder	35.149,09	17,30
Tanah Terbuka	1.114,86	0,55
Hutan Tanaman	104,68	0,05
Belukar	14.075,58	6,93
Pertanian Lahan Kering	99.967,76	49,19
Savana / Padang rumput	6.168,05	3,04
Pertanian Lahan Kering Campur	12.371,65	6,09
Sawah	5.847,13	2,88
Jumlah	203.228,83	100

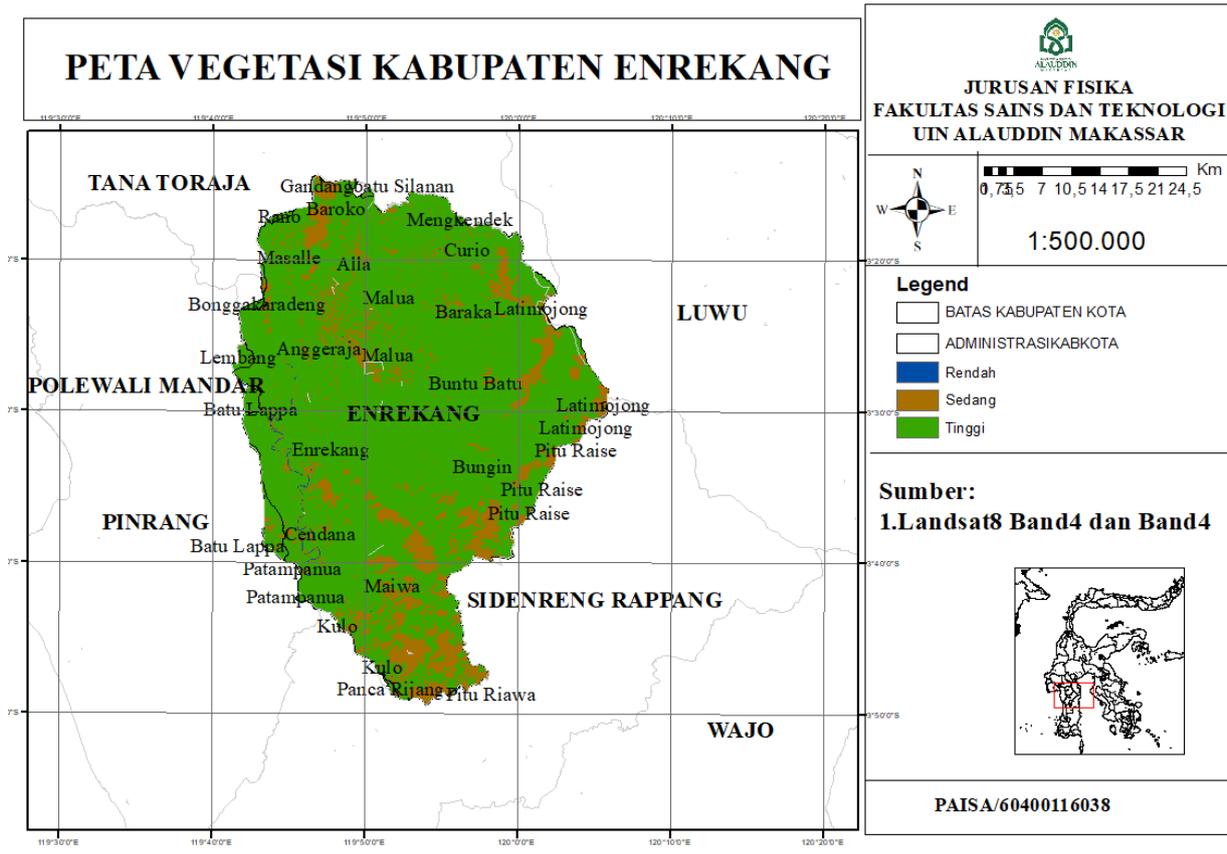


**Gambar 6.** Peta Tutupan Lahan Kabupaten Enrekang.

**F. Peta Vegetasi**

Vegetasi diperoleh dari data Landsat 8 yang dioleh dengan metode *bandmath band Red* dan *band Nir* atau *band 4* dan *band 5*. Kemudian dilakukan pengklasifikasian menjadi tiga kelas yaitu vegetasi kelas

rendah, vegetasi kelas sedang dan vegetasi kelas tinggi seperti pada Gambar 7. Vegetasi dengan kelas rendah memiliki warna biru, sedangkan pada kelas sedang memiliki warna coklat dan vegetasi dengan kelas tertinggi berwarna hijau.



Gambar 7. Peta Vegetasi Kabupaten Enrekang.

G. Peta Daerah Rawan Longsor

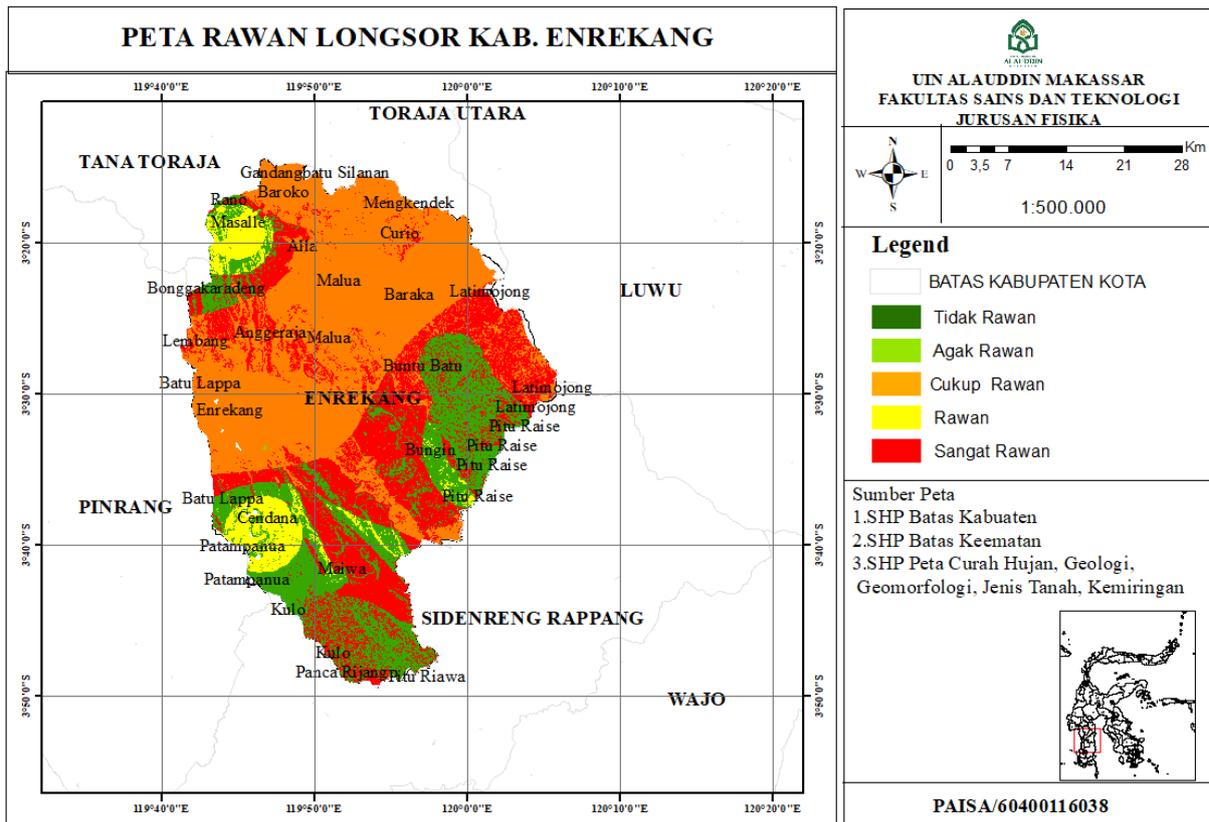
Zona rawan longsor diperoleh dengan cara meng-*overlay* semua data peta yang telah dibuat. Data tersebut diolah menjadi daerah rawan longsor dengan memberi bobot setiap kelas. Tabel 6 adalah kelas rawan longsor yang diperoleh setelah pembobotan kemudian dianalisis untuk mengetahui

persentase terbesar zona bencana longsor di Kabupaten Enrekang.

Gambar 8 merupakan peta rawan longsor di Kabupaten Enrekang. Warna hijau tua menunjukkan daerah tidak rawan longsor, hijau muda agak rawan, *orange* cukup rawan, kuning rawan dan merah sangat rawan.

Tabel 6. Kelas Rawan Longsor.

Kelas Rawan Longsor	Luas (Ha)	Persentase (%)
Tidak Rawan	56.427,05	31,28
Rawan	101.364,81	56,19
Sangat Rawan	22.595,003	12,53
Jumlah	180.386,86	100



Gambar 8. Peta Daerah Rawan Longsor Kabupaten Enrekang.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan di Kabupaten Enrekang, sehingga memperoleh kesimpulan bahwa didapatkan tiga kelas rawan longsor yakni tidak rawan sebesar 31,28%, meliputi sebagian besar Enrekang, Baraka, Malua, Gadang Batu Silana, Baroko, Mengkedek, Curio, dan sebagian kecil Anggeraja. Kelas rawan sebesar 56,19% terdiri dari sebagian besar Mulo, Pancara Riaja, Kulo, Pitu Riawa, Pitu Riase, Latimojong, Bungi, Buntu Batu, Alla, Bongkar Adeng, serta sebagian kecil Curi, Mangkedek dan Cendana. Sangat rawan sebesar 12,35% meliputi Candaa, Maselle, dan sebagian kecil Maiwa, Bungi, Pitu Riase, Latimojong dan Buntu Batu. Data tersebut diperoleh dari penggabungan data curah hujan, kelerengan, jenis tanah, penutupan lahan, dan geologi serta vegetasi sebagai data pendukung.

## Daftar Pustaka

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2019. *Daerah Rawan Longsor*.
- Ati, J.S. 2016. *Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Kawasan Rawan Longsor*. Skripsi, ITN Malang.
- LAPAN. 2015. *Pedoman Pengolahan Data dan Penginderaan Jauh Landsat 8 untuk Mangrove*. Jakarta: Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh.
- Laurensz, B., Lawalata, F. dan Prasetyo, S.Y.J. 2019. *Potensi Resiko Banjir dengan Menggunakan Citra Satelit (Studi Kasus : Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara)*. Indonesian Journal of Computing and Modeling. 2(1), pp.17-24. Retrieved from <https://ejournal.uksw.edu/icm/article/view/2536>
- Leng, M., Tanesib, J.L. dan Warsito A. 2017. *Pemetaan Daerah Rawan*

- Longsor dengan Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Timor Tengah Utara Provinsi Nusa Tenggara Timur Indonesia.* Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya. 2(1), pp.24-28. Retrieved from <https://ejurnal.undana.ac.id/FISA/article/view/539>
- Selby, M.J. 1985. *Earth's Changing Surface: an Introduction to Geomorphology.* Oxford [Oxfordshire]: Clarendon Press; New York: Oxford University Press.
- SLHD, 2006. *Buku 2 Basis Data.* Lingkungan. Enrekang: Stasiun Lingkungan Hidup Daerah.
- Sutanto. 1987. *Penginderaan Jauh Jilid 1.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyuni, A., Saka, B., dan Rahmaniah, R. 2019. *Mitigasi Bencana Geologi (Gempabumi dan Tanah Longsor Di Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja dalam Mengurangi Risiko Bencana.* Neutrino. 1(2), pp.33 - 38. Retrieved from <http://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/neo/article/view/512>