



## **APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG) DAN METODE GEOLISTRIK DALAM PEMBUATAN PETA RAWAN LONGSOR DI KECAMATAN ALLA KABUPATEN ENREKANG**

**Irmayanti, Muh. Said L, dan Ayusari Wahyuni**

*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*

*Email: irmayanthi97@gmail.com*

---

### **INFO ARTIKEL**

#### **Status artikel**

Diterima: 28 Desember 2020

Disetujui: 23 Januari 2021

Tersedia online: 25 Januari 2021

**Keywords:** Geoelectric, SIG, Landslide, Software Arcgis

### **ABSTRACT**

This research was conducted Alla district, Enrekang regency. This study aims to isolate or zoning areas prone to landslides using GIS software and identify the causes of landslides using the Wenner-Schlumberger configuration geoelectric method in Alla District, Enrekang Regency. Data processing method used is Res2Dinv software for geoelectric data and ArcGIS software for mapping and required parameters such as rainfall, slope, geomorphology, soil type and geology. Based on the results obtained by using GIS application by overlapping land type map, geology, slope, geomorphology and rainfall, then obtained landslide incidence rate in the research area namely for low incidence rate with an area of 12% spread percentage, for moderate incidence rate with an area of 57% dispersal percentage and for high incidence rate with an area of 30% spread percentage. Results obtained using geoelectric methods found the discovery of a potential landslide slip field. This guessing is due to the three layers in the research area there is a slip field with a resistivity value of 29,7  $\Omega\text{m}$  – 37,9  $\Omega\text{m}$ . The data of the research results using GIS application is reinforced by the data of previous research by using geoelectric methods in Pana village of Alla District Enrekang Regency.

---

## **1. PENDAHULUAN**

Bencana alam merupakan suatu fenomena alam yang dapat menyebabkan kerugian material dan imaterial bagi kehidupan masyarakat dapat terjadi setiap saat, kapanpun dan dimanapun. Bencana gerakan tanah merupakan suatu bencana alam menimbulkan

kerusakan sarana dan prasarana terhadap kondisi ekonomi dan sosial, kerugian harta benda, dan korban jiwa. Potensi gerakan tanah terjadi pada suatu daerah jika daerah tersebut memiliki lereng curam, bidang gelincir dan terdapat cukup air yang menjenuhi tanah (Agustina Efa, 2013: 1).

Tanah longsor merupakan perpindahan tanah atau batuan, bahan rombakan yang bergerak ke bawah atau keluar lereng. Proses terjadinya tanah longsor yaitu air yang meresap ke dalam tanah tersebut dapat menambah bobot tanah. Sehingga air akan menembus sampai ke tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah tersebut akan menjadi licin dan mengalami pelapukan di atasnya yang dapat menimbulkan bergesernya tanah mengikuti lereng tersebut (Wahyuni, dkk, 2018: 34).

Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten Enrekang pada tahun 2015, salah satu wilayah yang rawan longsor di daerah Sulawesi Selatan adalah kabupaten Enrekang. Kabupaten Enrekang memiliki relief morfologi yang kasar dengan lereng-lereng yang terjal, dimana hal itu tersebut sangat rawan terjadi pergeseran tanah atau tanah. Disamping itu kondisi batuan dan pembentuk lereng gunung yang tidak kompak sehingga mudah terjadi pergerakan tanah atau tanah longsor di daerah tersebut. Selain itu curah hujan yang tinggi pada suatu daerah juga dapat mengakibatkan terjadi tanah longsor.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang banyak digunakan untuk memberikan kedalaman lapisan batuan, gambaran struktur lapisan serta dapat mengukur sifat kelistrikan dari batuan. Batuan merupakan suatu jenis material karena memiliki sifat kelistrikan. Sifat kelistrikan batuan terjadi apabila dialirkan arus listrik ke dalamnya. Arus listrik yang didapatkan diperoleh dari alam itu sendiri hingga menimbulkan ketidakseimbangan. Sehingga hal tersebut dapat dipelajari dengan potensial listrik batuan, konstanta dielektrik serta konduktivitasnya (Adhi, dkk, 2011).

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem yang mempunyai kemampuan dalam analisis data spasial untuk keperluan manipulasi dan pemodelan data. Fungsi analisis tersebut dijalankan dalam memakai data spasial dan data atribut dalam sistem informasi geografi (SIG) untuk menjelaskan berbagai hal hal yang dikembangkan dari data yang ada menjadi suatu persoalan yang relevan (Todingan M, 2014).

Pada penelitian ini menggunakan data sistem informasi geografi (SIG) berupa data Shp dan data Demnas seperti data kemiringan lereng, geologi, jenis tanah, curah hujan, dan geomorfologi yang diperoleh dari indonesia geospasial. Peta kemiringan lereng, geologi, jenis tanah, curah hujan dan geomorfologi di overlay dan dilakukan skoring dan pembobotan untuk mendapatkan peta rawan longsor dan memasukan titik koordinat daerah penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode geolistrik di desa Pana Kecamatan Alla Kabupaten enrekang. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mitigasi bencana gerakan tanah karena penelitian ini berupa peta rawan longsor di Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang.

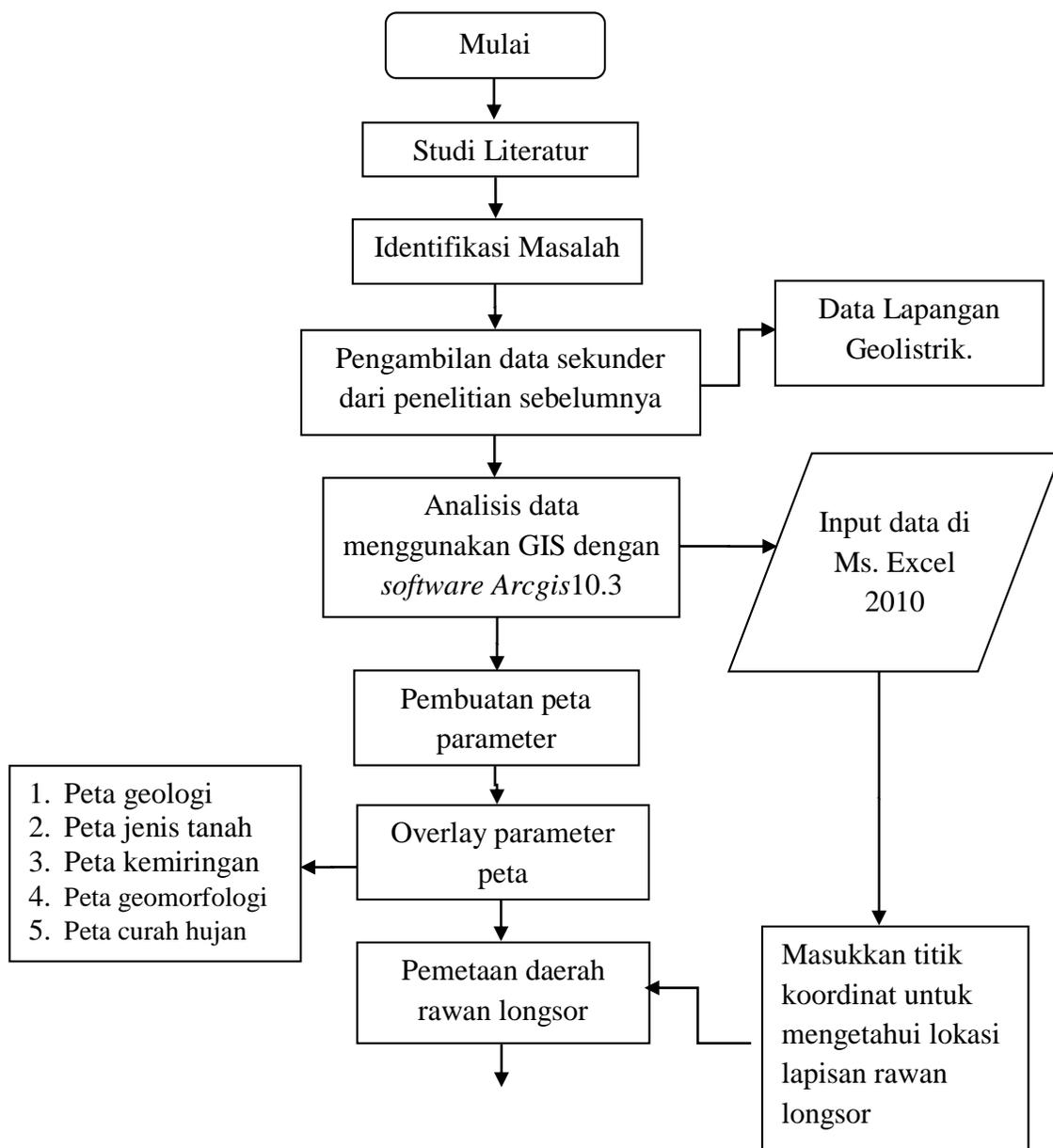
## **2. METODE PENELITIAN**

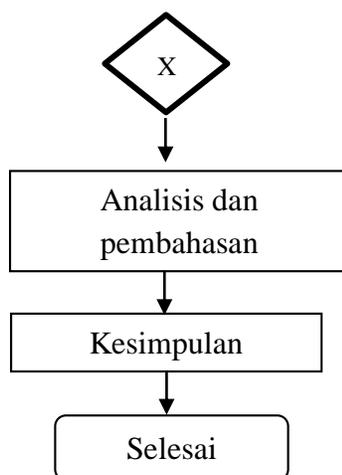
### **Prosedur Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian yaitu software Arcgis 10.3, peta kemiringan lereng kecamatan alla, peta geologi kecamatan alla, peta geomorfologi kecamatan alla, peta jenis tanah kecamatan alla, peta curah hujan kecamatan alla serta data sekunder diperoleh dari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan di Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang dengan menggunakan geolistrik. Pengelohan data dilakukan dengan menggunakan *software Arcgis 10.3* untuk memperoleh peta rawan longsor.

### Diagram Alir Penetian

Bagan alir pada penelitian yang akan dilakukan adalah:





**Gambar 1.** Bagan alir pada penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Hasil Data Geolistrik

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan di desa Pana Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang dengan menggunakan geolistrik yang berada pada titik koordinat  $03^{\circ}16'51'' - 03^{\circ}16'46,5''\text{LS}$  dan  $119^{\circ}49'33,0'' - 119^{\circ}49'36,3''\text{BT}$  dengan ketinggian wilayah 1012 – 1065 mdpl maka di peroleh hasil dalam bentuk penampang 2 dimensi mulai dari lintasan 1 samapi lintasan 5 sebagai berikut

**Tabel 1.** Klasifikasi nilai resistivitas lintasan (Sumber: Taufik Muh, 2017)

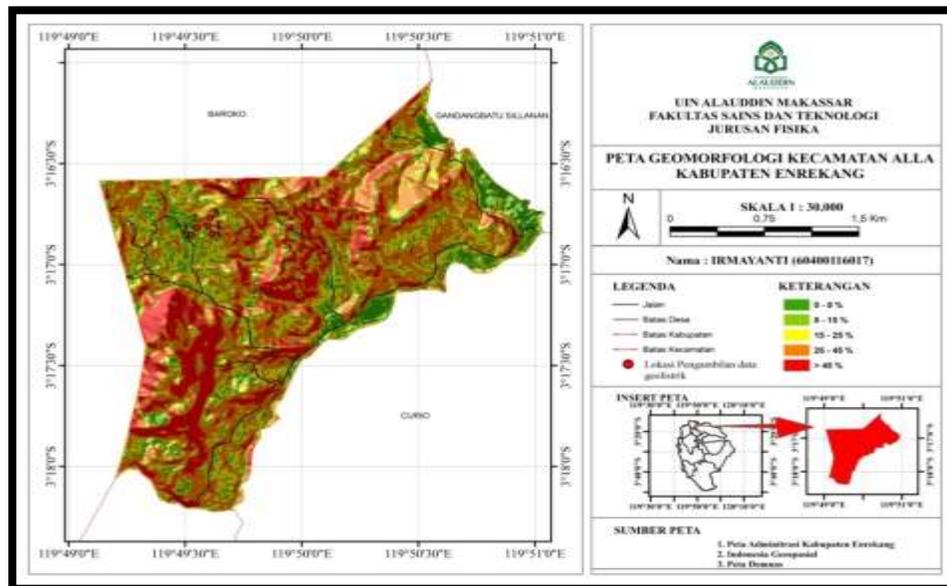
No	Lintasan	Nilai Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Lapisan	Elevasi
1	Lintasan 1	0,494 $\Omega\text{m}$ – 13,7 $\Omega\text{m}$	<i>Top Soil</i>	27°
		13,7 $\Omega\text{m}$ – 41,3 $\Omega\text{m}$	Lempung sampai batu serpih	
		41,3 $\Omega\text{m}$ – 1141 $\Omega\text{m}$	Badrock (batu gamping) dan diduga terdapat batu pasir	
2	Lintasan 2	0,305 $\Omega\text{m}$ – 5,46 $\Omega\text{m}$	Lempung atau alluvium	6°
		5,46 $\Omega\text{m}$ – 37,3 $\Omega\text{m}$	Batupasir sampai batu serpih	
		37,3 $\Omega\text{m}$ – 255 $\Omega\text{m}$	Bedrock (konglomerat)	
3	Lintasan 3	0,218 $\Omega\text{m}$ – 4,16 $\Omega\text{m}$	<i>Top Soil</i> atau lempung / alluvium	27°
		4,16 $\Omega\text{m}$ – 20,45 $\Omega\text{m}$	Lempung pasiran sampai batuh serpih	
		20,45 $\Omega\text{m}$ – 213 $\Omega\text{m}$	Konglomerat sampai batu pasir	
4	Lintasan 4	0,441 $\Omega\text{m}$ – 6,38 $\Omega\text{m}$	<i>Top Soil</i>	4°
		6,38 $\Omega\text{m}$ – 26,7 $\Omega\text{m}$	Lempung	

		26,75 $\Omega$ m – 225 $\Omega$ m	Batu pasir	
5	Lintasan 5	0,168 $\Omega$ m – 8,14 $\Omega$ m	<i>Top soil</i>	17°
		8,14 $\Omega$ m – 18,92 $\Omega$ m	Lempung	
		18,92 $\Omega$ m – 108 $\Omega$ m	Batu pasir dan yang diduga sebagai akuifer	

**b. Klasifikasi Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG)**

Peta rawan longsor didukung oleh parameter-parameter seperti data curah hujan, kemiringan lereng, geomorfologi, geologi dan jenis tanah yang berupa data dari BPS kabupaten enrekang dalam angka 2019 untuk data curah hujan, untuk data shp tahun 2012 untuk data geologi yang tersedia, data shp tahun 2019 untuk data jenis tanah yang tersedia dan data demnas tahun 2012 untuk data kemiringan lereng dan geomorfologi yang tersedia yang diperoleh dari indonesia geospasial. Data yang diperoleh berbeda tahun karena biasanya data diperbarui dalam 5 tahun sekali dan ada juga yang bisa di ambil pertahunnya tapi terlalu rumit karena harus menyurat serta memasukkan proposal dan ada juga data yang berbayar karena tidak semua perusahaan menyebarkan luaskan data tersebut secara gratis.

**1. Kemiringan Lereng**

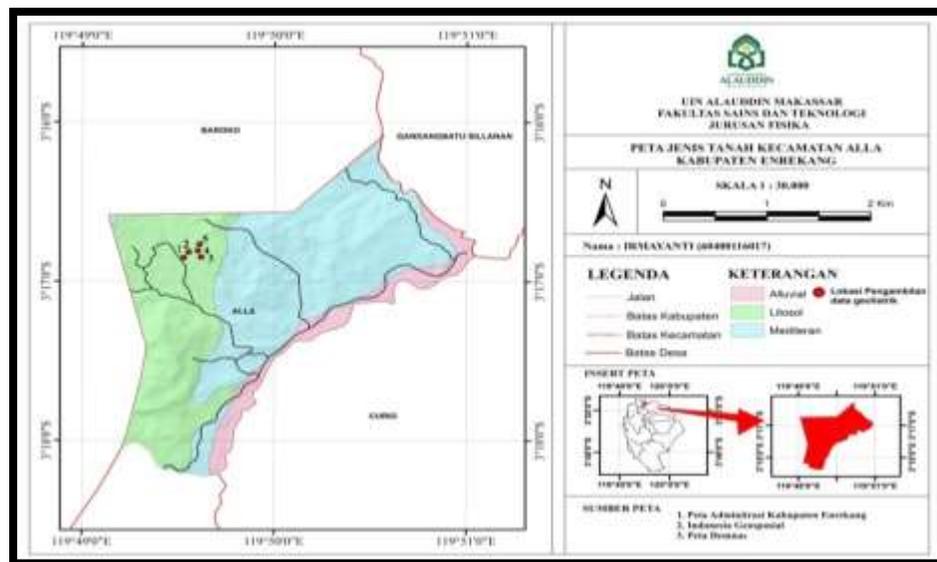


**Gambar 2.** Peta kemiringan lereng Desa Pana Kecamatan Alla

Berdasarkan hasil yang diperoleh diatas dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian berada pada kemiringan lereng 25-45 % yang dapat berpotensi terjadinya pergerakan tanah, namun potensi gerakan tanah tidak selalu terjadi pada lereng atau lahan yang miring tetapi tergantung pada kondisi batuan/tanah penyusun yang bekerja pada daerah. Data hasil penelitian diperkuat dengan data geolistrik topografi yang berupa elevasi atau kemiringan yang cukup terjal. Daerah penelitian berada pada kemiringan sekitar > 25 derajat yang perlu di waspadai, dimana dari data hasil peneltian sebelumnya didapatkan jenis batuan dan tanah yang mudah meloloskan air.

Gerakan tanah terjadi jika suatu daerah memiliki topografi yang bergunung karena semakin miring lereng suatu daerah maka daerah tersebut akan semakin berpotensi untuk terjadinya gerakan tanah. Gaya pendorong yang paling besar mempengaruhi terjadinya gerakan tanah jika berada pada lereng yang terjal. Potensi terjadinya gerakan tanah dipengaruhi oleh kemiringan sekitar >25 derajat (atau sekitar 40%), namun potensi gerakan tanah tidak selalu terjadi pada lereng atau lahan yang miring tetapi tergantung pada kondisi batuan/tanah penyusun yang bekerja pada daerah (Rehard,dkk, 2019).

## 2. Jenis Tanah

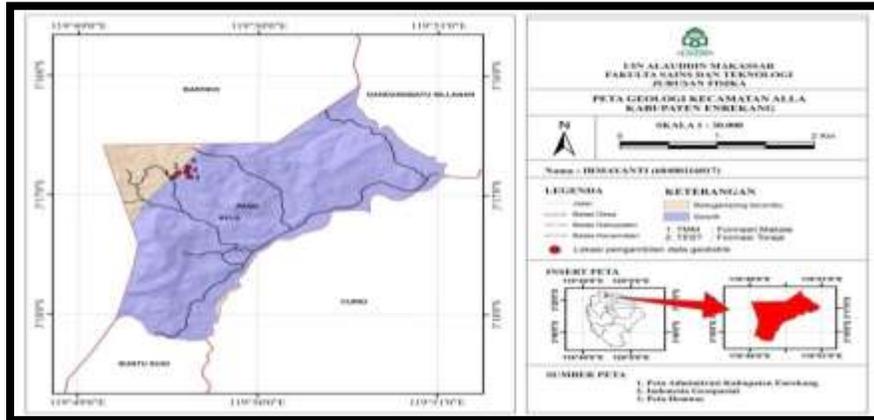


**Gambar 3.** Peta jenis tanah Desa Pana Kecamatan Alla

Berdasarkan hasil peneltian di atas dapat diperoleh tiga jenis tanah penyusun daerah penelitian yaitu jenis tanah mediteran, litosol dan alluvial. Jenis tanah ini memiliki sifat yaitu lanau, pasir dan lempung dimana jenis tanah tersebut mudah untuk meloloskan air. Apabila tanah tersebut berada di atas batuan yang kedap air pada kemiringan tertentu dapat berpotensi terjadi gerakan tanah karena air yang masuk tertahan pada kemiringan tersebut. Berdasarkan data hasil penelitian dengan menggunakan metode geolistrik diperoleh lapisan pertama merupakan tanah penutup atau *top soil* yang kemungkinan terdiri dari material lempung, pelapukan batuan induk berupa batuan serpih. Testur lempung yang bersifat lepat

ini dapat menyebabkan terjadinya longsor dan potensi longsor tersebut terjadi jika *top soil* berada pada kemiringan yang curam.

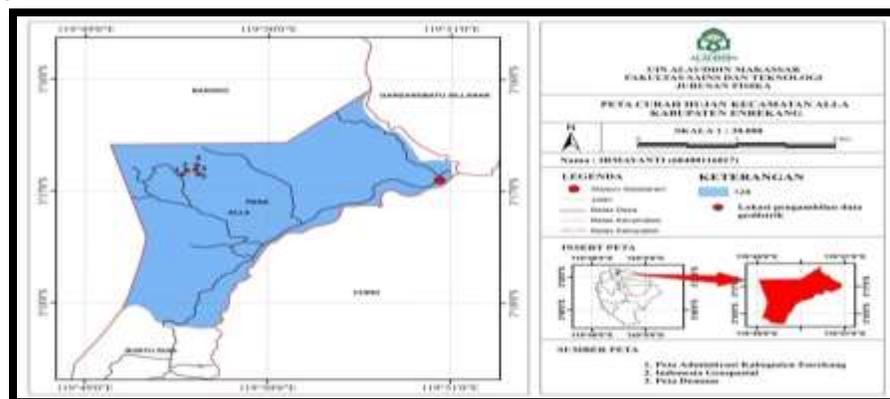
### 3. Geologi



**Gambar 4.** Peta geologi Desa Pana Kecamatan Alla

Berdasarkan hasil yang diatas dapat dilihat struktur batuan ppenyusun daerah penelitian yaitu terdiri dari tanah penutup, lempung pasir, batuan serpih, konglomerat, dan batu pasir. Jenis batuan yang bersifat lanau, pasir dan lempung mudah untuk meloloskan air apabila tanah tersebut berada kemiringan tertentu dapat berpotensi gerakan tanah karena air yang masuk pada tanah/batuan tersebut tertahan pada kemiringan tertentu. Data geologi dapat dijadikan referensi untuk melakukan interpretasi litologi dari data resistivitas atau sebagai salah satu data ikat.

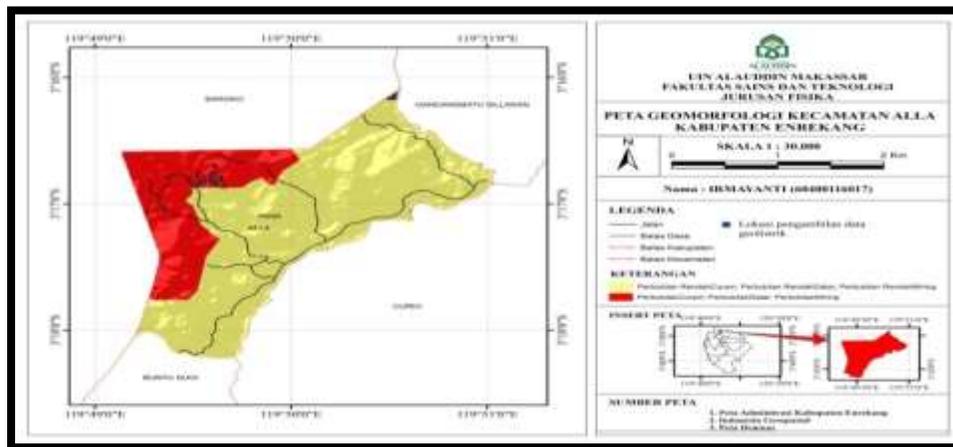
### 4. Curah Hujan



**Gambar 5.** Peta curah hujan Desa Pana Kecamatan Alla

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dalam angka 2019, curah hujan di Kabupaten Enrekang tertinggi dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun terakhir bulan Juli yaitu 239 mm dengan jumlah hari hujan selama 21 hari. Dimana semakin tinggi curah hujan dan intensitas curah hujan suatu daerah maka daerah tersebut dapat berpotensi terjadinya gerakan tanah atau tanah longsor. Curah hujan mampu memberikan sumber air dimana sumber air tersebut terserap ke bawah permukaan karena lapisan daerah penelitian tersebut merupakan daerah lapisan lempung dimana lapisan ini mengakibatkan lapisan dibawahnya mengalami pelapukan. Dimana pelapukan ini menyebabkan kontras resistivitas yang besar dengan lapisan bawah permukaan (bidang gelincir).

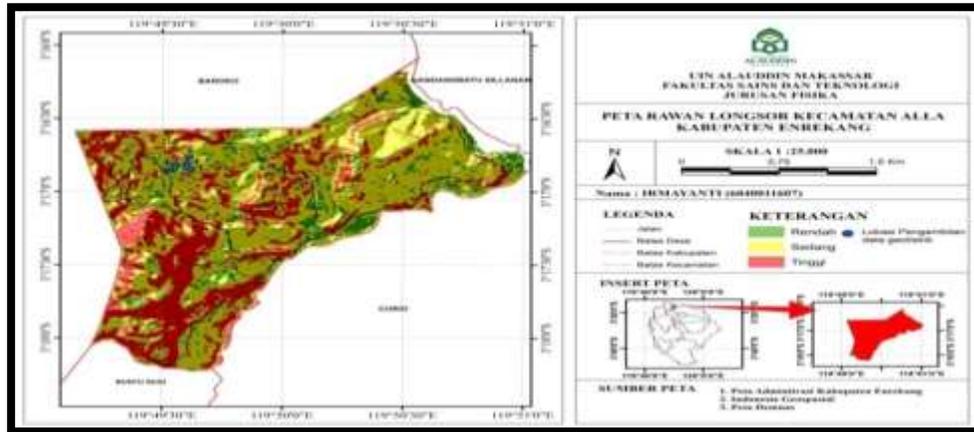
## 5. Geomorfologi



**Gambar 6.** Peta geomorfologi Desa Pana Kecamatan Alla

Berdasarkan data atribut dari data geomorfologi diperoleh geomorfologi di Desa Pana Kecamatan Alla terbagi atas 3 (tiga) klasifikasi yaitu Perbukitan Rendah dan Perbukitan. Dimana Perbukitan Rendah dengan luas 75 % dan Perbukitan dengan luas 25 %. Geomorfologi berupa gunung, atau daerah perbukitan tinggi yang merupakan sumber resapan air. Kalau air terserap dengan baik sementara daerah merupakan lapisan yang lapuk dengan kemiringan curam 25 derajat kemungkinan akan berakibat longsor. Data penelitian ini diperkuat dengan data penelitian geolistrik yang terdapat akuifer air tanah/ lapisan lempung pasiran pada daerah penelitian.

## 6. Peta Rawan Longsor di Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang



**Gambar 7.** Peta rawan longsor desa pana Kecamatan Alla

Berdasarkan hasil analisis spasial untuk setiap parameter tanah longsor pada daerah penelitian dapat diperoleh peta rawan longsor dengan hasil 3 (tiga) kelas kerawanan longsor yaitu kerawanan rendah, kerawanan sedang dan kerawanan tinggi yang ditunjukkan pada gambar 6. Untuk kerawanan rendah merupakan daerah yang umumnya memiliki tingkat kerawanan yang rendah untuk terjadi gerakan tanah karena berada pada daerah dataran, kecuali jika daerah tersebut berada pada kemiringan yang curam (15-25%) dan berbukit serta jika terjadi gangguan pada lereng tersebut. Dimana daerah kerawanan rendah memiliki luas 12 %.

Untuk daerah kerawanan sedang merupakan daerah yang umumnya memiliki tingkat kerawanan yang sedang untuk terjadinya tanah longsor. Gerakan tanah ini terjadi jika daerah tersebut memiliki tanah/batuan yang bersifat pasir, lempung dan lanau yang mudah meloloskan air. Apabila jenis tanah/batuan tersebut berada pada kemiringan tertentu maka akan berpotensi untuk terjadi gerakan tanah karena air yang masuk tertahan pada kemiringan tersebut. Data ini diperoleh dari data hasil interpretasi data geolistrik.

Dan untuk daerah dengan kerawanan tinggi merupakan daerah yang rawan terjadinya tanah longsor. Adapun faktor utama penyebab terjadi gerakan tanah yang paling rentan adalah berada pada kemiringan yang sangat curam (> 45%) dengan kondisi perbukitan. Selain jenis tanah/batuan pada daerah penelitian memiliki sifat lempung, lanau, dan pasir yang mudah meloloskan air sehingga dapat berpotensi terjadinya tanah longsor, jenis tanah ini peka terhadap erosi serta jenis bahan batuan sedimen dan gunung api yang mudah lapuk. Dimana data peta rawan longsor ini diperkuat dari data hasil penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan di desa Pana Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang dengan menggunakan metode geolistrik.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan aplikasi SIG dengan melakukan tumpang tindih pada peta jenis tanah, geologi, kemiringan lereng, geomorfologi dan curah hujan maka diperoleh tingkat kerawanan longsor pada daerah penelitian yaitu untuk tingkat kerawanan rendah dengan luas persentase penyebarannya 12 %, untuk tingkat kerawanan sedang dengan luas persentase penyebarannya 57 % dan untuk tingkat kerawanan tinggi dengan luas persentase penyebarannya 30 %. Hasil yang diperoleh menggunakan metode geolistrik ditemukan adanya bidang gelincir yang berpotensi tanah longsor. Pendugaan ini dikarenakan pada ketiga lapisan pada daerah penelitian terdapat bidang gelincir dengan nilai resistivitas yaitu 29,7  $\Omega\text{m}$  – 37,9  $\Omega\text{m}$ . Data hasil penelitian dengan menggunakan aplikasi SIG diperkuat dengan data hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan di desa Pana Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang dengan menggunakan metode geolistrik.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, dkk. (2011). *Metode tahanan jenis konfigurasi wenner*. Indonesia: Institut Teknologi Bandung.
- Agustina Efa. (2013). *Identifikasi bidang gelincir zona rawan longsor menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi dipole-pole di payung kota batu*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), (2019). *Peta Rawan Longsor Kota Enrekang*.
- Kecamatan Enrekang dalam Angka, (2019), Enrekang: Badan Pusat Statistika Kabupaten Enrekang.
- Renhard, dkk, (2019). *Kajian kerentanan fisik bencana longsor di Kecamatan Tomohon Uatara*. Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Taufik Muh, dkk, (2017). *Identifikasi lapisan rawan longsor menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner-schlumberger di desa Pana Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Todingan M, (2014). *Pemetaan daerah rawan longsor di wilayah sub DAS tondano dengan sistem informasi geografi*. Universitas Sam Ratulangi.
- Wahyuni Ayusari, dkk, (2018). *Mitigasi bencana geologi (gempabumi) dan tanah longsor di Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toradalam mengurangi risiko bencana*. Makale: Universitas Kristen Indonesia Toraja.