

## Analisis Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Berbasis Mitigasi Bencana Di Ibu Kota Kec. Sinjai Tengah Kab. Sinjai

### *Analysis of Landslide Prone Residential Areas Based on Disaster Mitigation in the Capital City Kec. Central Sinjai Kab. Sinjai*

Laode Miftah Fauzan Manan<sup>1</sup>, Agus Salim<sup>1</sup>, Ilham Yahya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota, Fakultas Teknik/Universitas Bosowa Makassar

Email : Miftahfauzan860@gmail.com

#### Artikel info

##### Artikel history:

Diterima; 25-02-2021

Direvisi: 09-03-2021

Disetujui; 19-04-201

**Abstract.** *The purpose of this study was to determine the Analysis of Landslide-Prone Residential Areas Based on Disaster Mitigation in the Capital City, Sinjai Tengah District, Sinjai Regency. The variables used consisted of 5 including: (1) Slope of Slope; (2) Rainfall; (3) Soil type; (4) rock types; (5) Land use; The analytical method used is in the form of analysis of basic physical conditions, with this method used to analyze data by describing the state of the natural physical conditions in the research area. The analytical method used is in the form of qualitative descriptive analysis, with this method used to analyze how the proposed land use control of landslide prone areas is made based on the typology of the prone zones according to the level of vulnerability. The analytical method used is in the form of superimpose analysis, with this method used to determine landslide-prone areas. The results of the analysis show that the level of landslide hazard in Samaenre Bi Village is divided into 3, namely: High hazard level with an area of 25.79 Ha or 24.82% Medium hazard level with an area of 16.85 Ha or 15.21% and Low hazard level with an area of 61.28% Ha or 58.97% . Furthermore, disaster mitigation efforts in residential areas prone to landslides in Samaenre Village can be carried out by means of pre-disaster mitigation efforts in residential areas, mitigation efforts in the event of a disaster in residential areas prone to landslides, and post-disaster mitigation efforts in residential areas prone to landslides. . The results of this study are expected to facilitate decision making in policy analysis for landslide-prone areas based on disaster mitigation in residential areas.*

**Abstrak.** *Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Analisis Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Berbasis Mitigasi Bencana Di Ibu Kota Kecamatan Sinjai Tengah Kabupaten Sinjai. Variabel yang digunakan terdiri dari 5 diantaranya: (1) Kemiringan Lereng; (2) Curah Hujan; (3) Jenis Tanah; (4) Jenis Batuan; (5) Penggunaan lahan; Metode analisis yang digunakan berupa analisis kondisi fisik dasar, dengan metode ini digunakan untuk menganalisis data dengan menggambarkan keadaan kondisi fisik alam yang terdapat di wilayah penelitian. Metode analisis yang digunakan berupa analisis deskriptif kualitatif, dengan metode ini digunakan untuk menganalisis bagaimana usulan pengendalian pemanfaatan ruang kawasan rawan longsor yang dibuat berdasarkan tipologi zona rawan menurut tingkat kerawanannya. Metode analisis yang digunakan berupa analisis superimpose, dengan metode ini digunakan untuk menentukan daerah rawan longsor. Hasil analisis menunjukkan tingkat kerawanan longsor di Kelurahan Samaenre bi bagi menjadi 3 yaitu: Tingkat kerawanan tinggi dengan luas wilayah 25.79 Ha atau 24.82% Tingkat kerawanan sedang dengan luas wilayah 16.85 Ha atau 15.21% dan Tingkat kerawanan Rendah dengan luas wilayah 61.28% Ha atau 58.97%. Selanjutnya upaya mitigasi*

---

*bencana pada kawasan permukiman rawan bencana longsor di Kelurahan Samaenre dapat dilakukan dengan cara melakukan upaya mitigasi pra bencana pada kawasan permukiman, upaya mtigasi pada saat terjadi bencana pada kawasan permukiman rawan bencana longsor, dan upaya mitigasi pasca bencana pada kawasan permukiman rawan bencana longsor. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu mempermudah pengambilan keputusan dalam kebijakan analisis kawasan permukiman rawan bencana longsor berbasis mitigasi bencana di kawasan permukiman.*

---

**Keywords:**

*Mitigation, Landslide, Region Sinjai*

**Corresponden author:**

Email: Miftahfauzan860@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

---

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah yang sering terjadi bencana alam berbagai bencana alam yang sering terjadi antara lain seperti bencana tanah longsor, banjir, gempa bumi, tsunami, gerakan tanah, angin kencang, kebakaran hutan, dan lain-lain. Setipa jenis bencana tersebut mempunyai tingkat bahaya yang bervariasi dan mengakibatkan korban jiwa dan kerugian harta benda tergantung pada karakteristik fisi, sosial, dan ekonomi daerah yang terlanda. Kecenderungan terhadap terjadinya bencana untuk saat ini maupun masa yang akan datang masih cukup besar dan ada kemungkinan akan bertambah jenisnya.

Kabupaten sinjai terletak di Jazirah Selatanbagian timur Provinsi Sulawesi Sleatan dengan Ibu kotannya Sinjai berada pada posisi 50 19'30'' sampai 50 36' 47'' Lintang selatan dan 1190 48' 30'' sampai 1200 0' 0'' Bujur Timur. Di sebelah Utara berbatasan dengan Kapubaten Bone, di sebelah Timur teluk Bone, di sebelah Selatan dengan Kabupaten Bulukumba, dan sebelah barat dengan Kabupaten Gowa. Wilayah administrasi terbagi menjadi 8 Kecamatan, 13 keluraha. 55 desa, dan 259 lingkungan/dusun dengan luas wilayah 819.96 Km2 atau 1,29 persen dari luax wilayah dataran Provinsi Sulawesi Selatan Kabupaten Sinjai 2 merupakan wilayah Kabupaten yang memiliki geomorfologi lahan ang bervariasi muai dari dataran rendah, bergelombang, dataran tinggi, hingga pegunungan dnegan kelas lereng 0- >40%. Dari total keseluruhan wilayah Kabupaten Sinjai terdapat 54,02% atau sebesar 44.259 Ha dari total keseluruhan luas wilayah.

Kabupaten Sinjai merupakan wilayah dengan karakteristik geologi dan geografis yang cikep beragam mulai dari kawasan pantai hinga pegunungan/dataran tinggi. Adanya perbedaan karakteristik ini menyebabkan perbedaan perlakuan pada masing-masing kawasan terutama pada kawasan-kawasan yang dimungkinkan sebagai kawasan rawan bencana alam. Kawasan rawan bencana alam adalah kawasan yang sering atau berpotensi mengalami bencana alam.

Longsor merupakan suatu bentuk erosi dimana pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dan melibatkan volume besar tanah. Longsor terjadi akibat meluncurnya suatu volume tanah diatas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air (Munir, 2006 ) Sedangkan menurut Dibyosaputro (1992) longsor lahan adalah salah satu gerakan massa batuan dan tanah menuruni lereng akibat gaya gravitasi bumi. Penyebab tanah longsor terutama disebabkan oleh persentase kelerengan suatu wilayah dan didukung oleh jenis batuan, tanah, dan penggunaan lahannya kemudian dipicu oleh curah hujan yang tinggi. Selain kondisi fisik wilayah suatu daerah perbuatan manusia juga menjadi penyebab terjadinya bencana longsor. Dengan memanfaatkan keadaan alam untuk kelangsungan hidupnya, masyarakat merambah hutan yang sifatnya dilindungi. Sehingga banyak terjadi kasus perambahan hutan yang berakhir pada terjadinya bencana.

Bencana tanah longsor dan banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Kabupaten Sinjai, terutama bencana banjir bandang di Kecamatan Sinjai Utara pada tahun 2006 dan Bencana longsor yang sering terjadi di Kec. Sinjai Tengah Kecamatan Sinjai Barat dan hampir setiap tahun mengalami peningkatan yang dipicu dengan kondisi topografi mulai dari curam sampai sangat curam yang dikombinasikan dengan curah hujan yang tinggi, dimana curah hujan yang tinggi telah 3 menyebabkan bencana banjir dan tanah longsor menimpa beberapa wilayah di Kabupaten Sinjai.

Bencana alam pada Kawasan Permukiman yang terjadi telah mengakibatkan korban jiwa dan material yang sangat besar karena terjadinya kerusakan tempat tinggal dan fasilitas umum. Kerusakan rumah dan permukiman serta fasilitas tersebut perlu mendapatkan perhatian karena tentunya akan berdampak terhadap menurunnya kualitas hidup masyarakatnya. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan kawasan permukiman di Kabupaten Sinjai yang rawan terhadap bencana. Bencana tanah longsor merupakan bencana alam yang rawan terjadi di Kecamatan Sinjai Tengah dan hampir setiap tahun mengalami peningkatan yang dipicu dengan kondisi topografi mulai dari curam sampai dengan sangat curam yang dikombinasi dengan curah hujan yang tinggi, dimana curah hujan yang tinggi telah menyebabkan terjadinya bencana longsor yang menimpa beberapa wilayah di Kecamatan Sinjai Tengah.

Maka dari itu untuk mengantisipasi perkembangan permukiman pada masa yang akan datang maka di perlukan penelitian ini dari segi fisik wilayahnya mulai dari datar bergelombang landai dan sangat curam disertai dengan jenis tanah dan batuan yang memiliki daya rekatnya kurang bagus dan ditambah dengan kondisi iklim atau curah hujan yang tinggi itu berpotensi terhadap longsor. Dalam skripsi ini dilakukan sebuah penelitian yang secara rinci akan menghasilkan tingkat kerawanan longsor yang diklasifikasikan kedalam beberapa tingkatan menurut tipologi zonanya. Kemudian akan dijelaskan secara deskriptif bagaimana arahan 8 pemanfaatan ruangnya sesuai dengan tingkat kerawannya. Yang dibuat dalam bentuk analisis kawasan permukiman rawan bencana longsor berbasis mitigasi bencana di ibu kota kecamatan sinjai tengah kabupaten sinjai dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Jenis Penelitian**

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kualitatif untuk menemukan jawaban terhadap suatu fenomena atau pertanyaan melalui aplikasi prosedur ilmiah secara sistematis dengan menggunakan pendekatan kualitatif (Yusuf, 2013. :334). Adapun jenis data yang dimaksud adalah jumlah penduduk, kepadatan penduduk dan perkembangan penduduk, data kondisi wilayah (kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan), luas wilayah dan data lain yang terkait dengan penelitian ini. Penelitian ini mencoba membahas tentang bagaimana analisis permukiman rawan bencana longsor berbasis mitigasi bencana di Kelurahan Samaenre yang dimana jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan deskriptif.

### **2.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian adalah tempat dimana penelitian melakukan penelitian penetapan lokasi penelitian merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu proses penelitian dengan di tetapkannya sehingga mempermudah dalam melakukan penelitian. Lokasi penelitian ini berada di Kabupaten Sinjai tepatnya di Kelurahan Samaenre Kecamatan Sinjai Tengah Kabupaten Sinjai. Luas wilayah Kecamatan Sinjai Tengah yaitu 60 129,70km<sup>2</sup> terdiri dari 1 Kelurahan dan 10 Desa.

### **2.3 Populasi dan Sampel**

#### **a. Populasi**

Populasi adalah jumlah keseluruhan objek suatu penelitian ciri-ciri tertentu yang akan dikaji oleh peneliti. (Widiyanto, 2010: 5), Populasi adalah suatu kelompok atau kumpulan objek-objek yang akan digeneralisasikan dari hasil penelitian. Populasi dari penelitian ini adalah meliputi seluruh penduduk kelurahan samaenre 2415 jiwa yang termasuk dalam kawasan rawan bencana longsor di kabupaten sinjai.

#### **b. Sampel**

Adapun penelitian ini menggunakan rumus Slovin karena dalam penarikan sampel, jumlahnya harus representative agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan dan perhitungannya pun tidak memerlukan tabel jumlah sampel, namun dapat dilakukan dengan rumus dan perhitungan sederhana.

Teknik Slovin menurut Sugiyono, 2012:80 (dalam Nurmalsari, 2014) menetapkan rumus Slovin untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+n(e)^2} \tag{1}$$

**Keterangan :**

n = Ukuran sampel/jumlah responden

N = Ukuran populasi

e = Presentase *error margin* pengambilan sampel yang masih bisa ditolelir; e= 0,1

Dalam penelitian ini untuk tingkat kesalahan dalam penarikan sampel akan digunakan persentase sebesar 10%, dan untuk lebih jelasnya mengenai jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$n = N / ( 1 + N.(e)^2)$$

$$n = 2415 / (1+25,15. (0,1)^2)$$

$$n = 2415 / 25,15$$

$$n = 97$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai perwakilan dari keseluruhan populasi adalah sebanyak 97 jiwa penduduk.

**2.4 Jenis dan Sumber Data**

**2.4.1 Jenis Data**

Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan yaitu Data Kuantitatif, merupakan penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan data berbentuk numerik atau angka Sugiyono (dalam Burhanuddin, 2012) Data yang termasuk didalamnya yaitu data Kemiringan lereng, Curah hujan, Jenis tanah, Geologi/batuan, Tutupan lahan, Vegetasi. Dari data yang diperoleh akan dianalisis berdasarkan landasan teori agar fokus peneliti sesuai dengan fakta yang ada di lokasi penelitian.

**2.4.2 Sumber Data**

Kemudian untuk sumber data peneliti menggunakan sumber data primer dan sumber data sekunder:

Data primer, yaitu data yang diperoleh dengan pengamatan langsung ke lapangan atau obyek penelitian. Adapun data yang dimaksud seperti: Kondisi eksisting, kondisi penggunaan lahan lokasi penelitian, dan kondisi fisik daerah rawan bencana longsor.

Data sekunder, yaitu data yang dilakukan dari sumber-sumber lain seperti kependudukan, peta-peta, data fisik daerah penelitian antara lain Data kebencanaan, Data aspek fisik dasar, Data Demografi Penduduk Kabupaten Sinjai.

**2.5 Variabel Penelitian**

Variabel dapat diartikan ciri dari individu objek, gejala, peristiwa yang dapat diukur secara kuantitatif ataupun kualitatif. Sugiyono, 2011:60 (dalam Raharjo) Variabel didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau objek, yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek yang lain. Dari uraian tersebut dapat dinyatakan bahwa variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 1.** Variabel Penelitian

No	Rumusan Masalah	Variabel	Jenis Data	Metode Analiss Data
1	Penentuan zonasi daerah rawan longsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemiringan lereng</li> <li>• Curah hujan</li> <li>• Jenis tanah</li> <li>• Batuan</li> <li>• Penggunaan lahan</li> <li>• Peta kerapatan bangunan</li> </ul>	Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis kondisi fisik dasar.</li> <li>• Analisis superimpose (untuk menentukan zona daerah rawan longsor menurut tipe zona dan tingkat kerawanan).</li> <li>• Analisis kerapatan bangunan (untuk mengetahui kerapatan bangunan)</li> </ul>
2	upaya mitigasi pada daerah rawan bencana longsor di ibu kota kecamatan sinjai tengah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upaya mitigasi pra bencana</li> <li>• Pada saat bencana</li> <li>• Dan pasca bencana</li> </ul>	Primer	Deskriptif kualitatif

## 2.6 Metode Analisis

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

### a. Analisis GIS Dengan Metode Scoring Untuk Penentuan Kawasan Rawan Bencana Longsor.

Untuk mengetahui tingkat kerawanan longsor metode yang dapat digunakan ialah metode scoring atau penelitian. Metode yang dapat pemberian nilai untuk mempersentasikan tingkat kedekatan, keterkaitan atau bertnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial. Sebagian besar parameter-parameter daerah rawan bencana longsor berupa data spasial yang bersifat kualitatif, untuk melakukan proses analisis, masing-masing parameter perlu ditransformasikan ke dalam bentuk kuantitatif dalam bentuk pengharkatan dan pembobotan.

### b. Analisis Kondisi Fisik Dasar

Analisis ini digunakan untuk menganalisa data dengan menggambarkan keadaan kondisi fisik alam yang terdapat di wilayah penelitian, kemudian mengklasifikasi berdasarkan tujuan yang dicapai.

### c. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis ini digunakan untuk menganalisis bagaimana usulan pengendalian pemanfaatan ruang kawasan rawan longsor yang dibuat berdasarkan tipologi zona rawan longsor menurut tingkat kerawanannya. Analisis ini juga digunakan untuk memberi bentuk rekomnedasi penanganan daerah rawan longsor menurut karakteristiknya.

### d. Analisis Kerapatan Bangunan

Analisis kerapatan bangunan ini digunakan dengan cara mencari kerapatan bangunan di lokasi penelitian dengan cara interpretasi citra Landsat 8 menggunakan sistem informasi geografis. Untuk mencari tahu kerapatan bangunan memerlukan penggunaan metode integrasi antara perhitungan indeks kerapatan yaitu nilai NDBI (Normalized Difference Build-up Index). Dimana NDBI merupakan Metode yang menyebabkan saluran/band dari data penginderaan jauh yang akan menghasilkan citra baru untuk menunjukkan tingkat kerapatan bangunan disuatu daerah.

### e. Analisis Metode Superimpose/Overlay

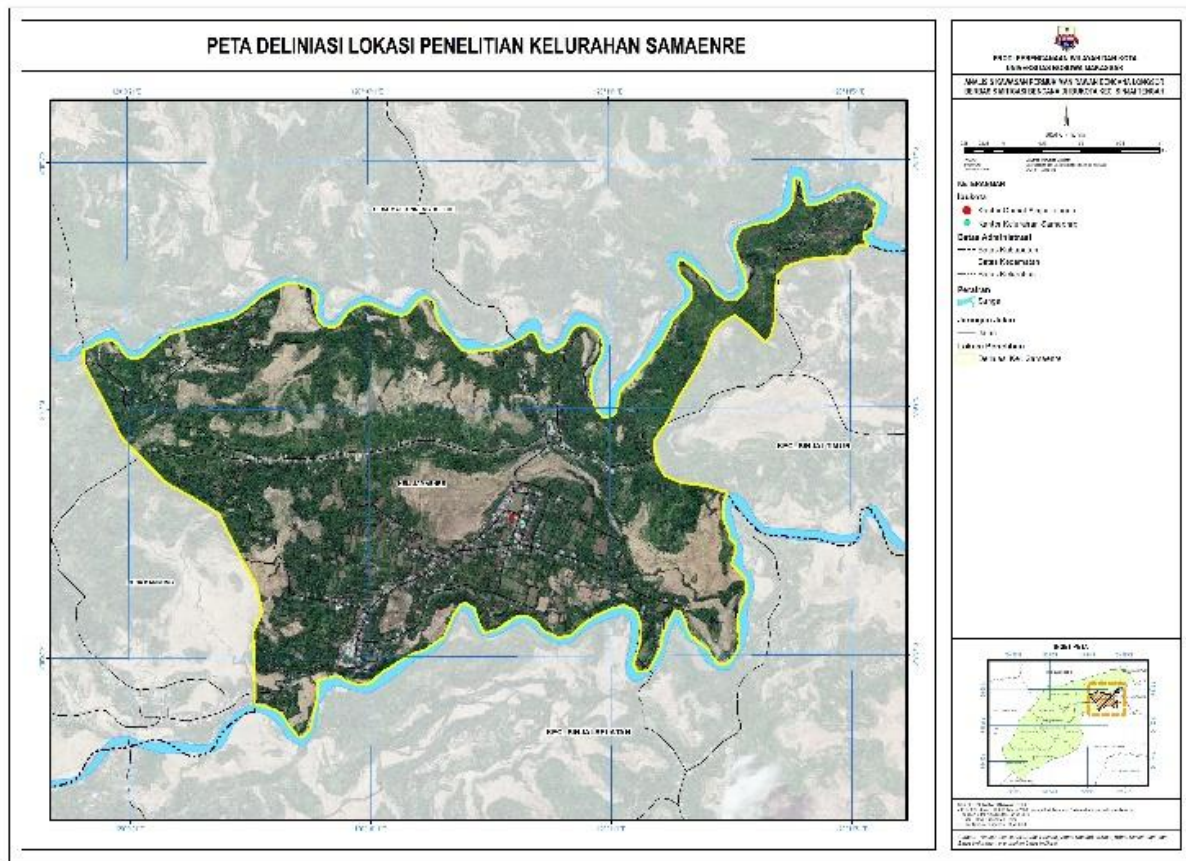
Analisis overlay ini dapat di artikan sebagai upaya menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Analisis ini digunakan untuk menjawab bagaimanan analisis kawasan permukiman rawan bencana longsor berbasis mitigasi bencana di ibu kota kecamatan sinjai tengah. Hasil dari peta sebaran kawasan permukiman, peta sebaran kawasan rawan bencana longsor setelah di overlay keluaran yang dihasilkan dari analisis ini adalah peta sebaran kawasan permukiman rawan longsor.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

#### 3.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian Kelurahan Samaenre

Luas wilayah Kecamatan Sinjai Tengah yaitu 129,70km<sup>2</sup> terdiri dari 1 Kelurahan dan 10 Desa. Ibu kota Kecamatan Sinjai Tengah berada di Lappadata Kelurahan Samaenre, yang berjarak ± 13 km dari ibu kota Kabupaten Sinjai. Sementara itu Kelurahan Samaenre memilki luas wilayah 8,67 km<sup>2</sup>.



Gambar 1. Peta Deliniasi Lokasi Penelitian

**3.1.2 Kondisi Topografi Dan Kemiringan Lereng**

Kelurahan Samaenre merupakan daerah yang memiliki ketinggian 250 meter diatas permukaan laut (Mdpl) dengan kemiringan lereng yaitu 0-2%, 2-8%, 8-15%, 15-25%, 25-45%, dan 45%. Bentuk wilayah ibu kota Kec. Sinjai Tengah yang memiliki bentuk wilayah yang bervariasi dengan tingkat kemiringan lereng yang berbeda dan rentan terhadap bencana longsor.

**3.1.3 Kepadatan Penduduk**

Penduduk atau manusia merupakan salah satu faktor yang sangat diperhatikan dalam bencana tanah longsor, korban manusia yang diakibatkan oleh bencana ini sedapat mungkin untuk dihindari. Kepadatan penduduk digunakan sebagai satu indikator untuk mengetahui tingkat kerawanan longsor. Secara keseluruhan, kepadatan penduduk di Kelurahan Samaenre memiliki tingkat kerawanan yang tinggi yaitu mencapai 279.70 jiwa/km.

**3.2 Analisis Kondisi Fisik Wilayah Kelurahan Samaenre**

**3.2.1 Analisis Kondisi Kemiringan Lereng**

Kelurahan Samaenre merupakan daerah yang memiliki ketinggian 250 meter diatas permukaan laut (Mdpl) dengan kemiringan lereng yaitu 0-2%, 2-8%, 8-15%, 15-25%, 25-45%, dan 45%. Bentuk wilayah ibu kota Kec. Sinjai Tengah yang memiliki bentuk wilayah yang bervariasi dengan tingkat kemiringan lereng yang berbeda dan rentan terhadap bencana longsor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pad tabel berikut:

**Tabel 2.** Luas Wilayah Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng

No	Kelas Kemiringan Lereng	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	0-2%	12.09	1.68
2	2-8%	154.31	21.45
3	8-15%	159.09	22.11
4	15-25%	163.01	22.66

5	25-45%	187.19	26.02
6	>45%	43.79	6.09
Total		719.48	100.00

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Berdasarkan hasil data diatas dapat diketahui bahwa Kondisi topografi dan luas wilayah Kelurahan Samaenre terdapat 1.68% yang berada di kemiringan lereng di atas 0-2 yang memiliki karakteristik datar dari aspek kemiringan lereng Kelurahan Samaenre memiliki daerah dataran sebesar 12.09 Ha. Terdapat 21.45% yang berada di kemiringan lereng di atas 2-8 yang memiliki karakteristik datar landai dari aspek kemiringan lereng Kelurahan Samaenre memiliki daerah dataran landai sebesar 154.31 Ha. Terdapat 22.11 % yang berada di kemiringan lereng di atas 8-15 yang memiliki karakteristik landai dari aspek kemiringan lereng Kelurahan Samaenre memiliki daerah landai sebesar 159.09 Ha. Terdapat 22.66% yang berada di kemiringan lereng di atas 15-25 yang memiliki karakteristik agak curam dari aspek kemiringan lereng Kelurahan Samaenre memiliki daerah agak curam 163.01Ha. Daerah dengan tingkat kerawanan agak curam diutamakan sebagai kawasan lindung ( tidak layak untuk pembangunan fisik).

Kondisi topografi dan luas wilayah Kelurahan Samaenre terdapat 26.02% yang berada di kemiringan lereng di atas 25-45% curam, seperti yang diketahui bahwa lahan dengan kemiringan lereng di atas 25-45% memiliki tingkat kerentanan longsor yang tinggi dari hal tersebut maka dapat diketahui bahwa dari aspek kemiringan lereng Kelurahan Samaenre memiliki daerah rawan longsor sebesar 187.19 Ha, dampak jika terjadinya bencana longsor pada Kawasan Permukiman yang terjadi telah mengakibatkan korban jiwa dan material yang sangat besar karena terjadinya kerusakan tempat tinggal dan fasilitas umum. Kerusakan rumah dan permukiman serta fasilitas tersebut perlu mendapatkan perhatian karena tentunya akan berdampak terhadap menurunnya kualitas hidup masyarakatnya. Kondisi topografi dan luas wilayah Kelurahan Samaenre terdapat 6.09% yang berada di kemiringan lereng di atas >45% sangat curam seperti yang diketahui bahwa lahan dengan kemiringan di atas >45% memiliki tingkat kerentanan longsor yang tinggi dari hal tersebut maka dapat diketahui bahwa aspek kemiringan lereng Kelurahan Samaenre daerah rawan longsor sebesar 43.79 Ha

### 3.2.2 Analisis Kondisi Geologi/Batuan

Beberapa formasi batuan yang terdapat di Kelurahan Samaenre seperti Batuan Formasi Walanae, Gunung Api Formasi Camba, Batuan Gunung Lompobattang. Untuk menganalisis tingkat kerawanan longsor diperlukan penyederhanaan dengan cara mengklasifikasikan formasi batuan menurut jenis batuanannya. Cara pengklasifikasikannya dapat dilakukan dengan mengelompokka kedalam jenis batuan sedimen dan beku yang terdapat di Kelurahan Samaenre. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Luas Wilayah Berdasarkan Kondisi Geologi/Batuan

No	Geologi/Batuan	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Batuan Formasi Walanae	594.00	82.56
2	Batuan Gunung Api Formasi Camba,	114.88	15.97
3	Batuan Gunung Api Lompobattang	10.47	1.47
Total		719.48	100.00

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Dilihat dari tabel di atas dan kondisi fisik Kelurahan Samaenre jenis batuan yang mendominasi luas wilayah Kelurahan Samaenre ialah Batuan sedimen Formasi Walanae sebesar 82.56% yang tersebar di Kelurahan Samaenre dan memiliki luas 594.00 Ha. Sedang kan batuan beku yang mendominasi luas wilayah Kelurahan Samaenre ialah batuan Gunung Api Formasi Camba sebesar 15.97% yang tersebar di Kelurahan Samaenre dan memiliki luas 114.88 Ha. Sedangkan batuan beku yang mendominasi dengan luas wilayah Kelurahan Samaenren ialah Gunung Api Lompobattang sebesar 1.47% yang tersebar di Kelurahan Samaenre dan memiliki luas 10. 47 Ha. Dan jarak patahan yang berada di Kecamatan Sinjai Tengah yaitu 8.825 Meters.

### 3.2.3 Tekstur Tanah

Kondisi dari material tanah dan batuan yang menyusun sebuah lereng dapat dijadikan parameter terjadinya longsor. Berdasarkan peta jenis tanah Kelurahan Samaenre, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Luas Wilayah Berdasarkan Tekstur Tanah

No	Tekstur Tanah	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Lempung Liat Berdebu	472.80	65.67
2	Lempung	26.26	3.65
3	Geluh Berdebu	154.17	21.41
4	Sangat Halus	66.72	9.27
Jumlah		719.94	100

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Berdasarkan hasil di atas, Kondisi tekstur tanah Lempung Liat Berdebu yang mendominasi di Kelurahan Samaenre terdapat 65.67% yang tersebar di luas wilayah Kelurahan Samaenre. Dilihat dari kondisi fisik Kelurahan Samaenre tekstur tanah yang mendominasi ialah tekstur tanah Lempung liat berdebu dengan Luas 472.80 Ha, dimana Tekstur tanah ini memiliki tingkat permeabilitasnya sedang sehingga tanah ini agak rentan terhadap longsor.

Tanah lempung yang mendominasi di Kelurahan Samaenre terdapat 3.65% yang tersebar di luas wilayah Kelurahan Samaenre. Dilihat dari kondisi fisik Kelurahan Samaenre tekstur tanah yang mendominasi merupakan tekstur tanah serta sebaran luasnya yang berada di wilayahnya Kelurahan Samaenre sebesar 26.26 Ha. Tekstur tanah ini merupakan tesktur tanah dengan perkembangan lebih dipengaruhi oleh kondisi topografi yang merupakan pada dataran rendah dan diketahui pada wilayah Kelurahan Samaenre tesktur tanah lempung yang sebarannya di dataran rendah permeabilitasnya tanahnya termasuk lambat sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap terjadinya longsor.

Geluh Berdebu merupakan tekstur tanah dengan tingkat sebaran luasnya yang berada di wilayah Kelurahan Samaenre sebesar 21.41%. Dan sebaran pada wilayah Kelurahan Samaenre sebesar 154.17 Ha, Sedang Tekstur halus merupakan jenis tanah dengan tingkat sebaran luasnya yang berada di wilayah Kelurahan Samaenre sebesar 9.27%. Dan sebaran pada wilayah Kelurahan Samaenre sebesar 66.72 Ha. Dan perlu diketahui tekstur tanah ini merupakan tesktur tanah yang tingkat permeabilitasnya yang rendah sehingga daerah yang sebarannya perlu diwaspadai karena sangat rentan akan terhdap longsor. Jadi wilayah Kelurahan Samaenre yang peerlu diwaspadai berbahaya jika terjadinya bencana longsor di permukiman yang terjadi telah mengakibatkan korban jiwa dan material yang sangat besar karena terjadinya kerusakan tempat tinggal dan fasilitas umum.

### 3.2.4 Analisis Kondisi Curah Hujan

Kondisi Klimatologi sangat penting untuk diketahui, karena kondisi klimatologi ini mempunyai pengaruh terhadap proses geomorfologi suatu daerah, baik intensitas ataupun tipe proses yang terjadi, termasuk didalamnya proses longsor, kondisi hidrologi maupun pembentukan lahan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Curah Hujan

No	Curah Hujan	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	2000-2500 mm	36.29	5.04
2	2500-3000 mm	683.48	94.96
Total		719.48	100

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Dari tabel di atas diketahui bahwa curah hujan tertinggi berada pada wilayah Kelurahan Samaenre 2500-3000 mm/th atau 94.96% luas wilayah Kelurahan Samaenre. Tertulis bahwa curah hujan yang tinggi dengan intensitas curah hujan melebihi 2500mm pertahun perlu diwaspadai, karena daerahnya sangat memungkinkan akan terjadinya longsor tetapi tergantung dengan kondisi fisik lainnya. Sedangkan curah hujan yang melebihi 3000mm pertahunnya daerah tersebut berpotensi sangat tinggi terhadap kejadian longsor, sehingga dapat menjadi faktor pemicu terhadap kejadian longsor yang menimpah permukiman permukiman dan akan mengakibatkan bencana alam dan jatuhnya korban jiwa serta kehilangan harta benda.

### 3.2.5 Analisis Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan pada daerah penelitian terdapat 4 jenis penggunaan lahan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:



**Tabel 6.** Luas Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Pertanian I. Kering Campur	474.56	65.90
2	Sawah	141.10	19.59
3	Permukiman	103.92	14.43
4	Tubuh Air	0.58	0.08
Total		720.15	100

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Dilihat dari kondisi fisik Kelurahan Samaenre jenis penggunaan lahan yang mendominasi ialah jenis penggunaan lahan Pertanian I. Kering Campur dengan Luas 474.56 Ha. Jika dilihat dari kondisi topografinya yang berkontur, masyarakat membuka lahan tidak sesuai dengan fungsinya. Masyarakat mengubah hutan yang seharusnya dilindungi menjadi daerah perkebunan dan daerah terbangun Hal ini memungkinkan daerah tersebut menjadi rawan terhadap bencana longsor. Sehingga perlu diwaspadai.

### 3.2.6 Analisis Kondisi dan Kerapatan Bangunan

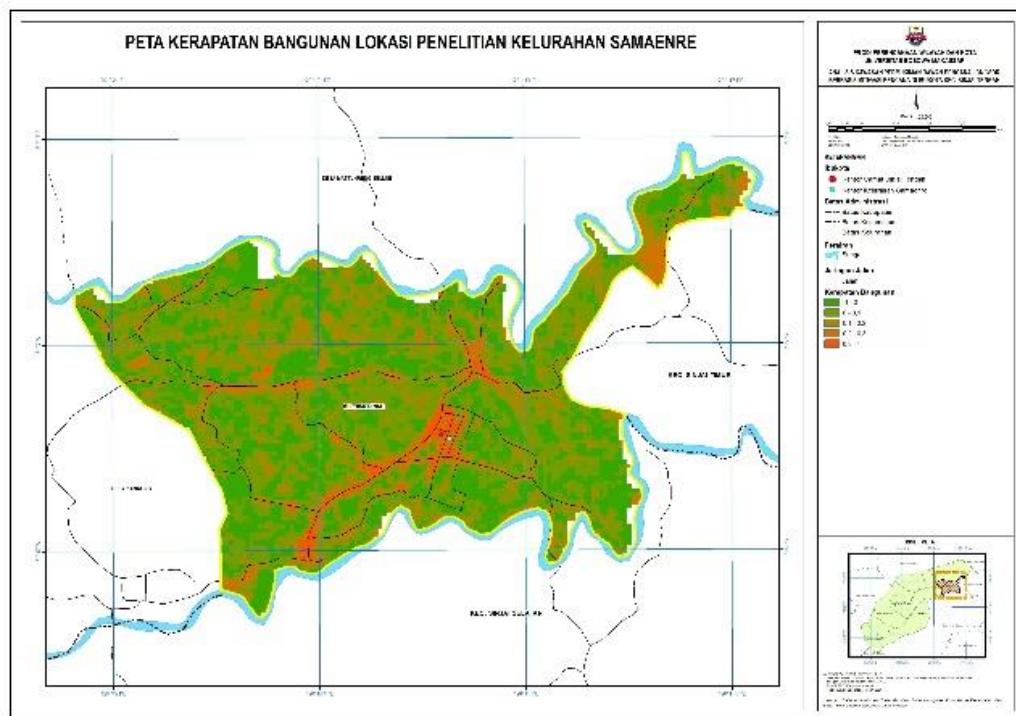
Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan didapati bahwa kondisi fisik bangunan yang ada pada kelurahan samaenre, terdiri dari bangunan permanen dan bangunan semi permanen. dari pengolahan NDBI akan menunjukkan rentang nilai -1 dan +1, dimana dimana semakin mendekati nilai 1 maka tingkat kerapatannya semakin tinggi. Berdasarkan rentang nilai tersebut dapat dibuat klasifikasi kelas kerapatan bangunan sebagai berikut.

**Tabel 7.** Kerapatan Bangunan

Klasifikasi Kerapatan Bangunan	Indeks Kerapatan Bangunan
Non Terbangun	-1-0
Permukiman Rendah	0-0,1
Permukiman jarang	0,1-0,2
Permukiman rapat	0,2-0,3
Permukiman sangat rapat	0,3-1

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Untuk Lebih Jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 2.** Peta Kerapatan Bangunan

### 3.3 Analisis Kawasan Rawan Bencana Longsor Kelurahan Samaenre

#### 3.3.1 Sebaran Kawasan Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tingkat Kerawanan

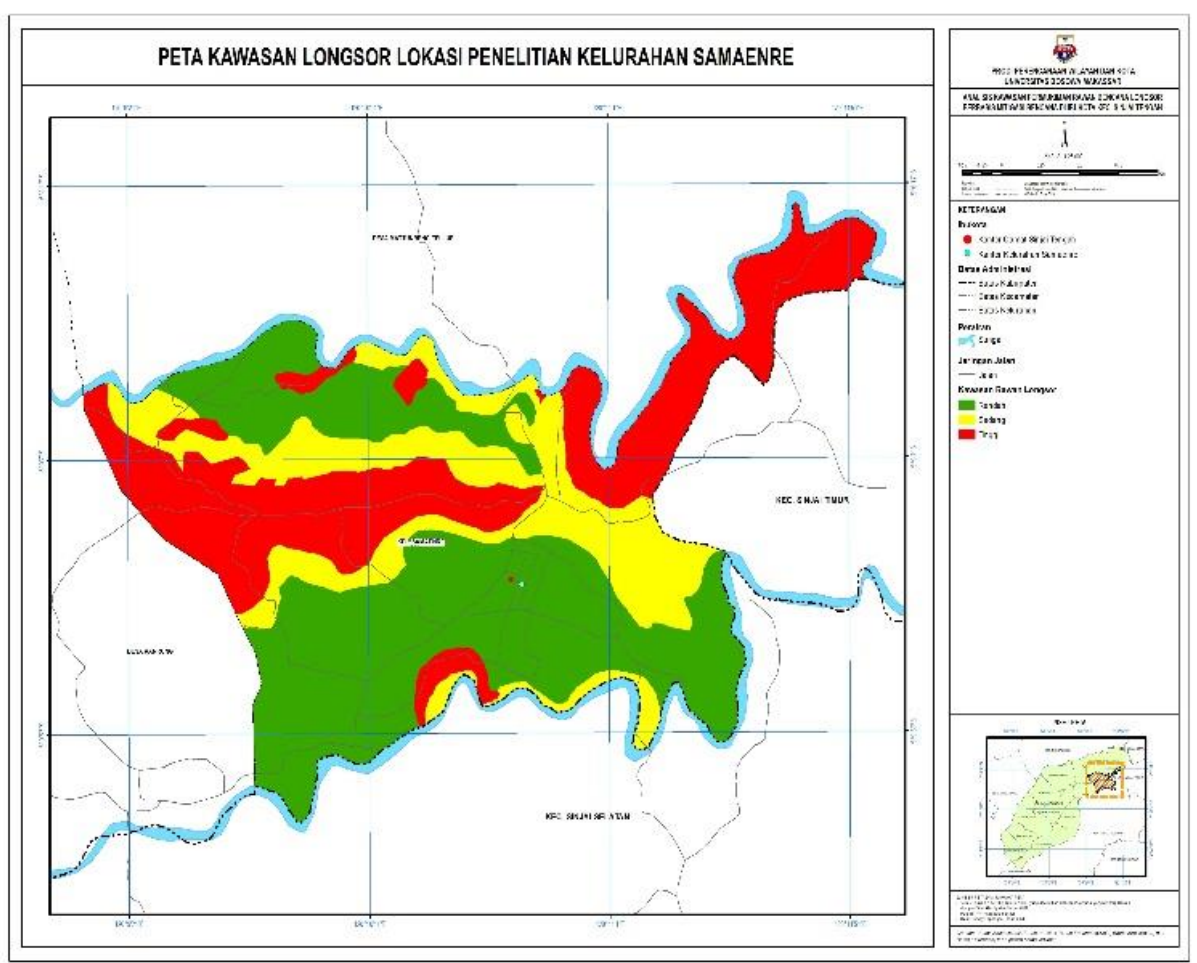
Sebaran Kawasan Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tingkat Kerawanan dibagi menjadi 3 klasifikasi dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 8.** Luasan Tingkat Kerawanan Longsor Daerah Rawan Longsor Kelurahan Samaenre

No	Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor	Luas Ha	Presentase(%)
1	Kawaan Permukiman Rawan Rendah	61.28	58.97
2	Kawasan Permukiman Rawan Sedang	16.85	16.21
3	Kawasan Permukiman Rawan Tinggi	25.79	24.82
Total		103.92	100

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Untuk Lebih Jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.** Peta Kawasan Longsor

#### 3.3.2 Klasifikasi Kawasan Rawan Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tipe Zona

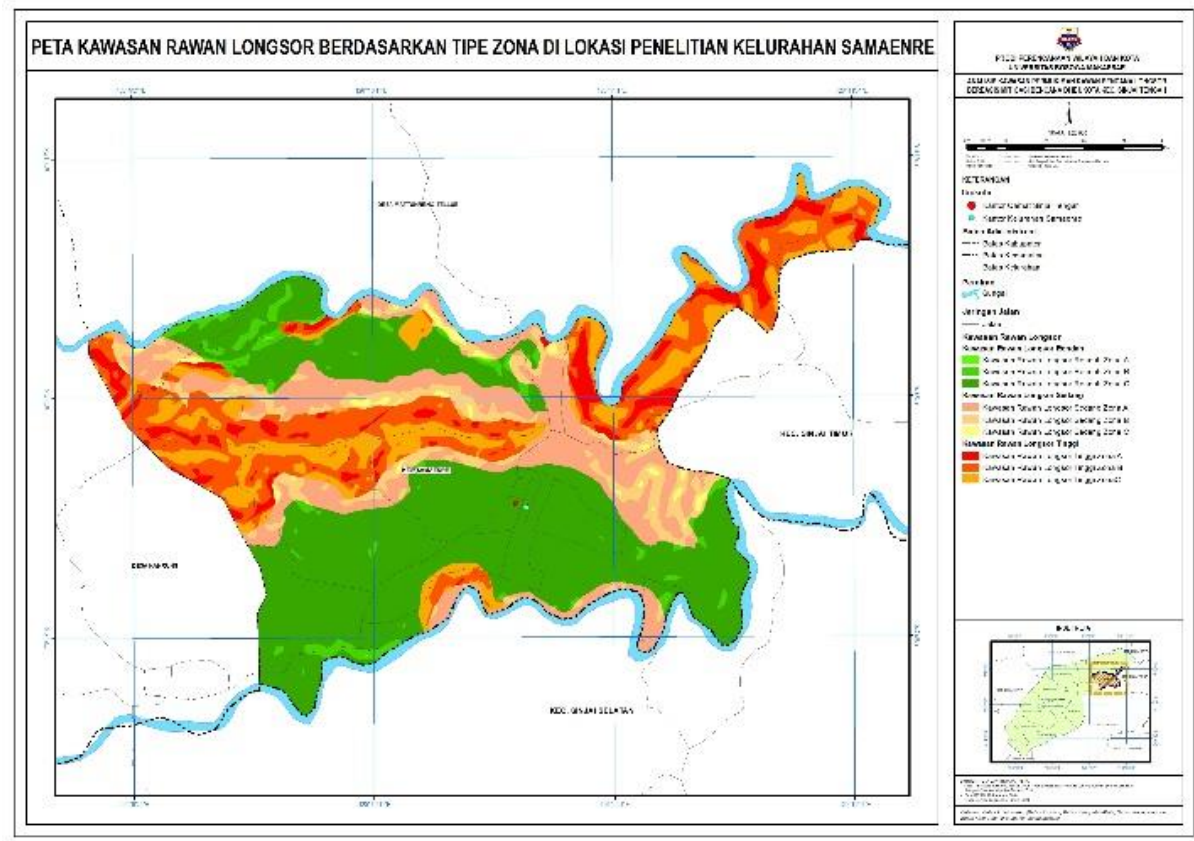
Berdasarkan klasifikasi kawasan rawan longsor kelurahan samaenre berdasarkan tipe zona kerawanan longsonya diperoleh dengan mengetahui hasil analisis kawasan rawan bencana longsor Kelurahan Samaenre. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 9.** Kawasan Rawan Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tipe Zona

No	Tipologi Zona Kawasan Longsor	Tingkat Kerawanan	Luas (Ha)
1	Kawasan Rawan Longsor Zona A <i>Daerah lereng gunung/pegunungan, lereng bukit/perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng di atas 40%</i>		
	a. Kawasan Rawan Longsor Rendah Zona A	Tinggi	0.79
	b. Kawasan Rawan Longsor Sedang Zona A	Sedang	0.38
	c. Kawasan Rawan Longsor Tinggi Zona A	Rendah	0.00
Total			1.17
2	Kawasan Rawan Longsor Zona B <i>Daerah kaki gunung/pegunungan, kaki bukit/perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng antara 21% - 40%</i>		
	a. Kawasan Rawan Longsor Rendah Zona B	Tinggi	1.75
	b. Kawasan Rawan Longsor Sedang Zona B	Sedang	3.12
	c. Kawasan Rawan Longsor Tinggi Zona B	Rendah	6.40
Total			11.28
3	Kawasan Rawan Longsor Zona C <i>Daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran tebing sungai, dan lembah sungai dengan kemiringan lereng 0% - 20%</i>		
	a. Kawasan Rawan Longsor Rendah Zona C	Tinggi	59.53
	b. Kawasan Rawan Longsor Sedang Zona C	Sedang	13.35
	c. Kawasan Rawan Longsor Tinggi Zona C	Rendah	18.50
Total			91.38
Jumlah Total			103.82

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Untuk lebih Jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4.** Peta Kawasan Rawan Longsor Berdasarkan Tipe Zona

### 3.4 Analisis Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Kelurahan Samaenre

#### 3.4.1 Sebaran dan Luas Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tingkat Kerawanan

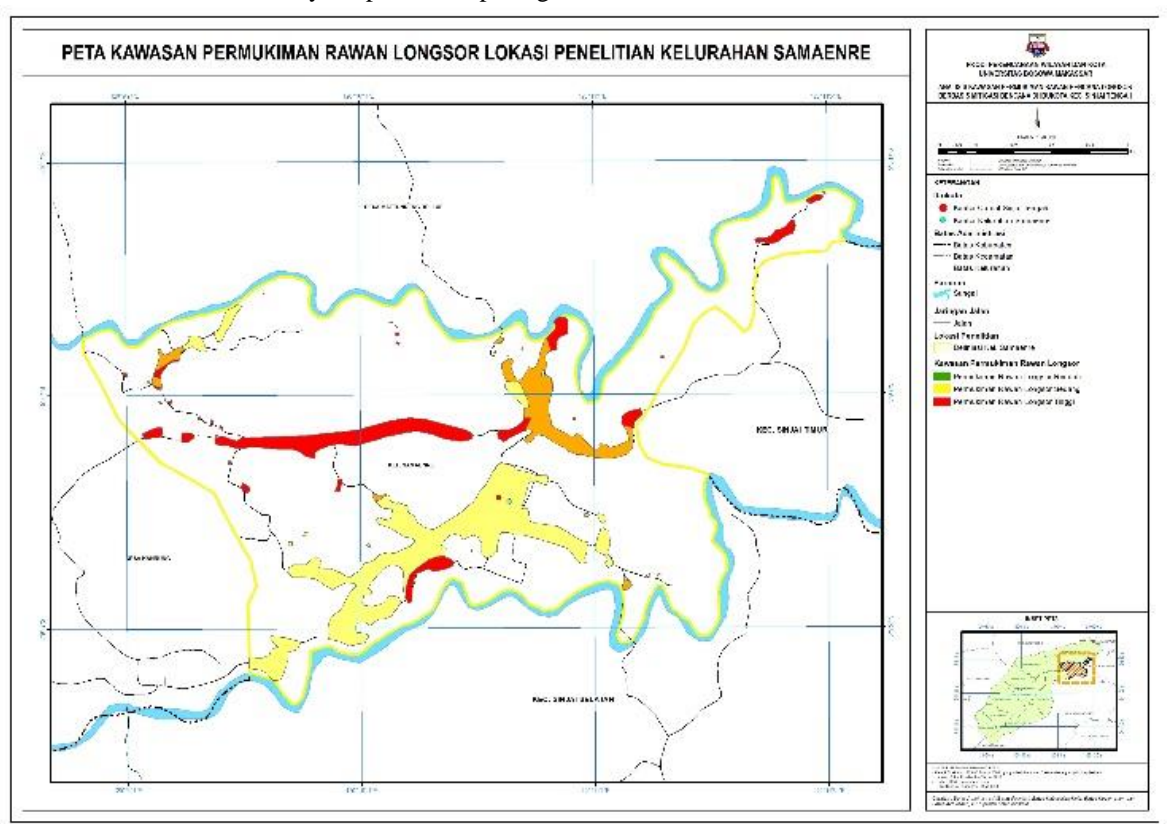
Berdasarkan sebaran dan luas Kawasan permukiman rawan bencana longsor Kelurahan Samaenre dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 10.** Luas Permukiman Rawan Bencana Longsor Kel. Samaenre

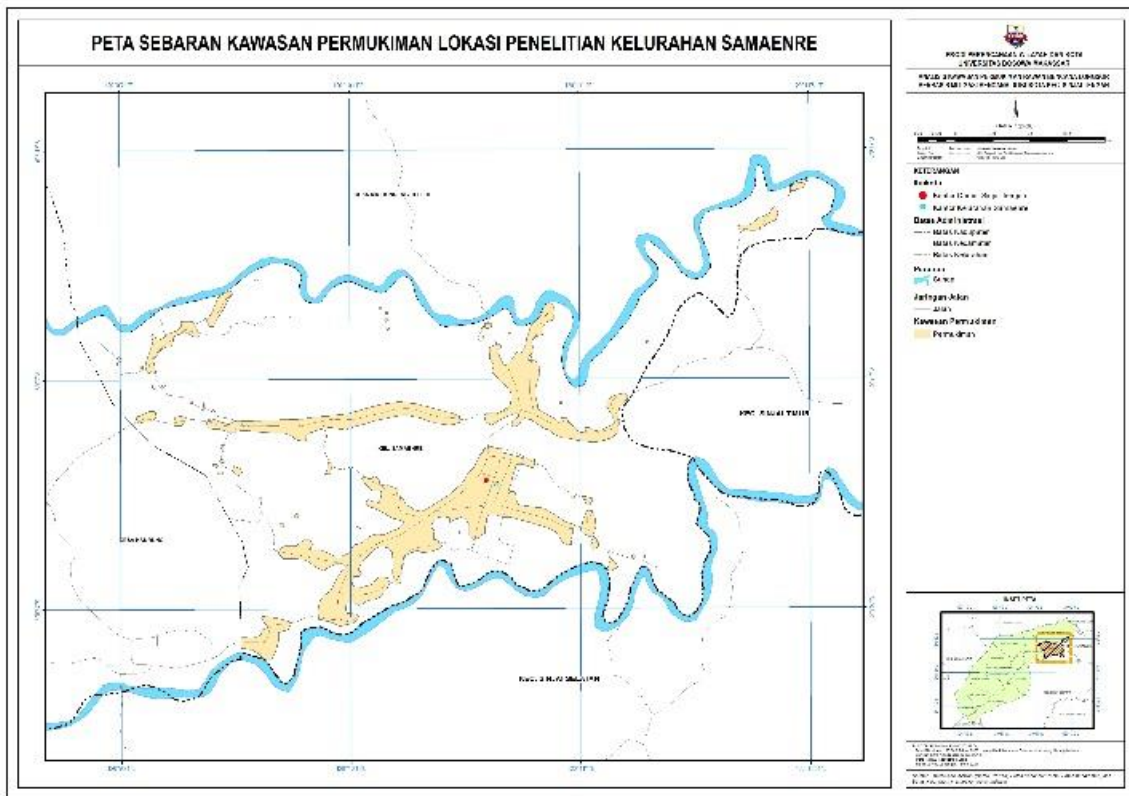
No	Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Rendah	324.44	45.06
2	Sedang	165.77	23.03
3	Tinggi	229.74	31.91
Total		719.95	100

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Untuk lebih Jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 5.** Peta Kawasan Permukiman Rawan Longsor Lokasi Penelitian Kelurahan Samaenre



Gambar 6. Peta Sebaran Kawasan Permukiman

**3.4.2 Sebaran dan Luasan Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tipe Zona**

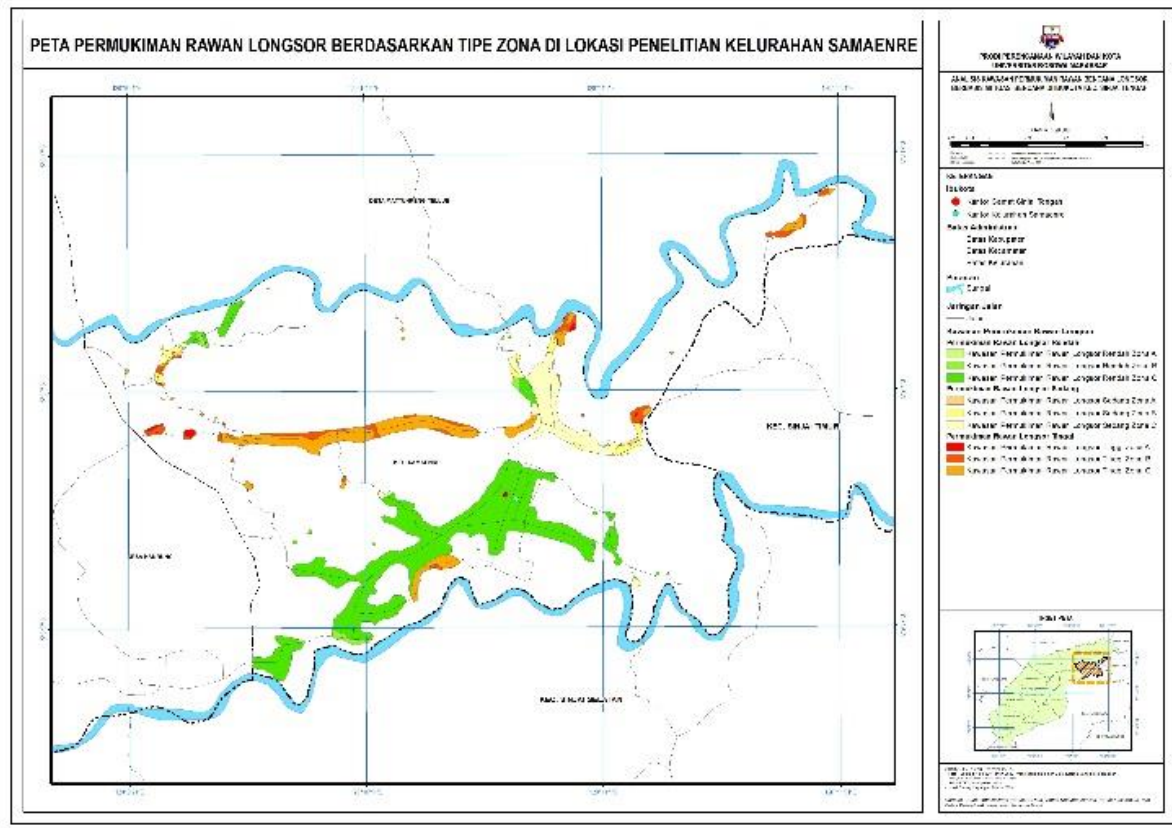
Berdasarkan Sebaran dan Luasan Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Kelurahan Samaenre Berdasarkan Tipe Zona dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 10.** Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Berdasarkan Tipe Zona

No	Tipologi Zona Kawasan Longsor	Tingkat Kerawanan	Luas (Ha)
<b>Kawasan Rawan Longsor Zona A</b>			
1	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Rendah Zona A	Tinggi	0.79
	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Sedang Zona A	Sedang	0.38
	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Tinggi Zona A	Rendah	0.00
Total			1.17
<b>Kawasan Rawan Longsor Zona B</b>			
2	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Rendah Zona B	Tinggi	1.75
	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Sedang Zona B	Sedang	3.12
	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Tinggi Zona B	Rendah	6.40
Total			11,28
<b>Kawasan Rawan Longsor Zona C</b>			
3	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Rendah Zona C	Tinggi	59.53
	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Sedang Zona C	Sedang	13.35
	Kawasan Permukiman Rawan Longsor Tinggi Zona C	Rendah	18.50
Total			91.38
Grand Total			103.82

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan Arcgis, Tahun 2020

Untuk lebih Jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Peta Permukiman Rawan Longsor Berdasarkan Tipe Zona

### 3.5 Upaya Mitigasi Bencana Kawasan Permukiman Rawan Bencana Longsor Kelurahan Samaenre

Berdasarkan upaya penanggulangan mitigasi bencana longsor di Kelurahan Samaenre dibagi menjadi 3 periode, yaitu Prabencana, pencegahan lebih difokuskan, kesiapsiagaan. Bencana, pada saat kejadian/krisis, tanggap darurat menjadi kegiatan terpenting. Pascabencana, pemulihan dan rekonstruksi menjadi proses terpenting setelah bencana.

#### 3.5.1 Upaya mitigasi pra bencana pada kawasan permukiman rawan bencana longsor Kelurahan Samaenre

##### 3.5.1.1 Permukiman rawan bencana longsor tinggi

- Pada permukiman yang memiliki tingkat kerawanan longsor tinggi dengan kemungkinan lahan yang kerap dilanda oleh longsor maka harus dilakukan relokasi ke lokasi yang lebih aman dan direncanakan sebagai peruntukan permukiman.
- Untuk permukiman rawan bencana longsor tinggi sebaiknya dihindari melakukan pembangunan karena sangat besar potensi terhadap longsor dan mengakibatkan korban jiwa.
- Pencegahan upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya bencana longsor (jika mungkin meniadakan bahaya). Misalnya dengan melarang pembakaran hutan dalam perladangan, melarang penambangan batu di daerah yang curam, dan melarang kegiatan yang tidak memenuhi persyaratan segera dihentikan.

##### 3.5.1.2 Permukiman rawan bencana longsor sedang

- Untuk zona yang berpotensi bencana longsor dengan tingkat sedang tidak direkomendasikan untuk kegiatan berupa: hunian/permukiman, industri, pertambangan, perkebunan, pertanian pangan, dan peternakan.
- Penggalian di kawasan rawan bencana longsor dengan tingkat kerawanan sedang harus dihindari, karena dapat berakibat mengurangi gaya penahan gerakan tanah yang dapat melemahkan ikatan antara butir tanah pada lereng sehingga meningkatkan gaya retak pada lereng karena terpotong semakin curam.

- Menghindari penebangan pohon secara tidak beraturan

### **3.5.2 Upaya mitigasi pada saat terjadi bencana pada kawasan permukiman rawan bencana longsor Kelurahan Samaenre**

#### **3.5.2.1 Permukiman rawan bencana longsor tinggi**

- Tanggap darurat adalah upaya yang dilakukan segera pada saat kejadian bencana untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan, terutama berupa penyelamatan korban dan harta benda, evakuasi, dan pengungsian.
- Bantuan darurat merupakan upaya untuk memberikan bantuan berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan dasar berupa pangan, sandang, tempat tinggal sementara, kesehatan, sanitasi, dan air bersih.
- Saat terjadi longsor di daerah ketinggian tidak banyak yang dapat dilakukan saat terjadi longsor. Yang terpenting adalah tetap tenang dan segeralah bergerak ke tempat yang aman dari jalur longsor. Bila memungkinkan bantu orang lin yang lemah seperti, orang sakit, balita, dan lansia. Bertahanlah di tempat yang terlindungi hingga situasi benar-benar aman. Dan segera menghubungi pihak-pihak yang terkait dengan penanganan bencana, misalnya PMI, Satlak PB (Satuan Pelaksana Penanggulangan Bencana).

#### **3.5.2.2 Permukiman rawan bencana longsor sedang**

- Segera evakuasi untuk menjauhi suara gemuruh atau arah datangnya longsor.
- Apabila anda diluar, cari tempat yang lapang dan perhatikan sisi tebing yang mengalami longsor.
- Apabila mendengar suara gemuruh terutama apabila rumah anda di dekat lereng maupun tanah yang rawan longsor, segera untuk menjauhi suara gemuruh atau arah datangnya longsor.

### **3.5.3 Upaya mitigasi pasca bencana pada kawasan permukiman rawan bencana longsor Kelurahan Samaenre**

- Pemulihan, Proses pemulihan daruati kondisi masyarakat yang terkena bencana dengan memfungsikan kembali prasarana dan sarana pada keadaan semula.
- Rehabilitasi sebagai upaya yang diambil setelah kejadian bencana untuk membantu masyarakat memperbaiki rumahnya, fasilitas umum, dan fasilitas sosial penting, dan menghidupkan kembali roda perekonomian.
- Rekonstruksi merupakan program jangka menengah dan jangka panjang guna perbaikan fisik, sosial, dan ekonomi untuk mengembalikan kehidupan masyarakat pada kondisi yang sama atau lebih baik dari sebelumnya.

## **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan proses pembahasan yang telah dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka beberapa hal yang dapat disimpulkan, Tingkat kerawanan longsor di Kelurahan Samaenre di bagi menjadi tiga kelas kerawanan yaitu: a) Tingkat kerawanan tinggi dengan luas 25.79 Ha atau 24.02 persen dari luas total Kelurahan Samaenre, b) Tingkat kerawanan sedang dengan luas wilayah 16.85 Ha atau 16.21 persen dari luas total Kelurahan Samaenre, dan c) Tingkat kerawanan rendah dengan luas wilayah 61.28 Ha atau 58.97 persen dari luas total Kelurahan Samaenre. Upaya mitigasi bencana terbagi menjadi tiga yaitu pra-bencana, saat bencana dan pasca bencana. Upaya mitigasi pra-bencana merupakan upaya pencegahan sebelum terjadi bencana tanah longsor, hal yang dilakukan yaitu dengan a) Mengikuti pelatihan tanggap bencana agar lebih tanggap jika suatu saat terjadi bencana, menanam pohon berakar keras serta membangun bangunan penahan longsor pada daerah yang miring. Pada saat bencana merupakan upaya penyelamatan diri dan peningkatan status bencana kepada penduduk lain. b) Pada permukiman yang memiliki tingkat kerawanan longsor tinggi dengan kemungkinan lahan yang kerap dilanda oleh longsor maka harus dilakukan relokasi yang lebih aman dan direncanakan sebagai peruntukan permukiman.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat peneliti ajukan, yaitu Pada satuan medan dengan tingkat kerawanan tanah longsor yang tinggi sebaiknya melakukan perhatian yang lebih agar tidak terjadi bencana yang serius atau menimbulkan korban jiwa dan harta benda. Bagi masyarakat, mengikuti pelatihan dan penyuluhan untuk memahami terkait pengetahuan bencana tanah longsor, meningkatkan pengetahuan dan kesadaran terhadap pentingnya melakukan tindakan

penanggulangan bencana pada sebelum, saat dan setelah bencana tanah longsor terjadi. Bagi pemerintah, sebaiknya pemerintah memperhatikan daerah yang rawan bencana tanah longsor, membuat beronjong batu atau penahan tanah longsor pada daerah-daerah yang rawan bencana tanah longsor, serta melakukan sosialisasi atau penyuluhan terkait panduan-panduan penanggulangan bencana tanah longsor khususnya pada daerah yang rawan bencana tanah longsor.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Apa Itu Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian – Universitas Raharja. Diambil 12 April 2021, dari <https://raharja.ac.id/2020/11/04/apa-itu-populasi-dan-sampel-dalam-penelitian/>
- Burhanuddin, A. (2013, Mei 21). PENELITIAN KUANTITATIF DAN KUALITATIF. Afid Burhanuddin. <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/05/21/penelitian-kuantitatif-dan-kualitatif/>
- Metode Penelitian Kualitatif: Konsep, Jenis, Contoh, Tujuan. Diambil 12 April 2021, dari <https://www.gurupendidikan.co.id/metode-penelitian-kualitatif/>
- Nurmalasri. (2014). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Citra Terhadap Kepuasan Mahasiswa Pada Akademi Kebidanan Aisyiyah Pontianak. Jurnal Khatulistiwa Informatika, VOL. 2 NO. 2
- Peraturan Daerah No. 28 Th 2012 RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kab. Sinjai 2012-2023. (2012).
- Perka BNPB 4-2008\_Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana.pdf. Google Docs. Diambil 9 Februari 2021, dari
- Raharjo, S. (t.t.). Teori Variabel Penelitian. KONSISTENSI. Diambil 12 April 2021, dari <https://www.konsistensi.com/2013/04/teori-variabel-penelitian.html>
- S\_GEO\_1404888\_Chapter3.pdf. Diambil 9 Februari 2021, dari [http://repository.upi.edu/45018/6/S\\_GEO\\_1404888\\_Chapter3.pdf](http://repository.upi.edu/45018/6/S_GEO_1404888_Chapter3.pdf)
- UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana [JDIH BPK RI]. Diambil 9 Februari 2021, dari <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39901/uu-no-24-tahun-2007>