

## ANALISIS TINGKAT KERENTANAN TANAH LONGSOR SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA DI KECAMATAN SEKERAK KABUPATEN ACEH TAMIANG

Andrian<sup>1</sup>, Eka Mutia<sup>2</sup>, Meilandy Purwandito<sup>3</sup>, Ellyda Novyta Lydia<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Samudra Langsa

Email: [andrian1330@gmail.com](mailto:andrian1330@gmail.com)

**Abstrak.** Sekerak adalah salah satu Kecamatan di Kabupaten Aceh Tamiang yang secara geografis memiliki luas wilayah 257,95 km<sup>2</sup>. Daerah ini memiliki tingkat curah hujan ekstrim pada saat musim penghujan dan sering terjadi longsor terutama di kawasan jalan utama menuju Desa Lubuk Sidup Kecamatan Sekerak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi tingkat kerawanan bencana tanah longsor dan untuk menentukan titik-titik/lokasi daerah yang rawan bencana tanah longsor pada Desa Lubuk Sidup Kecamatan Sekerak Kabupaten Aceh Tamiang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode AHP (*Analytical Hierarchy process*) dan pengambilan data kuisioner. Dari hasil penelitian diperoleh pemetaan tingkat kerentanan tanah longsor yang dibagi ke dalam tiga klasifikasi yaitu, kerentanan tanah longsor rendah seluas 3600,22 Ha (13,96%), kerentanan tanah longsor sedang seluas 13268,40 Ha (51,44%), dan kerentanan tanah longsor tinggi seluas 8926,38 Ha (34,61%). Desa Lubuk Sidup, Sekerak Kanan dan TJ. Gelumpang merupakan daerah yang memiliki wilayah dengan kerentanan tanah longsor yang sangat tinggi dengan persentase kerentanan tanah longsor berturut sebesar 45,48%. 45,36% dan 61,29%.

**Kata kunci:** Tingkat kerentanan, mitigasi bencana, tanah longsor

---

Diterima: 24-06-2022 | Revisi: 03-06-2023 | Diterbitkan *Online*: 30-11-2022

---

### 1. PENDAHULUAN

Sekerak adalah salah satu Kecamatan di Kabupaten Aceh Tamiang yang secara geografis terletak antara 04°15'31,00" - 04°23'39,00" LU dan 97°46'32,00" - 98°06'19,00" BT. Daerah ini memiliki luas wilayah 257,95 Km<sup>2</sup>. Dengan tingkat curah hujan ekstrim pada saat musim penghujan dan sering terjadi longsor terutama di kawasan jalan utama menuju Desa Lubuk Sidup Kecamatan Sekerak. Dengan luas pemukiman desa 17,50Km<sup>2</sup> atau 1.750 Ha. (Dikutip dari data BPS dan Dinas Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Aceh Tamiang, 2018).

### 2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian adalah cara peneliti dalam mendapatkan data yang valid dalam menyusun sebuah karya ilmiah, dan nanti nya peneliti akan menganalisis seluruh data yang didapatkan untuk menentukan solusi dalam permasalahan. Dalam Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, metode survey dan metode kuisioner.

#### **METODE AHP (*Analytical Hierarchy Process*)**

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang di kembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah *multi factor* atau multi kriteria yang komplek

menjadi suatu hirarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti *level factor*, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif.

Adapun langkah-langkah dalam menggunakan metode AHP terdapat tujuh tahapan yang akan dilalui. Tujuh tahapan tersebut yaitu:

1. Mendefinisikan Masalah.
2. Menetapkan Prioritas Elemen.
3. Sintesis.
4. Mengukur Konsistensi.
5. Hitungan *Consistency Indeks* (CI).
6. Hitungan *Consistency Rasio* (CR).
7. Hitungan *Consistency Hirarki*.

### Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilaksanakan di Desa Lubuk Sidup Kecamatan Sekerak Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh yang memiliki keadaan atau kondisi daerah rawan terhadap kelongsoran berdasarkan survey langsung ke lapangan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menentukan prioritas elemen

Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan (Tabel 1).

Tabel 1: Perbandingan elemen secara berpasangan

No	Parameter 1	Parameter 2	Nilai Penting
1	Kemiringan Lereng	Curah Hujan	2
2	Kemiringan Lereng	Jenis Tanah	3
3	Kemiringan Lereng	Penggunaan Lahan	2
4	Kemiringan Lereng	Gerakan Tanah	5
5	Curah Hujan	Jenis Tanah	3
6	Curah Hujan	Penggunaan Lahan	7
7	Curah Hujan	Gerakan Tanah	3
8	Jenis Tanah	Penggunaan Lahan	2
9	Jenis Tanah	Gerakan Tanah	5
10	Penggunaan Lahan	Gerakan Tanah	5

Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Parameter matriks perbandingan

Parameter	KL	CH	JT	PL	GT
KL	1.00	2.00	3.00	2.00	5.00
CH	0.50	1.00	3.00	7.00	3.00
JT	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
PL	0.50	0.14	0.50	1.00	5.00
GT	0.20	0.33	0.20	0.20	1.00

Keterangan :

1. Kemiringan Lahan (KL)
2. Penggunaan Lahan (PL)
3. Jenis Tanah (JT)
4. Curah Hujan (CH)
5. Gerakan Tanah (GT)

#### 1. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

Tabel 3: Penjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks

Parameter	KL	CH	JT	PL	GT
KL	1.00	2.00	3.00	2.00	5.00
CH	0.50	1.00	3.00	7.00	3.00
JT	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
PL	0.50	0.14	0.50	1.00	5.00
GT	0.20	0.33	0.20	0.20	1.00
Jumlah	2.53	3.81	7.70	12.20	19.00

Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks (Tabel 4).

Tabel 4: Pembagian nilai-nilai untuk memperoleh normalisasi matriks

Parameter	KL	CH	JT	PL	GT
KL	0.39	0.53	0.39	0.16	0.26
CH	0.20	0.26	0.39	0.57	0.16
JT	0.13	0.09	0.13	0.16	0.26
PL	0.20	0.04	0.06	0.08	0.26
GT	0.08	0.09	0.03	0.02	0.05
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata (Tabel 5).

Tabel 5: Perhitungan nilai rata-rata

Parameter	Rata - Rata matriks ternormalisasi	Bobot
KL	$(0.39+0.53+0.39+0.16+0.26)/5$	0.35
CH	$(0.20+0.25+0.31+0.53+0.18)/5$	0.32
JT	$(0.13+0.09+0.13+0.16+0.26)/5$	0.16
PL	$(0.20+0.04+0.06+0.08+0.26)/5$	0.13
GT	$(0.08+0.09+0.07+0.02+0.05)/5$	0.05
	jumlah	1.00

## 2. Mengukur Konsistensi (Tabel 6)

Tabel 6: Pengukuran konsistensi

Parameter	Rata - Rata matriks ternormalisasi	Hasil
KL	$(1.00 \times 0.35) + (2.00 \times 0.32) + (3.00 \times 0.16) + (2.00 \times 0.13) + (5.00 \times 0.05)$	1.96
CH	$(0.50 \times 0.35) + (1.00 \times 0.32) + (3.00 \times 0.16) + (7.00 \times 0.13) + (3.00 \times 0.05)$	2.02
JT	$(0.33 \times 0.35) + (0.33 \times 0.32) + (1.00 \times 0.16) + (2.00 \times 0.13) + (5.00 \times 0.05)$	0.90
PL	$(0.50 \times 0.35) + (0.14 \times 0.32) + (0.50 \times 0.16) + (1.00 \times 0.13) + (5.00 \times 0.05)$	0.69
GT	$(0.20 \times 0.35) + (0.33 \times 0.32) + (0.20 \times 0.16) + (0.20 \times 0.13) + (1.00 \times 0.05)$	0.18
	Jumlah	5.74

Tahap kedua Menentukan vektor konsistensi dengan cara membagi vektor jumlah bobot dengan bobot parameter (Tabel 7).

Tabel 7: Penentuan vektor konsistensi

Parameter	Rasio Konsistensi	Hasil
KL	1.96 : 0.35	5.66
CH	2.02 : 0.32	6.37
JT	0.90 : 0.16	5.77
PL	0.69 : 0.13	5.33
GT	0.18 : 0.05	3.46
	Jumlah	26.58
	Rata - rata Konsistensi (1)	5.32

Menghitung *Consistency Indeks*(CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda - n) / (n - 1) \quad (1)$$

$$CI = (5,32 - 5) / (5 - 1)$$

$$CI = 0,079$$

Dengan n = banyak elemen

Nilai CI menyatakan seberapa jauh jarak dari konsisten, dari sini juga dapat menghitung RI yaitu indeks acak, yang merupakan indeks konsistensi untuk setiap matriks perbandingan pasangan secara acak. Nilai RI bergantung pada seberapa banyak parameter yang sedang dibandingkan dan digunakan untuk menghitung rasio konsistensi atau CR (Tabel 8).

Tabel 8: Parameter perhitungan rasio konsistensi atau CR.

n	IR	n	IR	n	IR
1	0,00	6	1,24	11	1,51
2	0,00	7	1,32	12	1,48
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,90	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

Hitung Rasio Konsistensi/*Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

$$CR = CI / IR \quad (2)$$

$$CR = 0,079 / 1,12$$

$$CR = 0,070$$

Dimana :

- $CR = Consistency Ratio$
- $CI = Consistency Index$
- $IR = Index Random Consistency$

### **Pembobotan (*Scoring*)**

*Scoring* adalah pemberian skor terhadap tiap kelas di masing-masing parameter, Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian, Semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi nilai skornya. Untuk mendapatkan skor/nilai total, perlu adanya pemberian nilai dan bobot sehingga perkalian antara keduanya dapat menghasilkan nilai total yang biasa disebut skor, Pemberian nilai pada setiap parameter adalah sama yaitu 1-5, sedangkan pemberian bobot tergantung pada pengaruh dari setiap parameter yang memiliki faktor paling besar dalam kerawanan longsor.

### **Pemberian Skor Kemiringan Lereng**

Kemiringan lereng yang semakin tinggi sangat berpengaruh dalam keberlangsungan longsor, kawasan yang berada di daerah yang kemiringannya tinggi itu sangat berpengaruh dan paling rawan mengalami bencana tanah longsor. Semakin tinggi kemiringan lereng semakin tinggi juga nilai skor parameter nya. Untuk lebih jelasnya berikut Tabel 9 tentang parameter untuk kemiringan lereng.

Tabel 9: Bobot Parameter Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng	Nilai	Bobot	Skor
1	0 - 8	1		0.35
2	8 - 15	2		0.70
3	16 - 25	3	0.35	1.05
4	26 - 40	4		1.40
5	> 40	5		1.75

### **Pemberian Skor Jenis Tanah**

Tanah dengan jenis yang berbeda-beda dapat mempengaruhi proses terjadinya tanah longsor. Faktor tersebut terletak pada jenis tanah yang memiliki sifat peka dan tidak peka nya jenis tanah tersebut terhadap air. Semakin tinggi nilai pada parameter semakin besar kemungkinan terjadinya tanah longsor.

Tabel 10: Jenis tanah terhadap kepekaan erosi

No	Jenis Tanah	Kepekaan terhadap erosi	Nilai	Bobot	Skor
1	Alluvial, Glei	Tidak peka	1		0.16
2	Latosol	Agak peka	2		0.32
3	Brown Forest, Mediteran	Kurang peka	3	0.16	0.48
4	Andosol, Grumosol	Peka	4		0.64
5	Regosol, Litosol, Organosol	Sangat peka	5		0.80

### **Pemberian Skor Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan juga berpengaruh dalam tingkat kerentanan tanah longsor, salah satu kriteria penggunaan lahan yang mendukung terjadinya tanah longsor yaitu tanah terbuka / lahan kosong. Hutan menjadi salah satu kriteria penggunaan lahan yang sangat memiliki pengaruh sangat kecil dalam kerentanan tanah longsor. Dalam parameter nilai, kriteria yang sangat berpengaruh dalam kerentanan tanah longsor memiliki nilai yang tinggi.

Tabel 11: Pengaruh pembukaan lahan terhadap kerentanan tanah longsor

No	Pembukaan Lahan	Nilai	Bobot	Skor
1	Hutan	1		0.32
2	Semak / Belukar	2		0.64
3	Perkebunan dan Pertanian lahan kering	3	0.13	0.96
4	Permukiman dan sawah	4		1.28
5	Tanah terbuka / Kosong	5		1.60

### Pemberian Skor Gerakan Tanah

Gerakan tanah juga menjadi parameter yang berpengaruh pada kerentanan tanah longsor, karena dapat membuat pergeseran tanah yang berakibat turun nya tanah pada kawasan yang memiliki kemiringan lereng yang tinggi. Daerah yang berada di kawasan yang memiliki gerakan tanah yang tinggi merupakan daerah yang sangat memiliki kerentanan tanah longsor yang sangat tinggi.

Tabel 12: Pemberian skor gerakan tanah

No	Gerakan Tanah	Nilai	Bobot	Skor
1	Rendah	1		0.05
2	Menengah	2	0.05	0.1
3	Tinggi	3		0.15

### Pemberian Skor Curah Hujan

Daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi akan lebih mempengaruhi terhadap kerentanan tanah longsor, Berdasarkan hal tersebut, maka pemberian skor untuk daerah curah hujan tersebut semakin tinggi, pemberian skor kelas curah hujan dibedakan berdasarkan jenis data curah hujan tahunan, dimana data curah hujan dibagi menjadi lima kelas.

Tabel 12: Pemberian skor curah hujan

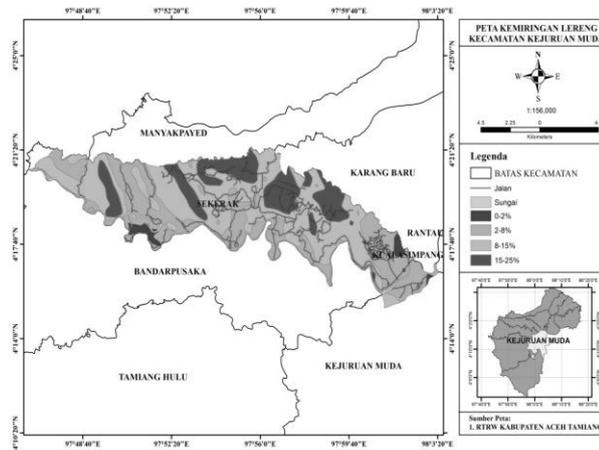
No	Curah Hujan	Nilai	Bobot	Skor
1	< 2000	1		0.13
2	2000 - 2500	2		0.26
3	2500 - 3000	3	0.32	0.39
4	3000 - 3500	4		0.52
5	> 3500	5		0.65

## Parameter Kerentanan Tanah Longsor

Parameter merupakan entitas yang dapat membantu dalam menghubungkan atau mengelompokkan kerangka kerja tertentu. Parameter juga dapat disebut sebagai karakteristik yang dapat membantu dalam menentukan dan mengklasifikasikan suatu system tertentu.

## Peta Kemiringan Lereng

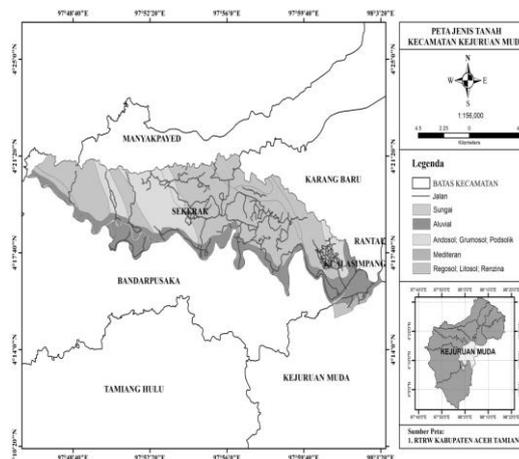
Peta kelerengan atau kemiringan lereng merupakan peta yang menunjukkan kondisi tingkat kemiringan pada suatu lahan dan juga dapat dinyatakan sebagai ukuran kemiringan lahan relatif terhadap bidang datar yang secara umum dinyatakan dalam persen atau derajat. Semakin curamnya lereng maka aliran permukaan akan semakin besar, dimana tanah yang banyak mengandung bahan organik akan turut terangkut dan terbawa ke tempat yang lebih rendah. Sehingga semakin meningkatnya jumlah dan kecepatan aliran permukaan, semakin besar juga energy kinetik dan mampu meningkatkan kemampuan untuk mengangkut butiran tanah.



Gambar 1: Peta kemiringan lereng

## Peta Jenis Tanah

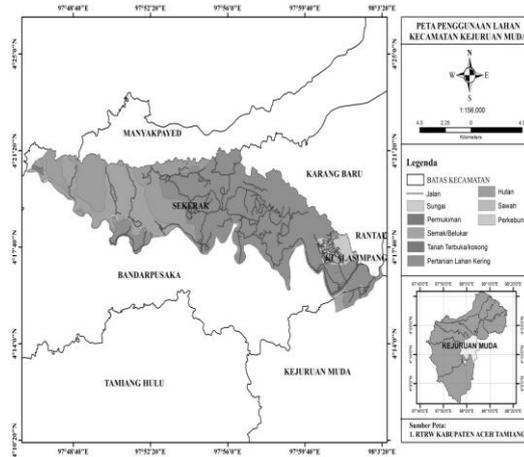
Peta jenis tanah adalah peta yang menggambarkan variasi dan persebaran berbagai jenis tanah di suatu area. Jenis tanah yang mudah menyerap air dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor. Jenis tanah diperoleh pada Shp (*Shapefile*) untuk pemberian nilai bobotnya.



Gambar 2: Variasi jenis tanah

### Peta Penggunaan Lahan

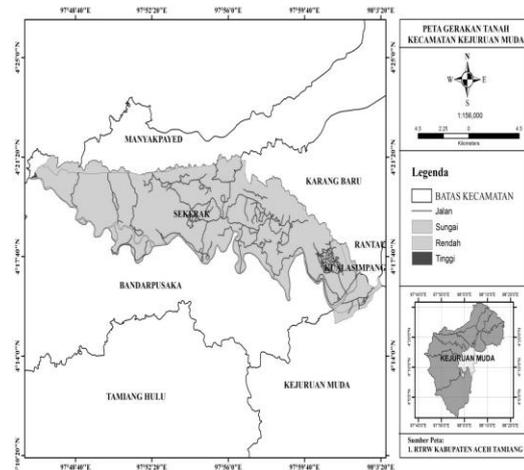
Penggunaan Lahan yang tidak sesuai dapat menyebabkan terjadinya longsor. Penggunaan lahan mempunyai pengaruh besar terhadap kondisi air tanah, hal ini akan mempengaruhi kondisi tanah dan batuan yang pada akhirnya juga akan mempengaruhi keseimbangan lereng. Pengaruh dapat memperbesar atau



Gambar 3: Peta penggunaan lahan

### Peta Gerakan Tanah

Gerakan tanah (*mass movement*) adalah perpindahan massa tanah atau batu pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukan semula, gerakan tanah mencakup gerak rayapan dan aliran maupun longoran. Peta gerakan tanah dipakai sebagai parameter penelitian karena memiliki peran untuk mengetahui seberapa tinggi gerakan tanah yang ada di suatu daerah.

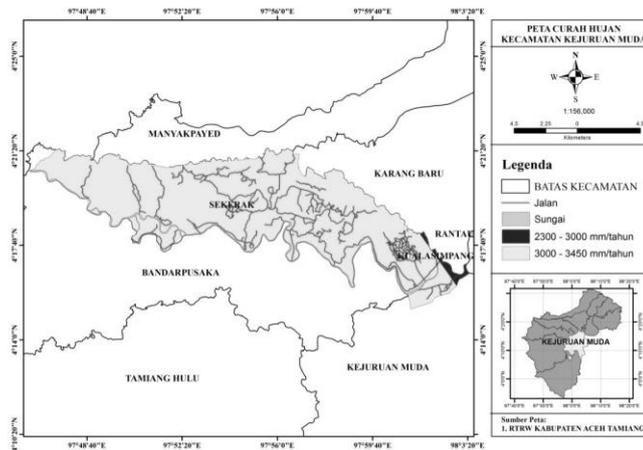


Gambar 4: Peta gerakan tanah

### Peta Curah Hujan

Curah Hujan merupakan salah satu pemicu terjadinya longsor. Curah hujan yang tinggi, intensitas dan lamanya hujan berperan dalam menentukan longsor tidaknya suatu lereng. Air hujan yang menimpa tanah-tanah terbuka akan menyebabkan tanah terdispersi, selanjutnya sebagian dari air hujan yang jatuh tersebut akan mengalir di atas permukaan tanah. Banyaknya air yang mengalir di atas permukaan tanah

tergantung pada kemampuan tanah untuk menyerap air.



Gambar 5: Peta curah hujan

Analisis ini ditujukan untuk penentuan nilai kerentanan tanah longsor di Kecamatan Sekerak Kabupaten Aceh Tamiang. Nilai zonasi tersebut dapat ditentukan dari total penjumlahan skor seluruh parameter yang berpengaruh terhadap proses penambangan. Nilai zonasi tersebut dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$I = (X_{kl} \times W_{kl}) + (X_{jt} \times W_{jt}) + (X_{pl} \times W_{pl}) + (X_{gt} \times W_{gt}) + (X_{ch} \times W_{ch}) \quad (3)$$

Keterangan :

- I = Nilai zonasi
- X1 = Skor kelas pada parameter
- W1 = Bobot dari pada parameter
- KL = Kemiringan Lahan
- JT = Jenis Tanah
- PL = Penutupan Lahan
- GT = Gerakan Tanah
- CH = Curah Hujan

Dan setelah dilakukan perhitungan penentuan kerentanan tanah longsor berdasarkan rumus di atas, maka hasil dari perhitungan tersebut dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelas sebagai sesuai Tabel 13.

Tabel 13: Pengkelompokkan nilai zonasi yang berpotensi

No	Nilai	Keterangan
1	1,40 - 2,06	Rendah
2	>2,06 – 2,72	Sedang
3	>2,72 – 3,38	Tinggi

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengklasifikasian daerah kerentanan rawan longsor di kecamatan Sekerak Kabupaten Aceh Tamiang, terlebih dahulu kelima parameter bobotnya harus ditentukan untuk dibuat peta, yang kemudian dilakukan tumpang tindih peta untuk mendapatkan peta daerah rawan tanah longsor sehingga diperoleh daerah rawan longsor dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah.
2. Tingkat kerawanan tanah longsor dibagi ke dalam tiga klasifikasi yaitu, kerentanan tanah longsor rendah seluas 3600,22 Ha (13,96%), kerentanan tanah longsor sedang seluas 13268,40 Ha (51,44%), dan kerentanan tanah longsor yang tinggi seluas 8926,38 Ha (34,61%).
3. Lubuk Sidup, Sekerak Kanan dan TJ. Gelumpang merupakan daerah yang memiliki wilayah dengan kerentanan tanah longsor yang sangat tinggi, dengan persentase kerentanan tanah longsor berturut-turut sebesar 45,48%, 45,36% dan 61,29%.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Arif, dkk. (2015). Analisis Kerawanan Tanah Longsor untuk Menentukan Mitigasi Bencana di Kecamatan Kemiri Kabupaten Purworejo. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- BAKORNAS PB. (2007). *"Pengenalan Karakteristik Bencana Dan Upaya Mitigasinya Di Indonesia"*. Jakarta: Direktorat Mitigasi, LKHAM BAKORNAS PB.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Pemerintah Kabupaten Aceh Tamiang, 2013. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Aceh Tamiang Tahun 2012 – 2032*. Kabupaten Aceh Tamiang: BAPPEDA Aceh Tamiang.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tamiang, 2019. *Sekerak dalam angka 2019*. Kecamatan Sekerak Kabupaten Aceh Tamiang. BPS Aceh Tamiang.
- Irma Suriani, (2017). Identifikasi Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Camba Kabupaten Maros Dengan Menggunakan Software Arcgis. Makassar: Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Alauddin Makassar
- Nandi, S.Pd., M.T, M.Sc. 2007. *Longsor*. Bandung :Jurusan Pendidikan. Geografi FPIPS-UPI.
- Paimin, Dkk. (2009). *"Teknik Mitigasi Banjir Dan Tanah Longsor"*. Tropen bos Internasional Indonesia Programme.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 22/PRT/M/2007 tentang *"Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor"*.
- Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana No. 8 Tahun 2011 tentang *"Standarisasi Data Kebencanaan"*.
- Subhan. (2019). *Identifikasi Dan Analisis Karakteristik Longsor Di Kabupaten Garut*. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.