

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini merupakan landasan teori atau tinjauan literatur yang berisikan tentang pendapat para ahli atau pakar, kajian teoritis, kutipan jurnal atau penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### **2.1 Bencana**

Bencana merupakan sebuah rangkaian peristiwa yang dapat mengancam dan mengganggu kehidupan manusia, baik yang disebabkan oleh faktor alam atau faktor non alam. Bencana dapat menimbulkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi, lingkungan, harta benda serta berdampak secara psikologis (UN-ISDR, 2007). Sedangkan dalam Undang-Undang No.24 Tahun 2007 menyebutkan bahwa bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan manusia yang disebabkan oleh faktor alam atau faktor non alam dan faktor manusia yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa.

Berdasarkan penyebabnya, bencana dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu:

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam. Antara lain seperti gempa bumi, tsunami, gunung meletus, tanah longsor dan lainnya.
2. Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa non alam yang diantaranya berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemic dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat dan terror.

Dalam aspek kebencanaan terdapat prinsip-prinsip penanggulangan bencana yang harus dilakukan untuk dapat meminimalisir dampak yang dapat ditimbulkan. Seperti dalam Undang-Undang No 24 Tahun 2007 yang menyebutkan bahwa penanggulangan bencana harus cepat dan tepat

dilakukan karena jika terlambat ditangani akan menimbulkan dampak, kerugian dan korban yang cukup banyak. Kemudian penanggulangan bencana juga harus memprioritaskan keselamatan nyawa manusia dan juga harta benda. Koordinasi dalam penanganan bencana antar instansi pemerintah dan masyarakat harus dilakukan secara akuntabilitas agar dapat saling mendukung serta adanya keterpaduan dalam penanganan bencana dari berbagai sektor terkait agar berdaya guna dalam penanganan bencana serta tidak membuang waktu, tenaga, dan biaya yang berlebihan. Penanggulangan bencana juga harus bersifat transparan agar dilakukan secara terbuka dan dapat dipertanggungjawabkan baik secara etik dan secara hukum.

## **2.2 Tanah Longsor**

Tanah longsor atau Gerakan tanah merupakan suatu peristiwa geologi yang dapat diakibatkan pergerakan massa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti gerakan menuruni lereng oleh karena massa tanah atau batuan penyusun dalam tanah. Menurut (Arsyad, 1989) longsor terjadi akibat meluncurnya suatu volume diatas suatu lapisan kedap air yang jenuh terhadap air. Dalam hal ini lapisan terdiri dari tanah liat atau mengandung kadar tanah liat yang cukup tinggi dan juga dapat berupa lapisan batuan seperti napal liat (*clay shale*) setelah jenuh air yang bertindak sebagai peluncur.

Dampak yang ditimbulkan tanah longsor dapat mengakibatkan kerusakan yang cukup signifikan terhadap kehidupan dan lingkungan. Bencana tanah longsor tidak dapat dihindari, namun bahaya risiko terjadinya tanah longsor dapat diminimalisir/dimitigasi dengan adanya manajemen risiko yang baik, berkelanjutan, dan informasi yang akurat mengenai potensi tanah longsor itu sendiri. Pemetaan tingkat kerentanan tanah longsor merupakan salah kunci penting untuk dapat meminimalisir risiko tersebut baik secara pribadi, umum, ataupun seluruh lapisan lainnya.

### **2.2.1 Faktor Penyebab Longsor**

Menurut (Jumini dan Adi, 2019) pada umumnya tanah longsor dapat disebabkan oleh tiga hal yaitu faktor dakhil, kondisi luar dari suatu medan dan faktor pemicunya. Adapun struktur geologi, permeabilitas tanah dan kedalaman pelapukan termasuk dalam faktor dakhil. Sementara kemiringan

lereng, penggunaan lahan dan banyaknya dinding terjal termasuk dalam faktor kondisi luar suatu medan. Sementara yang termasuk dalam faktor pemicunya adalah curah hujan dan gempa bumi. Berdasarkan hal tersebut pada dasarnya tanah longsor disebabkan oleh faktor utama yaitu alam dan manusia. Sementara menurut (Goenadi,2003) faktor pemicu terjadinya tanah longsor dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor yang bersifat tetap dan faktor yang bersifat mudah berubah. Faktor pemicu yang bersifat berubah ini mempunyai pengaruh yang cukup besar dikarenakan terjadinya tanah longsor sering dipicu oleh perubahan gaya atau energi akibat perubahan faktor yang bersifat dinamis diantaranya adalah curah hujan. Untuk lebih jelasnya, faktor-faktor yang telah dijelaskan dapat dilihat pada penjelasan tabel 2.1 dibawah.

**Tabel II-1**  
**Faktor Penyebab Tanah Longsor**

No	Faktor Penyebab	Parameter
1	Faktor Pemicu Dinamis	Kemiringan Lereng
		Curah Hujan
		Penggunaan Lahan ( Aktivitas )
2	Faktor Pemicu Statis	Jenis Batuan dan Struktur Geologi
		Kedalam Solum Tanah
		Permeabilitas Tanah
		Tekstur Tanah

*Sumber: Goenadi, 2003*

Kemudian tanah longsor juga dapat disebabkan oleh faktor pendorong dan faktor pemicu yang berdampak Bergeraknya material tanah maupun batuan dalam struktur penyusun tanah yang ada. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor adalah sebagai berikut:

**A. Kemiringan Lereng**

Kondisi lereng yang terjal akan memperbesar gaya pendorong terjadinya longsor. Hal ini dikarenakan lereng yang terjal terbentuk oleh pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin sehingga menyebabkan sudut lereng mengalami longsor.

#### B. Kondisi Tanah

Kondisi tanah juga dapat menyebabkan tingkat kerentanan terjadinya tanah longsor. Jenis tanah yang kurang padat seperti tanah lempung dan tanah liat yang memiliki rata-rata ketebalan lebih dari 2,5 meter berpotensi untuk terjadinya tanah longsor, terutama apabila terjadinya hujan dengan intensitas yang cukup tinggi. Selain itu kondisi tanah sangat rentan terhadap pergerakan tanah.

#### C. Curah Hujan

Ketika hujan terjadi, air akan menyusup/masuk kebagian permukaan tanah yang merekah sehingga dengan cepat kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu yang singkat. Hal ini dikarenakan kandungan air yang masuk akan terakumulasi pada bagian dasar lereng sehingga menimbulkan gerakan lateral

#### D. Getaran

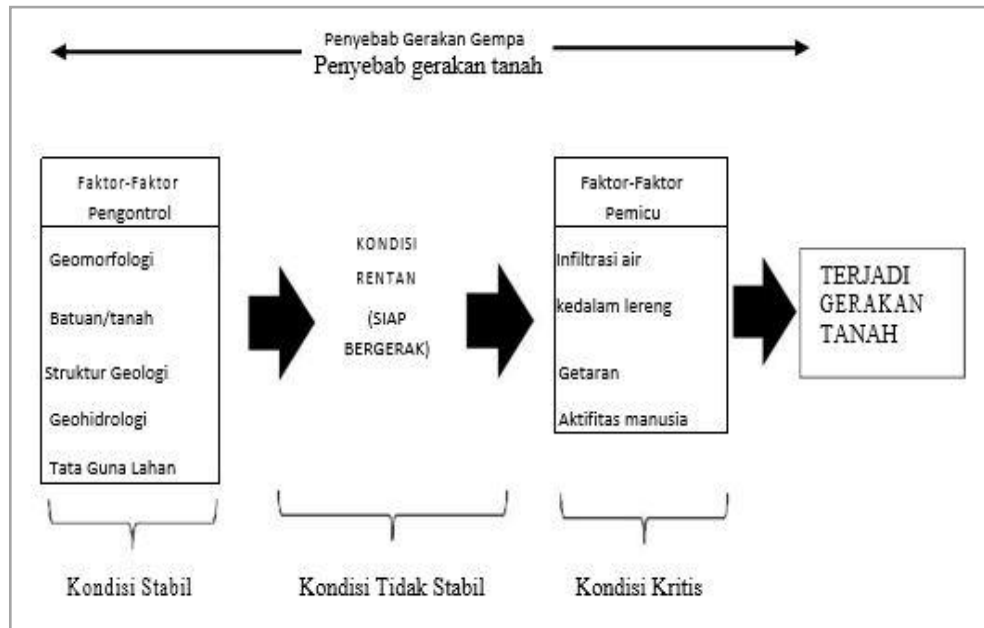
Terjadinya getaran yang dapat diakibatkan pergerakan lempak atau letusan gunung berapi akan mempengaruhi kestabilan lereng, terkhusus jika getaran yang terjadi cukup besar dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor.

#### E. Aktivitas Manusia

Dampak yang dapat ditimbulkan akibat aktivitas manusia seperti penebangan hutan, pemotongan tebing dan beberapa aktivitas lainnya yang berdampak terhadap lingkungan turut serta mempengaruhi terjadinya tanah longsor.

### **2.2.2 Proses Terjadinya Longsor**

Bahwa pergerakan massa tanah/batuan pada lereng dapat terjadi dikarenakan pengaruh beberapa kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, struktur geologi, hidrogeologi dan penggunaan lahan. Kondisi-kondisi tersebut mempengaruhi suatu lereng menjadi rentan. Lereng yang rentan akan benar-benar mengalami pergerakan apabila ada faktor pemicu gerakan. Proses dan tahapan terjadinya gerakan tanah terjadi secara skematik seperti pada penjelasan pada gambar 2.1 sebagai berikut.



Sumber: Goenadi, 2003

**Gambar 2.1**  
**Proses Terjadinya Longsor**

Proses terjadinya gerakan tanah melalui beberapa tahapan yaitu tahap stabil, tahap rentan, tahap kritis, dan tahap benar-benar bergerak. Penyebab terjadinya gerakan tanah dapat dibedakan menjadi penyebab tidak langsung berupa faktor-faktor yang dapat membuat kondisi suatu lereng menjadi rentan dan penyebab langsung berupa proses-proses yang merubah kondisi lereng yang rentan menjadi kondisi benar-benar bergerak setelah melalui proses tertentu. Menurut proses terjadinya tanah longsor dikelompokkan menjadi jatuhnya, longsor, aliran, rayapan, dan bandang.

### 2.3 Kajian Risiko Bencana Tanah Longsor

Kajian risiko bencana adalah sebuah mekanisme untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana pada suatu daerah dengan menganalisis faktor ancaman, faktor kerentanan dan juga faktor kapasitas pada suatu wilayah dalam menghadapi suatu bencana. Menurut Peraturan Kepala BNPB No 2 tahun 2012 menyebutkan bahwa kerawanan suatu bencana ditentukan oleh tinggi rendahnya risiko terjadinya bencana. Risiko terjadinya bencana merupakan fungsi dari ancaman dengan keadaan yang rentan dan dapat berubah oleh kemampuan/kapasitas. Dengan demikian, ketika tidak terdapat kerentanan dan ancaman nilai risiko yang ditimbulkan

adalah nol. Tetapi sebaliknya jika suatu kawasan memiliki nilai ancaman dan nilai kerentanan yang tinggi, maka kawasan tersebut memiliki risiko bencana yang cukup tinggi.

$$Disaster\ risk\ (R) = \frac{Ancaman\ (A) \times Kerentanan\ (K)}{Kapasitas\ (M)}$$

Dengan menggunakan metode diatas hubungan antara ancaman, kerentanan, kemampuan risiko bencana tanah longsor dapat terlihat dengan mudah. Risiko bencana tanah longsor akan semakin besar jika ancaman bertemu dengan kerentanan tanpa adanya kemampuan. Sebaliknya risiko bencana tanah longsor akan semakin kecil jika nilai kemampuan lebih besar dari ancaman dan kerentanan.

Kajian risiko bencana tanah longsor dilakukan untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap potensi risiko bencana suatu wilayah dengan menganalisis tingkat ancaman, tingkat kerugian dan kapasitas yang mempengaruhi nilai risiko terjadinya bencana tanah longsor pada sebuah wilayah. Adapun pengertian faktor-faktor risiko tanah longsor adalah sebagai berikut:

### **1. Ancaman (*Hazard*)**

Ancaman merupakan suatu fenomena fisik yang berpotensi merusak sehingga berdampak hilangnya nyawa seseorang atau cedera, kerusakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi serta berdampak terhadap kerusakan lingkungan pada sebuah wilayah (UN-ISDR, 2007). Menurut (Melianita, Putra, dan Syah, 2021) menyebutkan bahwa ancaman tanah longsor dapat dilihat berdasarkan data kejadian terjadinya bencana tanah longsor, kondisi topografi kawasan, dan penggunaan lahan pada kawasan yang memiliki risiko terjadinya bencana tanah longsor.

### **2. Kerentanan (*Vulnerability*)**

Kerentanan merupakan suatu kondisi masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan masyarakat dalam menghadapi

ancaman bencana. Tingkat kerentanan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti proses sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan yang meningkatkan kecenderungan (*susceptibility*) sesuatu terhadap dampak bahaya. Masyarakat dikatakan memiliki kerentanan jika tidak dapat mengantisipasi dan bertahan dari suatu ancaman. Kerentanan bencana tanah longsor merupakan suatu gambaran atau representasi suatu wilayah yang menyatakan wilayahnya memiliki suatu kerentanan yang berisiko terhadap bencana tanah longsor.

### **3. Kapasitas (*Capacity*)**

Kapasitas merupakan kemampuan masyarakat pada sebuah wilayah untuk melakukan tindakan guna dapat mengurangi tingkat ancaman dengan memanfaatkan semua kekuatan dan sumberdaya yang tersedia seperti aturan kelembagaan penanggulangan bencana, peringatan dini kajian risiko bencana, pendidikan kebencanaan, pengurangan faktor risiko dasar, dan pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini untuk dapat mengurangi tingkat risiko atau dampak suatu bencana (UN-ISDR, 2007).

## **2.4 Klasifikasi Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor**

Klasifikasi tingkat risiko bencana tanah longsor dilakukan dengan cara melakukan perhitungan nilai risiko yang diperoleh berdasarkan rumus perhitungan risiko dalam Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012 yaitu nilai ancaman dikalikan dengan nilai kerentanan kemudian dibagi nilai kapasitas. Adapun nilai dari setiap faktor risiko diperoleh berdasarkan perhitungan bobot dari setiap komponen faktor ancaman, faktor kerentanan, dan faktor kapasitas. Kemudian setelah nilai dari setiap faktor risiko bencana tanah longsor diketahui akan dilakukan perhitungan nilai risiko bencana untuk mengetahui tingkat risiko bencana tanah longsor yang akan diklasifikasikan menjadi 3 kelas berdasarkan hasil perhitungan interval kelas tingkat risiko bencana tanah longsor. Adapun klasifikasi risiko bencana tanah longsor berdasarkan hasil perhitungan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

**Tabel II-2**  
**Klasifikasi Tingkat Risiko Tanah Longsor**

Kelas Risiko	Klasifikasi	Nilai
	Rendah	1
	Sedang	2
	Tinggi	3

*Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012*

#### 2.4.1 Ancaman Tanah Longsor

Klasifikasi tingkat ancaman tanah longsor dilakukan dengan melakukan penggabungan 4 komponen ancaman yaitu kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah, dan curah hujan. Kemudian setiap komponen dilakukan penggabungan dengan menggunakan metode *overlay*. Selanjutnya setiap komponen diberi nilai dan bobot untuk dilakukan perhitungan tingkat ancaman tanah longsor.

**Tabel II-3 Bobot Komponen Ancaman Tanah Longsor**

Komponen	Bobot (%)
Kemiringan lereng	40
Penggunaan Lahan	30
Jenis Tanah	20
Curah Hujan	10

*Sumber: Permen PU No.22 Tahun 2007*

Kemudian setelah diketahui nilai bobot dari setiap masing-masing komponen ancaman akan dilakukan perhitungan nilai ancaman dari setiap komponen berdasarkan bobot perhitungan yang selanjutnya akan dilakukan pengklasifikasian nilai ancaman menjadi 3 kelas. Adapun perhitungan komponen ancaman adalah sebagai berikut.



## 1. Kemiringan Lereng

Perhitungan komponen kemiringan lereng akan dilakukan berdasarkan kelas kemiringan lereng yang ada. Kemudian setiap kelas kemiringan lereng akan diberikan nilai untuk dapat dikalikan dengan bobot komponen kemiringan lereng yaitu 40%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel sebagai berikut.

**Tabel II-4**  
**Nilai Kelas Kemiringan Lereng**

Kelas Lereng	Nilai
>40%	5
25% - 40%	4
15% - 25%	3
8% - 15%	2
0 – 8%	1

Sumber: Permen PU No.22 Tahun 2007

## 2. Penggunaan Lahan

Perhitungan komponen penggunaan lahan terbagi menjadi 7 kelas penggunaan lahan yang selanjutnya diberi nilai pada setiap kelas penggunaan lahan dan dikalikan dengan bobot komponen penggunaan lahan yaitu 30%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel sebagai berikut.

**Tabel II-5**  
**Nilai Kelas Penggunaan Lahan**

Penggunaan Lahan	Nilai
Tanah terbuka, Tegalan	7
Permukiman, Sawah, Kebun Campuran	6
Perkebunan	5
Semak Belukar	4
Hutan Sekunder	3
Hutan Primer	2
Tubuh Air, Danau, Sungai	1

Sumber: Permen PU No.22 Tahun 2007

### 3. Jenis Tanah

Untuk perhitungan komponen jenis tanah terbagi menjadi beberapa kelas jenis tanah yang selanjutnya akan dikalikan dengan bobot komponen jenis tanah yaitu 20%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel sebagai berikut.

**Tabel II-6**  
**Nilai Kelas Jenis Tanah**

Jenis Tanah	Nilai
Regosol, Litosol, Renzina	5
Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsollic	4
Brown Forest Soil, Non Calcic Brown, Mediteran	3
Latosol	2
Alluvial, Gelisol, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air	1

Sumber: Permen PU No.22 Tahun 2007

### 4. Curah Hujan

Perhitungan kelas nilai curah hujan terbagi menjadi beberapa kelas curah hujan yang selanjutnya akan dikalikan dengan bobot komponen curah hujan yaitu 10%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel sebagai berikut.

**Tabel II-7**  
**Nilai Kelas Curah Hujan**

Curah Hujan	Nilai
4500 – 5000 mm	5
4000 – 4500 mm	4
3500 – 4000 mm	3
3000 – 3500 mm	2
<3000 mm	1

Sumber: Permen PU No.22 Tahun 2007

## 2.4.2 Kerentanan Tanah Longsor

Klasifikasi tingkat kerentanan tanah longsor dilakukan berdasarkan perhitungan 2 faktor kerentanan yaitu, kerentanan sosial dan kerentanan fisik wilayah. Adapun komponen kerentanan sosial terdiri dari rasio kepadatan penduduk, rasio jumlah penduduk usia rentan, dan rasio jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin. Sementara untuk komponen kerentanan fisik terdiri dari rasio jumlah bangunan, rasio kepadatan bangunan, dan rasio jumlah fasilitas kritis. Kemudian akan dilakukan perhitungan faktor kerentanan berdasarkan nilai indeks dari setiap komponen kerentanan. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai indeks kerentanan yang diperoleh dari penjumlahan nilai indeks kerentanan sosial dan nilai indeks kerentanan fisik. Setelah diketahui nilai indeks kerentanan akan disajikan dalam peta kerentanan bencana tanah longsor dengan menggunakan metode overlay. Selanjutnya setiap komponen kerentanan akan diberi nilai dan bobot untuk dilakukan perhitungan tingkat kerentanan ancaman tanah longsor.

**Tabel II- 8**

**Bobot Komponen Kerentanan Tanah Longsor**

<b>Komponen Kerentanan</b>	<b>Bobot (%)</b>
Kerentanan Sosial	70
Kerentanan Fisik	30

*Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012*

Kemudian setelah diketahui nilai bobot dari kedua faktor kerentanan akan dilakukan perhitungan nilai indeks kerentanan berdasarkan perhitungan bobot komponen kerentanan sosial yaitu 70% dan bobot kerentanan fisik yaitu 30%. Setelah diketahui nilai indeks kerentanan, selanjutnya akan dilakukan pengklasifikasian nilai indeks kerentanan menjadi 3 kelas berdasarkan perhitungan interval kelas. Adapun perhitungan komponen kerentanan adalah sebagai berikut.

## 1. Kerentanan Sosial

Perhitungan faktor kerentanan sosial terdiri dari komponen kepadatan penduduk, penduduk usia rentan, dan penduduk berdasarkan jenis kelamin. Kemudian setiap nilai komponen kerentanan sosial akan dikalikan dengan bobot masing-masing setiap komponen dan selanjutnya dikalikan dengan bobot kerentanan sosial yaitu 70%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel sebagai berikut.

**Tabel II-9**

**Bobot Komponen Kerentanan Sosial**

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Kepadatan Penduduk	60	<500 jiwa/km <sup>2</sup>	500-100 jiwa/km <sup>2</sup>	>1000 jiwa/km <sup>2</sup>	Kelas/Nilai Max Kelas
Rasio Penduduk Usia Rentan (20%)	40	<20 %	20-40 %	>40 %	
Rasio Penduduk Jenis Kelamin (20%)					

Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012

## 2. Kerentanan Fisik

Untuk perhitungan faktor kerentanan fisik terdiri dari komponen jumlah bangunan, kepadatan bangunan, dan jumlah fasilitas kritis. Kemudian setiap nilai komponen kerentanan fisik akan dikalikan dengan bobot masing-masing komponen dan selanjutnya akan dikalikan dengan bobot kerentanan fisik yaitu 30%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel sebagai berikut.

**Tabel II-10**

**Bobot Komponen Kerentanan Fisik**

Komponen	Bobot (%)
Jumlah Bangunan	60
Kepadatan Bangunan	20
Fasilitas Kritis	20

Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012

### 2.4.3 Kapasitas Tanah Longsor

Klasifikasi tingkat kapasitas tanah longsor dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai dari 4 komponen kapasitas yaitu jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan, aturan kelembagaan bencana, dan usaha antisipasi bencana. Kemudian setiap komponen dilakukan perhitungan nilai rasio berdasarkan bobot persentase perhitungannya. Setelah diketahui nilai indeks kapasitas berdasarkan penjumlahan nilai kapasitas dari setiap komponen selanjutnya akan disajikan dalam bentuk peta kapasitas dengan menggunakan metode *overlay*. Selanjutnya setiap komponen diberi nilai dan bobot untuk dilakukan perhitungan indeks nilai kapasitas tanah longsor.

**Tabel II-11**  
**Bobot Komponen Kapasitas Tanah Longsor**

Komponen	Bobot (%)
Tenaga Kesehatan	25
Sarana Kesehatan	25
Aturan Kelembagaan Bencana	25
Usaha Antisipasi Bencana	25

*Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012*

Kemudian setelah diketahui nilai bobot dari setiap masing-masing komponen kapasitas akan dilakukan perhitungan indeks nilai kapasitas dari setiap komponen berdasarkan bobot perhitungan yang selanjutnya akan dilakukan pengklasifikasian nilai ancaman menjadi 3 kelas.

### 2.5 Penggunaan Sistem Informasi Geografis dalam Pemetaan Kawasan Risiko Tanah Longsor

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu alat berbasis komputer yang berfungsi untuk dapat memetakan dan menganalisis suatu hal yang di muka bumi. Secara umum SIG adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegritasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Sistem informasi geografis dapat dimanfaatkan untuk mempermudah mendapatkan

data-data yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau objek yang biasanya terdiri data spasial dan data atribut dalam bentuk digital (Margareth, 2020).

Untuk dapat memetakan kawasan risiko tanah longsor diperlukan informasi yang dapat menggambarkan kondisi kawasan yang akan dianalisis. Informasi yang disajikan berupa data spasial maupun data digital sangat bermanfaat dalam melakukan analisis risiko tanah longsor pada sebuah kawasan, Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu langkah yang digunakan dalam melakukan analisis untuk dapat memetakan yang akan dilakukan. Kemampuan dasar Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah untuk mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti query untuk menganalisis serta menampilkan dalam bentuk peta berdasarkan letak geografis. Analisis data berdasarkan lokasi geografis merupakan kunci untuk dapat memetakan kawasan yang memiliki risiko terjadinya tanah longsor, oleh karena itu data yang digunakan dan di analisis dalam SIG berbentuk data peta spasial yang terhubung langsung dengan data tabular yang mendefinisikan geometri data spasial. Dalam melakukan analisis berdasarkan sistem informasi geografis terdapat beberapa komponen dalam pengolahan informasi data geografis itu sendiri, diantaranya adalah:

### **1. Geo-database**

Geodatabase adalah sebuah spasial database yang mengandung dataset yang menggambarkan informasi geografis dalam bentuk model data SIG yang umum (*generic GIS data*) seperti *features*, *rasters*, *topologies*, *networks*, dan lain sebagainya

### **2. Geoprocessing**

Geoprocessing adalah transformation tools yang digunakan untuk mendapatkan dataset geografis baru dari dataset yang sudah ada. Fungsi geoprocessing ini mengadopsi informasi dari exist dataset, menerapkan analisis fungsi, dan menuliskan hasilnya dalam dataset yang baru.

### **3. Geo-visualization**

Geo-visualization adalah tampilan SIG yaitu sekumpulan peta cerdas dan keterangan lainnya yang menggambarkan *feature*, dan hubungan

antara *feature* di permukaan bumi. Tampilan peta tersebut ditampilkan dalam database untuk mendukung *query*, analisa, dan *editing* pada informasi.

Penggunaan sistem informasi geografis mempermudah dalam menganalisis risiko tanah longsor pada wilayah penelitian yang kemudian dapat dilakukan pengklasifikasian tingkat risiko tanah longsor dalam bentuk peta kawasan risiko tanah longsor. Identifikasi risiko tanah longsor bertujuan untuk mengetahui informasi dini mengenai daerah yang memiliki risiko tanah longsor pada sebuah wilayah.

## **2.6 Data Spasial**

Data spasial merupakan data grafis yang menggambarkan penampakan lokasi geografi berupa titik, garis, dan poligon. Secara umum data spasial merupakan sebuah data yang berisikan informasi mengenai kondisi yang ada di muka bumi yang berbentuk visual, seperti gambar pengamatan (Endarwati, 2011). Data spasial diperoleh dari peta yang disimpan dalam bentuk digital (numerik) dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut) yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Informasi lokasi (spasial), berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi.
- b. Informasi deskriptif (atribut/non spasial), berkaitan dengan keterangan yang dimiliki, contohnya: jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya.

## **2.7 Analisis Overlay**

Metode yang digunakan untuk melihat perubahan guna lahan yang terjadi dengan sistem informasi geografis yaitu metode overlay. Menurut (Irwansyah, 2013) overlay adalah set data baru yang digabungkan dengan dua atau lebih set data, sehingga menghasilkan layer baru. Jadi dapat dikatakan bahwa metode overlay merupakan suatu analisis menggunakan sistem informasi geografis dalam bentuk grafis yang dibentuk dari penggabungan beberapa peta yang sering disebut metode tumpang tindih. Dari teknik ini

diperoleh keluaran peta untuk menghasilkan suatu informasi baru guna dapat menganalisis lebih jauh terkait penelitian yang sedang dilakukan.

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

Pengharkatan (*scoring*) merupakan proses memberi nilai pada masing-masing variabel yang terdapat pada setiap parameter, sedangkan tertimbang adalah adanya faktor penimbang (*weighted factor*), yaitu faktor pengali yang besarnya sesuai dengan peranan variabel terhadap hasil ukur. Yang kemudian setiap parameter perhitungan memiliki nilai bobot masing-masing parameter untuk dapat diperoleh hasil perhitungan yang objektif serta relevan dengan tujuan perhitungan. Setiap parameter terbagi atas beberapa kelas yang diberi nilai skor sesuai dengan besar kecilnya pengaruh terhadap hasil perhitungan. Pembagian kelas dari setiap parameter yang digunakan secara umum disesuaikan dengan kelas parameter yang dimiliki, semakin besar pengaruh perhitungan maka bobot dan nilai variabel indikator juga semakin besar.

## **2.9 Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor**

Pemetaan merupakan proses pengumpulan data untuk dijadikan sebagai langkah awal dalam pembuatan peta, dengan menggambarkan penyebaran kondisi alamiah tertentu secara meruang, memindahkan keadaan sesungguhnya ke dalam peta dasar, yang dinyatakan dengan penggunaan skala peta. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu alat yang digunakan dalam proses pemetaan. SIG sangatlah penting, dimana kurangnya aplikasi SIG yang bisa menjelaskan, mempresentasikan objek daerah rentan longsor dari dunia nyata yang digunakan di dalam bentuk digital.

Penggunaan SIG mempermudah dalam menentukan Tingkat ancaman longsor atau daerah rentan longsor. Dengan adanya Tingkat daerah rentan longsor ini akan ada informasi dini untuk mengetahui daerah-daerah mana yang rentan longsor, yang dapat dilihat nantinya dari peta kerentanan longsor. Dimana diharapkan dengan adanya peta kerentanan longsor, bisa dilakukan evaluasi untuk meminimalisir terjadinya longsor di daerah yang termasuk Tingkat rentan longsor seperti perbaikan drainase permukaan.



**Tabel II-12**  
**Penelitian Terdahulu**

No	Judul Artikel	Penulis	Nama Jurnal	Vol. (Tahun) No. Hal.	Metode	Hasil
1	Kajian Risiko Bencana Banjir Dan Tanah Longsor untuk Desa-Desa di DAS Sembakung, Nunukan Kalimantan Utara	Kiki Frida Sulistyani dan Danang Bimo Irianto	Sentikuin Teknik	Volume 4 (2021)	Metode penelitian menggunakan deskriptif kualitatif dengan teknik overlay peta ancaman, kerentanan dan kapasitas risiko bencana	DAS Sembakung merupakan DAS lintas negara, antara Indonesia dan Malaysia, dengan luas wilayah 9.518,78 km <sup>2</sup> , persentase luas 47% berada di Malaysia dan 53% di Indonesia. Banjir dan tanah longsor di DAS Sembakung terjadi setiap tahun, terdapat 19 Desa terdampak, yang berada di 3 Kecamatan. Pada Kecamatan Lumbis Pansiangan, terdapat 5 desa terdampak banjir dan longsor yaitu desa Desa Ngawol, Desa Sumantipal, Desa Labang, Desa Bulu Laun Hilir dan Desa Lagas. Kecamatan Sembakung Atulai terdapat 6 desa terdampak banjir yaitu Desa Binanun, Liuk Bulu, Pulau Keras, Mambulu, Lubok Buat dan Katul. Kecamatan Sembakung terdapat 8 desa terdampak banjir yaitu Desa Butas Bagu, Labuk, Pagar, Tujung,

						Manuk Bungkul, Atap, Lubakan dan Tagul.
2	Identifikasi kerentanan dan sebaran longsor lahan sebagai upaya mitigasi bencana di Kecamatan Bener Kabupaten Purworejo.	Muhammad Nursa'ban	Jurnal GEA	Vol 10 (2010)	Metode dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif eksploratif dengan variabel terikat yaitu tingkat kerentanan longsor lahan dan variabel bebas yaitu keadaan fisik lahan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan longsor yang ada dalam empat kategori rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Perbedaannya dengan penelitian saya yakni dari segi metode saya memakai SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk mengidentifikasi persebaran lokasi rawan longsor di Kecamatan Cisolok Kabupaten Sukabumi.
3	Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor	Muhammad Iqbal Firdaus dan Eppy Yuliani	Jurnal Kajian Ruang	Vol 1 (September, 2021)	Metode penelitian yang digunakan yakni metode teknik overlay peta dan pembobotan tabular berdasarkan parameter pemicu tanah longsor.	Berdasarkan hasil kajian terhadap analisis yang dilakukan oleh Taufik dan Puslittanak diemukan bahwa faktor penyebab terjadinya bencana longsor adalah tutupan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, batuan penyusun, dan curah hujan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa permukiman seharusnya berada pada area dengan kemiringan lereng yang cenderung datar, curah hujan yang tidak terlalu tinggi, kekuatan batuan sebagai media alas tanah di atasnya yang tepat, serta jenis tanah yang tidak peka terhadap erosi. Setelah itu, tingkat kerawanan bencana diklasifikasikan menjadi

						sangat rendah hingga sangat tinggi. Setelah diketahui kesesuaian lahan permukiman terhadap kerawanan bencana longsor maka dapat dirumuskan mitigasi terhadap bencana alam longsor.
4	Mitigasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan Teknik Pemodelan Sistem Informasi Geografis. Studi Kasus: Kecamatan Sumedang Utara dan Sumedang Selatan	Mubekti, dan Fauziah Alhasanah	Jurnal Teknik Lingkungan	Vol.9 (Mei 2008	Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif	Wilayah Kabupaten Sumedang memiliki potensi daerah rawan longsor yang tinggi. Hal ini terlihat dari luasan wilayah yang termasuk dalam kategori potensi rawan bahaya di sekitar 8.460,41Ha atau sekitar 65,51% dari total luas wilayah Kabupaten Sumedang.
5	Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis	Sabda Lestari, Arief Laila Nugraha dan Hana Sugiastu Firdaus	Jurnal Geodesi Undip	Januari, 2019	Metode penelitian menggunakan metode analisis data kejadian bencana longsor dan teknik overlay peta dan pembobotan berdasarkan parameter curah hujan, kelerengan, geologiinfiltrasi zona gempap dan tutupan lahan	Hasil penelitian diperoleh tingkat ancaman tanah longsor rendah 7,96%, sedang 37,35% dan tinggi 7,40% yang terdapat di wilayah Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang. Sementara untuk tingkat kerentanan bencana tanah longsor didapati tingkat kerentanan rendah sebesar 24.189,395 Ha atau 33,29% dari luas keseluruhannya, tingkat kerentanan sedang sebesar 43.704,021 Ha atau 42,94% dari luas keseluruhannya dan tingkat kerentanan tinggi sebesar 33.886,816 Ha atau

						<p>23,77% dengan tingkat kapasitas yang tinggi yaitu seluas 80.838,294 Ha atau 79,42% dari total luas keseluruhan, sedangkan 20,58% lainnya mempunyai tingkat kapasitas rendah yaitu seluas 20.941,938 Ha dan mendapatkan kesimpulan didapatkan bahwa wilayah dengan tingkat risiko tinggi terhadap bencana tanah longsor seluas 11.219,246 Ha atau sebesar 11,02 % dari wilayah Kabupaten Semarang, kemudian seluas 35.632,474 Ha menunjukkan tingkat risiko sedang atau sebesar 35,01% dari wilayah Kabupaten Semarang dan seluas 46.825,826 Ha atau 46,01% dari wilayah Kabupaten Semarang menunjukkan risiko rendah sedangkan sisanya yaitu seluas 8.102,6 Ha atau 7,96% wilayah Kabupaten Semarang tidak terkelaskan</p>
6	Arahan Mitigasi Bencana Kawasan Rawan Longsor di Kabupaten Sinjai	Muhammad Hanif Zahran, Agus Salim dan Tri Budiharto	Jurnal Urban Planning Studies	Vol 1 (Maret, 2021)	Metode Penelitian menggunakan Metode Kuantitatif dengan perhitungan tabulatif untuk menganalisis secara deskriptif	Kesimpulan dalam penelitian akan menjawab rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini. Berikut kesimpulan untuk dua rumusan masalah

						<p>sebagai berikut: 1)  Dapat disimpulkan untuk rumusan masalah pertama yang dijawab menggunakan metode Analisis Superimpose, dapat diketahui bahwa sebaran daerah rawan longsor di daerah Kabupaten Sinjai terletak di Kecamatan Sinjai Barat, Sinjai Selatan dan Sinjai Borong. Dimana dari total keseluruhan, Sinjai Selatan merupakan kecamatan yang luas wilayahnya dominan memiliki tingkat kerawanan tinggi. Untuk arahan pemanfaatan ruang berdasarkan tipologi zona dan tingkat kerawanan longsor pada lokasi penelitian diusulkan berupa bentuk rekomendasi terhadap pengaturan penggunaan lahannya. Dan bentuk mitigasinya berupa rekomendasi secara umum sesuai dengan karakteristik pada kawasan rawan bencana longsor.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Sumber: Hasil Analisis, 2022