

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab II ini akan menjelaskan, tentang landasan teori atau tinjauan literatur yang berisikan ancaman tanah longsor, kerentanan tanah longsor, kapasitas tanah longsor, dan risiko tanah longsor. Tentang pendapat para ahli atau pakar, kajian teoritis, kutipan jurnal atau penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan dan penelitian terdahulu.

#### **2.1 Bencana**

Bencana merupakan kejadian yang ditimbulkan oleh alam maupun non alam yang mengakibatkan kerugian atau kerusakan ekonomi, sosial, lingkungan dan budaya pada wilayah tertentu (Adiyoso, 2018). Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 bencana merupakan peristiwa yang disebabkan oleh faktor alam maupun non alam yang mengancam kehidupan dan penghidupan manusia sehingga menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis. Bencana merupakan peristiwa berulang bukan hanya meliputi bencana alam seperti longsor, banjir, gempa dan lainnya saja namun non-alam seperti wabah penyakit dan pandemi (Wardani, 2021). Paradigma dalam penanggulangan bencana juga harus diubah dari reaktif menjadi proaktif, artinya yang dahulu berorientasi pada penanggulangan sebagai respon akibat terjadinya bencana, dirubah menuju kepada kesiapsiagaan. Sehingga masyarakat lebih sadar dan waspada terhadap bencana (Rahmawati, Jumiati, dan Apip, 2022).

#### **2.2 Tanah Longsor**

Tanah longsor adalah perpindahan suatu material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah atau material laporan bergerak ke bawah atau keluar lereng (Nandi, 2007). Secara geologis tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi, yang dimana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah (Nengsih, 2015). Proses terjadinya tanah longsor adalah dimana air yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan luar lereng (Aninditya dan Asyiwati, 2022). Pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila ada gaya pendorong pada lereng lebih besar dari pada gaya

penahan gaya penahan, pada umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan daya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, beban serta berat jenis batuan (Yulianto, 2020).

### **2.2.1 Faktor Penyebab Tanah Longsor**

Faktor pemicu terjadinya tanah longsor dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor yang bersifat tetap dan faktor yang bersifat mudah berubah (Goenadi, 2003). 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 curah hujan, Sedangkan menurut (Highland, 2004). Penyebab tanah longsor disebabkan 3 Faktor yaitu faktor geologi faktor morfologi dan faktor manusia, untuk lebih jelas dapat dilihat pada penjelasannya sebagai berikut.

#### **A. Faktor Geologi**

1. Material yang tidak kuat/sensitif.
2. Material yang mudah lapuk.
3. Struktur patahan lipatan rekahan permukaan bumi.
4. Diskontinuitas yang bersifat merusak (lapisan tidak selaras).
5. Daya serap dan kekerasan bahan.

#### **B. Faktor Morfologi**

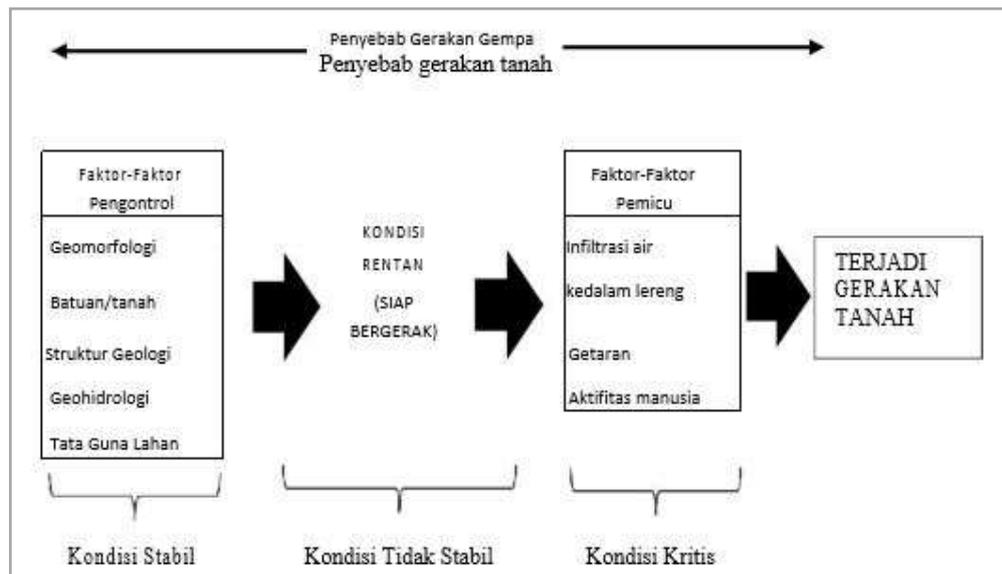
1. Faktor tektonik/vulkanik.
2. Pengaruh sungai erosi pada lereng kaki lereng.
3. Erosi/pelapukan bawah tanah.
4. Posisi lereng atau puncaknya.
5. Penebangan hutan (Vegetasi).
6. Pelapukan.

#### **C. Faktor Manusia**

1. Pengerukan lereng/kakinya
2. Pembebanan lereng/Puncaknya
3. Penggunaan air bawah tanah secara berlebihan
4. Getaran oleh aktifitas manusia
5. Bocornya air bendungan
6. Penggundulan hutan

### 2.2.2 Proses Terjadinya Tanah Longsor

Kondisi yang mempengaruhi suatu lereng menjadi rentan karena mengalami pergerakan apabila ada faktor pemicu gerakan dan pergerakan massa tanah/batuan pada lereng terjadi dikarenakan pengaruh beberapa kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, struktur geologi, hidrogeologi dan penggunaan lahan. 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 Tanah 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 jatuhan, longsor, aliran, rayapan, dan bandang (Goenadi, 2003).

### 2.2.3 Jenis dan Tipe Tanah Longsor

Menurut Permen PU No.22 Tahun 2007 menjelaskan bahwa ada 6 jenis tanah longsor yakni longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah dan aliran bahan rombakan. Untuk jenis longsor yang paling banyak terjadi di Indonesia yaitu longsor translasi, longsor rotasi sedangkan

yang paling banyak memakan korban jiwa adalah longsoran aliran bahan, longsoran rombakan. Untuk lebih jelasnya tentang 6 jenis dan tipe tanah longsor dapat dilihat sebagai berikut.

### 1. Longsoran Translasi

Longsoran translasi memiliki karakteristik bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai material longsoran berupa tanah yang kurang solid, dipicu oleh curah hujan air tanah proses mencairnya lapisan es banjir dan penambangan di kaki gunung adapun penjelasan gambar 2.2 longsoran translasi dapat dilihat sebagai berikut.



Sumber : Permen PU No.22 Tahun 2007

**Gambar 2.2 Longsoran Translasi**

### 2. Longsoran Rotasi

Longsoran rotasi memiliki karakteristik bidang gelincir berbentuk cekung material longsoran bersifat homogeny sebagian besar berupa tanah dan kerikil dipicu oleh curah hujan pencairan salju air tanah banjir luapan air sungai dan danau adapun penjelasan gambar 2.3 longsoran rotasi dapat dilihat sebagai berikut.

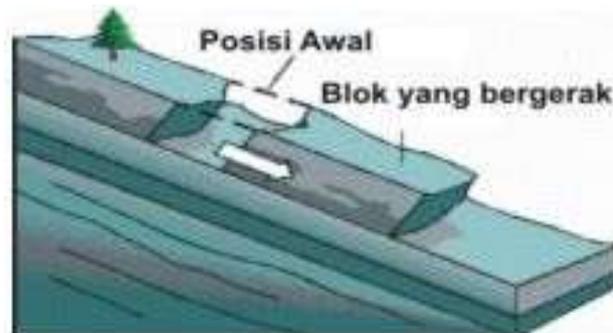


Sumber : Permen PU No.22 Tahun 2007

**Gambar 2.3 Longsoran Rotasi**

### 3. Pergerakan Blok

Longsoran pergerakan blok yakni perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata dan jenis longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu adapun penjelasan longsoran pergerakan blok dapat dilihat pada gambar 2.4 longsoran pergerakan blok sebagai berikut.



Sumber : Permen PU No.22 Tahun 2007

**Gambar 2.4 Longsoran Pergerakan Blok**

### 4. Runtuhan Batu

Longsoran runtuh batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas longsor jenis ini memiliki karakteristik umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai pemicu longsor berupa pengerukan/pemotongan lereng secara alami erosi dan gempa bumi dan oleh mausia pembuatan jalan dan pembangunan adapun penjelasannya dapat dilihat pada gamabar 2.5 longsoran runtuh batu sebagai berikut.



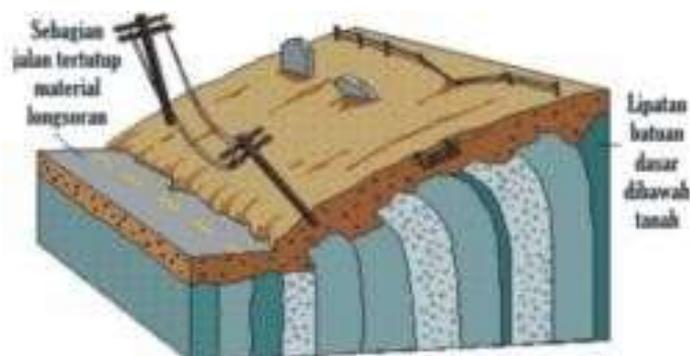
Sumber : Permen PU No.22 Tahun 2007

**Gambar 2.5 Longsoran Runtuhan Batu**

### 5. Rayapan Tanah

Jenis tanah longsor rayapan tanah yang bergerak lambat dan longsor rayapan tanah memiliki karakteristik pergerakan longsor sangat lambat 0,3 kaki/dekade jenis material berupa tanah yang memiliki butiran kasar dan

halus longsor dipicu oleh hujan pelapukan kimia maupun fisika, bocornya pipa air drainase yang buruk pembangunan yang kurang memperhatikan kondisi alam adapun penjelasannya dapat dilihat pada keterangan gambar 2.6 longsor rayapan tanah sebagai berikut.

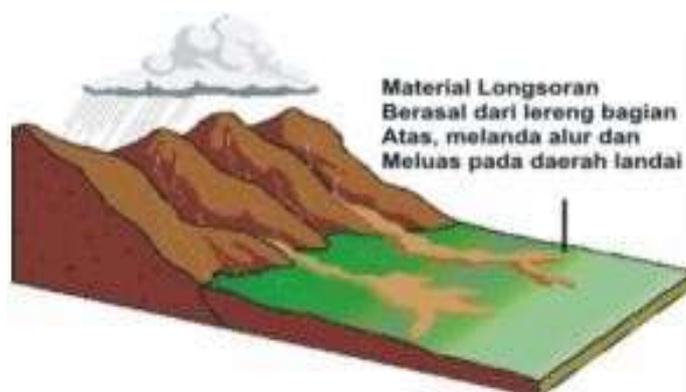


Sumber : Permen PU No.22 Tahun 2007

**Gambar 2.6 Longsor Rayapan Tanah**

#### 6. Aliran Bahan Rombakan

Longsor aliran bahan rombakan terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air kecepatan aliran tergantung kemiringan lereng, volume, tekanan air dan jenis materialnya. Aliran bahan rombakan dapat terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di DAS sekitar gunung api untuk longsor aliran bahan rombakan memiliki karakteristik material longsor berupa tahanan batuan dan material organik pemicu longsor berupa aliran air permukaan erosi dan mobilisasi tanah adapun keterangan yang dapat dilihat pada gambar 2.7 aliran bahan rombakan sebagai berikut.



Sumber: Permen PU No.22 Tahun 2007

**Gambar 2.7 Longsor Aliran Bahan Rombakan**

#### **2.2.4 Dampak Tanah Longsor**

Dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya tanah longsor baik dampak terhadap kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan maupun dampaknya terhadap keseimbangan lingkungan (Nandi, 2007). Untuk lebih jelasnya tentang dampak tanah longsor dapat dilihat pada penjelasan di bawah sebagai berikut.

##### **A. Dampak Terhadap Kehidupan**

Terjadinya bencana tanah longsor memiliki dampak yang sangat besar terhadap kehidupan, khususnya manusia bila tanah longsor itu terjadi pada wilayah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi maka korban jiwa yang ditimbulkannya akan sangat besar. Terutama bencana tanah longsor yang terjadi secara tiba-tiba, tanpa diawali adanya tanda-tanda akan terjadinya tanah longsor. Adapun penjelasan dampak yang ditimbulkan terhadap kehidupan sebagai berikut.

1. Bencana tanah longsor banyak menelan korban jiwa.
2. Terjadinya kerusakan infrastruktur public seperti jalan jembatan dan sebagainya.
3. Kerusakan bangunan-bangunan seperti gedung perkantoran dan perumahan penduduk serta sarana peribadatan.
4. Menghambat proses aktivitas manusia, merugikan masyarakat yang terdapat disekitar bencana, dan pemerintah.

##### **B. Dampak Terhadap Lingkungan**

Terjadinya tanah longsor akan berdampak khususnya bila tanah longsor terjadi di wilayah lingkungan. Apabila terjadi tanah longsor masyarakat yang mengandalkan pencari dilingkungan pertanian dan perkebunan akan berdampak negatif. adapun penejelasan dampak terhadap lingkungan sebagai berikut.

1. Terjadinya kerusakan lahan.
2. Hilangnya vegetasi penutup lahan.
3. Terganggunya keseimbangan ekosistem.
4. Lahan menjadi kritis sehingga cadangan air bawah tanah menipis.
5. Terjadinya tanah longsor dapat menutup lahan yang lain seperti sawah kebun dan lahan produktif lainnya.

### 2.3 Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor

Analisis risiko bencana tanah longsor ialah analisis yang digunakan agar mengetahui seberapa besar dampak risiko bencana tanah longsor yang terjadi. (Aninditya dan Asyiwati, 2022) Sedangkan menurut Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana Nasional No. 2 Tahun 2012 menyebutkan Analisis risiko bencana tanah longsor adalah sebuah mekanisme untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana pada suatu wilayah dengan menganalisis faktor ancaman, faktor kerentanan, dan faktor kapasitas pada suatu daerah dalam menghadapi suatu bencana.

Risiko terjadinya bencana merupakan, fungsi dari ancaman dengan keadaan yang rentan dan dapat berubah oleh kemampuan atau kapasitas. Dengan demikian, ketika tidak terdapat nilai kapasitas, nilai kerentanan dan nilai ancaman maka nilai risiko yang ditimbulkan adalah nol dan wilayah tersebut tidak memiliki risiko bencana tanah longsor. Tetapi sebaliknya jika suatu kawasan memiliki nilai ancaman, nilai kerentanan, dan nilai kapasitas yang tinggi, maka daerah tersebut memiliki risiko bencana tanah longsor yang cukup tinggi.

Dalam melakukan Analisis risiko bencana tanah longsor, dapat dilaksanakan dengan menggunakan rumus, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2012. Adapun cara untuk menganalisis risiko tanah longsor dapat di rumuskan sebagai berikut.

$$\text{Disaster risk (R)} = \frac{\text{Ancaman (H)} \times \text{Kerentanan (V)}}{\text{Kapasitas (C)}}$$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

**Gambar 2.8 Rumus Resiko Tanah Longsor**

Keterangan:

- R (Disaster Risk) : Risiko bencana
- H (Hazard) : Ancaman
- V (vulnerability) : Kerentanan
- C (capacity) : Kapasitas

Berdasarkan gambar 2.8 rumus resiko tanah longsor, dimana ancaman akan dikali kerentanan selanjutnya dibagi dengan kapasitas, setelah mendapatkan hasil nilai risiko tanah longsor, akan dilakukan pengaklsifikasian tingkat risiko tanah

longsor menjadi 3 kelas yaitu kelas resiko rendah, kelas resiko sedang, dan kelas resiko tinggi. Adapun pengklasifikasian risiko bencana tanah longsor berdasarkan hasil perhitungan yang akan dilakukan sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Resiko Tanah Longsor**

No	Klasifikasi	Nilai
1	Rendah	0 – 0,333
2	Sedang	0,334 – 0,666
3	Tinggi	0,667 – 1

Sumber:Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

Dengan demikian maka semakin tinggi ancaman, kerentanan, dan lemahnya kapasitas, maka semakin besar pula risiko bencana yang dihadapi. Sebaliknya risiko bencana tanah longsor akan semakin kecil jika nilai kemampuan lebih besar dari ancaman dan kerentanan. Pendekatan dengan menggunakan metode diatas ini digunakan untuk memperlihatkan hubungan antara ancaman, kerentanan, dan kapasitas yang membangun tingkat perspektif risiko bencana tanah longsor di suatu wilayah.

Analisis risiko bencana tanah longsor dilakukan untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap potensi risiko bencana suatu wilayah, dengan menganalisis tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan kapasitas. Akan mempengaruhi nilai risiko terjadinya bencana tanah longsor pada sebuah wilayah (BNPB, 2012). Adapun pengertian 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 suatu wilayah (UN-ISDR, 2007). Ancaman tanah longsor dapat dilihat berdasarkan data terjadinya suatu bencana tanah longsor, kondisi jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan pada wilayah yang memiliki ancaman terjadinya bencana tanah longsor (Melianita, Putra, dan Syah, 2021).

## 2. Kerentanan (Vulnerability)

Pada dasarnya kerentanan (vulnerability) adalah kondisi-kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses sosial, fisik dan lingkungan yang meningkatkan kecenderungan (susceptibility) masyarakat terhadap dampak ancaman. (Melianita, Putra, dan Syah, 2021). Kerentanan lebih menekankan aspek manusia ditingkat komunitas yang langsung berhadapan dengan ancaman sehingga kerentanan menjadi faktor utama dalam suatu tatanan sosial yang memiliki risiko bencana lebih tinggi apabila tidak didukung oleh kapasitas (capacity) seperti kurangnya pendidikan dan pengetahuan, kemiskinan, kondisi sosial, dan kelompok rentan yang meliputi lansia, balita, ibu hamil dan cacat fisik atau mental (ISDR, 2004).

## 3. Kapasitas (Capacity)

Kapasitas bencana merupakan kekuatan masyarakat untuk meningkatkan daya tahan dalam menghadapi ancaman, kerentanan serta mengatasi dampak ketika suatu bencana terjadi. Kapasitas ini berkenaan dengan pengetahuan masyarakat tentang bencana, keterampilan, dan kemampuan masyarakat, sikap dalam bertindak, kemampuan organisasi serta respon dalam menghadapi suatu krisis (Ujung, 2019). Kapasitas merupakan kemampuan masyarakat pada sebuah wilayah memanfaatkan 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 Resiko Bencana Tanah Longsor**

Klasifikasi risiko merupakan, suatu metodologi untuk menentukan proses dan keadaan-keadaan risiko melalui analisis potensi bahaya, dan evaluasi kondisi kini dari kerentanan yang dapat berpotensi membahayakan orang, harta kehidupan, lingkungan, dan tempat tinggal (ISDR-Living with Risk, 2004). Klasifikasi resiko (risk classification) tersusun dari ancaman bencana tanah longsor, kerentanan tanah longsor, dan kapasitas bencana. Klasifikasi tingkat risiko bencana tanah longsor

dilakukan dengan melakukan penilaian risiko (risk assessement) sebagai suatu proses evaluasi tentang pentingnya risiko, baik secara kuantitatif atau kualitatif.

#### 2.4.1 Ancaman (Hazard)

Klasifikasi ancaman bencana tanah longsor dilakukan dengan melakukan penilaian 4 komponen ancaman yaitu kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah, dan curah hujan. Kemudian setiap komponen dilakukan penggabungan dengan menggunakan metode overlay. Selanjutnya setiap parameter diberi nilai bobot ancaman tanah longsor dapat dilihat pada tabel 2.2 bobot parameter ancaman tanah longsor sebagai berikut.

**Tabel 2.2 Bobot Parameter Ancaman Tanah Longsor**

No	Ancaman	Bobot (%)
1	Kemiringan Kelerengan	40
2	Tutupan Lahan	30
3	Jenis Tanah	20
4	Curah Hujan	10

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

Kemudian setelah mengetahui nilai bobot dari setiap masing-masing komponen ancaman akan dilakukan perhitungan nilai ancaman dari setiap komponen berdasarkan bobot dikali dengan nilai ancaman. Adapun perhitungan ancaman tanah longsor dapat dilihat pada gambar 2.9 rumus perhitungan nilai ancaman tanah longsor sebagai berikut.

$$\text{Nilai ancaman tanah longsor} = (0.4 * \text{nilai kemiringan lereng}) + (0.3 * \text{nilai tutupan lahan}) + (0.2 * \text{nilai jenis tanah}) + (0.1 * \text{nilai Curah Hujan})$$

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

**Gambar 2.9 Rumus Perhitungan Nilai Ancaman Tanah Longsor**

Setelah mengetahui nilai ancaman tanah longsor akan diklasifikasikan menjadi 3 kelas ancaman tanah longsor yaitu kelas ancaman rendah, kelas ancaman sedang, dan kelas ancaman tinggi. Adapun nilai dari setiap tingkat ancaman tanah

longsor diperoleh hasil dari perhitungan kelas nilai ancaman yang dapat dilihat pada gambar 2.10 rumus klasifikasi ancaman tanah longsor sebagai berikut.

$$\frac{\text{Nilai Tertinggi Ancaman} - \text{Nilai Terendah Ancaman}}{\text{Nilai kelas}}$$

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

**Gambar 2.10 Rumus Klasifikasi Ancaman Tanah Longsor**

Setelah diketahui nilai dari setiap masing-masing komponen ancaman akan dilakukan pengklasifikasian nilai kerentanan. nilai yang diperoleh kemudian dibagi dalam 3 kelas ancaman, yaitu rendah, sedang dan tinggi dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut :

**Tabel 2.3 Klasifikasi Ancaman Tanah Longsor**

No	Klasifikasi Ancaman	Nilai
1	Rendah	1
2	Sedang	2
3	Tinggi	3

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

Penilaian ancaman tanah longsor dilakukan seperti kemiringan lereng jenis tanah curah hujan dan tutupan lahan untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap potensi risiko bencana dengan menganalisis tingkat ancaman longsor pada suatu wilayah. Adapun keterangan penilaian ancaman bencana tanah longsor yang akan di jelas dibawah ini.

#### 1. Kemiringan Kelerengan

Penilaian parameter kemiringan lereng 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 gambar 2.11 rumus perhitungan nilai kemiringan lereng dan tabel 2.4 penilaian kemiringan lereng sebagai berikut.

$$\text{Nilai Kemiringan Lereng} \times \text{Bobot Kemiringan Lereng} = \text{Nilai Total Kemiringan Lereng}$$

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

**Gambar 2.11 Rumus Perhitungan Nilai Kemiringan Lereng**

**Tabel 2.4 Penilaian Kemiringan Lereng**

No	Kemiringan lereng	Persentase Kemiringan	Nilai
1	Datar	0 - 8 %	1
2	Landai	8 - 15 %	2
3	Miring	15 - 25 %	3
4	Agak Curam	25 - 45 %	4
5	Curam	> 45 %	5

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

## 2. Tutupan Lahan

Perhitungan parameter tutupan lahan terbagi menjadi 5 kelas tutupan lahan yang selanjutnya diberi nilai pada setiap kelas tutupan lahan dan dikalikan dengan bobot parameter tutupan lahan yaitu 30 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel 2.5 penilaian tutupan lahan dan gambar 2.12 rumus perhitungan nilai tutupan lahan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Tutupan Lahan} \times \text{Bobot Tutupan Lahan} = \text{Nilai Total Tutupan Lahan}$$

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

**Gambar 2.12 Rumus Perhitungan Nilai Tutupan Lahan**

**Tabel 2.5 Penilaian Tutupan Lahan**

No	Tutupan Lahan	Nilai
1	Hutan	1
2	Tegalan / Semak Belukar	2
3	Perkebunan dan Pertanian Lahan Kering Campur	3
4	Sawah	4
5	Permukiman	5

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

### 3. Jenis Tanah

Penilaian parameter jenis tanah akan dilakukan berdasarkan kelas jenis tanah yang ada. Kemudian setiap kelas jenis tanah akan diberikan nilai untuk dapat dikalikan dengan bobot komponen jenis tanah yaitu 20 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel 2.6 penilaian jenis dan gambar 2.13 rumus perhitungan jenis tanah sebagai berikut

$$\text{Nilai Jenis Tanah} \times \text{Bobot Jenis Tanah} = \text{Nilai Total}$$

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

**Gambar 2.13 Rumus Perhitungan Nilai Jenis Tanah**

**Tabel 2.6 Penilaian Jenis Tanah**

No	Jenis Tanah	Nilai
1	Aluvia, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air Tanah	1
2	Latosol	2
3	Tanah Hutan Cokelat, Tanah Mediteran, Podsolik	3
4	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol	4
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzia	5

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

### 4. Curah Hujan

Penilaian parameter Curah Hujan akan dilakukan berdasarkan kelas Curah Hujan yang ada. Kemudian setiap kelas jenis curah akan diberikan nilai untuk dapat dikalikan dengan bobot komponen Curah Hujan yaitu 10 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel 2.7 penilaian curah hujan dan rumus perhitungan nilai curah hujan dapat dilihat sebagai berikut.

$$\text{Nilai Curah Hujan} \times \text{Bobot Curah Hujan} = \text{Nilai Total}$$

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

**Gambar 2.14 Rumus Perhitungan Nilai Curah Hujan**

**Tabel 2.7 Penilaian Curah Hujan**

No	Curah Hujan	Keterangan	Nilai
1	<2500	Kecil	1
2	2500-3500	Sedang	2
3	3500-4500	Agak Besar	3
4	4500-5500	Besar	4
5	>5500	Sangat besar	5

Sumber : Permen PU No. 22/PRT/M/2007

#### 2.4.2 Kerentanan (Vulnerability)

Penilaian kerentanan dikelompokkan menjadi beberapa kelas tergantung ketersediaan data dan tujuan. Analisis kerentanan akan terbagi menjadi beberapa kelompok kerentanan ke dalam sub kelas yaitu kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan lingkungan, kemudian akan dilakukan pembobotan dan perhitungan faktor kerentanan berdasarkan nilai indeks dari setiap komponen kerentanan. Adapun keterangan pembobotan parameter kerentanan dapat dilihat pada tabel 2.8 sebagai berikut.

**Tabel 2.8 Pembobotan Parameter Kerentanan Tanah Longsor**

No	Komponen Kerentanan	Bobot (%)
1	Kerentanan Sosial	40
2	Kerentanan Fisik	30
3	Kerentanan Lingkungan	30

Sumber : Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

Setelah dilakukan pembobotan maka tahap selanjutnya akan melakukan penilaian indeks kerentanan tanah longsor dinilai melalui, indeks kerentanan sosial, indeks kerentanan fisik, dan indeks kerentanan lingkungan. Dimana bobot dikalikan dengan indeks tiap kerentanan. Semakin tinggi nilai indeks kerentanan tanah longsor maka semakin tinggi juga kerentanannya selanjutnya cara untuk menghitung indeks kerentanan tanah longsor dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Indeks kerentanan tanah longsor} = (0.4 * \text{indeks kerentanan sosial}) + (0.3 * \text{indeks kerentanan fisik}) + (0.3 * \text{indeks kerentanan lingkungan})$$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

**Gambar 2.15 Rumus Perhitungan Nilai Indeks Kerentanan Tanah Longsor**

Setelah diketahui nilai dari setiap masing-masing komponen kerentanan akan dilakukan perhitungan nilai kerentanan dari setiap komponen berdasarkan bobot perhitungan kerentanan yang selanjutnya akan dilakukan pengklasifikasian nilai kerentanan. nilai yang diperoleh kemudian dibagi dalam 3 kelas kerentanan, yaitu rendah, sedang dan tinggi dapat dilihat pada tabel 2.9 sebagai berikut :

**Tabel 2.9 Klasifikasi Kerentanan Tanah Longsor**

No	Klasifikasi Kerentanan	Nilai
1	Rendah	1
2	Sedang	2
3	Tinggi	3

Sumber:Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

Penilaian kerentanan tanah longsor akan terbagi menjadi 3 parameter kerentanan yakni kerentanan sosial, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap potensi risiko dengan menganalisis tingkat kerentanan tanah longsor pada suatu wilayah. Adapun keterangan penilaian kerentanan tanah longsor yang akan di jelas dibawah ini.

#### 1. Penilaian Kerentanan Sosial (socio vulnerability)

Kerentanan sosial merupakan kondisi sosial masyarakat yang rentan terdampak bencana tanah longsor kerentanan sosial menggambarkan jumlah penduduk yang memiliki risiko terhadap ancaman bencana semakin tinggi kepadatan penduduk maka semakin tinggi pula risiko bencana yang ditimbulkan dan penduduk yang paling berisiko terhadap bencana yakni kelompok usia tidak produktif, penduduk perempuan, penduduk miskin, dan penduduk penyandang cacat tidak bisa menyelamatkan diri apabila terjadi

bencana. sedangkan untuk mencari nilai indeks kerentanan sosial diperoleh dari rata rata bobot kepadatan penduduk (60%) rasio jenis kelamin (10 %) rasio penyandang cacat (10 %) kelompok usia tidak produktif (10 %) dan rasio kemiskinan (10 %). Adapun keterangan penilaian setiap parameter kerentanan sosial yang dapat dilihat pada tabel 2.10 penilaian kerentanan sosial sebagai berikut.

**Tabel 2.10 Penilaian Kerentanan Sosial**

No	Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
			Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Kepadatan penduduk	60	<500 jiwa/km <sup>2</sup>	500-1000 jiwa/km <sup>2</sup>	> 1000 jiwa/km <sup>2</sup>	Kelas/Nilai Max Kelas
2	Rasio Kemiskinan	40	<20%	20-40%	>40%	
3	Rasio jenis kelamin					
4	Rasio orang cacat					
5	Rasio kelompok umur					

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

Kemudian setelah diketahui nilai bobot dari setiap masing-masing komponen kerentanan sosial akan dilakukan perhitungan nilai kerentanan sosial dari setiap komponen. Adapun perhitungan kerentanan sosial tanah longsor dapat dilihat pada gambar 2.16 dan gambar 2.17

#### A. Kepadatan Penduduk (60 %)

$$KP = \frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{Luas Wilayah}}$$

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

**Gambar 2.16 Rumus Kepadatan Penduduk**

## B. Kelompok Rentan (40 %)

• Rasio Kemiskinan (10 %)	$RK = \frac{\text{Jumlah Penduduk Miskin}}{\text{Jumlah Penduduk Tidak Miskin}} \times 100$
• Rasio Jenis Kelamin (10%)	$PC = \frac{\text{Jumlah Perempuan}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100$
• Rasio Orang Cacat (10%)	$PC = \frac{\text{Jumlah Penyandang Cacat}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100$
• Rasio Kelompok Umur (10%)	$PC = \frac{\text{Jumlah Usia Tidak Produktif}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100$

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

**Gambar 2.17 Rumus Kelompok Rentan**

### 2. Penilaian Kerentanan Fisik (physical vulnerability)

Kerentanan fisik akan terbagi menjadi 3 parameter yaitu jumlah bangunan, kepadatan bangunan, dan fasilitas kritis, kepadatan bangunan dapat diperoleh dengan membagi luas wilayah dan jumlah bangunan. Kemudian setiap nilai komponen kerentanan akan dilakukan pembobotan jumlah bangunan 40 %, kepadatan bangunan 30% dan fasilitas kritis 30% Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan tabel 2.11 penilaian kerentanan fisik sebagai berikut.

**Tabel 2.11 Penilaian Kerentanan Fisik**

No	Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
			Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Jumlah Bangunan	40	< 20 %	20-40 %	> 40 %	Kelas/Nilai Max Kelas
2	Kepadatan Bangunan	30	< 73 unit/Ha	73-86 unit/Ha	> 86 unit Ha	
3	Fasilitas Kritis	30	< 26 bangunan	26-38 bangunan	> 38 bangunan	

Sumber : Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

Kemudian setelah diketahui nilai bobot dari setiap masing-masing komponen kerentanan fisik akan dilakukan perhitungan nilai kerentan fisik dari setiap komponen berdasarkan bobot dikali dengan nilai kelas kerentan. Adapun perhitungan kerentan fisik tanah dapat dilihat pada gambar 2.18 rumus perhitungan nilai kerentan fisik sebagai berikut.

<p>A. Jumlah Bangunan</p> $JB = \frac{\text{Luas Wilayah}}{\text{Jumlah Bangunan}} \times 100$
<p>B. Kepadatan Bangunan</p> $KB = \frac{\text{Jumlah Bangunan}}{\text{Luas Wilayah}}$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

**Gambar 2.18 Rumus Perhitungan Kerentan Fisik**

### 3. Penilaian Kerentan Lingkungan (enviromental vulnerability)

Kerentan lingkungan dihitung berdasarkan luas hutan lindung, hutan produksi dan persentase luas semak belukar semakin tinggi luas hutan dan semak belukar yang terdapat pada suatu wilayah, semakin luas lingkungan maka semakin tinggi juga tingkat kerentan lingkungan. Parameter bisa bermacam-macam yaitu luas lahan hutan, luas lahan sawah, luas lahan rawa, luas lahan kebun, luas lahan padang rumput. Adapun keterangan parameter kerentan lingkungan yang dapat dilihat pada tabel 2.12 penilaian kerentan lingkungan sebagai berikut.

**Tabel 2.12 Penilaian Kerentan Lingkungan**

No	Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
			Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Hutan Lindung	40	<20 ha	20 – 50 ha	>50 ha	Kelas/Nilai Max Kelas
2	Hutan Produksi	40	<25 ha	25 – 75 ha	>75 ha	
3	Semak Belukar	20	<10 ha	10 – 30 ha	>30 ha	

Sumber : Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

### 2.4.3 Kapasitas (Capacity)

Klasifikasi tingkat kapasitas tanah longsor dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai dari 5 komponen kapasitas yaitu jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan, aturan kelembagaan bencana, usaha antisipasi bencana sosialisasi bencana. Selanjutnya setiap komponen diberi nilai dan bobot untuk dilakukan perhitungan indeks nilai kapasitas tanah longsor. Adapun keterangan perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.13 pembobotan parameter kerentanan tanah longsor sebagai berikut.

**Tabel 2.13 Pembobotan Komponen Kapasitas Tanah Longsor**

No	Komponen Kapasitas	Kelas Kapasitas			
		Bobot	Rendah	Sedang	Tinggi
1	Jumlah Tenaga Kesehatan	20	<10 Orang	10-20 Orang	>20 Orang
2	Jumlah Sarana Kesehatan	20	<10 Buah	10-20 Buah	>20 Buah
3	Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana	20	Tidak Ada	-	Ada
4	Usaha Antisipasi Bencana	20	Tidak Ada	-	Ada
5	Sosialisasi Bencana	20	Tidak Ada	-	Ada

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

Setelah dilakukan perhitungan maka tahap selanjutnya akan melakukan penilaian kapasitas tanah longsor dinilai melalui, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan, aturan kelembagaan penanggulangan bencana, usaha antisipasi bencana, sosialisasi bencana. Dimana bobot dikalikan dengan nilai kelas tiap parameter. Semakin tinggi kapasitas tanah longsor maka semakin tinggi juga kerentanannya dan ancaman selanjutnya cara untuk menghitung kapasitas tanah longsor dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Nilai kapasitas tanah longsor} = (0.2 * \text{jumlah tenaga kesehatan}) + (0.2 * \text{jumlah tenaga kesehatan}) + (0.2 * \text{aturan kelembagaan penanggulangan bencana}) + (0.2 * \text{usaha Antisipasi bencana}) + (0.2 * \text{Sosialisasi bencana})$$

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

**Gambar 2.19 Rumus Perhitungan Kapasitas Tanah Longsor**

Setelah diketahui nilai dari setiap masing-masing komponen kapasitas akan dilakukan pengklasifikasian nilai kapasitas. nilai yang diperoleh kemudian dibagi dalam 3 kelas kapasitas, yaitu rendah, sedang dan tinggi dapat dilihat pada tabel 2.14 sebagai berikut.

**Tabel 2.14 Klasifikasi Kapasitas Tanah Longsor**

No	Klasifikasi Kapasitas	Nilai
1	Rendah	0- 0,333
2	Sedang	0,333-0,666
3	Tinggi	0,666-1

Sumber:Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012

## 2.5 Definisi Resiko, Kerawanan, dan Kerentanan

### 2.5.1 Resiko

Risiko (risk) merupakan suatu peluang dari timbulnya akibat buruk atau kemungkinan kerugian dalam hal kematian, luka-luka kehilangan dan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh interaksi antara ancaman bencana dan kerentanan (ISDR, 2004). Risiko adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat (BNPB, 2012). Risiko berkaitan dengan kombinasi kemungkinan (probabilitas) dari suatu kejadian serta konsekuensi negatifnya.

### 2.5.2 Kerawanan

Menurut United Nations Secretariat for International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) mengungkapkan bahwa kerawanan (susceptibility) merupakan kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, geografis, sosial budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu sesuatu yang dapat mengakibatkan kerusakan akibat dari faktor-faktor internal pada sebuah wilayah (UNISDR, 2007).

### 2.5.3 Kerentanan

Kerentanan (vulnerability) merupakan hasil dari kondisi dan proses yang dipengaruhi dari bahaya yang berasal dari alam, bencana teknologi, atau kondisi ekstrem tertentu. komponen kerentanan mencakup pada kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan (Pine, 2009).

vulnerability is degree to which a system is susceptible to and is unable to cope with adverse effects of climate change. In all formulations, the key parameters of vulnerability are the stress to which a system is exposed, its sensitivity, and its adaptive capacity. Diambil dari jurnal *Environment and development: sustainability science* yang arti sejauh mana suatu sistem tidak mampu untuk mengatasi dampak perubahan iklim.

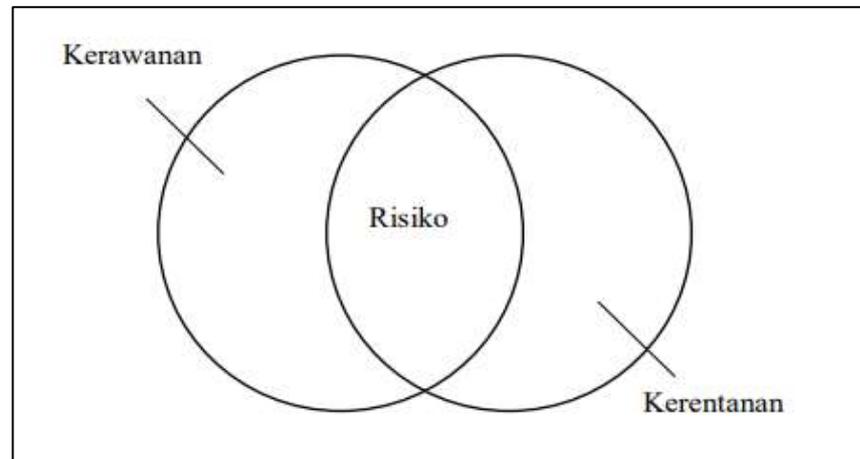
### 2.5.4 Perbedaan Kerentanan dan Kerawanan

Berdasarkan Sekretariat-Badan Inter Strategi Internasional Pengurangan Bencana/Inter-Agency Secretariat Of The International Strategy For Disaster Reductio bawah terdapat perbedaan antara kerentanan dan kerawanan yaitu.

1. Kerawanan merupakan fenomena alam yang tidak bisa dikontrol oleh kekuatan manusia.
2. Kerentanan bisa dikurangi dengan cara tindakan perlindungan dan perbaikan seperti menambah objek yang bisa menyerap air dan membuat beton-beton penyaga lereng sehingga kerusakan karena tanah longsor dapat dikurangi.
3. Perlu menempatkan penekanan yang lebih kepada aktivitas pengurangan bencana untuk mengurangi kerentanan sebelum terjadinya bencana alam.

Menurut Sekretariat-Badan Inter Strategi Internasional Pengurangan Bencana/ Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR, 2004). Risiko didefinisikan sebagai Kemungkinan dampak bahaya, atau kerugian yang akan diperoleh (kematian, luka-luka, kerusakan properti, mata pencaharian, kegiatan ekonomi yang terganggu ataupun kerusakan lingkungan) yang diakibatkan karena interaksi antara kerawanan alam ataupun ulah manusia dengan kondisi kerentanan yang ada". Dan berdasarkan dari White Book for

Disaster Redution in Japan, 2006 bahwa terdapat irisan pada ketiga definisi yang telah di jelaskan seperti yang diatas dapat dilihat pada gambar 2.20 perbedaan kerwanan risiko dan keretakan sebagai berikut.



Sumber : Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction

**Gambar 2.20 Perbedaan Risiko, Keretakan, dan Kerawanan**

## 2.6 Penggunaan SIG dalam Pemetaan Risiko Tanah Longsor

Sistem informasi geografis merupakan suatu sistem komputer yang dapat mengelola data spasial atau data yang mempunyai referensi geografis saat ini, teknologi Sistem Informasi Geografis (GIS) sudah sangat berkembang penerapan SIG merupakan salah satu langkah yang dapat digunakan dalam analisis daerah resiko bencana tanah longsor Penerapan GIS mempunyai kemampuan yang sangat luas, baik dalam proses pemetaan dan analisis sehingga teknologi dapat digunakan proses perencanaan tata kelolah masyarakat dalam masalah bencana (Pangaribuan, 2019)

Selain itu pemanfaatan GIS dapat meningkatkan efisiensi waktu dan ketelitian atau akurasi.dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem untuk pemetaan potensi bencana sehingga dapat mengetahui dimana daerah–daerah yang resiko bencana tanah longsor di daerah tersebut untuk Penentuan daerah resiko tanah longsor dilakukan berdasarkan parameter yaitu ancaman keretakan dan kapasitas. Masing-masing parameter tersebut dilakukan pembobotan atau pemberian nilai yang mempunyai pengaruh terhadap terjadinya tanah longsor Semakin besar nilai bobot yang diberikan artinya semakin memiliki kepekaan terhadap terjadinya tanah longsor. 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.

### **2.6.1 Data Spasial**

Sebagian besar data yang akan ditangani dalam SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data grafis yang mengidentifikasi kenampakan lokasi geografi berupa titik, garis, dan poligon. 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) data raster dan data vektor sebagai berikut :

1. Informasi lokasi (spasial), berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat X Y Z, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi.
2. Informasi deskriptif (atribut/non spasial), berkaitan dengan keterangan yang dimiliki, contohnya: jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya
3. Model data raster adalah model data yang berupa image model data raster akan disimpan dalam bentuk grid, dimana setiap grid mewakili data tertentu.
4. Model data vektor adalah model data yang didefinisikan dalam suatu bentuk garis, poligon, titik dan sejenisnya. Ada kelebihan dan kekurangan pada setiap jenis data spasial tersebut, penggunaan dan pemilihan terhadap salah satu dari keduanya tergantung pada jenis data dan tujuan yang hendak dicapai dalam penyusunan SIG.

### **2.6.2 Penggabungan (Overlay)**

Proses tumpang susun atau overlay dilakukan dengan cara menumpang susunkan peta-peta yang menjadi Parameter penelitian. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan peta kombinasi baru sesuai dengan persamaan yang dipergunakan. Risiko bencana tanah longsor dapat diidentifikasi secara cepat melalui Sistem

Informasi Geografis (GIS) dengan menggunakan metode tumpang susun/overlay terhadap parameter-parameter resiko bencana tanah longsor. Ada 2 jenis overlay yaitu weighted overlay, dan overlay union overlay sebagai berikut.

1. Weighted overlay (Hamparan berbobot)

Metode weighted overlay merupakan dari spasial analisis tools dengan menggunakan teknik overlay mengabungkan dari beberapa peta yang berkaitan dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penilaian resiko bencana weighted overlay ini adalah untuk menyelesaikan masalah multikriteria seperti pemilihan lokasi optimal atau pemodelan kesesuaian. weighted overlay merupakan salah satu fasilitas yang ada dalam sistem informasi geografis (GIS) yang menggabungkan berbagai macam input dalam bentuk peta dengan menggunakan weighted overlay. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan resiko bencana tanah longsor berdasarkan dengan menggunakan metode weighted overlay, cara kerja metode ini adalah dengan mengoverlaykan beberapa menjadi peta raster yang menjadi parameter kondisi parameter-parameter yang sudah diberikan skor dan bobot masing-masing berdasarkan kepentingannya, Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan weighted overlay adalah, peta yang digunakan harus berbentuk raster dengan proyeksi dan ukuran piksel yang sama (Adininggar, Adiningga, dan Wijaya, 2016).

2. Overlay (Union)

Metode overlay union merupakan bagian dari analisis tools digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih peta dan seluruh peta dan data atributnya digunakan akan menjadi peta baru, mempertahankan batasan dan atribut dari semua fitur input dalam teknik overlay.

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

Untuk mengetahui tingkat resiko bencana tanah longsor metode yang dapat digunakan ialah, metode skoring atau pembobotan metode skoring atau pemberian nilai untuk mempersentasikan tingkat kedekatan, keterkaitan atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial. Untuk itu diperlukan suatu tolak ukur agar penilaian dapat lebih objektif dalam penentuan tingkat kerusakan tersebut. Sebagian besar parameter-parameter daerah resiko bencana tanah longsor berupa

data spasial yang bersifat kumulatif, untuk melakukan proses analisis, masing-masing parameter perlu ditransformasikan ke dalam bentuk pengharkatan dan pembobotan.

Adapun aspek yang digunakan antara lain ancaman yakni kemiringan lereng, cuarah hujan, jenis tanah dan tutupan lahan untuk keretakan seperti sosial, fisik, lingkungan. Kapsitas yaitu Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana Peringatan dini dan kajian risiko bencana Pendidikan kebencanaan Pengurangan faktor risiko dasar Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini pada suatu wilayah yang didasarkan pada pengharkatan dan pembobotan. Prosedur pemberian harkat dan bobot juga mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No 2 tahun 2012. Proses untuk pembobotan akan dihitung dari persentase keberadaan masing-masing parameter yang akan dikalikan dengan nilai pembobotan yang sudah ditetapkan. dengan menjumlahkan seluruh nilai parameter nantinya akan dapat diketahui jumlah nilai setiap variabel untuk dapat mengidentifikasi risiko bencana tanah longsor.

### **2.7 Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor**

Pemetaan risiko bencana tanah longsor merupakan suatu usaha untuk menyampaikan menganalisis dan mengklasifikasikan data yang bersangkutan serta menyampaikan ke dalam bentuk peta dengan mudah, memberi gambaran yang jelas rapi dan bersih. Peta yang menggambarkan fenomena geografikal tidak hanya sekedar pengecilan suatu fenomena saja, tetapi jika peta itu dibuat dan didesain dengan baik, maka akan menjadi alat bantu yang baik untuk kepentingan melaporkan memperagakan menganalisis dan secara umum untuk memahami suatu objek atau kenampakan di muka bumi. Peta menggunakan simbol dua dimensi untuk mencerminkan fenomena geografikal yang dilakukan secara sistematis dan memerlukan kecakapan untuk membuat dan membacanya dan suatu kegiatan penelitian.

### **2.8 Penelitian Terdahulu**

Berikut beberapa penelitian-penelitian yang sudah melakukan penelitian yang mengenai risiko bencana tanah longsor sebagai pembanding, adapun keterangan yang dapat dilihtan pada tabel 2.15 penelitian terdahulu sebagai berikut.

Tabel 2.15 Penelitian Terdahulu

No	Judul Artikel	Penulis	Nama Jurnal	Vol. (Tahun ) No. Hal.	Metode	Hasil
1	Penilaian Risiko Bencana Longsor di Wilayah Kabupaten Serang	Heru Sri Naryanto dan Qoriatu Zahro	Jurnal UGM dan IGI	Vol.34,No.1,Maret 2020	Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus	Kabupaten Serang memiliki wilayah beresiko renda sedang dan tinggi untuk berisiko renda seluas 92,416 Ha 63% dari seluruh luas Kabupaten Serang berisiko sedang seluas 46,971 Ha, 32,3% dan berisiko tinggi 5,907 Ha 4,1% bila dilihat dari tingkatan Kecamatan 5 urutan teratas kecamatan yang memiliki luasan daerah berisiko tinggi terbesar di kecamatan anyar 1,498 Ha atau 21,6% dari luas Kecamatan, pulo Ampel 828,5 Ha 1,082 Ha atau 25,8% Bojonegara 1,019 Ha atau 29,7% Baros 828,5 Ha atau 22% dan kelima adalah Kecamatan Padarincang 561 Ha/5,7 % ada 16 kecamatan yang tidak memiliki wilayah berisiko tinggi yaitu kecamatan- kecamatan bandung, Binuang Careng Cikande Cikeusal Ciruas Jawilan Kibin Kopo Kragilan Lebak Wangi,Pamarayan. Ponrang Tanara Tirtayasa dan Tunjung Teja
2	Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Di Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus	Jody Yusuf Pradhita, Turniningtyas Ayu Rachmawati, Fadly Usman	Jurnal Planning for Urban Region and Environment	Volume 11, No 2, April 2022	Metode penelitian menggunakan variabel penelitian, pemetaan ancaman bencana longsor, pemetaan kerentanan bencana longsor dan pemetaan risiko bencana longsor	Kecamatan Dawe memiliki risiko bencana tanah longsor rendah, sedang, dan tinggi. Desa yang termasuk dalam klasifikasi risiko tinggi meliputi Desa Colo, Desa Kuwukan, Desa Kajar, dan Desa Japan. Kawasan risiko bencana longsor tinggi memiliki luas 1.633 ha. Desa yang termasuk ke dalam kawasan risiko bencana longsor sedang yaitu Desa Soco, Desa Puyoh, Desa Ternadi, Desa Samirejo, Desa Dukuhwaringin, Desa Glagah Kulon, Desa Margorejo, dan Desa Kandangmas. Kawasan risiko bencana longsor sedang memiliki luas 4.026 ha. Desa yang termasuk ke dalam kawasan risiko bencana longsor rendah yaitu Desa Cendono, Desa Piji, Desa Lau, Desa Rejosari, Desa Cranggang, dan Desa Tergo. Kawasan risiko bencana longsor rendah memiliki luas 2.925 ha

3	Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Minahasa	Walujan W. H. Evanly, Rieneke L. E. Sela dan Ricky M. S. Lakat	Jurnal Spasial	Vol. 7 No. 3, 2020	Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif	wilayah yang paling berpotensi terdampak bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa yaitu wilayah-wilayah yang terdapat dalam klasifikasi zona B yaitu kecamatan Eris, Kakas, Kawangkoan Barat, Kombi, Langowan Barat, Langowan Selatan, Langowan Timur, Langowan Utara, Lembean Timur, Mandolang, Remboken, Tombulu, Tompaso, Tondano Barat, Tondano Selatan, Tondano Timur, Tondano Utara, Tombariri, Sonder, Pineleng, Kawangkoan, Kawangkoan Utara, dan kecamatan Kakas Barat. ini dikarenakan faktor konsisi topografi yang ada dan juga jenis tanah yang ada di zona tersebut menjadikan zona B lebih berpotensi terdampak bencana tanah longsor.
4	Identifikasi Tingkat Bahaya Bencana Longsor, Studi kasus: Kawasan Lereng Gunung Lawu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah	Nuri Iswoyo Ramadhani dan Hertiar Idajati	Jurnal ITS	Vol. 6, No. 1, (2017)	Metode penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data variabel dan metode analisis	tingkat bahaya pada kawasan penelitian diklasifikasikan menjadi 3 kelas yakni bahaya rendah, sedang dan tinggi. Dari klasifikasi tersebut didapatkan 17 desa yang memiliki bahaya tinggi. Tingkat bahaya yang sudah dihasilkan dapat digunakan sebagai lanjutan untuk merumuskan zona risiko bencana longsor di kawasan lereng Gunung Lawu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.
5	Mitigasi Bencana Berdasarkan Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor Studi Kasus : Lereng Gunung Wilis Kabupaten Nganjuk, Desa Sendangrejo Kecamatan Sambeng Kabupaten Lamongan dan Desa Sriharjo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul	Vira Ananda Zulfa, Hasti Widiasamratri, Jamilla Kautsary	Jurnal Kajian Ruang	Vol 1 No 2 September 2022	Metode penelitian ini menggunakan kajian literatur	upaya mitigasi bencana longsor pada risiko longsor tinggi lebih diarahkan pada mitigasi struktural melalui pembangunan fisik pada kawasan rawan bencana longsor yang erat kaitannya dengan pembangunan infrastruktur, rekayasa teknis pada kawasan rawan longsor, serta pemilihan jenis vegetasi pada lereng curam. Hal ini dipengaruhi oleh ancaman yang besar disebabkan dipengaruhi oleh faktor fisik. Sedangkan pada zona risiko rendah lebih diarahkan pada mitigasi non-struktural terkait pengaturan kawasan melalui kebijakan serta penguatan kelembagaan di masyarakat yang tanggap bencana.

Sumber analisis