

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

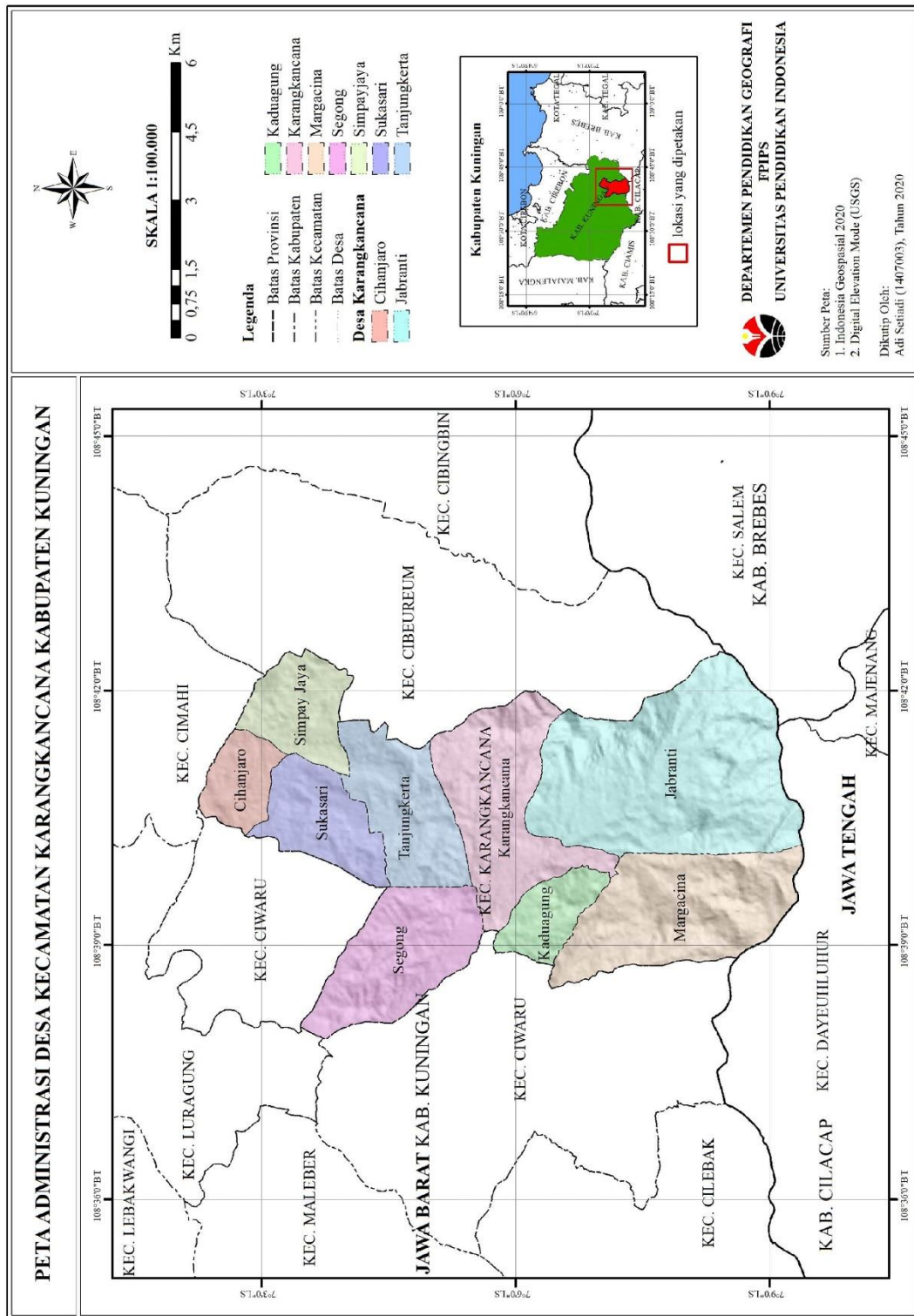
3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Karangkencana yang dikenal sebagai salah satu lokasi rawan longsor lahan di Kabupaten Kuningan. Lokasi penelitian secara geografis terletak pada 108°37'53.180" BT – 108°42'28.260" BT dan antara 7°2'14.809" LS – 7°9'24.224" LS (sumber: RBI Lembar 1308-532 & 1308-534) dengan luas 5.438.296 Ha yang terdiri dari 9 desa (lihat Tabel 3.1 dan Gambar 3.1).

Tabel 3.1 Data Luas Wilayah Administratif dan Jumlah Penduduk Kecamatan Karangkencana

No	Desa	Luas		Penduduk (orang)			Jumlah KK
		km ²	%	Laki-laki	Perempuan	Total	
1	Margacina	4,13	12,06	921	870	1.791	531
2	Jabranti	3,77	11,02	1.031	991	2.022	948
3	Karangkencana	4,93	14,41	2.262	2.041	4.304	1.469
4	Kaduagung	1,82	5,32	1.145	1.101	2.247	729
5	Segong	7,9	23,09	1.379	1.284	2.662	914
6	Tanjungkerta	5,94	17,36	1.608	1.620	3.228	1.083
7	Sukasari	1,8	5,26	949	900	1.849	963
8	Simpayjaya	1,89	5,52	845	823	1.669	502
9	Cihanjaro	2,04	5,96	806	773	1.579	518
Jumlah		34,22	100	10.947	10.404	21.351	7.657

Sumber: modifikasi Kecamatan Karangkencana Dalam Angka (2020)



Gambar 3.1 Peta Administrasi Kajian Penelitian

Adi Setiadi, 2021

TINGKAT RISIKO BENCANA LONGSOR LAHAN DI KECAMATAN KARANGKANCANA KABUPATEN KUNINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2. Metode Penelitian

Sugiyono (2012) mengemukakan bahwa metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Sementara itu Fathoni, A. (2006) berpendapat bahwa metode penelitian adalah cara kerja yang dilakukan dalam melakukan suatu penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode Sistem Informasi Geografis dan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif menurut Mardiyanto (2013) digunakan untuk menganalisa data yang tersaji dalam bentuk angka-angka dengan menggunakan sistem skor (numerik). Suharsimi (2013) berpendapat bahwa metode kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan angka dalam pengumpulan dan penafsiran data, serta penampilan dari hasil datanya. Metode kuantitatif dilakukan dengan cara pemberian skor, bobot dan tumpang susun (*overlay*).

Peta Risiko Bencana merupakan *overlay* (penggabungan) dari Peta Ancaman, Peta Kerentanan dan Peta Kapasitas. Peta-peta tersebut diperoleh dari berbagai indeks yang dihitung dari data-data dan metode perhitungan tersendiri.

Peta ancaman dihasilkan dari tumpang susun dari 4 peta parameternya, yaitu Peta Kemiringan Lereng, Peta Curah Hujan, Peta Penggunaan Lahan dan Peta Jenis Tanah. Sebelumnya peta-peta tersebut dilakukan pengharkatan dan skoring untuk kemudian ditumpang susunkan menggunakan aplikasi SIG. Peta Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan didapatkan dari hasil interpretasi citra. Sedangkan Peta Curah Hujan dan Jenis Tanah didapat dari instansi yang berkaitan.

Peta kerentanan didapat dari *overlay* peta kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi dan kerentanan lingkungan. Untuk pembuatan peta-peta parameter kerentanan dibutuhkan data-data yang didapatkan dari hasil wawancara, penyebaran angket, observasi dan analisis dokumen-dokumen.

Peta kapasitas dihasilkan dari data skoring dan pembobotan indikator dari kapasitas. Indikator kapasitas yang dimaksud adalah sistem peringatan dini, kesiapsiagaan, kelembagaan dan infrastruktur mitigasi. Data-data yang diperlukan untuk pembuatan peta kapasitas didapatkan dari hasil wawancara, penyebaran angket

dan observasi. Dari data-data yang terkumpul tersebut kemudian diberi skor dan pembobotan untuk proses analisis SIG.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi dapat diartikan sebagai keseluruhan atau unsur-unsur yang bisa dijadikan sebagai objek penelitian. Pengertian ini tidak jauh beda dengan pengertian populasi yang dikemukakan oleh Sukardi dalam Hassani (2016) bahwa “populasi adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau benda yang tinggal bersama dalam satu tempat dan secara terencana menjadi target kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian.”

Disamping itu, Tika M. Pabundu (2015) juga memberikan pendapatnya tentang populasi, sebagai berikut:

Populasi adalah himpunan individu atau objek yang banyaknya terbatas atau tidak terbatas. Himpunan individu atau objek yang terbatas adalah himpunan objek yang dapat diketahui atau diukur dengan jelas jumlah maupun batasnya. Sedangkan himpunan individu atau objek yang tidak terbatas merupakan himpunan individu atau objek yang sulit diketahui jumlahnya walaupun batas wilayahnya sudah diketahui.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah populasi wilayah dan populasi manusia. Populasi wilayah yang dipilih ialah desa-desa yang ada di Kecamatan Karangkencana. Dan manusia yang dipilih ialah masyarakat yang bertempat tinggal di Kecamatan Karangkencana serta pemerintah yang ada di Kecamatan Karangkencana.

3.3.2. Sampel

Definisi sampel menurut Soehartono (2004) adalah bagian dari populasi yang hendak diteliti dan yang dianggap dapat menggambarkan populasi. Adapun sampel dalam penelitian ini dibagi menjadi dua sampel. Yaitu sampel wilayah dan sampel penduduk terpapar.

Sampel wilayah dalam penelitian ini adalah seluruh desa yang termasuk dalam kawasan administrasi Kecamatan Karangkencana. Yaitu Desa Margacina,

Jabranti, Karangkencana, Segong, Kaduagung, Sukasari, Tanjungkerta, Simpayjaya dan Cihanjaro.

Dan sampel penduduk yang diambil adalah perwakilan dari mereka yang tinggal di tiap-tiap desa yang masuk kawasan administrasi Kecamatan Karangkencana. Untuk mengetahui jumlah sampel penduduk yang diteliti, penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus dari Dixon dan B. Leach dalam Amalia (2018) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Menghitung persentase karakteristik dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah Kepala Keluarga (KK)}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100$$

$$P = \frac{7657}{21.351} \times 100$$

$$P = 0,36 \times 100$$

$$P = \mathbf{36}$$

Keterangan:

P = persentase karakteristik

b) Menentukan variabilitas (dalam %) dengan menggunakan rumus:

$$V = \sqrt{P(100 - P)}$$

$$V = \sqrt{36(100) - 36}$$

$$V = \sqrt{36(64)}$$

$$V = \sqrt{2304}$$

$$V = \mathbf{48}$$

Keterangan:

V = variabilitas

c) Menentukan jumlah sampel dengan menggunakan rumus:

$$n = \left(\frac{z.v}{c}\right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,6.48}{10}\right)^2$$

$$n = \left(\frac{76,8}{10}\right)^2$$

$$n = 7.68^2$$

$$n = 58,98$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

z = *confidence level* atau tingkat kepercayaan

v = variabel yang diperoleh dengan rumus variabilitas

c = *confidence limit* atau batas kepercayaan (10)

d) Menentukan jumlah sampel yang dikoreksi (dibetulkan) dengan rumus:

$$N' = \frac{n}{1 + n/N}$$

$$N' = \frac{58,98}{1 + 58,9824/7657}$$

$$N' = \frac{58,98}{1,0077}$$

$$N' = 58,53$$

$$N' = 59(\text{dibulatkan})$$

Keterangan:

N' = jumlah sampel yang telah dikoreksi

n = jumlah sampel yang dihitung dalam rumus sebelumnya

N = jumlah populasi/yang menjadi populasi yaitu jumlah kepala keluarga

e) Menentukan jumlah responden setiap desa

$$\text{Jumlah responden} = \frac{\text{Jumlah penduduk desa}}{\text{Jumlah penduduk total kecamatan}} \times N'$$

Tabel 3.2 Jumlah Responden Setiap Desa

No	Desa	Jumlah Responden
1	Margacina	$\frac{1.791}{21.351} \times 59 = 5$
2	Jabranti	$\frac{2.022}{21.351} \times 59 = 6$
3	Karangkencana	$\frac{4.304}{21.351} \times 59 = 12$
4	Kaduagung	$\frac{2.247}{21.351} \times 59 = 6$
5	Segong	$\frac{2.662}{21.351} \times 59 = 7$

6	Tanjungkerta	$\frac{3.228}{21.351} \times 59 = 9$
7	Sukasari	$\frac{1.849}{21.351} \times 59 = 5$
8	Simpayjaya	$\frac{1.669}{21.351} \times 59 = 5$
9	Cihanjaro	$\frac{1.579}{21.351} \times 59 = 4$
Jumlah		59

Sumber: Hasil Analisis (2020)

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penentuan sampel penduduk terpapar ini menggunakan *proportional random sampling*. Yunus dan Ardi dalam Amalia (2018), teknik ini menekankan bahwa makin banyak anggota sub populasi makin besar pula rentangan variasinya dibandingkan dengan jumlah anggota populasi yang sedikit.

3.4. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) Peta Rupabumi Indonesia, (2) Citra DEM Nasional, (3) Peta Curah Hujan, (4) Peta Jenis Tanah (5) Aplikasi ArcGIS, dan (6) Aplikasi Microsoft Office (Word, Excel dan Powerpoint). Dan alat penelitian yang digunakan terdiri dari alat pengukuran lapangan serta alat laboratorium. Alat pengukuran lapangan meliputi: (1) kamera untuk pengambilan gambar; (3) angket untuk pedoman wawancara di lapangan; dan (3) alat tulis untuk pencatatan kegiatan di lapangan. Alat laboratorium yang digunakan meliputi (1) seperangkat komputer, (2) printer untuk mencetak hasil penelitian.

3.5. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah atribut, sifat, atau nilai seseorang, objek, atau aktivitas, yang mempunyai narasi tertentu yang ditentukan oleh peneliti, kemudian ditarik ke suatu kesimpulan.

Siti (2016) variabel penelitian sebagai obyek penelitian yang diamati dengan berbagai penilaian sehingga ada titik pusat sebagai pembatasan kajian. Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas dan terikat.

Menurut Fathoni, A. (2006) variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi., atau yang menjadi akibat dari adanya variabel bebas.

Variabel bebas dalam ini merupakan parameter dari risiko dan variabel terikat dalam penelitian ini merupakan risiko bencana itu sendiri. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel 3.3. di bawah ini:

Tabel 3. 3 Variabel Penelitian

Variabel Bebas	Indikator	Variabel Terikat
Ancaman Bencana Longsor Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemiringan Lereng • Curah Hujan • Penggunaan Lahan • Jenis Tanah 	Risiko Bencana Longsor Lahan
Kerentanan Bencana Longsor Lahan	Kerentanan Fisik: <ul style="list-style-type: none"> • Rumah • Ketersediaan fasilitas umum • Ketersediaan Fasilitas kritis 	
	Kerentanan Sosial: <ul style="list-style-type: none"> • Kepadatan penduduk • Rasio jenis kelamin • Rasio orang cacat • Rasio kelompok umur • Rasio kemiskinan 	
	Kerentanan Ekonomi: <ul style="list-style-type: none"> • Luas lahan produktif • Kontribusi PDRB 	
	Kerentanan Lingkungan: Luas lahan hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove dan semak belukar	
Kapasitas Bencana Longsor Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Peringatan Dini • Kesiapsiagaan • Kelembagaan • Infrastruktur Mitigasi 	

Sumber: Hasil Analisis (2020)

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan pengumpulan data-data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah data hasil kerja lapangan melalui observasi maupun kuisisioner. Dan untuk data sekunder terdiri dari data tabular serta data spasial. Untuk teknik pengumpulan datanya adalah sebagai berikut:

3.6.1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan adalah mengumpulkan jurnal, artikel, buku, *paper*, kabarberita, peta dan data sekunder yang berkaitan dengan hal-hal yang diperlukan. Data literatur yang dibutuhkan yaitu kutipan dari buku, jurnal dan artikel terkait. Sedangkan untuk data sekunder yang dibutuhkan antara lain meliputi:

- 1) Peta Rupa Bumi Indonesia
- 2) Citra DEM
- 3) Peta jenis tanah Kecamatan Karangkencana
- 4) Data curah hujan Kecamatan Karangkencana
- 5) Data histori longsor lahan di Kabupaten Kuningan dan Kecamatan Karangkencana
- 6) Data kependudukan Kecamatan Karangkencana
- 7) Data nilai PDRB Kecamatan Karangkencana

3.6.2. Observasi

Observasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data primer yang aktual. Observasi dilakukan dengan pengamatan serta pencatatan pada lokasi penelitian menggunakan lembar observasi (kuisisioner). Adapun data yang dikumpulkan menggunakan lembar observasi antara lain:

- 1) Data kondisi rumah: jenis bangunan (permanen, semi-permanen, panggung).
- 2) Data fasilitas umum dan fasilitas kritis: jenis bangunan.
- 3) Data penggunaan lahan di lokasi penelitian: pemukiman, sawah, kebun, hutan, ladang/tegalan dan semak belukar.

3.6.3. Angket / Kuisisioner

Kuisisioner dalam penelitian ini diperlukan untuk mendapatkan data dari masyarakat yang menjadi sampel penelitian. Data yang dikumpulkan menggunakan kuisisioner adalah data harga pembangunan rumah, luas lahan, komponen kapasitas desa terhadap bencana serta fasilitas umum dan kritis.

3.6.4. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi dilakukan dengan cara mengumpulkan dokumen-dokumen yang berkaitan seperti foto, laporan, histori bencana, surat-surat dan sebagainya. Data dokumentasi yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah laporan kejadian bencana longsor lahan di Kabupaten Kuningan khususnya yang terjadi di Kecamatan Karangancana serta foto-foto wilayah kajian.

3.7. Teknik Pengolahan Data

3.7.1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengecekan ulang terhadap kelengkapan serta kesesuaian instrumen dengan penelitian. Hal ini dilakukan dengan tujuan memilah-milah data yang relevan dengan masalah penelitian yang sedang dilakukan atau tidak. Dalam tahap ini dapat diminimalisir kesalahan-kesalahan yang akan mengganggu proses pengolahan data.

3.7.2. Tahap Tabulasi

Pada tahap ini dilakukan pengelompokan data-data yang diperoleh ke dalam tabel untuk mempermudah proses analisa. Pada tahap ini dilakukan proses *coding* dan *scoring*. *Coding* bertujuan untuk mengklasifikasikan informasi yang didapat dari hasil wawancara dan observasi berdasarkan kategorinya. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses analisa data. Sedangkan *scoring* merupakan proses penentuan skor terhadap sampel penelitian.

3.7.3. Tahap Interpretasi

Pada tahap ini dilakukan proses deskripsi pada data yang sudah melalui tahap tabulasi seperti *editing*, *coding* dan *scoring* untuk dianalisis. Hasil analisis dapat berupa gambaran hasil penelitian terhadap sampel yang telah ditentukan.

3.8. Teknik Analisis Data

Dikutip dari Hasan, I. (2004, hlm. 29), analisis data adalah proses untuk mengatur urutan data serta mengorganisasikannya kedalam sebuah pola, kategori dan satuan uraian dasar. Salah satu tujuan analisis data adalah memecahkan masalah-masalah penelitian untuk menyusun data agar mudah dipahami.

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah *scoring* dan *overlay*. Teknik analisis data tersebut ialah teknik analisis kuantitatif dengan cara mengkalikan harkat yang sudah ditentukan dalam penelitian ini yaitu 3 untuk kelas tinggi, 2 untuk kelas sedang dan 1 untuk kelas rendah terhadap bobot subvariabel yang menjadi parameter dalam penelitian ini, yaitu: ancaman bahaya, kerentanan dan kapasitas.

Pemberian bobot terhadap 3 elemen sub variabel nantinya akan menghasilkan 3 jenis peta, yaitu peta ancaman, kerentanan dan kapasitas. Dengan menggabungkan 3 jenis peta yang telah dianalisis dan dilengkapi data penunjang maka dapat dihasilkan peta tingkat risiko bencana yang merupakan hasil akhir dalam penelitian ini. Adapun *penskoran* terhadap sub variabel meliputi:

3.8.1. Ancaman Bencana Longsor Lahan

Ancaman sebagai salah satu indikator yang terdapat dalam perhitungan risiko bencana longsor lahan memiliki 4 indikator dalam penentuannya, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahandan jenis tanah. Dalam pemberian skor terhadap masing-masing indikator, jika skor semakin tinggi maka dampak atau pengaruhnya semakin besar pula terhadap longsor lahan. Di bawah ini disajikan rincian pembobotan setiap parameter ancaman bencana longsor lahan.

1) Kemiringan Lereng

Klasifikasi kemiringan lereng dikategorikan menjadi 5 kelas, yaitu landai (0-8%), datar (8-15%), agak curam (15-25%), curam (25-40%) dan sangat curam (>40%). Untuk klasifikasi pembobotannya bisa dilihat pada tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4 Klasifikasi Pembobotan Parameter Kelerengan

Parameter Kelas Kelerengan (%)	Skor	Bobot	Hasil Skor Akhir
0 – 8	1	40	0.4
8 – 15	2		0.8
15 – 25	3		1.2
25 – 40	4		1.6
> 40	5		2.0

Sumber: modifikasi Faizana dkk. (2015)

2) Curah Hujan

Pembobotan curah hujan pada penelitian ini mengacu pada Taufiq dkk. (2012) yang dikutip dari Faizana dkk. (2015). Untuk pembobotan parameter curah hujan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Pembobotan Parameter Curah Hujan

Curah Hujan (mm)	Kelas	Skor	Bobot	Hasil Skor Akhir
2001 – 2500	Rendah	1	30	0.3
2501 – 3000	Sedang	2		0.6
3001 – 3500	Tinggi	3		0.9
> 3501	Sangat Tinggi	4		1.2

Sumber: BMKG (2013) dan Taufiq, dkk. (2012) dalam Faizana dkk. (2015)

3) Penggunaan Lahan

Untuk klasifikasi jenis penggunaan lahan dalam penentuan ancaman bencana longsor lahan dibagi menjadi 5. Dengan pembobotannya seperti disajikan di tabel di bawah ini.

Tabel 3.6 Klasifikasi Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan Lahan	Skor	Bobot	Hasil Skor Akhir
Rawa / Tambak	1	20	0.2
Semak Belukar	2		0.4
Hutan	3		0.6
Sawah, Ladang, Tegalan, Perkebunan	4		0.8
Pemukiman, Bangunan	5		1.0

Sumber: BNPB (2012)

4) Jenis Tanah

Dalam penelitian ini, parameter jenis tanah atau kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas) dikategorikan ke dalam tiga kelas. Kelas sedang, rendah dan tinggi. Kelas tinggi mencakup jenis regosol dan andosol. Erodibilitas sedang ada jenis tanah grey humus, mediterania, andosol dan pedsolik. Dan kelas rendah meliputi jenis tanah alluvial, latosol serta grumosol. Untuk klasifikasi pembobotannya dapat dilihat di tabel 3.7 di bawah ini.

Tabel 3.7 Klasifikasi Pembobotan Parameter Jenis Tanah

Jenis Tanah	Kelas	Skor	Bobot	Hasil Skor Akhir
Aluvial, Latosol, Grumosol	Rendah	1	10	0.1
Mediteran	Sedang	2		0.2
Amdosol	Tinggi	3		0.3

Sumber: LPT (1969), Purnamasari dkk. (2007) dalam Faizana dkk. (2015)

Seperti disebutkan sebelumnya, bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi ancaman longsor lahan ada 4, yaitu: kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan dan jenis tanah. Dan berikut adalah pembobotan parameter untuk menentukan ancaman bencana longsor lahan.

Tabel 3.8 Klasifikasi Pembobotan Parameter Ancaman Tanah Longsor

Parameter	Bobot (%)
Kemiringan Lereng	40
Curah Hujan	30
Penggunaan Lahan	20
Jenis Tanah	10

Sumber: BNPB (2012)

3.8.2. Kerentanan Bencana Longsor Lahan

Selain ancaman, kerentanan juga menjadi salah satu parameter dalam penentuan risiko longsor lahan. Merujuk pada BNPB (2012), secara umum potensi kerentanan dapat disajikan dalam persamaan berikut:

$$Landslide_yulnb = w * VF + w * VS + w*VE +w*VL$$

Keterangan: *Landslide_Vulnb* adalah kerentanan dari bencana atau dalam kasus ini adalah bencana longsor lahan. *VF* adalah kerentanan dalam aspek fisik. *VS* adalah kerentanan sosial. *VE* adalah kerentanan ekonomi. Dan *VL* adalah kerentanan lingkungan. Sedangkan *w* merupakan bobot pada masing-masing kriteria kerentanan.

Kerentanan Bencana Longsor Lahan terdiri dari kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi dan kerentanan lingkungan. Setiap kerentanan bencana longsorlahan memiliki indikatornya masing-masing, sebagai berikut:

3.8.2.1. Kerentanan sosial

Kepadatan penduduk mempengaruhi tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. Semakin padat suatu wilayah maka akan berpengaruh pada kerentanan sosial masyarakat di wilayah tersebut. Besarnya penduduk menggambarkan besarnya peluang jatuh korban jiwa maupun harta benda. Kepadatan penduduk yang tinggi juga akan berpengaruh terhadap proses evakuasi yang cenderungakan membutuhkan waktu lebih lama.

Rasio jenis kelamin mempengaruhi tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. Penduduk laki-laki memiliki kerentanan yang lebih kecil terhadap bencana. Hal ini dikarenakan perempuan cenderung memiliki kekhawatiran yang lebih tinggi.

Rasio penduduk umur rentan mempengaruhi tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. Anak-anak dan lanjut usia termasuk kategori umur rentan karena memiliki mobilitas yang terbatas sehingga memiliki tingkat kesiapan yang rendah dalam menghadapi bencana.

Rasio penduduk miskin mempengaruhi tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. Penduduk kelompok miskin mempunyai keterbatasan dari sisi ekonomi. Selain itu penduduk miskin cenderung memiliki akses pendidikan dan kesehatan yang terbatas, sehingga tingkat kesiapan dalam menghadapi bencana rendah.

Rasio penduduk cacat mempengaruhi tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. Semakin besar jumlah penduduk penyandang cacat pada suatu wilayah, maka semakin tinggi pula kerentanan wilayah tersebut terhadap bencana erupsi karena penduduk cacat memiliki kemampuan yang relatif rendah dalam upaya penyelamatan diri.

Indikator yang digunakan dalam kerentanan sosial meliputi kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur. Di bawah ini (tabel 3.9) disajikan tabel indikator kerentanan sosial.

Tabel 3.9 Indikator Kerentanan Sosial

Indikator	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah 0.33	Sedang 0.67	Tinggi 1
Kepadatan Penduduk	60	<500 jiwa/km ²	500 – 1000 jiwa/km ²	>1000 jiwa/km ²
Rasio Jenis Kelamin (10%)	40	<20%	20-40%	>40%
Rasio Kemiskinan (10%)				
Rasio Orang Cacat (10%)				
Rasio Kelompok Umur (10%)				
$\text{Kerentanan Sosial} = \left(0.6 \times \frac{\log\left(\frac{\text{kepadatan penduduk}}{0.01}\right)}{\log\left(\frac{100}{0.01}\right)} \right) + (0.1 \times \text{rasio jenis kelamin}) + (0.1 \times \text{rasio kemiskinan}) + (0.1 \times \text{rasio orang cacat}) + (0.1 \times \text{rasio kelompok umur})$				

Sumber: BNPB (2012)

3.8.2.2. Kerentanan fisik

Rumah merupakan bangunan utama yang digunakan masyarakat sebagai tempat tinggal untuk berlindung. Jumlah keberadaan rumah yang semakin besar dalam suatu wilayah akan meningkatkan tingkat kerentanan fisik wilayah dalam menghadapi bencana.

Rumah juga dapat memicu terjadinya bencana sekunder. Bencana sekunder yang dimaksud adalah rumah dapat menjadi faktor penarik penduduk untuk mendiami wilayah yang rawan terkena bencana, atau dalam kasus ini adalah longsor lahan.

Fasilitas umum merupakan bangunan yang digunakan untuk berbagai aktivitas umum setiap harinya. Jumlah keberadaan fasilitas umum yang

semakin besar dalam suatu wilayah akan meningkatkan tingkat kerentanan fisik wilayah dalam menghadapi bencana.

Indikator dalam kerentanan fisik adalah kepadatan rumah (permanen, semi-permanen dan non-permanen), ketersediaan fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Indeks kerentanan fisik diperoleh dari pengharkatan serta pembobotan indikator kepadatan rumah, ketersediaan fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Parameter konversi indeks dan persamaannya ditunjukkan pada tabel 3.10 di bawah.

Tabel 3.10 Indikator Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah 0.33	Sedang 0.67	Tinggi 1
Rumah	40	<400 juta	400 – 800 juta	> 800 juta
Fasilitas Umum	30	<500 juta	500 juta – 1 M	> 1 M
Fasilitas Kritis	30	<500 juta	500 juta – 1 M	> 1 M
<i>Kerentanan Fisik = (0.4 x skor rumah) + (0.3 x skor Fasilitas Umum) + (0.3 x skor Fasilitas Kritis)</i>				

Sumber: BNPB (2012)

3.8.2.3. Kerentanan ekonomi

Luas lahan produktif dapat diartikan sebagai luas lahan yang dimanfaatkan oleh penduduk untuk memenuhi kebutuhannya, baik untuk kebutuhan sendiri maupun untuk memenuhi kebutuhan ekonomi. Semakin banyak lahan produktif, semakin tinggi juga tingkat kerentanan ekonomi suatu wilayah terhadap bencana.

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) mempengaruhi tingkat kerentanan ekonomi suatu wilayah. PDRB merupakan total nilai produksi barang dan jasa pada suatu wilayah dalam periode tertentu. Dengan mengetahui PDRB dapat diketahui pula asumsi kerugian sektor ekonomi apabila terjadi bencana longsor lahan.

Indikator dalam kerentanan ekonomi adalah luas lahan produktif dalam rupiah, meliputi: sawah, perkebunan, lahan pertanian dan tambak, serta PDRB wilayah. Luas lahan produktif dapat diperoleh dari peta tata guna lahan dan

buku kabupaten atau kecamatan dalam angka yang dikonversi kedalam rupiah. Sedangkan PDRB dapat diperoleh dari laporan sektor atau kabupaten dalam angka. Atau bisa juga bertanya langsung ke pihak terkait yang dalam hal ini adalah pemerintah desa dan kecamatan. Untuk indikator kerentanan ekonomi dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Indikator Kerentanan Ekonomi

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah 0.33	Sedang 0.67	Tinggi 1
Lahan Produktif	60	< 50 juta	50 – 200 juta	> 200 juta
PDRB	40	< 100 juta	100 – 300 juta	> 300 juta
<i>Kerentanan Ekonomi = (0.6 skor lahan produktif) + (0.4 x skor PDRB)</i>				

Sumber: BNPB (2012)

3.8.2.4. Kerentanan lingkungan

Indikator dalam kerentanan lingkungan terdiri dari: hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar. Parameter konversi indeks kerentanan lingkungan dapat dilihat pada tabel 3.12 di bawah ini.

Tabel 3.12 Indikator Kerentanan Lingkungan

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah 0.33	Sedang 0.67	Tinggi 1
Hutan Lindung	40	< 20 ha	20 – 50 ha	> 50 ha
Hutan Alam	40	< 25 ha	25 – 75 ha	> 75 ha
Hutan Bakau/Mangrove	10	< 10 ha	10 – 30 ha	> 30 ha
Semak Belukar	10	< 10 ha	10 – 30 ha	> 30 ha
<i>Kerentanan Lingkungan = (0.4 x skor hutan lindung) + (0.4 x skor hutan alam) + (0.1 x skor semak belukar) + (0.1 x skor rawa)</i>				

Sumber: BNPB (2012)

3.8.3. Kapasitas Bencana Longsor Lahan

Kapasitas bencana longsor merupakan kesiapan masyarakat menghadapi bencana longsor lahan, kapasitas terdiri dari beberapa indikator sebagaimana disajikan dalam tabel 3.13 di bawah:

Tabel 3.13 Indikator Kapasitas Bencana Longsor Lahan

Elemen Kapasitas	Parameter	Bobot Relatif	Maksimal Nilai Relatif (%)
Sistem Peringatan Dini	Berfungsi Baik	35	100
	Berfungsi Buruk		
	Tidak Berfungsi		
Kesiapsiagaan	Tinggi	30	
	Menengah		
	Rendah		
Kelembagaan	Berfungsi Baik	20	
	Berfungsi Kurang Baik		
	Tidak Berfungsi		
Infrastruktur Mitigasi	Memadai	15	
	Kurang Memadai		
	Tidak Memadai		
Kapasitas: $(0.35 \times \text{skor peringatan dini}) + (0.3 \times \text{skor kesiapsiagaan}) + (0.2 \times \text{skor kelembagaan}) + (0.15 \times \text{skor infrastruktur mitigasi})$			

Sumber: Badan Geologi *dalam* Amalia (2018)

3.8.4. Risiko Bencana Longsor

Risiko bencana longsor lahan merupakan perhitungan yang dilakukan untuk memperkirakan tingkat risiko dari sebuah bencana. Risiko dihitung berdasarkan nilai ancaman, kerentanan serta kapasitas atau kemampuan wilayah atau masyarakat dalam menghadapi bencana. Perhitungan risiko bencana menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus Risiko Bencana

$$\text{Risiko Bencana Longsor} = \text{Ancaman} \times \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}}$$

Sumber: BNPB (2012)