



**PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
(Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng
Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

Oleh

**Ria Meliana
NIM 112110101046**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
(Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng
Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat
dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh:

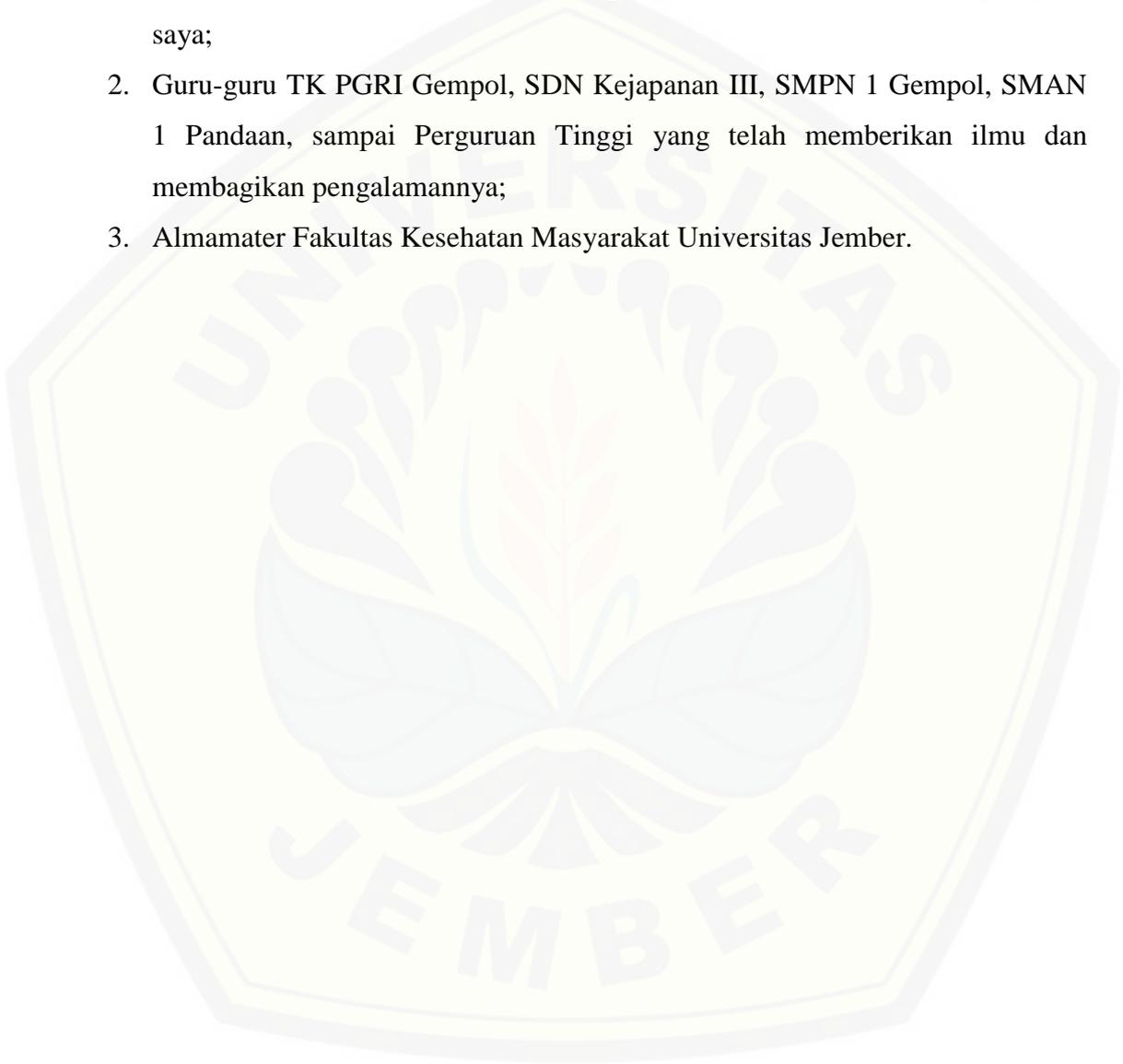
**Ria Meliana
NIM 112110101046**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Budi Wahyudi dan Ibu Lilik Hartingsih yang selalu memberikan do'a, dukungan, pengorbanan dan kasih sayang kepada saya;
2. Guru-guru TK PGRI Gempol, SDN Kejapanan III, SMPN 1 Gempol, SMAN 1 Pandaan, sampai Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan membagikan pengalamannya;
3. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.



MOTTO

“ ‘If you can!’ All things are possible for one who believes.”
(Mark 9:23) *)



*) The Holy Bible, English Standard Version Copyright © 2001 by Crossway Bibles, a publishing ministry of Good News Publishers.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ria Meliana

NIM : 112110101046

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “*Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Agustus 2016

Yang menyatakan,

Ria Meliana

NIM 112110101046

HALAMAN PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
(Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng
Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)**

Oleh:

Ria Meliana
NIM 112110101046

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Isa Ma'rufi S.KM.,M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Ragil Ismi Hartanti M.Sc

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)* telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Agustus 2016

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Rahayu Sri Pujiati, S.KM., M.Kes
NIP. 197708282 003122 001

Ellyke, S.KM., M.KL
NIP. 19810429 200604 2 002

Anggota,

Heru Widagdo, S.P., M.Si
NIP. 19660105 199803 1 004

Mengesahkan

Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM, M.Kes
NIP. 198005162 003122 002

RINGKASAN

Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember); Ria Meliana; 112110101046; 2016; xxii+126 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dan umumnya sering terjadi di wilayah pegunungan serta pada musim hujan. Data yang tercatat selama bulan Januari sampai dengan bulan Juni jumlah kejadian bencana di Indonesia mencapai 1.107 kejadian bencana. Jumlah kejadian bencana paling tinggi pada bulan Januari sampai dengan Juni 2015 sebesar 367 kejadian bencana yaitu bencana tanah longsor. PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap yang terletak di Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor di sisi utara Kabupaten Jember, tempat tersebut memiliki karakter topografi berbukit terjal hingga pegunungan dengan ketinggian 450-900 mdpl dan memiliki wilayah seluas 415, 6067 Ha. Menurut data BPBD Jember, Dusun Rayap merupakan salah satu wilayah yang rawan terjadi bencana tanah longsor. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui observasi dan wawancara, PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember memiliki topografi kemiringan tanah landai (15° - 25°) sampai dengan bergunung ($>45^{\circ}$), hal ini yang dapat meningkatkan risiko terjadinya tanah longsor di tempat tersebut.

Penelitian pemetaan risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap ini merupakan penelitian deskriptif. Variabel penelitian ini antara lain adalah tingkat ancaman, tingkat kerentanan, tingkat kapasitas, dan tingkat risiko bencana tanah longsor. Dalam penelitian ini membutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer berupa data kapasitas yang didapat melalui wawancara dengan responden

penelitian yang akan digunakan untuk memperoleh informasi tambahan mengenai data sekunder yang sudah didapat. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu data ancaman meliputi indeks parameter gerakan tanah, data kerentanan yang meliputi data kerentanan ekonomi, kerentanan fisik, kerentanan lingkungan, dan kerentanan sosial. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pedoman kajian risiko bencana menurut Peraturan Kepala BNPB (2012) dengan rumus risiko bencana merupakan hasil kali antara ancaman dengan kerentanan dibagi kapasitas.

Hasil penelitian menunjukkan kondisi tempat di wilayah wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap dapat menimbulkan risiko bencana tanah longsor. Tingkat ancaman bencana tanah longsor berada dalam kelas tinggi, yaitu sebesar 1,00. Tingkat kerentanan bencana tanah longsor berada dalam kelas sedang, yaitu sebesar 0,74. Tingkat kapasitas bencana tanah longsor berada dalam kelas tinggi, yaitu sebesar $>0,67$. Dari ke-3 tingkat tersebut, yaitu tingkat ancaman, tingkat kerentanan dan tingkat kapasitas, akan dihitung dengan rumus risiko bencana. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap memiliki tingkat risiko sedang, yaitu sebesar 0,74.

Risiko bencana tanah longsor di wilayah perkebunan dapat dikurangi atau diminimalisir dengan membangun kerjasama antar lembaga untuk melakukan pendidikan kebencanaan pada karyawan dan keluarga karyawan yang tinggal di mess perusahaan; memberikan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana kepada penduduk yang berada di daerah rawan bencana tanah longsor secara bergantian dan bertahap untuk meningkatkan kapasitas masyarakat.

SUMMARY

Risk of Landslide Disaster Mapping with Geographic Information System (GIS) (Case Study in PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap Area, Jember District); Ria Meliana; 112110101046; 2016; xxii+126 pages; Departement of Environmental Health and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health Jember University.

Landslide disaster is one of the natural disaster that frequently occurred in Indonesia and is generally often occurs in mountainous areas and in the rainy season. The data recorded in January until June 2015, the number of natural disaster in Indonesia reach 1.107 disaster. The highest number of natural disaster in January until June 2015 of 367 natural disaster is landslide disaster. PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap is located in Rayap Hamlet, Kemuning Lor Village on the north side of Jember District, the place have hilly precipitous topography character up to the mountainous with a height 450-900 meters above sea level and has an area of 415, 6067 hectare. According to the data of BPBD, Rayap Hamlet is one of the area that are prone to landslides disaster. Based on the preliminary studies that have been done through observation and interviews, PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Jember District, has a topography earth slope ramps (15° - 25°) up to mountainous ($> 45^{\circ}$), this can increase the risk of landslides in those place.

This Risk of Landslide Disaster Mapping in PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap Area research was a descriptive analysis. The variable of research were covering hazard level, vulnerability level, capacity level, and level of landslide disaster risk. This research need primary data and secondary data. Primary data were the form of capacity that was obtained through with research respondents that will be used to obtain additional information with the secondary data. Secondary data are formed a movements of the ground index parameter and, vulnerability data which includes economic

vulnerability data, physical vulnerability data, environment vulnerability data, and social vulnerability data. Collected data analyzed using guidelines disaster risk assessment (BNPB, 2012) with the formula “disaster risk is multiplying of hazard and vulnerability, dividing by capacity”

The result of the research shows conditions in PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap Area could cause risk landslide disaster. The hazard level score of disaster landslides in high class, which is 1,00. The vulnerability level score of disaster landslides in middle class, which is 0,74. The capacity level score of disaster landslide in high class, which is $>0,67$. From those third level, which are hazard level, vulnerability level, and capacity level will count with disaster risk assessment formula. The result shows in PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap Area have middle risk level, which is 0,74.

Land disaster risk in PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap Area can be reduce or minimized by establish cooperation between institutions to conduct disaster education at the employee and their families who live in the mess of the company; provide training evacuation or disaster event simulation to populations in prone to landslides disaster with alternately and gradually to increase the capacity of community.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kesempatan dan berkat yang dicurahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember). Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademis dalam rangka menyelesaikan program pendidikan strata satu (S-1) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar risiko bencana tanah longsor dan memetakan risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember, serta dapat digunakan sebagai pedoman dasar untuk melakukan pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk mewujudkan masyarakat dan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan sejahtera, serta dapat mengurangi dampak kerugian apabila bencana tanah longsor terjadi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Sehingga dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM. M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu dr. Ragil Ismi Hartanti, M. Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian serta memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;

2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM. M.Kes, selaku Kepala Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
3. Bapak Sakroni, SP selaku asisten tanaman dan pekerja di wilayah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap yang telah memberikan saran dan motivasi serta data-data yang diperlukan untuk penelitian;
4. Bapak Heru Widagdo, S.P., M.Si., Bapak Nanuk Muriyo, S.SE dan seluruh pegawai di Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember yang telah memberikan informasi, data, dan saran yang dibutuhkan untuk penelitian,;
5. Kepala Desa Kemuning Lor yang telah memberikan kesempatan untuk memperoleh informasi dan data yang dibutuhkan peneliti;
6. Galuh Apriyana teman dekat dan rekan yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi;
7. Sahabat yang sudah seperti saudara, Niza Zulnia Putrid dan Rizki Fahrin, yang sudah memberikan waktunya untuk membantu pada saat penelitian sampai proses penyelesaian skripsi;
8. Cardinalia, Triana, dan Anggita yang telah menjadi teman tempat bertukar informasi, memberi masukan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi;
9. Teman-teman seperjuangan dari peminatan K3 FKM UJ 2011 dan semua teman-teman FKM UJ angkatan 2011 yang telah memberikan saran dan motivasi dalam penulisan proposal skripsi ini

Penulis juga akan terbuka terhadap segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Proposal skripsi ini telah penulis susun dengan kerja keras secara optimal, namun tidak menutup kemungkinan adanya kesalahan dan kekurangan. Semoga skripsi ini bermanfaat, terutama bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Jember, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
<i>SUMMARY</i>.....	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN.....	xxi
DAFTAR LAMBANG	xxii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Bencana.....	7
2.1.1 Pengertian Bencana.....	7
2.1.2 Jenis Bencana.....	7

2.1.3 Skala Bencana	8
2.2 Tanah Longsor	8
2.2.1 Pengertian Tanah Longsor	8
2.2.2 Penyebab Tanah Longsor	9
2.2.3 Jenis – Jenis Tanah Longsor	12
2.2.4 Dampak Tanah Longsor bagi Kehidupan dan Lingkungan	15
2.3 Risiko Bencana	16
2.4 Ancaman	16
2.5 Kerentanan	18
2.5.1 Kerentanan Sosial	19
2.5.2 Kerentanan Ekonomi	20
2.5.3 Kerentanan Fisik	21
2.5.4 Kerentanan Lingkungan	21
2.5.5 Kerentanan	23
2.5.6 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana.....	23
2.6 Kapasitas.....	24
2.7 Peta Risiko	26
2.8 Sistem Informasi Geografi	27
2.8.1 Pengertian Sistem Informasi Geografi.....	27
2.8.2 Komponen SIG	28
2.8.3 Elemen SIG	30
2.8.4 Model Data Dalam SIG.....	31
2.10 Kerangka Teori	33
2.11 Kerangka Konsep.....	34
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3.2.1 Tempat Penelitian	36
3.2.2 Waktu Penelitian	36
3.3 Obyek Penelitian	36

3.4 Responden Penelitian.....	37
3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	38
3.5.1 Variabel Penelitian.....	38
3.5.2 Definisi Operasional	39
3.6 Data dan Sumber Data	44
3.6.1 Data Primer	44
3.6.2 Data Sekunder	45
3.7 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen	
Pengumpulan Data.....	45
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.7.2 Intrumen Pengumpulan Data	47
3.8 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data.....	47
3.8.1 Teknik Pengolahan Data	47
3.8.2 Teknik Penyajian Data	49
3.9 Teknik Analisis Data.....	50
3.10 Alur Penelitian	51
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Hasil Penelitian.....	52
4.1.1 Gambaran Umum PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember	52
4.1.2 Tingkat ancaman bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember	54
4.1.3 Tingkat kerentanan bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember	57
4.1.4 Tingkat kapasitas bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember	70
4.1.5 Menganalisis Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor	

di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember	73
4.1.6 Menyusun peta risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember, Berdasarkan tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas dengan menggunakan SIG.....	74
4.2 Pembahasan.....	75
4.2.1 Tingkat Ancaman Bencana Tanah Longsor di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	75
4.2.2 Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	77
4.2.3 Tingkat Kapasitas Bencana Tanah Longsor di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	84
4.2.4 Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	86
4.2.5 Menyusun peta risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember, berdasarkan tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas dengan menggunakan SIG	87
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Skala Bencana	8
2.2 Klasifikasi besar curah hujan harian menurut Badan Meteorologi dan Geofisika.....	10
2.3 Komponen Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor	17
2.4 Skoring Komponen Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor	18
2.5 Komponen Indeks Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor.....	19
2.6 Komponen Indeks Kerentanan Sosial Bencana Tanah Longsor	20
2.7 Komponen Indeks Kerentanan Ekonomi Bencana Tanah Longsor	21
2.8 Komponen Indeks Kerentanan Fisik Bencana Tanah Longsor.....	21
2.9 Komponen Indeks Kerentanan Lingkungan Bencana Tanah Longsor	22
2.10 Komponen Indeks Kerugian Bencana Tanah Longsor	22
2.11 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor	23
2.12 Contoh Indikator Komponen Kapasitas	24
2.13 Parameter Indeks Kapasitas	26
3.1 Responden Penelitian	38
3.2 Definisi Operasional	39
4.1 Data Ancaman Bencana Tanah Longsor Berdasarkan Parameter Gerakan Tanah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	55
4.2 Skoring Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	56
4.3 Skoring Data Kerentanan di wilayah PT. Perkebunan Nusantar XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	58
4.4 Luas lahan produktif pada daerah rawan bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	61

4.5 Jumlah rumah di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII	
Kebun Renteng Afdeling Rayap	63
4.6 Jumlah rumah di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII	
Kebun Renteng Afdeling Rayap	63
4.7 Jumlah fasilitas kritis pada wilayah PT. Perkebunan Nusantara	
XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	64
4.8 Luas wilayah hutan pada daerah rawan tanah longsor di wilayah	
PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	65
4.9 Skoring Data Kerentanan Lingkungan di wilayah PT. Perkebunan	
Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	66
4.10 Kepadatan Penduduk di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII	
Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	67
4.11 Data rasio jenis kelamin di wilayah. Perkebunan Nusantara XII	
Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	67
4.12 Data Rasio Kemiskinan di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara	
XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	68
4.13 Data rasio orang cacat di wilayah PT. Perkebunan Nusantara	
XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	68
4.14 Data rasio kelompok umur di wilayah PT. Perkebunan Nusantara	
XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	69
4.15 Klasifikasi data kapasitas di wilayah PT. Perkebunan Nusantara	
XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	72
4.16 Skoring Data Kapasitas di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara	
XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Longsoran Translasi.....	13
2.2 Longsoran Rotasi	13
2.3 Pergerakan Blok.....	13
2.4 Runtuhan Batuan.....	14
2.5 Rayapan Tanah.....	14
2.6 Model Data Dalam SIG	31
2.7 Kerangka Teori	33
2.8 Kerangka Konsep.....	34
3.1 Langkah Alur Penelitian	51
4.1 Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	57
4.2 Peta histogram kerentanan bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	60
4.3 Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	60
4.4 Peta Kapasitas Bencana Tanah Longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	73
4.5 Peta Risiko Bencana Tanah Longsor Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	74
4.6 Peta Perbesaran Daerah Rawan Longsor Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	75
4.7 Kemiringan Tanah $> 45^{\circ}$	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Izin Penelitian	95
B. Surat Izin Pengambilan Data I.....	96
C. Surat Izin Pengambilan Data II	97
D. Lembar Persetujuan Responden.....	98
E. Panduan Wawancara I	99
F. Panduan Wawancara II	101
G. Panduan Wawancara III	103
H. Lembar Observasi	106
I. Lembar Rekapitulasi Data Penelitian	109
J. Dokumentasi Penelitian.....	113
K. Acuan Konversi Bangunan Dalam Rupiah	115
L. Estimasi Rekapitulasi Kerugian Faktor Ekonomi	128
M. Estimasi Rekapitulasi Kerugian Berdasarkan Faktor Fisik	129
N. Peta Kecamatan Arjasa	131
O. Peta Desa Kemuning Lor	132
P. Peta Peta PT. Perkebunan Nusantara Kebun Renteng Afdeling Rayap.....	133

DAFTAR SINGKATAN

Bakornas PB	= Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana
BNPB	= Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	= Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BPS	= Badan Pusat Statistik
GIGO	= <i>Garbage in Garbage out</i>
Ha	= Hektare/ hekto are
KM	= Kilo Meter
Mdpl	= Meter Di atas Permukaan Laut
P2K3	= Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja
PDRB	= Produk Domestik Regional Bruto
Permen	= Peraturan Menteri
PT	= Perseroan Terbatas
RI	= Republik Indonesia
SIG/ GIS	= Sistem Informasi Geografis/ <i>Geographic Information System</i>
UU	= Undang-Undang

DAFTAR LAMBANG

>	= Lebih dari
<	= Kurang dari
=	= Sama dengan
+	= Ditambah
-	= Sampai/ dikurang
±	= Kurang lebih
/	= Atau
%	= Persen
*	= Dikali
()	= Kurung buka/ tutup
°	= Derajat
:	= Titik dua
?	= Tanda tanya

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut UU RI No.24 Tahun 2007 pasal 1:2 tentang Penanggulangan Bencana, bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rahmat (2010:1), bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dan umumnya sering terjadi di wilayah pegunungan serta pada musim hujan. Bencana ini berkaitan erat dengan kondisi alam seperti jenis tanah, jenis batuan, curah hujan, kemiringan lahan serta penutupan lahan. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tanah longsor merupakan bencana paling mematikan di Indonesia, yang juga rawan gempa bumi, letusan gunung berapi, dan banjir. Data yang tercatat selama bulan Januari sampai dengan bulan Juni 2015 jumlah kejadian bencana di Indonesia mencapai 1.107 kejadian bencana. Jumlah kejadian bencana paling tinggi pada bulan Januari sampai dengan Juni 2015 sebesar 367 kejadian bencana yaitu bencana tanah longsor yang menyebabkan korban jiwa meninggal sebesar 96 orang, korban luka - luka sebesar 74 orang, dan korban yang menderita dan mengungsi sebesar 25.071 orang (Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia).

Pengertian tanah longsor secara umum adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah bergerak ke bawah atau keluar lereng. Secara geologi tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi dimana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah (Nandi, 2007:6). Proses terjadinya tanah longsor yaitu 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 keluar lereng. Potensi terjadinya pada lereng tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusunnya, struktur geologi, curah hujan dan penggunaan lahan. Tanah longsor

dapat menimbulkan banyak dampak baik terhadap kehidupan manusia terutama pada pekerja di daerah rawan bencana tanah longsor, fasilitas kesehatan, bangunan, hewan dan tumbuhan maupun dampaknya terhadap keseimbangan lingkungan.

Salah satu tempat di Indonesia yang termasuk ke dalam wilayah yang berada di dataran tinggi adalah Kabupaten Jember. Menurut laporan tanggap darurat bencana BPBD Jember (2015:1-2) Kabupaten Jember secara geografis berada di wilayah bagian timur Provinsi Jawa Timur dengan jarak ± 200 km dari ibukota provinsi, terletak pada posisi $7.059'6''$ sampai $8.033'56''$ lintang selatan dan $113.016'28''$ sampai $114.003'42''$ bujur timur. Kabupaten Jember dengan luas wilayah $3.293,34 \text{ km}^2$ memiliki karakter topografi berbukit hingga pegunungan disisi utara dan timur. Kabupaten Jember berada pada ketinggian 0-3.300 mdpl.

Salah satu tempat di Kabupaten Jember yang rawan terjadi bencana tanah longsor adalah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap yang terletak di Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor di sisi utara Kabupaten Jember, tempat tersebut memiliki karakter topografi berbukit terjal hingga pegunungan dengan ketinggian 450-850 mdpl dan memiliki wilayah seluas 415,6067 Ha. Menurut data BPBD Jember, Dusun Rayap yang merupakan salah satu wilayah yang rawan terjadi bencana tanah longsor, dalam tahun 2008-2011 pernah terjadi 6 kali bencana tanah longsor yang tercatat. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui observasi dan wawancara wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap memiliki topografi kemiringan tanah landai (15° - 25°) sampai dengan bergunung ($>45^\circ$), hal ini yang dapat meningkatkan risiko terjadinya tanah longsor di tempat tersebut. Selain itu, PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap merupakan satu-satunya perkebunan renteng yang berada pada dataran tinggi ini memiliki pekerja berjumlah lebih dari 300 orang.

Curah hujan pada PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap terbilang cukup tinggi setiap tahunnya, yaitu sebesar 3756 mm/tahun dengan rata-rata 2-3 bulan kering. Hal ini juga dapat mempengaruhi risiko terjadinya bencana tanah longsor pada tempat tersebut. PT. Perkebunan Nusantara

XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember juga digunakan untuk pabrik, perkantoran, perumahan karyawan, pos yandu, kantor IIK, balai pengobatan, mess, dan bangunan sosial seperti Masjid dan TK Theobroma II yang berada dekat dengan area perkebunan. Selain itu, terdapat pula rumah warga sekitar yang berada dekat area perkebunan. Terdapat 60 orang karyawan yang tinggal di perumahan karyawan/ mess di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember, sisanya tinggal diluar area perkebunan. Sebagian besar pekerja di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap adalah wanita. Menurut BNPB (2012), wanita termasuk kedalam kelompok rentan. Hal ini menunjukkan tingkat kerentanan terjadinya korban pada pekerja wanita saat terjadi bencana tanah longsor semakin besar yang dapat mengancam kesehatan dan keselamatan pekerja pada tempat tersebut.

PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember pernah mengalami bencana tanah longsor kecil dan tidak menimbulkan korban pada pekerja, tetapi tidak ada data atau catatan kapan saja tepatnya terjadi longsor. Bencana tanah longsor kecil biasanya terjadi pada saat musim penghujan, mengakibatkan tanah longsor ke akses jalan menuju kantor dan pabrik di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap. Apabila hal tersebut terus terjadi tanpa adanya upaya pencegahan terhadap bencana tanah longsor, maka dampak yang ditimbulkan juga akan lebih besar.

Daerah yang rawan terjadi bencana tanah longsor sebenarnya dapat diketahui dengan menggunakan beberapa cara. Salah satunya dengan cara memetakan daerah yang berisiko terkena bencana tanah longsor dengan menggunakan sistem informasi geografis sehingga dapat memberikan informasi dan petunjuk bagi rencana kegiatan organisasi/perusahaan dalam melakukan tindakan pencegahan dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana tanah longsor dan untuk mengurangi dampak yang dapat ditimbulkan dari bencana tanah longsor, khususnya dampak bagi kesehatan dan keselamatan masyarakat/pekerja. Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data

geografis (Irwansyah, 2013:1). Sebagai contoh, digunakan untuk membantu pemerintah negara dan pemerintah lokal menghitung waktu respons bahaya bencana alam. Dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja, pemetaan risiko bencana dengan SIG dapat dipakai untuk pedoman awal dalam manajemen bencana pada perusahaan. Manajemen bencana ini meliputi kegiatan pencegahan, mitigasi bencana, kesiapsiagaan dan kewaspadaan untuk memperkecil dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Disini peranan K3 sangat diperlukan untuk mendukung manajemen bencana pada perusahaan. Secara garis besar SIG mengarah pada pemetaan atau gambar tiruan tentang tempat atau wilayah yang luas dengan data yang akurat dan layak. SIG adalah salah satu teknologi sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan mengolah informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis obyek ataupun fenomena geografis.

Berdasarkan fakta tersebut, peneliti menganggap bahwa PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember mempunyai potensi risiko terhadap terjadinya bencana tanah longsor. Bencana tanah longsor dapat menimbulkan berbagai dampak, seperti pekerja yang mengalami sakit/cacat, kehilangan waktu kerja, kehilangan pemasukan uang, dan bahkan bisa terdapat korban pekerja yang meninggal karena bencana tanah longsor. Dampak bencana tanah longsor bagi perusahaan seperti kehilangan tenaga kerja, pengeluaran biaya tambahan akibat bencana tanah longsor, kehilangan waktu karena terhentinya kegiatan bekerja, dan menurunnya produksi. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mengurangi dampak bencana yaitu dengan upaya preventif melalui pemetaan risiko bencana tanah longsor dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS). Pemetaan risiko bencana tanah longsor merupakan suatu hal yang sangat penting dalam upaya membangun kesiapsiagaan dalam mengantisipasi bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember dalam upaya meminimalisir adanya korban jiwa, kerugian secara ekonomis, dan kerusakan lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana pemetaan risiko bencana tanah longsor dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan risiko bencana tanah longsor menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (studi kasus di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember).

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan gambaran umum PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.
- b. Menganalisis tingkat ancaman bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.
- c. Menganalisis tingkat kerentanan bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.
- d. Menganalisis tingkat kapasitas bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.
- e. Menganalisis tingkat risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.
- f. Menyusun peta risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember, berdasarkan tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas dengan menggunakan SIG.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teori hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah serta mengembangkan referensi dan literatur mengenai kesehatan dan keselamatan kerja khususnya mengenai pemetaan bencana di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember sehingga dapat dijadikan salah satu bahan referensi penelitian selanjutnya dan dapat menjadi salah satu bahan masukan bagi penerapan kebijakan tanggap darurat bencana tanah longsor.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Meningkatkan kemampuan dan keterampilan peneliti dalam menyusun peta risiko bencana khususnya yang berkaitan dengan pemetaan risiko bencana di tempat kerja.

b. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dalam perencanaan dan pengembangan program manajemen penanggulangan bencana dan kesiapsiagaan bencana tanah longsor melalui upaya pengurangan risiko terutama pada pekerja yang bekerja di daerah rawan tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.

c. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi tambahan bagi keputakaan dan mahasiswa sebagai pedoman awal untuk pengembangan penelitian dimasa mendatang khususnya terkait dengan bencana tanah longsor.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bencana

2.1.1 Pengertian Bencana

Menurut Undang- Undang No. 24 Tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana adalah suatu kejadian alam, buatan manusia, atau perpaduan antara keduanya yang terjadi secara tiba-tiba sehingga menimbulkan dampak negatif yang dahsyat bagi kelangsungan kehidupan. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan RI (2013), Bencana alam merupakan kejadian alam yang mengakibatkan perubahan bentang alam sehingga terjadi penurunan kualitas hutan secara sosial, ekonomi, dan ekologi dalam keseimbangan ekosistem. Dalam kejadian tersebut, unsur yang terkait langsung atau terpengaruh harus merespons dengan melakukan tindakan luar biasa guna menyesuaikan sekaligus memulihkan kondisi seperti semula atau menjadi lebih baik (Priambodo, S. Arie, 2009:22).

2.1.2 Jenis Bencana

Jenis bencana menurut BNPB (2010) dan Undang-Undang No. 24 Tahun 2007, dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial. Menurut Priambodo, S. (2009:22) secara garis besar ada tiga kategori bencana, sebagai berikut:

- a. Bencana alam yakni bencana yang disebabkan oleh perubahan kondisi alamiah alam semesta (angin: topan, badai, puting beliung; tanah: erosi, sedimentasi, longsor, ambles, gempa bumi; air: banjir, tsunami, kekeringan, perembesan air tanah; api: kebakaran, letusan gunung api).

- b. Bencana sosial, yakni bencana yang disebabkan oleh ulah manusia sebagai komponen sosial (instabilitas politik, sosial, dan ekonomi; perang; kerusuha massal; terror bom; kelaparan; pengungsian).
- c. Bencana kompleks, yakni perpaduan antara bencana sosial dan alam sehingga menimbulkan dampak negative bagi kehidupan (kebakaran; epidemic penyakit; kerusakan ekosistem; polusi lingkungan).

2.1.3 Skala Bencana

Dalam menghadapi bencana, dibutuhkan perhitungan skala bencana, tingkat bahaya, serta risiko yang dapat ditimbulkan. Ada kalanya tingkat bahaya dan risiko yang ditimbulkan bercampur menjadi satu. Besar kecilnya skala bencana tidak dapat dengan mudah dipastikan (Priambodo, S. Arie, 2009:22).

Tabel 2.1 Skala Bencana

SKALA	TINGKAT BAHAYA	MANUSIA	BANGUNAN
A	Ringan	Cedera	Rusak ringan
B	Menengah	Luka parah	Rusak sedang
C	Berat	Cacat permanen	Rusak parah
D	Dahsyat	Meninggal dunia	Hancur

Sumber: Priambodo, S. (2009)

2.2 Tanah Longsor

2.2.1 Pengertian Tanah Longsor

Tanah Longsor secara umum adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material laporan, bergerak kebawah atau keluar lereng. Secara geologi tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi dimana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar (Nandi, 2007:6). Longsoran merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut (BNPB, 2007). Tanah longsor merupakan istilah yang biasa dipakai untuk menjelaskan bentuk dan proses yang melibatkan gerakan tanah, batu- batuan, atau puing- puing ke arah bawah atau keluar lereng di bawah pengaruh gravitasi bumi.

Tanah longsor terjadi karena gerakan menuruni atau keluar lereng oleh massa tanah dan atau batuan penyusun, akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan pada lereng tersebut. Tanah longsor merupakan ancaman besar setiap tahun terhadap hunian- hunian manusia, hewan dan infrastruktur. Tanah longsor sangat berbahaya karena dalam waktu singkat dapat menyebabkan kerugian harta yang besar bagi penduduk di sekitar (Yulaelawati & Syihab, 2008:31).

2.2.2 Penyebab Tanah Longsor

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2008), pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan daya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban serta berat jenis tanah batuan. Menurut Nandi (2007:6), gejala umum tanah longsor ditandai dengan munculnya retakan- retakan dilembar yang sejajar dengan arah tebing, biasanya terjadi setelah hujan munculnya mata air baru secara tiba- tiba dan tebing rapuh serta kerikil mulai barjatuhan. Ada beberapa faktor penyebab tanah longsor yaitu sebagai berikut :

a. Hujan

Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori- pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan. Ketika hujan, air akan menyusup kebagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu yang singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi dibagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral. Bila ada pepohonan dipermukaannya, tanah longsor dapat dicegah karena air akan diserap oleh tumbuhan. Akar tumbuhan juga akan berfungsi mengikat tanah. Adapun klasifikasi besar curah hujan sebulan yaitu:

Tabel 2.2 Klasifikasi besar curah hujan harian menurut Badan Meteorologi dan Geofisika

Klasifikasi hujan harian		Hari hujan	Estimasi jumlah curah hujan	Kumulatif curah hujan bulanan
Sangat ringan	<5 mm/24jam	5-6 hari	10-15 mm	10-15 mm
Ringan	5-20 mm/24jam	6-7 hari	60-70 mm	70-85 mm
Sedang	21-50mm/jam	6-7 hari	180-210 mm	250-295 mm
Lebat	51-100mm/24jam	2-4 hari	150-250 mm	400-545 mm

Sumber: Badan Meteorologi dan Geofisika (2008) dalam Effendi (2008)

b. Lereng Terjal

Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal dikarena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin. Kebanyakan sudut lereng yang menyebabkan longsor adalah 180° apabila ujung lerengnya terjal dan bidang longsornya mendatar.

c. Tanah yang Kurang Padat dan Tebal

Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dari sudut lereng lebih dari 220° . Tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.

d. Batuan yang Kurang Kuat

Batuan endapan gunung api dan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah apabila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal.

e. Jenis Tata Lahan

Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air dilereng yang terjal. Pada lahan persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah dan membuat tanah menjadi lembek dan jenuh dengan air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsor lama.

f. Getaran

Getaran yang terjadi biasanya diakibatkan oleh gempa bumi, ledakan, getaran mesin dan getaran lalu lintas kendaraan. Akibat yang ditimbulkannya adalah tanah, badan jalan, lantai, dan dinding rumah menjadi retak.

g. Susut Muka Air Danau atau Bendungan

Akibat susutnya muka air yang cepat di danau maka gaya penahan lereng menjadi hilang, dengan sudut kemiringan waduk 220 mudah terjadi longsoran dan penurunan tanah yang biasanya diikuti oleh retakan.

h. Adanya Beban Tambahan

Adanya beban tambahan seperti beban bangunan pada lereng, dan kendaraan akan memperbesar gaya pendorong terjadinya longsor, terutama di sekitar tikungan jalan pada daerah lembah. Akibatnya adalah sering terjadinya penurunan tanah dan retakan yang arahnya kearah lembah.

i. Pengikat / Erosi

Pengikisan banyak dilakukan oleh air sungai kearah tebing. Selain itu akibat penggugulan hutan disekitar tikungan sungai, tebing akan menjadi terjal.

j. Adanya Material Timbunan Pada Tebing

Untuk mengembangkan dan memperluas lahan permukiman umumnya dilakukan pemotongan tebing dan penimbunan lembah. Tanah timbunan pada lembah tersebut belum terdapatkan sempurna seperti tanah asli yang berada dibawahnya. Apabila hujan akan terjadi penurunan tanah yang kemudian diikuti dengan retakan tanah.

k. Longsoran Lama

Longsoran lama umumnya terjadi selama dan setelah terjadi pengendapan material gunung api pada lereng yang relatif terjal atau pada saat atau sesudah terjadi patahan kulit bumi. Bekas longsoran lama memiliki ciri : adanya tebing terjal yang panjang dan melengkung membentuk tapal kuda, umumnya dijumpai mata air, pepohonan yang relatif tebal karena tanahnya gembur dan subur, daerah badan longsor bagian atas umumnya relatif landau, dijumpai longsoran kecil terutama pada tebing lembah, dijumpai tebing- tebing relatif terjal yang

merupakan bekas longsoran kecil pada longsoran lama, dijumpai alur lembah dan pada tebingnya dijumpai retakan dan longsoran kecil, longsoran ini cukup luas.

l. Adanya Bidang Diskontinuitas (Bidang Tidak Sinambung)

Bidang tidak sinambung ini memiliki ciri : bidang perlapisan batuan, bidang kontak antara tanah penutup dengan batuan dasar, bidang kontak antara batuan yang retak- retak dengan batuan yang kuat, bidang kontak antara batuan yang dapat melewatkan air dengan batuan yang tidak dapat melewatkan air, bidang kontak antara tanah yang lembek dengan tanah yang padat. Bidang-bidang tersebut merupakan bidang- bidang lemah dan dapat berfungsi sebagai bidang luncuran tanah longsor.

m. Penggundulan Hutan

Tanah longsor umumnya banyak terjadi di daerah yang relatif gundul dimana pengikat air tanah sangat kurang.

n. Daerah Pembuangan Sampah

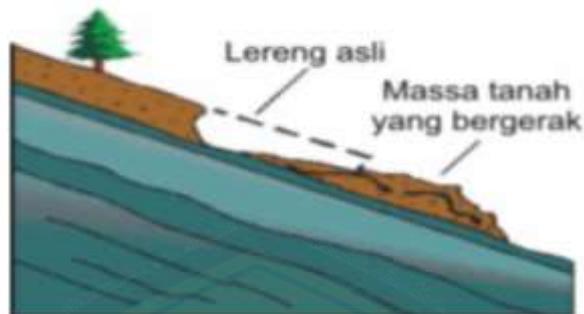
Penggunaan lapisan tanah yang rendah untuk pembuangan sampah dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan tanah longsor apalagi ditambah dengan guyuran hujan.

2.2.3 Jenis- Jenis Tanah Longsor

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longsoran translasi, longsoran rotasi, pergerakan blok, runtuhuan batuan, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsoran translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsoran yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan (Nandi, 2007:14).

a. Longsoran Translasi

Longsoran translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk merata atau menggelombang landai.



Gambar 2.1 Longsoran Translasi

Sumber Nandi (2007)

b. Longsoran Rotasi

Longsoran rotasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.

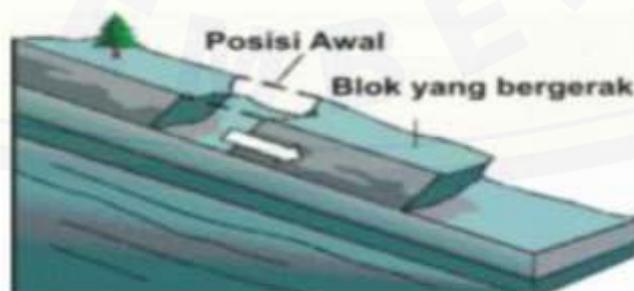


Gambar 2.2 Longsoran Rotasi

Sumber Nandi (2007)

c. Pergerakan Blok

Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga lingsoran translasi blok batu.



Gambar 2.3 Pergerakan Blok

Sumber Nandi (2007)

d. Runtuhan Batuan

Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama didaerah pantai. Batu- batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.



Gambar 2.4 Runtuhan Batuan

Sumber Nandi (2007)

e. Rayapan Tanah

Rayapan tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama, longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang- tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.



Gambar 2.5 Rayapan Tanah

Sumber Nandi (2007)

2.2.4 Dampak Tanah Longsor bagi Kehidupan dan Lingkungan

Banyak dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya tanah longsor baik dampak terhadap kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan maupun dampaknya terhadap keseimbangan lingkungan.

a. Dampak terhadap Kehidupan

Terjadinya bencana tanah longsor memiliki dampak yang sangat besar terhadap kehidupan, khususnya manusia. Bila tanah longsor ini 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 longsor.

Adapun dampak yang ditimbulkan dengan terjadinya tanah longsor terhadap kehidupan adalah sebagai berikut:

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

b. Dampak terhadap Lingkungan

Adapun dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan akibat terjadinya tanah longsor adalah 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 Risiko Bencana

Pengkajian risiko bencana merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang melanda. Potensi dampak negatif yang timbul dihitung berdasarkan tingkat kerentanan dan kapasitas kawasan tersebut. Potensi dampak negatif ini dilihat dari potensi jumlah jiwa yang terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Kajian risiko bencana dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut (BNPB, 2012) :

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

Berdasarkan pendekatan tersebut, terlihat bahwa tingkat risiko bencana amat bergantung pada :

- a. Tingkat ancaman kawasan;
- b. Tingkat kerentanan kawasan yang terancam;
- c. Tingkat kapasitas kawasan yang terancam.

Upaya pengkajian risiko bencana pada dasarnya adalah menentukan besaran 3 komponen risiko tersebut dan menyajikannya dalam bentuk spasial maupun non spasial agar mudah dimengerti. Pengkajian risiko bencana digunakan sebagai landasan penyelenggaraan penanggulangan bencana disuatu kawasan. Penyelenggaraan ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya pengurangan risiko bencana berupa (BNPB, 2012) :

- a. Memperkecil ancaman kawasan;
- b. Mengurangi kerentanan kawasan yang terancam;
- c. Meningkatkan kapasitas kawasan yang terancam.

2.4 Ancaman

Menurut UU RI No.24 (2007:3), ancaman bencana adalah suatu kejadian atau peristiwa yang bisa menimbulkan bencana. Ancaman adalah suatu fenomena alam atau buatan yang mempunyai potensi mengancam kehidupan manusia, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan. Menurut BPNB (2011), ancaman alam adalah bagian dari lingkungan yang dapat terjadi kapan saja sebagai suatu

gejala alami yang menuju ke arah keseimbangan yang belum tentu dapat menimbulkan bencana alam (*natural disaster*). Bencana tanah longsor merupakan salah satu kejadian alam yang dapat menimbulkan kondisi yang rentan menuju ke arah keseimbangan alam. Menurut Ruwanto (2008), ancaman tanah longsor biasanya dimulai ketika terjadi peningkatan intensitas curah hujan. Musim kemarau yang panjang menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah. Ketika hujan, air menyusup ke dalam tanah melalui bagian yang retak. Hujan lebat pada awal musim penghujan dapat menimbulkan tanah longsor. Melalui tanah yang retak itu, air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral atau gerakan tanah sepanjang bidang longsor.

Dalam penyusunan peta risiko bencana, komponen-komponen utama ini dipetakan dengan menggunakan Perangkat GIS. Pemetaan baru dapat dilaksanakan setelah seluruh data indikator pada setiap komponen diperoleh dari sumber data yang telah ditentukan. Data yang diperoleh kemudian dibagi dalam 3 kelas ancaman, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Komponen dan indikator untuk menghitung Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor (BNPB, 2012):

Tabel 2.3 Komponen Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor

Komponen/Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Bahan Rujukan
	Rendah	Sedang	Tinggi		
Peta Bahaya Gerakan Tanah (divalidasi dengan data kejadian)	Rendah (zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah-rendah)	Sedang (zona kerentanan gerakan tanah menengah)	Tinggi (zona kerentanan gerakan tanah tinggi)	100%	Panduan dari Badan Geologi Nasional ESDM

Sumber: BNPB, 2012

Peta bahaya menentukan wilayah dimana peristiwa alam tertentu terjadi dengan frekuensi dan intensitas tertentu, tergantung pada kerentanan dan kapasitas daerah tersebut, yang dapat menyebabkan bencana. Untuk sebagian besar bencana, intensitas tinggi hanya terjadi dengan frekuensi sangat rendah. Selanjutnya pada beberapa bahaya setempat dan lain-lain hampir merata (BNPB,

2012). Perhitungan tingkat ancaman suatu daerah diperoleh dari data indeks ancaman. Indeks ancaman dinilai berdasarkan dua komponen, yaitu kemungkinan bencana terjadi (*probability*) dan besaran dampak tercatat akibat bencana (*severity*) (BNPB, 2012).

Dapat pula dirumuskan sebagai berikut:

$$H = P * S$$

Keterangan:

H: Ancaman.

P: Kemungkinan terjadinya bencana dalam kurun waktu tertentu.

S: Besar dampak yang ditimbulkan akibat bencana (BNPB, 2008)

Tabel 2.4 Skoring Komponen Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor

Zona Ancaman	Kelas	Nilai	Bobot (%)	Skor
Gerakan Tanah Sangat Rendah, Rendah	Rendah	1	100	0.333333
Gerakan Tanah Menengah	Sedang	2		0.666667
Gerakan Tanah Tinggi	Tinggi	3		1.000000

Sumber: BNPB, 2012

2.5 Kerentanan

Kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Komponen Kerentanan disusun berdasarkan parameter sosial budaya, ekonomi, fisik dan lingkungan. Kerentanan dapat didefinisikan sebagai *Exposure* kali *Sensitivity*. “Aset-aset” yang terekspos termasuk kehidupan manusia (kerentanan sosial), wilayah ekonomi, struktur fisik dan wilayah ekologi/lingkungan. Tiap “aset” memiliki sensitivitas sendiri, yang bervariasi per bencana (dan intensitas bencana) (BNPB, 2012). Indikator yang digunakan dalam analisis kerentanan terutama adalah informasi keterpaparan. Dalam dua kasus informasi disertakan pada komposisi paparan (seperti kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur). Sensitivitas hanya ditutupi secara tidak langsung melalui pembagian faktor

pembobotan. Sumber informasi yang digunakan untuk analisis kerentanan terutama berasal dari laporan BPS (Provinsi/kabupaten Dalam Angka, PODES, Susenas, PPLS dan PDRB) dan informasi peta dasar dari Bakosurtanal (penggunaan lahan, jaringan jalan dan lokasi fasilitas umum) (BNPB, 2012).

2.5.1 Kerentanan Sosial

Kondisi sosial yang rentan maka jika terjadi bencana dapat dipastikan akan menimbulkan dampak kerugian yang besar (BAKORNAS PB, 2007). Penentuan Indeks Penduduk Terpapar dihitung dari komponen sosial budaya di kawasan yang diperkirakan terlanda bencana. Komponen ini diperoleh dari indikator kepadatan penduduk dan indikator kelompok rentan pada suatu daerah bila terkena bencana. Indeks ini baru bisa diperoleh setelah Peta Ancaman untuk setiap bencana selesai disusun. Data yang diperoleh untuk komponen sosial budaya kemudian dibagi dalam 3 kelas ancaman, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Selain dari nilai indeks dalam bentuk kelas (rendah, sedang atau tinggi), komponen ini juga menghasilkan jumlah jiwa penduduk yang terpapar ancaman bencana pada suatu daerah. Komponen dan indikator untuk menghitung Indeks Penduduk Terpapar pada bencana tanah longsor sebagai berikut:

Tabel 2.5 Komponen Indeks Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor

No	Komponen/Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Sumber Data
		Rendah	Sedang	Tinggi		
Sosial Budaya (40%)						
1.	Kepadatan penduduk	< 500 jiwa/km ²	500-1000 jiwa/km ²	> 1000 jiwa/km ²	60%	Podes, Susenas, dan <i>Land use</i>
2.	Kelompok Rentan	< 20 %	20-40 %	> 40 %	40%	Podes, Susenas, PPLS

Sumber: BNPB (2012)

Indikator yang digunakan untuk kerentanan sosial adalah kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur. Indeks kerentanan sosial diperoleh dari rata-rata bobot kepadatan penduduk (60%), kelompok rentan (40%) yang terdiri dari rasio jenis kelamin

(10%), rasio kemiskinan (10%), rasio orang cacat (10%) dan kelompok umur (10%) (BNPB, 2012). Parameter konversi indeks dan persamaannya ditunjukkan pada di bawah ini:

Tabel 2.6 Komponen Indeks Kerentanan Sosial Bencana Tanah Longsor

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Kepadatan Penduduk	60	< 500 jiwa/km ²	500-1000 jiwa/km ²	> 1000 jiwa/km ²	Kelas/Nilai Max kelas
Rasio Kelompok Rentan (Ibu hamil, usia lanjut, bayi, orang cacat, orang miskin)	40	<20%	20-40%	>40%	

$$\text{Kerentanan Sosial} : \left(0,6 \times \frac{\log \left(\frac{\text{Skor kepadatan penduduk}}{0,01} \right)}{\log \left(\frac{100}{0,01} \right)} \right) + 0,4 \times \text{Skor Rasio Kel. Rentan}$$

Sumber: BNPB (2012)

2.5.2 Kerentanan Ekonomi

Menurut Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana (BAKORNAS) (2007), kerentanan ekonomi menggambarkan suatu kondisi tingkat kerapuhan ekonomi dalam menghadapi ancaman bahaya. Indikator yang digunakan untuk kerentanan ekonomi adalah luas lahan produktif dalam rupiah (sawah, perkebunan, lahan pertanian dan tambak) dan PDRB. Luas lahan produktif dapat diperoleh dari peta guna lahan dan buku kabupaten atau kecamatan dalam angka dan dikonversi kedalam rupiah, sedangkan PDRB dapat diperoleh dari laporan sektor atau kabupaten dalam angka. Bobot indeks kerentanan ekonomi hampir sama untuk semua jenis ancaman, kecuali untuk ancaman kebakaran gedung dan pemukiman. Parameter konversi indeks kerentanan ekonomi untuk ancaman tanah longsor ditunjukkan pada persamaan dalam di bawah ini (BNPB, 2012):

Tabel 2.7 Komponen Indeks Kerentanan Ekonomi Bencana Tanah Longsor

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Lahan produktif	60	< 50 jt	50-200 jt	> 200 jt	Kelas/Nilai Max Kelas
PDRB	40	< 100 jt	100-300 jt	> 300 jt	

Kerentanan Ekonomi : (0,6 × Skor Lahan produktif) + (0,4 × Skor PDRB)

Sumber: BNPB (2012)

2.5.3 Kerentanan Fisik

Indikator yang digunakan untuk kerentanan fisik adalah kepadatan rumah (permanen, semipermanen dan non-permanen), ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Kepadatan rumah diperoleh dengan membagi mereka atas area terbangun atau luas desa dan dibagi berdasarkan wilayah (ha) dan dikalikan dengan harga satuan dari masing masing parameter. Indeks kerentanan fisik diperoleh dari rata-rata bobot kepadatan rumah (permanen, semi-permanen dan non-permanen), ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis (BNPB, 2012). Parameter konversi indeks kerentanan fisik untuk tanah longsor ditunjukkan pada persamaan dalam di bawah ini:

Tabel 2.8 Komponen Indeks Kerentanan Fisik Bencana Tanah Longsor

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Rumah	40	< 400 jt	400-800 jt	> 800 jt	Kelas/Nilai Max Kelas
Fasilitas Umum	30	< 500 jt	500-1 M	> 1 M	
Fasilitas Kritis	30	< 500 jt	500- 1 M	> 1 M	

Kerentanan Fisik : (0,4 × Skor Rumah) + (0,3 × Skor Fas. Umum) + (0,3 × Skor Fas. Kritis)

Sumber: BNPB (2012)

2.5.4 Kerentanan Lingkungan

Indikator yang digunakan untuk kerentanan lingkungan adalah penutupan lahan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar). Indeks kerentanan fisik berbeda beda untuk masing-masing jenis ancaman dan diperoleh dari rata-rata bobot jenis tutupan lahan. Parameter

konversi indeks kerentanan lingkungan digabung melalui faktor-faktor pembobotan yang ditunjukkan pada persamaan untuk tanah longsor di bawah ini:

Tabel 2.9 Komponen Indeks Kerentanan Lingkungan Bencana Tanah Longsor

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Hutan Lindung	40	< 20 ha	20-50 ha	> 50 ha	Kelas/Nilai Max Kelas
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	

Kerentanan Lingkungan

$$: (0,4 \times \text{Skor Hutan Lindung}) + (0,4 \times \text{Skor Hutan Alam}) + (0,1 \times \text{Skor Hutan Bakau}) + (0,1 \times \text{Skor Semak Belukar})$$

Sumber: BNPB (2012)

Indeks kerugian diperoleh dari komponen ekonomi, fisik dan lingkungan. Komponen-komponen ini dihitung berdasarkan indikator-indikator berbeda tergantung pada jenis ancaman bencana. Sama halnya dengan indeks penduduk terpapar, indeks kerugian baru dapat diperoleh setelah peta ancaman untuk setiap bencana telah selesai disusun. Data yang diperoleh untuk seluruh komponen kemudian dibagi dalam 3 kelas ancaman, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Selain dari ditentukannya kelas indeks, penghitungan komponen-komponen ini juga akan menghasilkan potensi kerugian daerah dalam satuan rupiah. Komponen dan indikator untuk menghitung indeks kerugian bencana tanah longsor:

Tabel 2.10 Komponen Indeks Kerugian Bencana Tanah Longsor

No	Komponen/ Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Sumber Data
		Rendah	Sedang	Tinggi		
Ekonomi (dalam Rp) 25 %						
1.	Luas lahan Produktif	< Rp 50 jt	Rp 50 jt-200 jt	> Rp 200 jt	60%	Kabupaten/Ke camatan Dalam Angka
2.	Kontribusi PDRB per sektor	< Rp 100 jt	Rp 100 jt-300 jt	> Rp 300 jt	40%	Laporan Sektor, Kabupaten dalam Angka
Fisik (dalam Rp) 25%						
1.	Rumah	< Rp 400 jt	Rp 400 jt-800 jt	> Rp 800 jt	40%	Podes

No	Komponen/ Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Sumber Data
		Rendah	Sedang	Tinggi		
2.	Fas. Umum	< Rp 500 jt	Rp 500 jt- 1 M	> Rp 1 M	30%	Podes
3.	Fas. Kritis	< Rp 500 jt	Rp 500 jt- 1 M	> Rp 1 M	30%	

Sumber: BNPB (2012)

2.5.5 Kerentanan

Akhirnya semua kerentanan adalah hasil dari produk kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan, dengan faktor-faktor pembobotan yang berbeda untuk masing-masing jenis ancaman bencana yang berbeda. Parameter konversi indeks kerentanan yang ditunjukkan pada persamaan untuk jenis ancaman tanah longsor dapat menggunakan rumus dibawah ini:

<p style="text-align: center;">Kerentanan tanah longsor</p>	$= (0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$
---	---

Sumber: BNPB (2012)

2.5.6 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana

Dengan menggunakan skoring maksimal (S_{maks}) dan skoring minimal (S_{min}), klasifikasi tingkat kerentanan bencana tanah longsor dapat dihitung sebagai berikut:

Tabel 2.11 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor

Total Skoring	Klasifikasi Tingkat Kerentanan	Kelas
$S_{min} - (S_{min} + X)$	Kerentanan Rendah	1
$(S_{min} + X) - (S_{min} + 2X)$	Kere Kerentanan Tinggi	2
$(S_{min} + 2X) - S_{maks}$	ntanan Sedang	3

Sumber: BNPB (2011)

Keterangan:

$$X = \text{interval kelas} = \frac{(S_{maks} - S_{min})}{3}$$

2.6 Kapasitas

Menurut BAKORNAS (2007), kemampuan atau kapasitas adalah penguasaan sumberdaya, cara, dan kekuatan yang dimiliki masyarakat, yang memungkinkan mereka untuk mempertahankan dan mempersiapkan diri mencegah, menanggulangi, meredam, serta dengan cepat memulihkan diri dari akibat bencana. Menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 03 Tahun 2012, kapasitas adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan ancaman dan potensi kerugian akibat bencana secara terstruktur, terencana dan terpadu. Indeks kapasitas diperoleh berdasarkan tingkat ketahanan daerah pada suatu waktu. Tingkat Ketahanan Daerah bernilai sama untuk seluruh kawasan pada suatu kabupaten/kota yang merupakan lingkup kawasan terendah kajian kapasitas ini. Tingkat kapasitas diperoleh dari hasil indek kapasitas dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kapasitas} = 1,0 * \text{indeks kapasitas}$$

Indikator yang digunakan untuk peta kapasitas terdiri dari aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana, peringatan dini dan kajian risiko bencana, pendidikan kebencanaan, pengurangan faktor risiko dasar, dan pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini. Contoh indikator komponen kapasitas adalah sebagai berikut :

Tabel 2.12 Contoh Indikator Komponen Kapasitas

No	Parameter Kapasitas	Penjelasan	Contoh Indikator
1	Aturan dan kelembagaan kebencanaan	Ukuran seberapa siap unit analisis dalam hal peraturan-peraturan dan keberadaan dan fungsi dari lembaga-lembaga yang menanggulangi bencana.	1) Adanya Tagana 2) Anggaran khusus untuk penanggulangan bencana 3) Ada struktur organisasi yang berfungsi untuk menangani kondisi darurat saat bencana
2	Peringatan Dini dan Kajian Risiko Bencana	Mengukur seberapa siap unit analisis menghadapi bencana dari keberadaan mekanisme peringatan dini dan penerapan kajian risiko bencana di	1) Ada sistem peringatan dini yang berfungsi 2) Telah ada jalur evakuasi yang akan digunakan pada

No	Parameter Kapasitas	Penjelasan	Contoh Indikator
		daerah tersebut	saat kejadian bencana 3) Keberadaan kajian-kajian mengenai risiko bencana di daerah tersebut dan penerapannya
3	Pendidikan Kebencanaan	Mengukur seberapa kuat suatu komunitas apabila terjadi bencana melalui ada/tidaknya pendidikan kebencanaan di daerah tersebut	1) Pendidikan kebencanaan untuk anak-anak sekolah 2) Ada simulasi kejadian bencana.
4	Pengurangan Faktor Risiko Dasar	Mengukur faktor-faktor dasar yang diperlukan untuk bertahan pada saat terjadinya bencana	1) Adanya sarana-prasarana yang mendukung aktivitas ekonomi di daerah tersebut 2) Ada/tidaknya fasilitas kredit untuk membantu ekonomi masyarakat 3) Adanya fasilitas kesehatan
5	Pembangunan Kesiapsiagaan pada seluruh lini	Ukuran tingkat komunikasi dan kerjasama antar komponen yang bertugas mengawal kelompok masyarakat pada saat terjadi bencana.	1) Ada komunikasi antar lembaga yang menangani bencana 2) Media yang digunakan untuk komunikasi pada saat terjadi bencana

Sumber : Laksono (2013)

Perhitungan indeks kapasitas akan menghasilkan level tingkat ketahanan suatu daerah. tingkat ketahanan dapat dibagi kedalam 5 tingkatan, yaitu:

- 1) Level 1, daerah telah memiliki pencapaian-pencapaian kecil dalam upaya pengurangan risiko bencana dengan melaksanakan beberapa tindakan maju dalam rencana-rencana atau kebijakan.
- 2) Level 2, daerah telah melaksanakan beberapa tindakan pengurangan risiko bencana dengan melaksanakan beberapa tindakan maju dalam rencana-rencana atau kebijakan.
- 3) Level 3, komitmen pemerintah dan beberapa komunitas terkait pengurangan risiko bencana di suatu daerah telah tercapai dan didukung dengan kebijakan sistematis, namun capaian yang diperoleh dengan komitmen dan kebijakan tersebut dinilai belum menyeluruh hingga masih belum cukup berarti untuk mengurangi dampak negatif dari bencana.

4) Level 4, dengan dukungan komitmen serta kebijakan yang menyeluruh dalam pengurangan risiko bencana di suatu daerah telah memperoleh capaian-capaian yang berhasil, namun masih ada keterbatasan berkomitmen, sumberdaya finansial ataupun kapaitas operasional dalam pelaksanaan upaya pengurangan risiko bencana di daerah tersebut.

5) Level 5, capaian komprehensif telah dicapai dengan komitmen dan kapasitas yang memadai disemua tingkat komunitas dan pemerintahan (BNPB, 2012).

Level kapasitas daerah ditentukan berdasarkan pencapaian parameter kapasitas di suatu wilayah. Level kapasitas digunakan untuk menentukan tingkat kapasitas bencana.

Parameter konversi indeks kapasitas dan persamaan ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2.13 Parameter Indeks Kapasitas

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana	100	< 0.33		>0.66	Kelas/ Nilai Max kelas
Peringatan Dini dan Kajian Risiko Bencana		Tingkat ketahanan	0.33-0.66	Tingkat ketahanan 4	
Pendidikan Kebencanaan		1 dan tingkat ketahanan	3	dan tingkat ketahanan 5	
Pengurangan Faktor Risiko Dasar		2			
Pembangunan Kesiapsiagaan pada seluruh lini					
Indeks Kapasitas = (1,0*Skor Kapasitas)					

Sumber: BNPB (2012)

2.7 Peta Risiko

Peta Risiko Bencana adalah gambaran tingkat risiko bencana suatu daerah secara spasial dan non spasial berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah (Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No 02 Tahun 2012:3). Tingkat Risiko adalah perbandingan antara Tingkat Kerugian dengan Kapasitas Daerah untuk memperkecil Tingkat Kerugian dan Tingkat Ancaman

akibat bencana (BNPB, 2012). Peta Risiko Bencana disusun untuk tiap- tiap bencana yang mengancam suatu daerah. Peta kerentanan baru dapat disusun setelah peta ancaman selesai sesuai Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana Badan Penanggulangan Bencana (2012:45). Pemetaan risiko bencana minimal memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Memenuhi aturan tingkat kedetailan analisis (kedalaman analisis di tingkat nasional minimal hingga kabupaten/kota, kedalaman analisis di tingkat provinsi minimal hingga kecamatan, kedalaman analisis di tingkat kabupaten/kota minimal hingga tingkat kelurahan/desa/kampung/nagari).
- b. Skala peta minimal adalah 1:250.000 untuk provinsi; peta dengan skala 1:50.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi; peta dengan skala 1:25.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara.
- c. Dapat digunakan untuk menghitung jumlah jiwa terpapar bencana (dalam jiwa).
- d. Dapat digunakan untuk menghitung kerugian harta benda, (dalam rupiah) dan kerusakan lingkungan.
- e. Menggunakan 3 kelas interval tingkat risiko, yaitu tingkat risiko tinggi, sedang dan rendah.
- f. Menggunakan GIS dalam pemetaan risiko bencana.

2.8 Sistem Informasi Geografis

2.8.1 Pengertian Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis. Akronim GIS terkadang dipakai sebagai istilah untuk *geographical information science* atau *geospatial information studies* yang merupakan ilmu studi atau pekerjaan yang berhubungan dengan *Geographical Information System*. Dalam artian sederhana sistem informasi geografis dapat kita simpulkan sebagai gabungan kartografi, analisis statistic dan teknologi sistem basis data (*database*).

Pengertian sistem informasi geografis menurut beberapa ahli:

- a. Menurut Burrough (dalam Irwansyah 2013:1) pengertian GIS yaitu kumpulan alat yang *powerful* untuk mengumpulkan, menyimpan, menampilkan dan mentransformasikan data spasial dari dunia nyata (*real world*)
- b. Aronof (dalam Irwansyah 2013:1) segala jenis prosedur manual maupun berbasis *computer* untuk menyimpan dan memanipulasi data bereferensi geografis.
- c. ESRI (dalam Irwansyah 2013:1) sebuah sistem untuk mengatur, menganalisa, dan menampilkan informasi geografis.

Sehingga Irwansyah (2013:1) merangkum konsep sebuah sistem informasi geografis adalah sebagai berikut:

- a. Informasi geografis adalah informasi mengenai tempat dipermukaan bumi
- b. Teknologi informasi geografis meliputi *Global Positioning System* (GPS), *remote sensing* dan Sistem Informasi Geografis.
- c. Sistem Informasi Geografis adalah sistem komputer dan piranti lunak (*software*).
- d. Sistem Informasi Geografis digunakan untuk berbagai macam variasi aplikasi.
- e. Sains Informasi Geografis merupakan ilmu sains yang melatarbelakangi teknologi Sistem Informasi Geografis.

SIG tidak lepas dari data spasial, yang merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, obyek dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi dimana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer.

2.8.2 Komponen SIG

Menurut Pusat Pengolahan Data Kementerian Pekerjaan Umum (2013:2) sebagai salah satu jenis sistem informasi, SIG mempunyai sub sistem atau komponen yang bekerja secara bersama untuk menghasilkan fungsionalitas SIG. Komponen SIG terdiri dari *Hardware*, *Software*, *Data*, Metode dan Manusia.

- a. *Hardware* atau perangkat keras merupakan media tempat pelaksanaan proses-proses SIG. *Hardware* yang diperlukan dalam sebuah SIG meliputi perangkat keras untuk masukan data, penyimpanan data, pengolahan dan analisa data, dan pembuatan keluaran. *Hardware* pokok yang diperlukan di dalam SIG adalah seperangkat komputer yang cukup kuat untuk menjalankan *Software*, dengan kapasitas yang cukup untuk menyimpan data dan dilengkapi perangkat keras untuk masukan dan keluaran seperti *scanner*, *digitizer*, *GPS*, *Optical Drive*, *Hardisk*, *DVD* dan *Printer* atau *Plotter*.
- b. *Software* atau perangkat lunak merupakan alat pelaksana pekerjaan SIG. *Software* standar SIG harus mempunyai kapabilitas data input, penyimpanan, manajemen data, transformasi dan konversi data, analisa dan pembuatan keluaran. Saat ini telah banyak *software* SIG yang dikembangkan, baik yang bersifat komersil maupun *open source*. *Software* yang termasuk kategori komersil antara lain *Quantum SIG*, *GRASS*, *ILWIS*, *gvSIG*, *SAGA GIS*, *Udig*, dan masih banyak lagi. Setiap *Software* mempunyai kelebihan dan kekurangan masing- masing, namun yang menjadi standard an banyak dipakai diseluruh dunia adalah *ArcGIS* dari *ESRI*.
- c. *Data* atau representasi dari sebuah obyek/ fenomena adalah bahan yang dianalisa didalam SIG. SIG memerlukan sebuah jenis data yang spesifik agar dapat memberikan keluaran seperti fungsionalitasnya. Data yang digunakan dalam SIG adalah data geospasial atau data yang bereferensi geografis (mempunyai informasi lokasi). SIG dapat mengolah dan menerima data terlepas apakah data spasial tersebut kualitasnya bagus atau tidak, oleh karena itu agar keluaran dari SIG dapat dipercaya akurasi dan validitasnya kualitas data yang masuk ke dala SIG harus benar- benar diperhatikan. Dalam SIG dikenal sebagai konsep *GIGO (Garbage in Garbage out)*, jika data yang masuk kualitasnya jelek, keluarannya juga tidak mungkin akan menjadi bagus dan bisa dipercaya.
- d. *Metode* adalah cara bagaimana data diolah untuk menjadi sebuah informasi. Metode meliputi aspek pemasukan data kedalam sistem, bagaimana data dikelola dan disimpan, bagaimana data dianalisis, dan bagaimana informasi

ditampilkan. Metode untuk sebuah aplikasi biasanya bersifat spesifik dan kadang berbeda antara satu aplikasi dan aplikasi lain.

- e. Manusia adalah komponen yang mengendalikan pekerjaan SIG. Manusia di dalam SIG dapat berperan sebagai pengurus SIG dan pengembang SIG. Contoh pengguna SIG antara lain manajer asset, manajer sumberdaya, perencana, perekayasa, pengacara, pengusaha, pemerintah, ilmuwan kebumihan, dll. Sedangkan pengembang SIG adalah orang yang membuat SIG dapat bekerja. Contoh pengembang SIG antara lain manajer SIG, administrator *database*, *programmer*, dan analisis.

2.8.3 Elemen SIG

Menurut Marjuki (2014:3) sebagai sebuah sistem, SIG terdiri dari beberapa elemen fungsional yang mempunyai tugas-tugas spesifik. Elemen SIG meliputi input data, manajemen data, manipulasi dan analisis data serta keluaran informasi sebagai berikut:

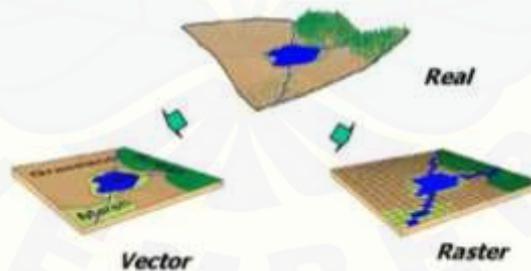
- a. Input data merupakan elemen yang bertugas mengatur bagaimana data mentah dimasukkan ke dalam SIG. Data yang dapat menjadi masukan dalam SIG antara lain peta (analog atau digital), pengukuran lapangan, data *GPS*, foto udara dan citra satelit, DEM, data statistik dalam bentuk laporan dan tabel, serta berbagai jenis data lainnya
- b. Manajemen data adalah proses pengolahan data meliputi *editing* data dan cara penyimpanan data. *Editing* data diperlukan karena biasanya data yang masuk ke dalam SIG masih memiliki kesalahan sebagai akibat dari proses input data maupun proses import datanya. Penyimpanan data terkait bagaimana cara menyimpan data ke dalam basis data spasial agar nantinya ketika data dipanggil (*retrieval*) untuk analisa tertentu dapat berjalan optimal, efektif dan efisien.
- c. Manipulasi dan analisis data adalah mengenai bagaimana data diolah dan dianalisis untuk menghasilkan sebuah informasi. Teknik analisa data di dalam SIG dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu teknik analisis data spasial dan teknik analisis data atribut. Yang termasuk dalam kategori analisis spasial

antara lain pengukuran (*measurement*) , reklasifikasi spasial (*spasial reclassification*), analisa jaringan, analisa permukaan (*surface analysis*), *vector geoprocessing* (*overlay, clipping, buffer, extraction, merging*), dan *raster geoprocessing* (*filter, reklasifikasi, map algebro, majority analysi, interpolasi*). Sedangkan yang termasuk teknik analisis data atribut antara lain *query, join table, analisa statistic*.

- d. Informasi hasil manipulasi dan analisis kemudian ditampilkan dalam berbagai bentuk. Bentuk paling umum dari keluaran SIG adalah peta, baik dalam bentuk digital di layar monitor, disket, *CD*, maupun dalam format cetak (*hard copy*). Bentuk keluaran yang lain bisa berupa tabel, grafik maupun laporan. Hasil keluaran analisis juga bisa disimpan kembali dalam basis data yang dapat dimanfaatkan untuk aplikasi lain.

2.8.4 Model Data Dalam SIG

SIG Mempresentasikan *real word* dengan data spasial yang tebagi atas dua model data yaitu model data *raster* dan model data *vector*. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang dihasilkan (Irwansyah, 2013:4).



Gambar 2.6 Model Data dalam SIG

Sumber : Irwansyah (2013)

a. Data Vektor

Dalam data *vector* bumi dipresentasikan sebagai suatu mozaik yang terdiri atas garis (*arc/line*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan

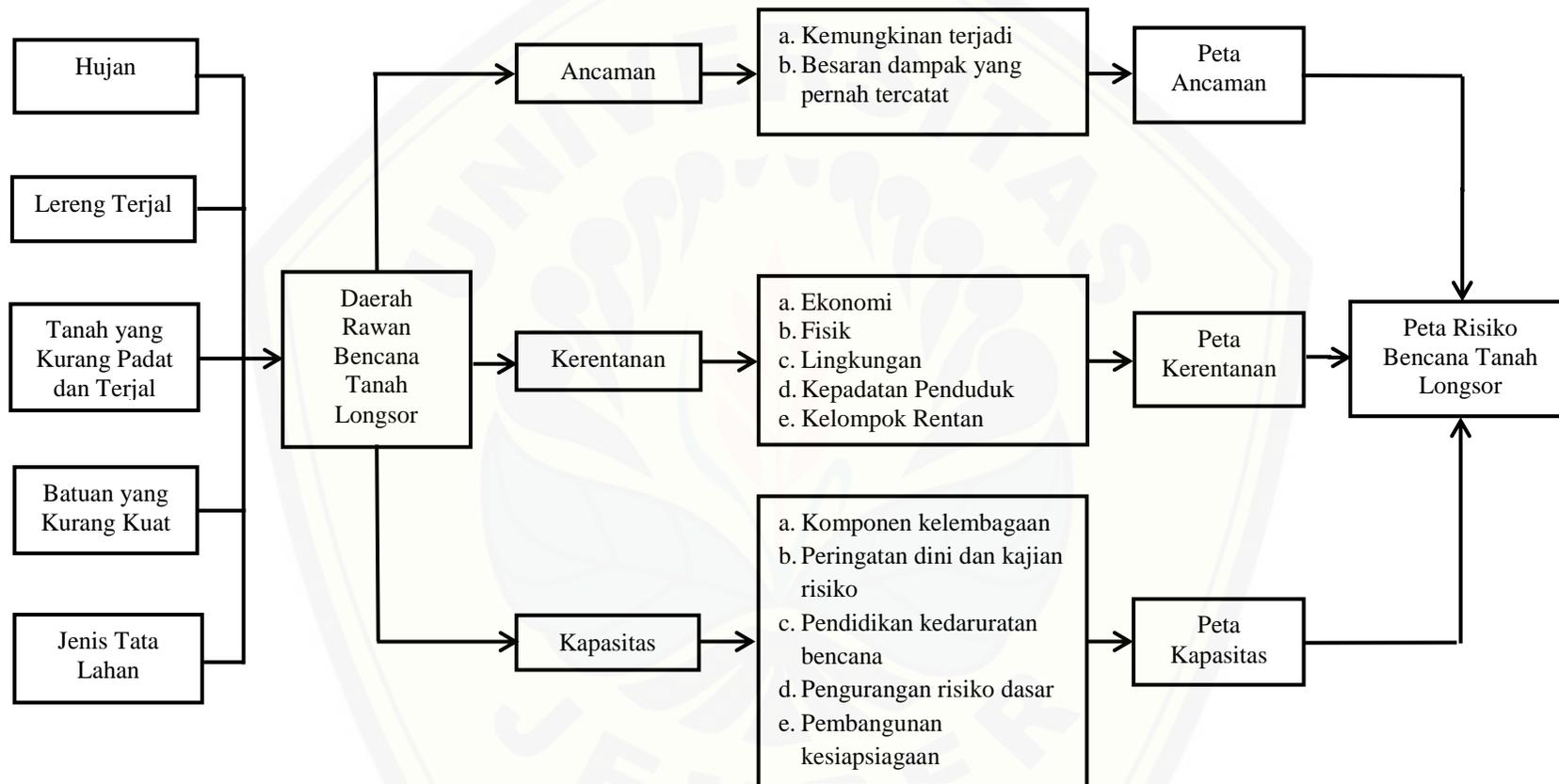
berakhir pada titik yang sama), titik/ *point* (*node* yang mempunyai label), dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).

b. *Data Raster*

Data raster (atau disebut juga dengan sel *grid*) adalah data yang dihasilkan dari sistem Penginderaan Jauh. Pada data *raster*, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel *grid* yang disebut dengan *pixel* (*picture element*). Pada data *raster*, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran *pixel*-nya.



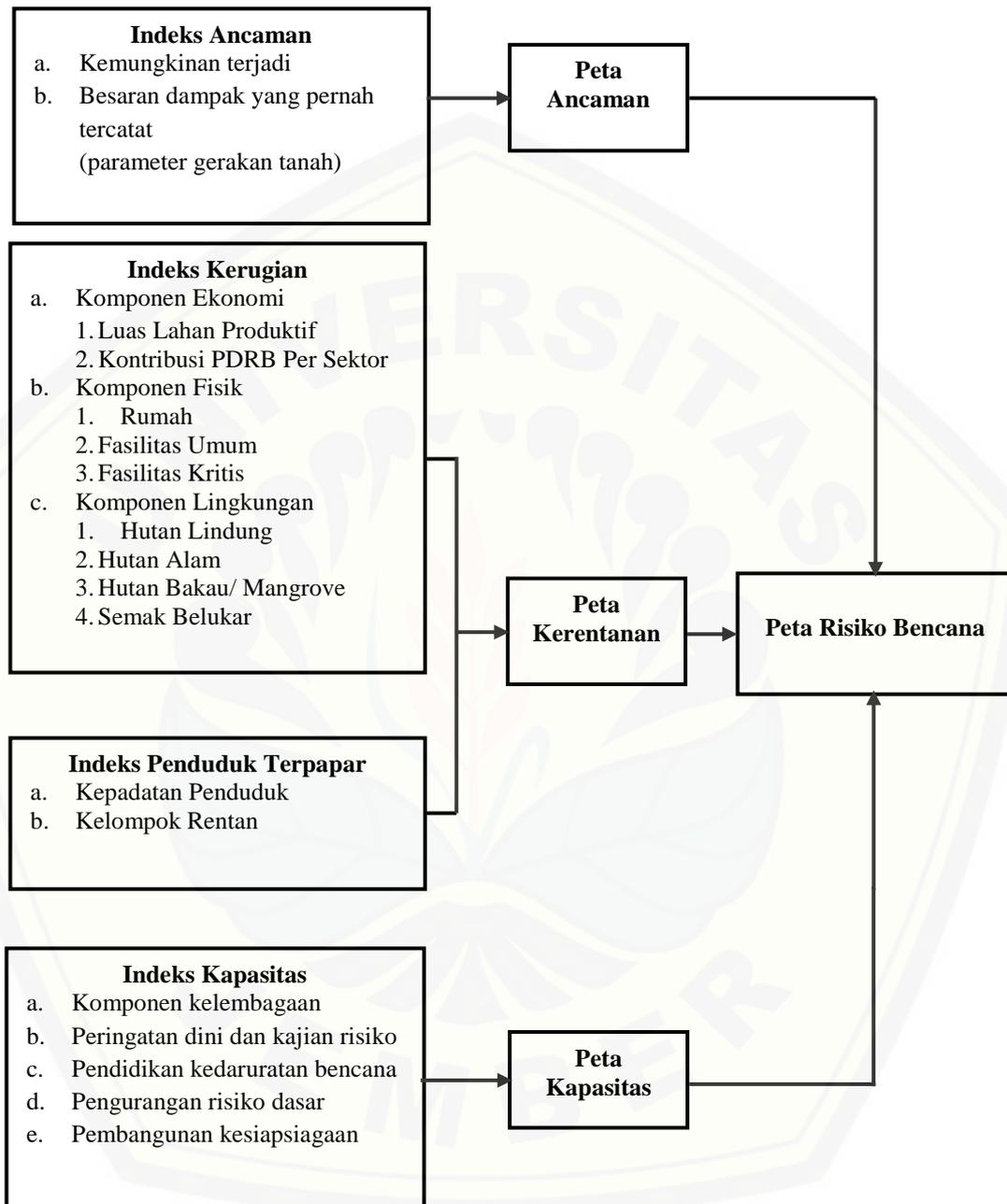
2.10 Kerangka Teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Peraturan Kepala BNPB (2012: 9) dan Nandi (2007)

2.11 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka konseptual diatas dapat dijelaskan bahwa pemetaan risiko bahaya didasarkan pada metode perhitungan indeks ancaman, indeks kerentanan, dan indeks kapasitas. Indeks ancaman bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat. Indeks ancaman dapat menentukan tingkat ancaman bencana tanah longsor. Indeks kerugian terdiri dari variabel kerentanan ekonomi, kerentanan fisik, dan kerentanan lingkungan. Variabel kerentanan ekonomi diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter luas lahan produktif, dan kontribusi produk domestik regional bruto (PDRB) per sektoral. Variabel kerentanan fisik diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Variabel kerentanan lingkungan diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter hutan lindung, hutan alam, hutan produksi, dan hutan konservasi. Indeks penduduk terpapar (kerentanan sosial) diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan (ibu hamil, balita, lansia, orang cacat, dan orang miskin). Indeks kerentanan dapat menentukan tingkat kerentanan bencana tanah longsor.

Indeks kapasitas didasarkan pada komponen kelembagaan, peringatan dini dan kajian risiko, pendidikan kedaruratan bencana, pengurangan risiko dasar, dan pembangunan kesiapsiagaan. Indeks kapasitas dapat digunakan untuk menentukan level kapasitas daerah dalam menghadapi bencana. Perhitungan level kapasitas daerah dapat menentukan tingkat kapasitas daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor. Indeks ancaman, indeks kerugian, indeks penduduk terpapar, dan indeks kapasitas pada akhirnya akan menghasilkan peta risiko bencana tanah longsor yang dapat digunakan sebagai dasar pengkajian tingkat risiko bencana.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk memberi gambaran mengenai tingkat risiko daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap. Menurut Notoatmodjo (2010:35), penelitian deskriptif bertujuan untuk melihat gambaran fenomena yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Analisis risiko penelitian ini didasarkan pada analisis indeks ancaman (*hazards*), indeks kerentanan (*vulnerability*), dan indeks kapasitas (*capacity*). Hasil dari analisis kemudian dikembangkan dalam bentuk peta risiko bencana dengan menggunakan aplikasi *software* yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG). Menurut Sugiyono (2011), hasil penilaian diuraikan dalam bentuk peta/gambar agar diperoleh hasil kajian yang lebih baik.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan April – Agustus 2016.

3.3 Obyek Penelitian

Menurut Sugiyono (2012:38), obyek penelitian merupakan suatu sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Obyek penelitian ini adalah wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember. Penentuan tempat tersebut didasarkan pada kondisi geografis tempat yang berada pada wilayah berbukit terjal hingga

pegunungan sehingga berpotensi menimbulkan bencana tanah longsor, kejadian tanah longsor yang telah terjadi, dan adanya pekerja pada tempat tersebut.

3.4 Responden Penelitian

Menurut Arikunto (2003:10), responden penelitian adalah orang-orang yang merespon atau menjawab pertanyaan penelitian baik pertanyaan tertulis maupun lisan. Penentuan responden pada penelitian ini dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Notoatmodjo (2010:124) *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel didasarkan pada suatu pertimbangan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Mula-mula peneliti mengidentifikasi semua karakteristik populasi, kemudian peneliti menetapkan berdasarkan pertimbangannya. Menurut Sugiyono (2014:53), teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu yakni sumber data dianggap paling tahu tentang apa yang diharapkan, sehingga mempermudah peneliti menjelajahi obyek atau situasi sosial yang sedang diteliti.

a. Kriteria Responden

- 1) Mampu berkomunikasi dengan baik secara lisan maupun tulisan
- 2) Dapat memberikan informasi tentang ancaman, kerentanan bencana tanah longsor, dan kapasitas/ kemampuan PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap dalam menghadapi bencana tanah longsor.
- 3) Berperan langsung dalam perencanaan dan kesiapsiagaan di wilayah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap,
- 4) Telah mengisi dan menandatangani surat kesediaan menjadi responden penelitian.

b. Responden Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat 6 orang responden, yang terdiri dari Asisten Tanaman di PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Mandor Koordinator Pembibitan dan TM, Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Jember, Kepala Sie Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Jember, Kepala Desa Kemuning Lor, dan Pegawai Kantor Desa Kemuning Lor.

Tabel 3.1 Responden Penelitian

No	Jabatan	Jumlah
1.	Asisten Tanaman di PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	1
2.	Mandor Koordinator Pembibitan dan TM	1
4.	Kepala Bidang Kesiapsiagaan dan Kedaruratan BPBD Jember	1
5.	Kepala Sie Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Jember	1
6.	Kepala Desa Kemuning Lor	1
7.	Pegawai Kantor Desa Kemuning Lor	1
	Jumlah	6

3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.5.1 Variabel Penelitian

Menurut Notoatmodjo (2010:103), variabel penelitian mengandung pengertian ukuran atau ciri yang dimiliki oleh suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki kelompok lain. Definisi lain mengatakan variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang suatu konsep pengertian tertentu. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan meliputi variabel ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan meliputi:

- a. Variabel Tingkat Risiko Bencana
- b. Variabel Indeks Ancaman
 - 1) Zona kerentanan gerakan tanah : Rendah, sedang, tinggi
- c. Variabel Indeks Kerugian
 - 1) Ekonomi : Luas lahan produktif dan kontribusi PDRB sektoral
 - 2) Fisik : Rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis.
 - 3) Lingkungan : Hutan Lindung, Hutan Produksi, Hutan Alam, dan Hutan Konservasi
- d. Variabel Indeks Penduduk Terpapar
 - 1) Sosial Kependudukan :Kepadatan penduduk dan kelompok rentan (ibu hamil, balita, lansia, orang cacat, dan orang miskin).
- e. Variabel Indeks Kapasitas
 - 1) Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana

- 2) Peringatan dini dan kajian risiko
- 3) Pendidikan kedaruratan bencana
- 4) Pengurangan risiko dasar
- 5) Pembangunan kesiapsiagaan

3.5.2 Definisi Operasional

Menurut Notoatmodjo (2010:112), definisi operasional adalah uraian tentang batasan, atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan. Definisi operasional yang diberikan kepada variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Definisi Operasional

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Teknik Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
1. Tingkat Risiko Bencana	Tingkat risiko bencana diperoleh dari perhitungan tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas.		$R \approx H \times \frac{V}{C}$ R=Risiko Bencana H=Ancaman V= Kerentanan C=Kapasitas (BNPB, 2012)	Nilai antara 0-1 0= Nilai minimum 1= Nilai Maksimum (BNPB, 2012)
2. Ancaman	Fenomena alam atau buatan yang mempunyai potensi mengancam kehidupan manusia	Dokumentasi: BPBD Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah (0,33) (zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah-rendah) (2) Sedang (0,67) (zona kerentanan gerakan tanah menengah) (3) Tinggi (1,0) (zona kerentanan
a. Indeks Ancaman	Indeks yang dapat diperoleh dari parameter gerakan tanah	Dokumentasi: BPBD Jember 2014		kerentanan

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Teknik Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
				gerakan tanah tinggi) (BNPB, 2012)
3. Kerentanan	Kondisi suatu masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Parameter komponen kerentanan antara lain: ekonomi, fisik, lingkungan, dan sosial			Kerentanan = $(0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$ (BNPB, 2012)
a. Ekonomi	Apabila bencana terjadi akan menimbulkan kerugian ekonomi.			Kerentanan Ekonomi = $(0,6 \times \text{skor lahan produktif}) + (0,4 \times \text{skor PDRB})$ (BNPB, 2012)
1) Luas Lahan Produktif	Luas lahan yang subur dan dikelola oleh masyarakat atau pemerintah dan swasta dalam bidang pertanian pada daerah rawan yang dikonversikan kedalam rupiah (Rp)	Dokumentasi: BPS Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 50 jt (2) Sedang: Rp 50 – 200 jt (3) Tinggi: > Rp 200 jt (BNPB, 2012)
2) Kontribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per sektor	Jumlah nilai tambah barang dan atau jasa yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah	Dokumentasi: BPS Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 100 jt (2) Sedang: Rp 100 – 300 jt (3) Tinggi: > Rp 300 jt (BNPB, 2012)
b. Fisik	Apabila bencana terjadi akan mengakibatkan kerugian yang dikonversikan ke dalam rupiah (Rp)			Kerentanan fisik = $(0,4 \times \text{skor rumah}) + (0,3 \times \text{skor fasilitas umum}) + (0,3 \times \text{skor fasilitas kritis})$ (BNPB, 2012)
1) Rumah	Banyaknya rumah penduduk pada suatu wilayah yang rawan dan dikonversikan	Dokumentasi BPS Jember 2014,		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 400 jt

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Teknik Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
	kedalam rupiah (Rp)	Panduan Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)		(2) Sedang: Rp 400-800 jt (3) Tinggi: > Rp 800 jt (BNPB, 2012)
2) Fasilitas Umum	Banyaknya fasilitas umum pada suatu daerah yang rawan dan dikonversikan kedalam rupiah (Rp).	Dokumentasi BPS Jember 2014, Panduan Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 500 jt (2) Sedang: Rp 500 jt-1 M (3) Tinggi: > Rp 1 M (BNPB, 2012)
3) Fasilitas Kritis	Banyaknya fasilitas kritis pada daerah yang rawan dan dikonversikan kedalam rupiah (Rp).	Dokumentasi BPS Jember 2014, Panduan Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 500 jt (2) Sedang: Rp 500 jt-1 M (3) Tinggi: > Rp 1 M (BNPB, 2012)
c. Lingkungan	Apabila terjadi bencana, akan mengakibatkan kerusakan lingkungan.		Kerentanan lingkungan = $(0,4 \times \text{skor hutan lindung}) + (0,4 \times \text{skor hutan alam}) + (0,1 \times \text{skor hutan bakau}) + (0,1 \times \text{skor semak belukar})$ (BNPB, 2012)	
1) Hutan Lindung	Luas hutan milik pemerintah yang diawasi dan dipelihara untuk tujuan tertentu	Dokumentasi BPS Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 20 ha (2) Sedang: Rp 20 – 50 ha (3) Tinggi: > 50 ha (BNPB, 2012)
2) Hutan Alam	Luas hutan milik negara yang diperuntukkan sebagai hutan	Dokumentasi BPS Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 10 ha

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Teknik Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
	untuk flora dan fauna (suaka margasatwa)			(2) Sedang: Rp 10 – 30 ha (3) Tinggi: > 30 ha (BNPB, 2012)
3) Hutan Bakau/ Mangrove	Luas hutan (Ha) milik masyarakat atau pemerintah dan swasta yang digunakan untuk budidaya bakau/ mangrove	Dokumentasi BPS Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 25 ha (2) Sedang: Rp 25 - 75 ha (3) Tinggi: > 75 ha (BNPB, 2012)
4) Semak Belukar	Luas lahan yang ditumbuhi semak belukar	Dokumentasi BPS Jember 2014		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 10 ha (2) Sedang: Rp 10 - 30 ha (3) Tinggi: > 30 ha (BNPB, 2012)
d. Penduduk Terpapar	Penduduk yang rentan terhadap bencana di suatu daerah			Indeks penduduk terpapar = $\left(0,6 \frac{\log(\text{kepadatan penduduk})}{0,01} - \frac{\log 100}{0,01} \right)$ + (0,1*skor rasio jenis kelamin) + (0,1*skor rasio kemiskinan) + (0,1*skor rasio kelompok umur) (BNPB, 2012)
1) Kepadatan Penduduk	Jumlah penduduk dalam suatu wilayah (jiwa/km ²)	Dokumen BPS Jember 2014 & Kantor Desa Kemuning Lor		Kategori kelas indeks: (1) Rendah: < 500 jiwa/km ² (2) Sedang: Rp 500 – 1000 jiwa/km ² (3) Tinggi: > 1000 jiwa/km ² (BNPB, 2012)
2) Kelompok Rentan	Jumlah kelompok rentan (jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat, dan kelompok umur) dalam jumlah total penduduk dalam suatu daerah rawan	Dokumen BPS Jember 2014 & Kantor Desa Kemuning Lor		Kategori kelas indeks: (1) Rendah (<20%) (2) Sedang (20-40%) (3) Tinggi (>40%) (BNPB, 2012)

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Teknik Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
4. Kapasitas	Kondisi tersedianya sarana, prasarana dalam menghadapi bencana. Parameter dari kapasitas adalah komponen kelembagaan, peringatan dini dan kajian risiko, pendidikan kedaruratan bencana, pengurangan risiko dasar, dan pembangunan kesiapsiagaan.	Wawancara	Indeks Kapasitas = $(1,0 * \text{Skor level Kapasitas daerah})$ (BNPB, 2012)	(1) Nilai 1: Kelas rendah < 0.33 (level 1 level 2) (2) Nilai 2: Kelas sedang 0.33-0.67 (level 3) (3) Nilai 3: Kelas tinggi > 0.67 (level 4-level 5) (BNPB, 2012)
a. Komponen kelembagaan	Aturan dan lembaga pemerintah atau swasta melaksanakan kegiatan penanganan bencana dan kedaruratan mulai dari sebelum, pada saat, dan setelah terjadi bencana.	Wawancara		Skoring (1) Ada = 1 (2) Tidak = 0
b. Peringatan dini dan kajian risiko	Serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang untuk mengurangi risiko	Wawancara		Skoring (1) Ada = 1 (2) Tidak = 0

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Teknik Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
c. Pendidikan kedaruratan bencana	Peningkatan kualitas pengetahuan SDM mengenai bencana.	Wawancara		Skoring (1) Ada = 1 (2) Tidak = 0
d. Pengurangan risiko dasar	Upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.	Wawancara		Skoring (1) Ada = 1 (2) Tidak = 0
e. Pembangunan kesiapsiagaan	Kondisi suatu masyarakat yang baik secara individu maupun kelompok yang memiliki kemampuan fisik dan psikis dalam menghadapi bencana.	Wawancara		Skoring (1) Ada = 1 (2) Tidak = 0
5. Sistem Informasi Geografis	Sistem yang digunakan untuk menggambarkan pemetaan risiko bencana tanah longsor	Peta PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap	Memasukan data, manipulasi dan analisis data, serta penyajian data.	Peta risiko bencana tanah longsor. (1) Rendah = warna hijau (2) Sedang= warna kuning (3) Tinggi= warna merah

3.6 Data dan Sumber Data

3.6.1 Data Primer

Menurut Sugiyono (2014: 62), sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (peneliti). Data primer dalam penelitian ini adalah data yang digunakan untuk memperoleh informasi tambahan dari data sekunder yaitu data kapasitas yang dikumpulkan sehingga data tersebut dapat dipercaya. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara dari responden terkait yakni Asisten Tanaman di PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kepala Bidang Kesiapsiagaan dan Kedaruratan BPBD Jember, Kepala Desa

Kemuning Lor, dan Kepala Dusun Rayap tentang kepastian, keakuratan, dan kelengkapan data serta kebencanaan.

3.6.2 Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2014: 62), data sekunder adalah sumber tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data. Hal ini berarti bahwa data tersebut diolah terlebih dahulu dan biasanya dalam bentuk dokumen. Data sekunder juga merupakan data yang tersusun dalam bentuk data yang telah dikumpulkan dari data primer. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang digunakan untuk mengetahui ancaman, kerentanan, dan kapasitas daerah yang diteliti.

- a. Badan Pusat Statistik Jember dan meliputi data terkait jumlah fasilitas kritis dan fasilitas umum, data luas lahan produktif, data kontribusi PDRB Per-sektor, data hutan lindung, data hutan bakau, data hutan alam, dan data semak belukar.
- b. Kantor Desa Kemuning Lor dan Kepala Dusun Rayap meliputi data kependudukan, kelompok rentan (orang cacat dan orang miskin), dan kepadatan penduduk per-kecamatan.
- c. BPBD Jember meliputi data indeks ancaman bencana tanah longsor.
- d. Kantor PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap meliputi Peta Kebun.

3.7 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2014:62). teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, lembar rekapitulasi, dan dokumentasi.

a. Observasi

Menurut Notoatmodjo (2010:131), observasi (pengamatan) adalah suatu prosedur yang terencana, yang antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. Observasi dalam penelitian ini terdiri dari observasi terhadap dokumen–dokumen yang terkait dengan data tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas yang didapat dari Badan Pusat Statistika Jember, Kantor Desa Kemuning Lor, BPBD Jember, dan Kantor PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.

b. Wawancara

Wawancara adalah suatu metode yang dipergunakan untuk mengumpulkan data, dimana peneliti mendapatkan keterangan atau informasi secara lisan dari seseorang sasaran penelitian, atau berbincang-bincang berhadapan muka dengan orang tersebut (*face to face*) (Notoatmodjo, 2010:139). Wawancara dilakukan secara langsung dalam waktu terpisah pada masing-masing responden penelitian yang terdiri dari Asisten Tanaman di PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Mandor Koordinator Pembibitan dan TM, Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Jember, Kepala Sie Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Jember, Kepala Desa Kemuning Lor, dan Pegawai Kantor Desa Kemuning Lor. Teknik wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data tambahan untuk data ancaman dan kerentanan, serta data kapasitas yang akan digunakan untuk menganalisis indeks ancaman, kerugian, penduduk terpapar, dan kapasitas, serta digunakan untuk menyusun peta kerentanan tanah longsor.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan ketepatan pengamatan. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Hasil dari observasi dan wawancara akan lebih kredibel/ dapat dipercaya jika didukung oleh dokumentasi dalam penelitian (Sugiyono, 2014:82). Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk

memperoleh data hasil laporan dan pencatatan Kecamatan, BPBD, dan BPS Jember yang berhubungan dengan bencana tanah longsor.

3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan peneliti untuk membantu dalam proses memperoleh data yang dibutuhkan selama pelaksanaan penelitian, dengan menggunakan metode atau teknik pengumpulan data (Arikunto, 2010). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan antara lain:

- a. Lembar observasi sebagai alat bantu dalam pengumpulan data sekunder yang berisikan item-item kebutuhan dalam penelitian. Lembar observasi yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan data pada masing-masing variabel penelitian meliputi variabel tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas.
- b. Panduan wawancara yang digunakan untuk memperoleh informasi secara mendalam dan melengkapi data sekunder yang sudah didapat meliputi data kapasitas bencana tanah longsor.
- c. Lembar rekapitulasi data sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data penelitian yang berupa data primer dan data sekunder yang berisikan item-item kebutuhan data penelitian. Rekapitulasi yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian disesuaikan dengan kebutuhan data. Lembar rekapitulasi dalam penelitian ini digunakan untuk data ancaman, kerentanan, dan kapasitas wilayah.
- d. Alat tulis yang digunakan untuk mencatat lembar observasi, hasil wawancara dan pengamatan selama penelitian berlangsung. Dan alat dokumentasi berupa kamera dan perekam suara untuk mendokumentasikan hasil wawancara.

3.8 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data

3.8.1 Teknik Pengolahan Data

a. Pemeriksaan Data (*Editing*)

Menurut Notoatmodjo (2010:174), pemeriksaan data yaitu hasil wawancara atau angket yang diperoleh atau dikumpulkan melalui kuesioner perlu

disunting (edit) terlebih dahulu. Data yang telah dikumpulkan akan diperiksa kembali oleh peneliti sebelum data diolah, untuk memastikan bahwa tidak terdapat hal – hal yang salah, ketidakjelasan, kekurangan, atau masih meragukan. Hal ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas data serta menghilangkan keraguan data.

b. Klasifikasi Data

Setelah tahap editing telah selesai dilakukan, kegiatan berikutnya adalah mengklasifikasi data dengan memberi identitas sehingga memiliki arti tertentu pada saat dianalisis (Bungin, 2005). Selanjutnya data yang diperoleh akan diklasifikasikan dalam 3 kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi sesuai dengan definisi operasional. Untuk data pada faktor fisik dan ekonomi akan dikonversikan terlebih dahulu kedalam bentuk rupiah berdasarkan Pedoman penilaian kerusakan dan kerugian dalam Kementerian Perencanaan Pembangunan (2008) lalu data diklasifikasikan.

c. Skoring

Setelah semua data diklasifikasikan, kemudian dilakukan skoring pada masing – masing parameter variabel dengan cara nilai dari kelas dikalikan bobot dan dibagi dengan total kelas.

d. Penghitungan interval

Setelah dilakukan skoring, kemudian dilakukan perhitungan variabel dengan rumus masing – masing variabel berdasarkan Pedoman Pengkajian Risiko Bencana dalam Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2012). Setelah dihitung, kemudian ditentukan interval kelas variabel tinggi, sedang, atau rendah.

e. Tabulasi

Tabulasi adalah bagian terakhir dari pengolahan data (Bungin, 2005). Tabulasi yakni membuat tabel – tabel data, sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010:176). Dalam penelitian ini, tabulasi dilakukan untuk memasukkan data pada tabel – tabel sesuai dengan variabelnya dan masing-masing kelas nilai indeks variabel. Tabel yang akan dibuat terdiri dari tabel ancaman berisikan komponen parameter kerentanan

gerakan tanah (rendah, sedang, tinggi), tabel kerentanan berisikan parameter kerentanan ekonomi (luas lahan produktif dan kontribusi PDRB yang dikonversikan kedalam rupiah), kerentanan fisik (kepadatan rumah, fasilitas umum, fasilitas kritis), kerentanan sosial (kelompok rentan dan kepadatan penduduk), dan tabel kapasitas berdasarkan aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana, peringatan dini dan kajian risiko, pendidikan kedaruratan bencana, pengurangan risiko dasar, pembangunan kesiapsiagaan.

3.8.2 Teknik Penyajian Data

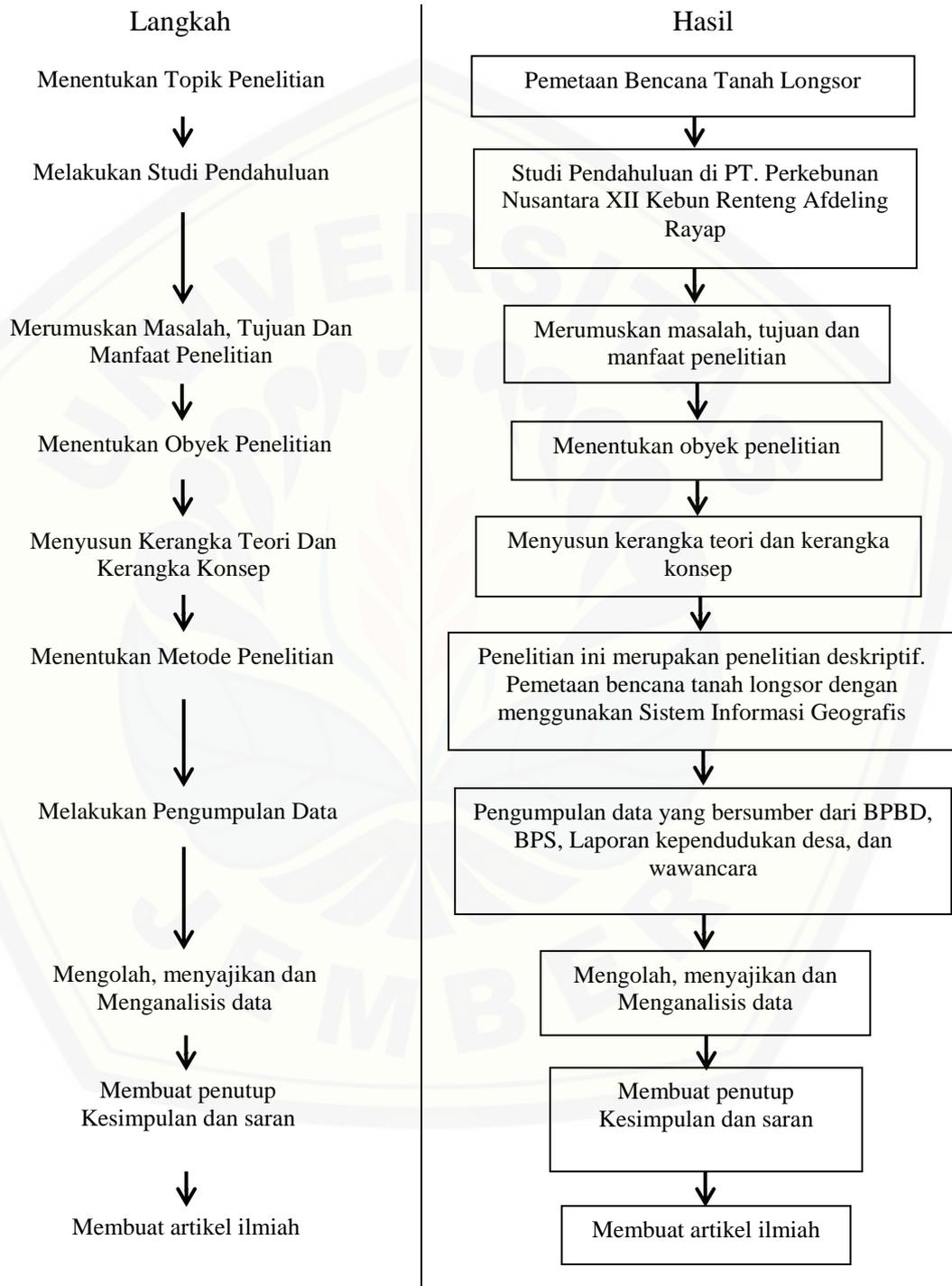
Menurut Notoatmodjo (2010:188) pada umumnya teknik penyajian data dikelompokkan menjadi tiga, yakni penyajian dalam bentuk teks (*textular*), penyajian dalam bentuk tabel, penyajian dalam bentuk grafik. Dalam penelitian ini data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel, peta histogram, dan peta (data spasial). Peta (data spasial) secara sederhana dapat diartikan sebagai data yang memiliki referensi ruang kebumian (*georeference*). Data spasial merupakan salah satu butir dari informasi dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, bawah permukaan bumi, perairan, kelautan, dan bawah atmosfer. Setiap bagian dari data tersebut memberikan gambaran tentang suatu fenomena, informasi mengenai lokasi, dan persebaran dari fenomena tersebut, dalam suatu wilayah di permukaan bumi. Elemen SIG meliputi input data yang merupakan elemen yang bertugas mengatur bagaimana data mentah dimasukkan ke dalam SIG. Data yang dapat menjadi masukan dalam SIG antara lain peta (analog atau digital), manajemen data adalah proses pengolahan data meliputi *editing* data dan cara penyimpanan data, manipulasi dan analisis data adalah mengenai bagaimana data diolah dan dianalisis untuk menghasilkan sebuah informasi, serta keluaran informasi hasil manipulasi dan analisis kemudian ditampilkan dalam berbagai bentuk. Bentuk paling umum dari keluaran SIG adalah peta, baik dalam bentuk digital di layar monitor, disket, *CD*, maupun dalam format cetak (*hard copy*).

3.9 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis semi kuantitatif. Data-data pada masing-masing variabel dianalisis menggunakan faktor pembobotan dan nilai-nilai indeks. Indeks variabel penelitian (tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas) didasarkan pada ketetapan kelas (tinggi, sedang, rendah) sesuai dengan Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana BNPB Tahun 2012. Kemudian dilakukan pemberian skoring pada masing-masing komponen, lalu penetapan interval kelas masing-masing komponen. Setelah itu penentuan tingkat risiko bencana menggunakan Rumus Tingkat Risiko Bencana = $\text{Ancaman} \times \text{Kerentanan} / \text{Kapasitas}$ yang berisi nilai indeks bukan riil. Lalu hasil dari analisis tingkat risiko (yang diperoleh dari tingkat ancaman, kerentanan, dan kapasitas) didapatkan peta risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, teknik yang dipakai dengan menggunakan gradasi warna. Kesimpulan dari hasil wawancara yang dilakukan pada 6 orang responden diambil dengan cara melakukan analisis isi (*Content Analysis*). Jawaban dari responden akan dianalisa isinya dan dicari kesamaan dengan data sekunder yang sudah didapat oleh peneliti. Analisis isi adalah teknik penelitian untuk membuat inferensi inferensi (simpulan) yang dapat ditiru (*replicable*), dan sah data dengan memperhatikan konteksnya. Analisis isi berhubungan dengan komunikasi atau isi komunikasi (Herlinda *et al*, 2010:77).

3.10 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang berjudul “Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di Wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keadaan geografis, letak topografi wilayah, dan tingginya curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap dapat menimbulkan bencana tanah longsor di tempat tersebut.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis tingkat ancaman melalui indeks ancaman dengan parameter gerakan tanah di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap dalam kelas tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa potensi kejadian bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap tinggi yang dapat memberikan dampak besar pada wilayah tersebut.
3. Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor yang dianalisis berdasarkan parameter sosial budaya, ekonomi, fisik dan lingkungan. Hasil analisis tingkat kerentanan menunjukkan bahwa tingkat kerentanan di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap yang mencakup Desa Kemuning Lor dalam kelas sedang. Hal ini menunjukkan bahwa akibat yang timbul saat bencana tanah longsor terjadi dapat memberikan dampak yang sedang bagi wilayah tersebut.
4. Indikator yang digunakan digunakan untuk menganalisis tingkat kapasitas adalah komponen kelembagaan, peringatan dini dan kajian risiko, pendidikan kebencanaan, pengurangan risiko dasar, dan kesiapsiagaan. Hasil analisis tingkat kapasitas menunjukkan bahwa wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap memiliki kapasitas bencana pada level 4, berada dalam kelas tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengurangan risiko bencana di suatu daerah telah memperoleh capaian-capaian yang berhasil,

namun masih ada keterbatasan berkomitmen, sumberdaya finansial ataupun kapaitas operasional dalam pelaksanaan upaya pengurangan risiko bencana di daerah tersebut.

5. Tingkat risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap diperoleh dari perhitungan tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas. Hasil analisis tingkat risikobencana tanah longsor menunjukkan bahwa di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap memiliki tingkat risiko sedang. Hal ini menunjukkan bahwa bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat bencana tanah longsor pada wilayah ini sedang, tetapi kewaspadaan terhadap bencana tanah longsor harus tetap ditingkatkan.
6. Peta risiko sedang di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap ditunjukkan dengan warna kuning.

5.2 Saran

- a. Bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember
 - 1) Menambah sistem peringatan dini di daerah yang rawan bencana secara bertahap, khususnya di daerah rawan bencana yang belum terdapat alat sistem peringatan diri bencana untuk membangun kesiapsiagaan penanggulangan bencana berupa alat deteksi gerakan tanah (*e'tensometer*) jika sudah ada dana dari pemerintah setempat.
 - 2) Memberikan pendidikan tentang kedaruratan bencana dan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana kepada penduduk yang berada di daerah rawan bencana tanah longsor secara bergantian dan bertahap untuk meningkatkan kapasitas masyarakat di daerah rawan bencana tanah longsor.
- b. Bagi PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap
 - 1) Upaya mitigasi, salah satu bentuknya adalah sistem peringatan dini. Peringatan dini memerlukan sistem informasi yang cepat, contohnya dengan menambah kentongan yang diletakkan pada setiap pos di setiap bagian tempat kerja menggunakan HT (*handy talky*), sirine, atau sistem peringatan lainnya yang dapat memberi informasi secara luas dan cepat.

- 2) Membentuk tim P2K3 untuk membantu pembuatan program K3 yang akan digunakan sebagai pedoman untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor dan mitigasi bencana sehingga dapat melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja.
- 3) Membangun kerjasama antar lembaga untuk melakukan pendidikan kebencanaan pada karyawan dan keluarga karyawan yang tinggal di mess perusahaan. Contohnya kerjasama dengan BPBD, atau bekerjasama dengan relawan-relawan bencana.
- 4) Memberikan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana kepada penduduk yang berada di daerah rawan bencana tanah longsor secara bergantian dan bertahap untuk meningkatkan kapasitas masyarakat di daerah rawan bencana tanah longsor.
- 5) Menambah tenaga medis yang ada pada pos pelayanan kesehatan kerja sebagai salah satu bentuk upaya perlindungan kesehatan pada pekerja.
- 6) Menyediakan anggaran khusus kebencanaan yang digunakan untuk melakukan langkah pencegahan bencana dan juga dapat digunakan sebagai anggaran cadangan untuk mengurangi kerugian finansial akibat bencana.
- 7) Melakukan kerjasama dan komunikasi lintas sektor dengan instansi lain baik Kantor Desa, Kantor Kecamatan, BPBD, Puskesmas, atau LSM lain tentang upaya pengendalian bencana tanah longsor serta pelaporan kejadian longsor.

c. Bagi Masyarakat

- 1) Masyarakat yang bertempat tinggal di daerah rawan harus selalu meningkatkan kewaspadaan terhadap ancaman bencana tanah longsor khususnya pada musim penghujan, misalnya dengan cara tidak membangun bangunan rumah/ ternak di lereng yang rawan.
- 2) Memperhatikan dan mematuhi peraturan, himbauan, dan peringatan dari pemerintah daerah maupun petugas yang berwenang dalam rangka penanggulangan bencana.

d. Bagi Peneliti lain

Melakukan penelitian terkait dengan peta jalur evakuasi bencana tanah longsor di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap.

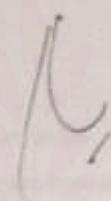
DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta
- Asih, M & Ida, S. 2008. Analisis Penanganan Korban Bencana Berprespektif Gender pada Korban Gempa 27 Mei 2007 di Kabupaten Bantul dan Klaten. [Serial On line]. <http://repository.upnyk.ac.id/5299/>. Diakses pada 10 Agustus 2015.
- Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2007. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia 2011*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012a. *Peraturan Kepala BNPB Nomor 07 Tahun 2012: Pedoman Pengelolaan Data Dan Informasi Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012b. *Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012: Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012c. *Panduan Penilaian Kapasitas Daerah Dalam Penganggulangan Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2014. *Data Bencana Tanah longsor*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. *Data dan Informasi Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Bungin, B. 2005. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenanda Media Group.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Pengenalan Gerakan Tanah. [Serial on line]
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved....esdm.go.id>. Diakses pada 05 Juli 2015.

- Effendi. 2008. Identifikasi Kejadian Longsor Dan Penentuan Faktor-Faktor Utama Penyebabnya Di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor. [Serial Online].
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11607/E08ade.pdf;jsessionid.> Diakses pada 05 Agustus 2015.
- Habibi M & Buchori I. 2013. Model Spasial Kerentanan Sosial Ekonomi dan Kelembagaan terhadap Bencana Gunung Merapi. *Jurnal Teknik PWK Vol.2*. [Serial On Line] <http://ejournal-sl-undip.ac.id>. Diakses pada 05 Juli 2015
- Herlinda, S., Said, M., Gofar, N., Pratama, F., Sulastri, S., Inderawati, R., Nurhayati, N. 2010. Analisis Dan Pengumpulan Data Kualitatif. *Metodologi Penelitian*. [Serial Oline]
http://eprints.unsri.ac.id/3997/1/ANALISIS_DAN_PENGUMPULAN_DATA_KUALITATIF.pdf . Diakses pada 10 Juli 2015
- Irwansyah, E. 2013. *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta: Digibooks.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2008. *Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Statistik Kejadian Bencana Tahun 2014*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. 2008. *Penilaian Kerusakan dan Kerugian*. Jakarta: Tim Perencanaan dan Pengendalian Penanganan bencana (P3B) Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Laksono. 2013. *Aplikasi Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk Penyusunan Peta Risiko Bencana*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Laudon, Kenneth C. dan Laudon, Jane P. 2008. *Sistem Informasi Manajemen, Edisi 10 Buku 2*. Jakarta: Salemba 4.
- Marjuki, B. 2014. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan Quantum Gis 2.0.1 Durfour Vol 2*. Bramantyo Marjuki.
- Nandi. 2007. *Longsor*. Bandung: UPI.
- Paton, Douglas., Smith, Leight., Violanty, John. 2006. *Disaster response: risk, vulnerability and resilience, Disaster Prevention and Management: An International Journal, Vol. 9*. [Serial On Line].
<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09653560010335068>.
Diakses pada 22 Mei 2016.

- Noor, D. 2014. *Pengantar Mitigasi Bencana Geologi*. Yogyakarta: Deepublish
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 *Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P. 48Menhut-II/2013 *tentang Pedoman Reklamasi Hutan dalam Areal Bencana Alam*. Jakarta: Menteri Kehutanan Republik Indonesia
- Priambodo, S. Arie. 2009. *Panduan Praktis Menghadapi Bencana*. Yogyakarta: Kasinus
- Rahmat, A.H. 2010. *Pemetaan Kawasan Rawan Bencana dan Analisis Resiko Bencana Tanah Longsor Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus Kawasan Kaki Gunung Ciremai, Kabupaten Majalengka)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Ramli, S. 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana Disaster Management*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ruwanto, B. 2008. *Tanah Longsor*. Yogyakarta: Kanisius
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Cetakan XVII. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Trisno, Z. 2014. *Analisis Risiko Bencana Letusan Gunung Raung di Kabupaten Jember*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Yayasan IDEP. 2007. *Panduan Umum Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat*. Bali: Yayasan IDEP
- Yulaelawati, E. dan Syihab, U. 2008. *Mencerdasi Bencana*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

Lampiran A. Surat Izin Penelitian

PT PERKEBUNAN HUSANTARA XII KEBUN RENTENG			
LEMBAR DISPOSISI SURAT			
Tanggal Terima: <i>26 Mei 2016</i>		Nomor Agenda: <i>156/15</i>	
<input type="checkbox"/> Rahasia	<input type="checkbox"/> Penting	<input type="checkbox"/> Biasa	Dibales dengan: Surat / Faks / E-mail
<input type="checkbox"/> Sangat Segera	<input type="checkbox"/> Segera	<input type="checkbox"/> Biasa	No. _____ Tanggal _____
Asal Surat: <i>U1157 TKM</i>	Perihal: <i>permohonan izin penelitian</i>		
Nomor: <i>1829/U1251-12/SP/2016</i>			
Lampiran: -			
Tanggal		DISPOSISI KEPADA	
	Manajer Kebun Renteng	<input checked="" type="checkbox"/> Wamen	<input type="checkbox"/> Asten Kebun Bagian Curah Mann
		<input checked="" type="checkbox"/> Asaku	<input type="checkbox"/> Asten Kebun Bagian Sidomulyo
Paraf		<input type="checkbox"/> Asakpol Pabrik Renteng	<input type="checkbox"/> Asten Kebun Bagian Kedaton
		<input type="checkbox"/> Kepala BP	<input type="checkbox"/> Asten Kebun Bagian Rayap
PETUNJUK : <input type="checkbox"/> diteliti <input type="checkbox"/> ditolak <input type="checkbox"/> diteliti dan beri pendapat untuk diketahui <input type="checkbox"/> diselesaikan <input type="checkbox"/> untuk perhatian <input type="checkbox"/> sesuai dengan catatan <input type="checkbox"/> bedarkan <input type="checkbox"/> dijawab <input type="checkbox"/> diperbaiki <input type="checkbox"/> bicarakan dengan saya <input type="checkbox"/> bicarakan bersama <input type="checkbox"/> ingatkan <input type="checkbox"/> arsip		KEPUTUSAN :  CATATAN :	

Lampiran B. Surat Izin Pengambilan Data I

PT PERKEBUNAN NUSANTARA XII KEBUN RENTENG LEMBAR DISPOSISI SURAT			
Tanggal Terima : 26 Mei 2016		Nomor Agenda : 157/X	
<input type="checkbox"/> Rahasia	<input type="checkbox"/> Penting	<input type="checkbox"/> Biasa	Dibalas dengan : Surat / Faks. / E-mail
<input type="checkbox"/> Sangat Segera	<input type="checkbox"/> Segera	<input type="checkbox"/> Biasa	No. : Tanggal
Asal Surat : UNEJ FKM	Nomor : 184/UN35-112/SP/2016		Perihal : permohonan ijin pengambilan data
Lampiran : -			
Tanggal	Manajer Kebun Renteng	DISPOSISI KEPADA	
		<input type="checkbox"/> Wamen	<input type="checkbox"/> Asisten Kebun Bagian Curah Murni
		<input type="checkbox"/> Asaku	<input type="checkbox"/> Asisten Kebun Bagian Sidomulyo
Paraf		<input type="checkbox"/> Asiteksi Pakrik Renteng	<input type="checkbox"/> Asisten Kebun Bagian Kedaton
		<input type="checkbox"/> Kepala BP	<input type="checkbox"/> Asisten Kebun Bagian Rayat
PETUNJUK : <input type="checkbox"/> disetujui <input type="checkbox"/> ditolak <input type="checkbox"/> diteliti dan beri pendapat untuk diketahui <input type="checkbox"/> diselesaikan <input type="checkbox"/> untuk perhatian <input type="checkbox"/> sesuai dengan catatan <input type="checkbox"/> didarkan <input type="checkbox"/> dijawab <input type="checkbox"/> diperbaiki <input type="checkbox"/> bicarakan dengan saya		KEPUTUSAN : 	
		CATATAN :	

Lampiran C. Surat Izin Pengambilan Data II

 **PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jalan Letjen S Parman No. 89 ■ 337853 Jember

Kepada
Yth. Sdr. Kepala BPBD Kabupaten Jember
di -
TEMPAT

SURAT REKOMENDASI
Nomor : 072/957/314/2016
Tentang
PENGAMBILAN DATA

Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 6 Tahun 2012 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Jember
2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penertiban Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.

Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember tanggal 19 Mei 2016 Nomor : 1841/UN25.1.12/SP/2016 perihal Ijin Pengambilan Data

MEREKOMENDASIKAN

Nama / NIM. : Ria Meliana 112110101046
Instansi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Alamat : Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Bumi Tegal Boto Jember
Keperluan : Melaksanakan Pengambilan Data untuk penyusunan Skripsi tentang data indeks tanah dan indeks ancaman bencana tanah longsor di Desa Kemuning Lor (khusus Dusun Rayap).
Lokasi : Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember
Tanggal : 25-05-2016 s/d 25-06-2016

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
Tanggal : 25-05-2016
An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN JEMBER
Ked. Kajian Strategis & Politik

Drs. SLAMET WIROKO, M.Si
Pemerintah
NIP. 4601121986061004

Tembusan :
Yth. Sdr. : 1. Dekan FKM Universitas Jember
2. Ybs

Lampiran D. Lembar Persetujuan Responden



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995
Fax.(0331)337878
Jember (68121)

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Instansi :

Jabatan :

Menyatakan persetujuan untuk membantu dengan menjadi subjek penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Ria Meliana

Judul : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan risiko apapun terhadap saya dan profesi saya serta kedinasan. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut sebagai subjek dalam penelitian ini.

Jember, 2015

(.....)

Lampiran E. Panduan Wawancara I



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995
 Fax.(0331)337878
 Jember (68121)

**Panduan Wawancara Untuk Asisten Tanaman dan Mandor Koordinator
 Pembibitan dan TM PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng
 Afdeling Rayap**

Judul : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)

Petunjuk Pengisian :

- a. Diisi oleh peneliti dengan cara wawancara terhadap responden.

A. Identitas Responden	
Tanggal Pengisian :	
Nama Lengkap :	
Umur :	Jenis Kelamin : L / P
Instansi / Jabatan :	
B. Identifikasi Data Kapasitas	
<i>Komponen Kelembagaan</i>	
1. Apakah ada aturan/kebijakan dari manajemen yang dibuat untuk melaksanakan penanganan bencana dan kedaruratan, khususnya bencana tanah longsor? Seperti apa kebijakan tersebut?	
2. Apakah ada anggaran khusus untuk menanggulangi bencana tanah longsor?	
<i>Peringatan Dini dan Kajian Risiko</i>	
3. Apakah di wilayah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap memiliki sistem peringatan dini yang masih berfungsi jika akan terjadi bencana? Jika ada, sistem peringatan dini seperti apa dan ada berapa sistem peringatan dini yang berfungsi?	

4. Apakah di wilayah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap pernah melakukan kajian risiko bencana? Jika pernah, berapa kali dalam 1 tahun melakukan kajian risiko bencana?

Pendidikan Kebencanaan

5. Apakah seluruh pekerja maupun penduduk yang berada di wilayah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap pernah mendapatkan sosialisasi dan pendidikan kedaruratan bencana? Jika pernah, sosialisasi dan pendidikan kedaruratan untuk bencana apa saja dan berapa kali dalam 1 tahun?
6. Apakah seluruh pekerja maupun penduduk yang berada di wilayah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap pernah mendapatkan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana? Jika pernah, kegiatan pelatihan evakuasi dilakukan berapa kali selama 1 tahun?

Pengurangan Risiko Dasar

7. Apakah telah ada kelompok tertentu yang melaksanakan praktik pengurangan risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap? Siapa?
8. Apa saja kegiatan yang telah dilakukan untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap?

Kesiapsiagaan

9. Apakah ada tim tanggap darurat khusus yang menangani masalah bencana? Apa nama tim khusus tersebut?
10. Apakah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap mempunyai klinik kesehatan kesehatan/pelayanan kesehatan/ posko bencana khusus yang digunakan untuk kepentingan tanggap darurat bencana? Jika punya, ada berapa klinik kesehatan dan tenaga kesehatan yang terlibat didalamnya?
11. Apakah PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap telah melakukan kerjasama antar lembaga untuk menangani bencana? Jika ada, lembaga apa saja yang ikut bekerjasama?
12. Apakah ada kerjasama antara PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap dengan BPBD Kabupaten Jember dalam pembangunan kesiapsiagaan bencana? Jika ada, sudah berapa lama bekerjasama dengan BPBD?

Lampiran F. Panduan Wawancara II



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995
 Fax.(0331)337878
 Jember (68121)

**Panduan Wawancara Untuk Kepala Desa Kemuning Lor dan Pegawai
 Kantor Kepala Desa Kemuning Lor**

Judul : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)

Petunjuk Pengisian :

- a. Diisi oleh peneliti dengan cara wawancara terhadap responden.

A. Identitas Responden	
Tanggal Pengisian :	
Nama Lengkap :	
Umur :	Jenis Kelamin : L / P
Instansi / Jabatan :	
B. Identifikasi Data Kapasitas	
<u>Komponen Kelembagaan</u>	
1. Apakah ada aturan atau kebijakan pemerintah Desa Kemuning Lor/ Kecamatan Arjasa untuk menangani masalah bencana tanah longsor? Apakah selama aturan/kebijakan tersebut ini sudah berjalan?	
2. Apakah ada anggaran khusus untuk menanggulangi bencana tanah longsor? Jika ada, kisaran berapakah anggaran tersebut?	
<u>Peringatan Dini dan Kajian Risiko</u>	
3. Apakah wilayah Desa Kemuning Lor memiliki sistem peringatan dini yang	

masih berfungsi jika akan terjadi bencana? Jika ada, sistem peringatan dini seperti apa dan ada berapa sistem peringatan dini yang berfungsi?

4. Apakah wilayah Desa Kemuning Lor pernah melakukan kajian risiko bencana? Jika pernah, berapa kali dalam 1 tahun melakukan kajian risiko bencana?

Pendidikan Kebencanaan

5. Apakah penduduk yang berada di wilayah Desa Kemuning Lor pernah mendapatkan sosialisasi dan pendidikan kedaruratan bencana? Jika pernah, sosialisasi dan pendidikan kedaruratan untuk bencana apa saja dan berapa kali dalam 1 tahun?
6. Apakah penduduk yang berada di wilayah Desa Kemuning Lor pernah mendapatkan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana? Jika pernah, kegiatan pelatihan evakuasi dilakukan berapa kali selama 1 tahun?

Pengurangan Risiko Dasar

7. Apakah telah ada kelompok tertentu yang melaksanakan praktik pengurangan bencana tanah longsor di wilayah Desa Kemuning Lor? Siapa?
8. Apa saja kegiatan yang telah dilakukan untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor di wilayah Desa Kemuning Lor?

Kesiapsiagaan

9. Apakah ada tim tanggap darurat khusus yang menangani masalah bencana? Apa nama tim khusus itu?
10. Apakah wilayah Desa Kemuning Lor mempunyai tempat khusus yang digunakan untuk kepentingan tanggap darurat (posko bencana)?
11. Apakah Desa Kemuning Lor telah melakukan kerjasama antar lembaga dalam penanganan bencana? Jika ada, lembaga apa saja yang ikut bekerjasama?
12. Apakah ada kerjasama antara Desa Kemuning Lor dengan BPBD Kabupaten Jember dalam pembangunan kesiapsiagaan bencana? Jika ada, sudah berapa lama bekerjasama dengan BPBD terjalin?

Lampiran G. Panduan Wawancara III



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995
Fax.(0331)337878
Jember (68121)

**Panduan Wawancara Untuk Kepala Bidang Kesiapsiagaan dan Kedaruratan
BPBD Kabupaten Jember**

Judul : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)

Petunjuk Pengisian :

- a. Diisi oleh peneliti dengan cara wawancara terhadap responden.

A. Identitas Responden	
Tanggal Pengisian :	
Nama Lengkap :	
Umur :	Jenis Kelamin : L / P
Instansi / Jabatan :	
B. Identifikasi Data Ancaman	
1. Berapa besar indeks ancaman bencana tanah longsor untuk wilayah Desa Kemuning Lor?	
2. Apakah pernah terjadi bencana tanah longsor di Desa Kemuning Lor (khususnya Dusun Rayap)?	
3. Seberapa sering tanah longsor terjadi?	
4. Apa dampak yang ditimbulkan dari tanah longsor tersebut? Seberapa parah dampaknya?	
5. Apakah pihak BPBD pernah mendapatkan laporan kejadian bencana tanah longsor tersebut?	
6. Faktor apakah yang dapat menyebabkan tanah longsor terjadi di wilayah tersebut?	

Faktor	Ya	Tidak	Keterangan
Curah hujan			
Kemiringan lahan			
Jenis tanaman			
Kondisi tanah			
Lainnya (sebutkan)			

C. Identifikasi Data Kapasitas

7. Berapa besar indeks kapasitas daerah untuk Desa Kemuning Lor?

Komponen Kelembagaan

8. Apa saja aturan/kebijakan yang dilakukan oleh BPBD dalam menangani bencana tanah longsor?
9. Apakah BPBD telah menyediakan anggaran khusus untuk menanggulangi bencana tanah longsor?

Peringatan Dini dan Kajian Risiko

10. Apakah BPBD telah menyediakan sistem peringatan dini yang masih berfungsi ketika terjadi bencana di wilayah Desa Kemuning Lor (Khususnya Dusun Rayap)?
11. Apakah BPBD pernah melakukan kajian risiko bencana di wilayah Desa Kemuning Lor? Jika pernah, berapa kali dalam 1 tahun melakukan kajian risiko bencana?

Pendidikan Kebencanaan

12. Apakah BPBD pernah memberikan pendidikan tentang kedaruratan bencana kepada penduduk yang berada di wilayah Desa Kemuning Lor? Apakah kegiatan tersebut dilakukan secara berkala?
13. Apakah BPBD pernah memberikan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana kepada penduduk yang berada di wilayah Desa Kemuning Lor?

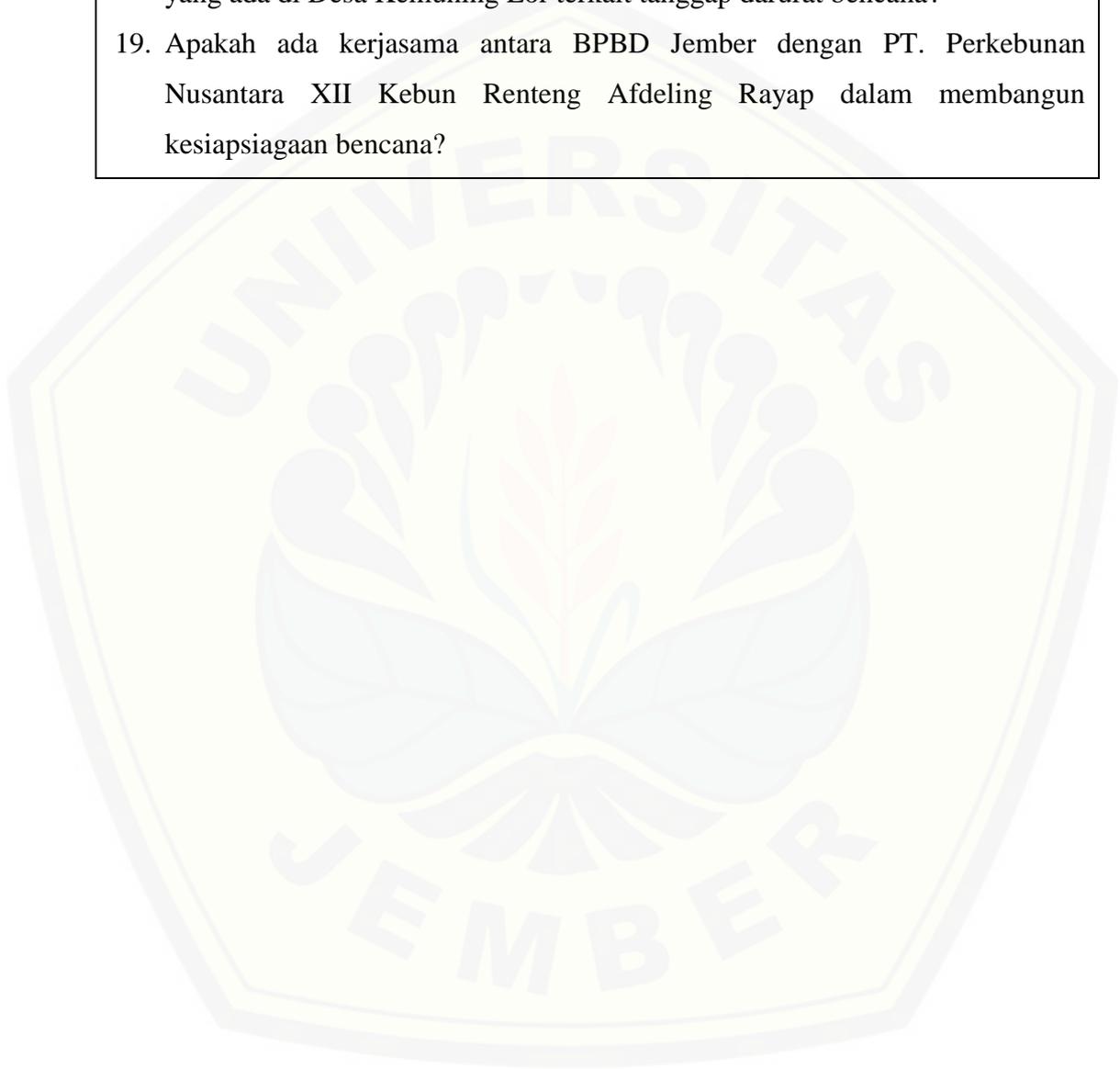
Pengurangan Risiko Dasar

14. Apakah BPBD pernah memberikan pendidikan tentang kedaruratan bencana kepada penduduk yang berada di Desa Kemuning Lor (Khususnya Dusun Rayapa)?
15. Apakah BPBD pernah memberikan pelatihan evakuasi atau simulasi kejadian bencana kepada penduduk yang berada di Desa Kemuning Lor?

Kesiapsiagaan

16. Apakah BPBD telah menyediakan/ membentuk tim tanggap darurat untuk menangani masalah bencana?

17. Apakah BPBD telah menyediakan tempat khusus yang digunakan untuk kepentingan tanggap darurat (Posko Bencana) di wilayah Desa Kemuning Lor? Dimana?
18. Apakah BPBD telah melakukan kerjasama atau koordinasi kepada lembaga yang ada di Desa Kemuning Lor terkait tanggap darurat bencana?
19. Apakah ada kerjasama antara BPBD Jember dengan PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap dalam membangun kesiapsiagaan bencana?



Lampiran H. Lembar Observasi



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax. (0331) 337878

Jember (68121)

LEMBAR OBSERVASI PENELITIAN

Judul : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)

No	Data Observasi	Ketersediaan		Keterangan
		Ada	Tidak	
1.	Dokumen profil PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
2.	Peta wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
3.	Dokumen dan struktur organisasi PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
4.	Dokumen program k3 PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
5.	Dokumen Kebijakan			

	pengendalian/tanggap darurat PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
6.	Dokumen laporan kejadian bencana tanah longsor di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
7.	Dokumen Kecamatan Arjasa dalam angka 2014/2015			
8.	Dokumen profil Desa Kemuning Lor			
9.	Ketersediaan fasilitas umum <ul style="list-style-type: none"> a. Sekolah b. Masjid c. Perkantoran d. Lain-lain 			
10.	Ketersediaan fasilitas kritis <ul style="list-style-type: none"> a. Jringan listrik b. Jaringan PDAM c. Jaringan telokomunikasi 			
11.	Ketersediaan sarana kesehatan di wilayah PT. Perkebunan			

	Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
12.	Struktur organisasi/SDM sarana kesehatan di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
13.	Ketersediaan ambulance di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
14.	Peta risiko bencana di wilayah PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap			
15.	Peta/dokumen indeks gerakan tanah kabupaten Jember			
16.	Dokumen tentang indeks kapasitas wilayah di Kabupaten Jember			
17.	Dokumen tentang aturan atau kebijakan BPBD untuk pengendalian bencana tanah longsor			

Lampiran I. Lembar Rekapitulasi Data Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jalan Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995

Fax.(0331)337878

Jember (68121)

LEMBAR REKAPITULASI PENELITIAN

Judul : Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap, Kabupaten Jember)

No	Variabel		Data	Checklis		Keterangan
				Ada	Tidak Ada	
1.	Ancaman		Indeks ancaman bencana tanah longsor Desa Kemuning Lor			
2.	Kerentanan	Ekonomi	Luas lahan produktif di Desa Kemuning Lor			
			Pendapatan domestic regional bruto tiap sektor di Desa Kemuning Lor			
		Fisik	Kepadatan rumah di Desa Kemuning Lor			
			Jumlah fasilitas umum di Desa Kemuning Lor, meliputi : 1. Bangunan sekolah (TK, SD/ sederajat, SMP/ sederajat, SMA/ sederajat) 2. Masjid 3. Lembaga			

			Perkantoran			
			Jumlah fasilitas kritis di Desa Kemuning Lor, meliputi: 1. Sarana kesehatan (Polindes/Puskesmas/RS) 2. Jaringan listrik 3. PDAM 4. Jaringan telekomunikasi			
		Lingkungan	Luas hutan lindung di Desa Kemuning Lor			
			Luas hutan alam di Desa Kemuning Lor			
			Luas hutan bakau/mangrove di Desa Kemuning Lor			
			Luas lahan semak belukar di Desa Kemuning Lor			
		Sosial	Kepadatan penduduk Desa Kemuning Lor			
			Rasio jenis kelamin Desa Kemuning Lor			
			Rasio kemiskinan Desa Kemuning Lor			
			Rasio orang cacat Desa Kemuning Lor			
			Rasio kelompok umur			

			Desa Kemuning Lor			
3.	Kapasitas		Indeks kapasitas Desa Kemuning Lor			
			Aturan kelembagaan tentang penanggulangan tanah longsor di wilayah PT. Perkebunan Nusantara Kebun Renteng Afdelling Rayap			
			Kelompok yang melaksanakan pengurangan risiko bencana			
			Kegiatan penganggulangan tanah longsor			
			Tim tanggap darurat			
			Anggaran untuk penanggulangan risiko bencana			
			Peringatan dini dan kajian risiko bencana			
			Pendidikan kedaruratan bencana			
			Pelatihan evakuasi dan simulasi kejadian bencana			
			Kepemilikan <i>ambulance</i> desa			
			Jumlah fasilitas kesehatan di Desa Kemuning Lor			
			Jumlah tenaga kesehatan di Desa Kemuning Lor			
			Aturan dan kebijakan BPBD untuk mengangani bencana tanah longsor			
			Kerjasama antara PT. Perkebunan Nusantara			

			XII atau Desa Kemuning Lor dengan BPBD Jember			
--	--	--	---	--	--	--



Lampiran J. Dokumentasi Penelitian

J1. Pengumpulan data dan wawancara dengan responden penelitian



Gambar 1. Wawancara dengan Kepala Bidang Kesiapsiagaan dan Kedaruratan BPBD Kabupaten Jember



Gambar 2. Wawancara dengan Asisten Tanaman PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap



Gambar 3. Wawancara dengan Mandor Koordinator Pembibitan dan TM PTPN XII Kebun Renteng Afdeling Rayap



Gambar 4. Wawancara dengan Pegawai Kantor Desa Kemuning Lor

J2. Lokasi rawan bencana tanah longsor di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Renteng Afdeling Rayap



Gambar 5. Lokasi tempat yang pernah terjadi longsor



Gambar 6. Lokasi yang rawan terjadi tanah longsor



Gambar 7. Lokasi yang rawan terjadi tanah longsor



Gambar 8. Lokasi yang rawan terjadi tanah longsor



Gambar 6. Kantor PTPN XII. Kebun Renteng Afdeling Rayap

Lampiran K. Acuan Konversi Bangunan Dalam Rupiah

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
PERUMAHAN				
Perumahan	Kerusakan	Rp. 20.000.000,-	Rp. 10.000.000,-	Rp. 2.500.000,-
	Kerugian	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Prasarana Pemukiman	Kerusakan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	Kerugian	15% dari nilai kerusakan untuk fasilitas prasarana selama 3 bulan x 60 – 70 %	15% dari nilai kerusakan untuk fasilitas prasarana selama 3 bulan x 40 – 50 %	Tidak ada
INFRASTRUKTUR				
Jalan dan jembatan		Unit x harga satuan x 60 – 70% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset)
		Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu -> tidak ada	Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu -> tidak ada	Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu -> tidak ada
Perhubungan lainnya (kereta api)	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60– 70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset); atau
		Biaya perbaikan, pembersihan lumpur, dan penggantian komponen, @ Rp. 10 juta per meter	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur, dan penggantian komponen, @ Rp. 10 juta per meter	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur, dan penggantian komponen, @ Rp. 10 juta per meter
	Kerugian	- Kehilangan perndapatan	- Biaya pembersihan dan	- Biaya pembersihan dan

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu	pengecatan kembali - Biaya perbaikan	pengecatan kembali
Telekomunikasi	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60 – 70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset); atau
	Kerugian	Kehilangan perndapatan dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu	Tidak ada	Tidak ada
Energi (Listrik)	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60 – 70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau
		Pengaduan dan pemasangan kembali; tiang @ 10 juta per unit	Perbaikan komponen dan pengecatan kembali, tiang @ Rp 2 juta	Pengecatan kembali, tiang @Rp. 500 ribu per unit
	Kerugian	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Sumber daya air	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60 – 70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset); atau
		<u>Irigasi</u> - Biaya pembongkaran - Pengadaan genset - Pembangunan kembali Saluran > 5 m, @Rp. 2 juta per meter; saluran < 5	<u>Irigasi</u> - Pengadaan genset - Perbaikan Saluran > 5 m, @Rp. 1 juta per meter; saluran < 5 meter, @Rp. 300 ribu	<u>Irigasi</u> - Perbaikan Sungai > 5 m, @Rp. 500 ribuper meter; saluran < 5 meter, @Rp.100 ribu per meter; pintu air

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		meter, @Rp. 500 ribu per meter; pintu air @50 juta per unit.	per meter; pintu air @20juta per unit.	@5juta per unit.
		<u>Pengendalian Banjir (Tanggul)</u> - Biaya pembongkaran	<u>Pengendalian Banjir (Tanggul)</u> - Biaya pembersihan dan pengecatan kembali - Biaya perbaikan	<u>Pengendalian Banjir (Tanggul)</u> - Biaya pembersihan dan pengecatan kembali
Air bersih dan Sanitasi (produksi)	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset)
		Pembangunan rumah	Perbaikan kembali	Normalisasi
	Kerugian	- Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu - Pengadaan sumber air bersih sementara	Tidak ada	Tidak ada
EKONOMI				
Pasar	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60 – 70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset); atau
		<u>Pasar Grosir</u> - Biaya pembongkaran, pembangunan kembali, mobilisasi dan	<u>Pasar Grosir</u> - Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan	<u>Pasar Grosir</u> - Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		demobilisasi; @Rp. 2 Milyar untuk 1 pasar	kembali; @ Rp. 50 juta per 1 pasar; @Rp. 10 juta per pedagang	per pedagang
		<u>Pasar Tradisional</u> - Biaya pembongkaran, pembangunan kembali, mobilisasi dan demobilisasi; @Rp. 300 juta	<u>Pasar Tradisional</u> - Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @ Rp. 50 juta per 1 pasar; @Rp. 10 juta per pedagang.	<u>Pasar Tradisional</u> - Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta per pedagang
	Kerugian	Omset x hari tidak beroperasi x jumlah pedagang - Hari tidak beroperasi asumsi maksimum 1 minggu - Jumlah pedagang rata-rata; kota besar 500 pedagang per pasar, kota kecil/kabupaten 200-300 pedagan per pasar.	Omset x hari tidak beroperasi x jumlah pedagang - Hari tidak beroperasi asumsi maksimum 1 minggu - Jumlah pedagang rata-rata; kota besar 500 pedagang per pasar, kota kecil/kabupaten 200-300 pedagan per pasar .	Omset x hari tidak beroperasi x jumlah pedagang - Hari tidak beroperasi asumsi maksimum 1 minggu - Jumlah pedagang rata-rata; kota besar 500 pedagang per pasar, kota kecil/kabupaten 200-300 pedagan per pasar .
		<u>Pasar grosir</u> Kehilangan pendapatan omset rata-rata per pedagang @Rp. 700-800 ribu, selama 1 minggu	<u>Pasar grosir</u> - Kehilangan pendapatan omset rata-rata per pedagang @Rp. 700-800 ribu, selama 1	<u>Pasar grosir</u> - Kehilangan pendapatan omset rata-rata per pedagang @Rp.700-800ribu,

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		- Sewa tempat/gedung, @Rp. 2 juta per unit/pedagang/bulan selama 1 bulan.	Minggu	selama 3 minggu
		<u>Pasar tradisional</u> - Sewa tempat/gedung @Rp. 2 juta per unit/pedagang/bulan selama 1 bulan	<u>Pasar tradisional</u> Tidak ada	<u>Pasar tradisional</u> Tidak ada
Pertokoan/kios/ruko	Kerusakan	Unit x harga satuan U x 60 – 70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20 – 30% (depresiasi aset); atau
		- Biaya pembongkaran, pembangunan kembali, mobilisasi dan demobilisasi; @Rp. 300 juta untuk 1 ruko	- Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @ Rp. 50 juta per 1 pasar;	- Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta per pedagang
	Kerugian	Omset x hari tidak beroperasi x jumlah kios	Omset x hari tidak beroperasi x jumlah kios	Omset x hari tidak beroperasi x jumlah kios
		- Kehilangan pendapatan, omset rata-rata perkios @Rp.700-800 ribu, @Rp.3-4 juta per ruko, selama 1 minggu	- Kehilangan pendapatan, omset rata-rata per kios @Rp. 700-800 ribu, @Rp. 3-4 juta per ruko, selama 1 minggu	- Kehilangan pendapatan, omset rata-rata per kios @Rp. 700-800 ribu, @Rp. 3-4 juta per ruko, selama 3 hari

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		- Sewa tempat/gedung @Rp. 4 juta per unit/kios/bulan selama bulan.		
Pertanian	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60 – 70% (depresiasi aset) - Kerusakan lahan - Hilang/rusaknya mesin/alat	Unit x harga satuan x 40 – 50% (depresiasi aset) - Kerusakan lahan - Hilang/rusaknya mesin/alat pertanian	Unit x harga satuan x 20– 73% (depresiasi aset) - Kerusakan lahan - Hilang/rusaknya mesin/alat pertanian
	Kerugian	Luas lahan x (biaya produksi + hasil panen) x 60-70%	Luas lahan x (biaya produksi + hasil panen) x 40-50%	Luas lahan x (biaya produksi + hasil panen) x 20-30%
		Padi - Umur tanaman > 75 hst - Biaya produksi Rp. 7 juta per hektar x 60 – 70% - Hasil panen 5 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.400,- per kg.	Padi - Umur tanaman 50-75 hst - Biaya produksi Rp. 7 juta per hektar x 40 – 50% - Hasil panen 5 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.400,- per kg.	Padi - Umur tanaman < 40 hst - Biaya produksi Rp. 3 juta per hektar x 15 – 25% - Hasil panen 5 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.400,- per kg.
		Jagung - Umur tanaman > 75 hst - Biaya produksi Rp.3 juta per hektar x 60 – 70% - Hasil panen 5 ton per	Jagung - Umur tanaman 50 - 75 hst - Biaya produksi Rp.3 juta per hektar x 40 – 50%	Jagung - Umur tanaman < 40 hst - Biaya produksi Rp.3 juta per hektar x 20 – 30%

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		ha, asumsi harga gabah Rp. 1.700,- per kg.	- Hasil panen 5 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 1.700,- per kg	- Hasil panen 5 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 1.700,- per kg
		<p>- Kedelai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umur tanaman > 75 hst - Biaya produksi Rp.900 ribu per hektar x 60 – 70% - Hasil panen 2 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.000,- per kg. 	<p>Kedelai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umur tanaman 50 - 75 hst - Biaya produksi Rp.900 ribu per hektar x 40 – 50% - Hasil panen 2 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.000,- per kg. 	<p>Kedelai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umur tanaman < 40 hst - Biaya produksi Rp.900 ribu per hektar x 20 – 30% - Hasil panen 2 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.000,- per kg.per kg.
Peternakan	Kerusakan	(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 60 – 70 % (depresiasi aset)	(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 40 – 50 % (depresiasi aset)	(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 20 – 30 % (depresiasi aset)
		<p>Sapi/kerbau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jumlah kematian (ekor); @Rp. 6-7 juta - Pembuatan kandang baru; @Rp. 150 ribu per ekor sapi - Pembelian pakan 	<p>Sapi/kerbau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan kandang; @Rp.150 ribu per kandang 	<p>Sapi/kerbau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembersihan lumpur di kandang; @Rp. 10 ribu per ekor

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		ternak @Rp. 30 ribu per ekor/bulan		
		Kambing - Jumlah kematian (ekor); @Rp. 600-800 ribu - Pembuatan kandang baru; @Rp. 50 ribu per ekor kambing - Pembelian pakan ternak @Rp. 400 ribu per ekor/bulan	Kambing - Perbaikan kandang; @Rp.100 ribu per kandang	Kambing Tidak ada
		Ayam - Jumlah kematian (ekor); @Rp. 25-30 ribu - Pembuatan kandang baru; @Rp. 15 ribu per m2 - Pembelian pakan ternak @Rp. 60 ribu per 1000 ekor	Ayam - Perbaikan kandang; @Rp.50 ribu per kandang	Ayam Tidak ada
	Kerugian	Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 60-70% (depresiasi aset)	Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 40-50% (depresiasi aset)	Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 20-30% (depresiasi aset)

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		Sapi/Kerbau Tidak ada	Sapi/Kerbau Tidak ada	Sapi/Kerbau Kecenderungan stress sapi ternak - Kehilangan pendapatan; 10 liter/ekor/hari; @Rp. 2.000-2.500 / liter
		Kambing Tidak ada	Kambing Tidak ada	Kambing Tidak ada
		Ayam - Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama 6 minggu, Rp. 6.600 per kg ayam	Ayam - Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama 2-4 minggu, Rp. 6.600 per kg ayam x 50% - Biaya produksi Rp.9.500 per ayam x 50%	Ayam - Biaya produksi, Rp. 9.500 per ayam x 20%
Perikanan	Kerusakan	(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 60 – 70 % (depresiasi aset)	(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 40 – 50 % (depresiasi aset)	(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 20 – 30 % (depresiasi aset)
		Tambak - Biaya pembersihan	Tambak - Biaya pembersihan	Tambak - Biaya pembersihan

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		lumpur dan normalisasi Rp. 55 juta per hektar	lumpur dan normalisasi Rp. 25 juta per hektar	lumpur dan normalisasi Rp. 15 juta per hektar
		Kolam ikan - Biaya pembersihan lahan, pembangunan kembali dan normalisasi Rp. 55 juta per hektar	Kolam ikan - Biaya pembersihan lahan, pembangunan kembali dan normalisasi Rp. 25 juta per hektar	Kolam ikan - Biaya pembersihan lahan, pembangunan kembali dan normalisasi Rp. 15 juta per hektar
	Kerugian	Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 60-70%	Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 40-50%	Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 20-30%
		Tambak - Umur produksi > 6 bulan - Biaya produksi Rp. 1-2 juta per hektar x 60-70% - Hasil panen 1 ton per ha, harga ikan Rp. 7.000 per kg	Tambak - Umur produksi 2- 6 bulan - Biaya produksi Rp. 1-2 juta per hektar x 40-50% - Hasil panen 1 ton per ha, harga ikan Rp. 7.000 per kg	Tambak - Umur produksi <2 bulan - Biaya produksi Rp. 1-2 juta per hektar x 20-30% - Hasil panen 1 ton per ha, harga ikan Rp. 7.000 per kg
		Kolam ikan - Umur produksi > 6 bulan - Biaya produksi Rp. 1-2 juta per hektar x 60-70% - Hasil panen 1 ton per	Kolam ikan - Umur produksi 2- 6 bulan - Biaya produksi Rp. 1-2 juta per hektar x 40-50% - Hasil panen 1 ton per	Kolam ikan - Umur produksi <2 bulan - Biaya produksi Rp. 1-2 juta per hektar x 20-30% - Hasil panen 1 ton per

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		ha, harga ikan Rp. 7.000 per kg	- ha, harga ikan Rp. 7.000 per kg	ha, harga ikan Rp. 7.000 per kg
SOSIAL				
Pendidikan	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset); atau
		Pembangunan kembali, @Rp. 55 juta per RKB	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali, @Rp. 20-25 juta per RKB	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali, @Rp. 2,5 juta per RKB
	Kerugian	SD/ sederajat - Sewa gedung (6 RKB), @ Rp 1.juta per RKB sekolah selama 6 bulan	SD/ sederajat Tidak ada	SD/ sederajat Tidak ada
		SMP/ sederajat - Sewa gedung (9 RKB) @Rp. 1 juta per RKB sekolah selama 6 bulan	SMP/ sederajat Tidak ada	SMP/ sederajat Tidak ada
Perguruan Tinggi - Sewa gedung (1 unit) @Rp. 10 juta per unit perguruan tinggi selama 6 bulan		SMP/ sederajat Tidak ada	SMP/ sederajat Tidak ada	

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
Kesehatan	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset); atau
		Biaya pembangunan kembali, penggantian alat yang rusak/hilang; @Rp. 200 juta per unit RS, @Rp. 60 juta per unit puskesmas	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur, dan pengecatan kembali, perbaikan alat yang rusak; @Rp. 150 juta per unit RS, @Rp. 20 juta per unit puskesmas	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp. 30 juta per unit RS, @Rp. 5 juta per unit puskesmas
	Kerugian	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Agama	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset); atau
		Pembangunan kembali masjid @Rp. 100 juta per unit, mushalla @Rp. 50 juta per unit	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali, masjid @Rp. 30 juta, mushalla @Rp. 18 juta per unit	Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali, Rp. 5 juta per unit
	Kerugian	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Lembaga lainnya	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset); atau	Unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset); atau
		Pembangunan kembali; gedung @Rp.100 juta per unti atau ruang@Rp. 30	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali;	Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; Rp. 5 juta per

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN
		juta per unit	gedung @Rp.50 juta, ruang @Rp. 15 juta per unit	unit/gedung/ruang
LINTAS SEKTORAL				
Perkantoran pemerintahan dan swasta	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)
	kerugian	Sewa gedung (1 unit), @Rp.20 juta per unit per 6 bulan	Sewa gedung (1 unit), @Rp.10 juta per unit per 3 bulan	Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; Rp. 5 juta per unit/gedung/ruang
Keuangan dan perbankan	Kerusakan	Unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)	Unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)
	Kerugian	- Sewa gedung - Kehilangan pendapatan - Pembangunan kembali	- Sewa gedung - Kehilangan pendapatan - Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp.2,5 juta per unit.	Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp.2,5 juta per unit.

Lampiran L. Estimasi Rekapitulasi Kerugian Faktor Ekonomi

Jenis Pertanian	Luas Lahan (Ha)	Jumlah Produksi/Hasil Panen (Ton)	Harga per Satuan Kg (Rp)	Perkiraan Kerugian (Rp)	Total	Kelas	Skor
Padi	621	3200	2.500	7.998.480.000	9.334.776.000	Tinggi	1,00
Jagung	46	289	1.700	491.096.000			
Ubi jalar	6	102	2.500	255.000.000			
Ubi kayu	5	86	2.500	215.000.000			
Terong	8	166	1.700	282.200.000			
Cabe	1	14	2.000	28.000.000			
Buah naga	2	26	2500	65.000.000			

Keterangan:

- a. Padi : Hasil panen 5,152 ton per ha, asumsi harga gabah per kg Rp. 2.500,00
- b. Jagung : Hasil panen 6,28 ton per ha, asumsi harga jagung per kg Rp. 1.700,00
- c. Ubi jalar : Hasil panen 17 ton per ha, asumsi harga ubi jalar per kg Rp. 2.500,00
- d. Ubi kayu : Hasil panen 17,2 ton per ha, asumsi harga ubi kayu per kg Rp. 2.500,00
- e. Terong : Hasil panen 20,75 ton per ha, asumsi harga terong per kg Rp. 1.700,00
- f. Cabe : Hasil panen 14 ton per ha, asumsi harga cabe per kg Rp. 2.000,00
- g. Buah naga : hasil panen 13 ton per ha, asumsi harga buah naga per kg Rp. 2.500,00

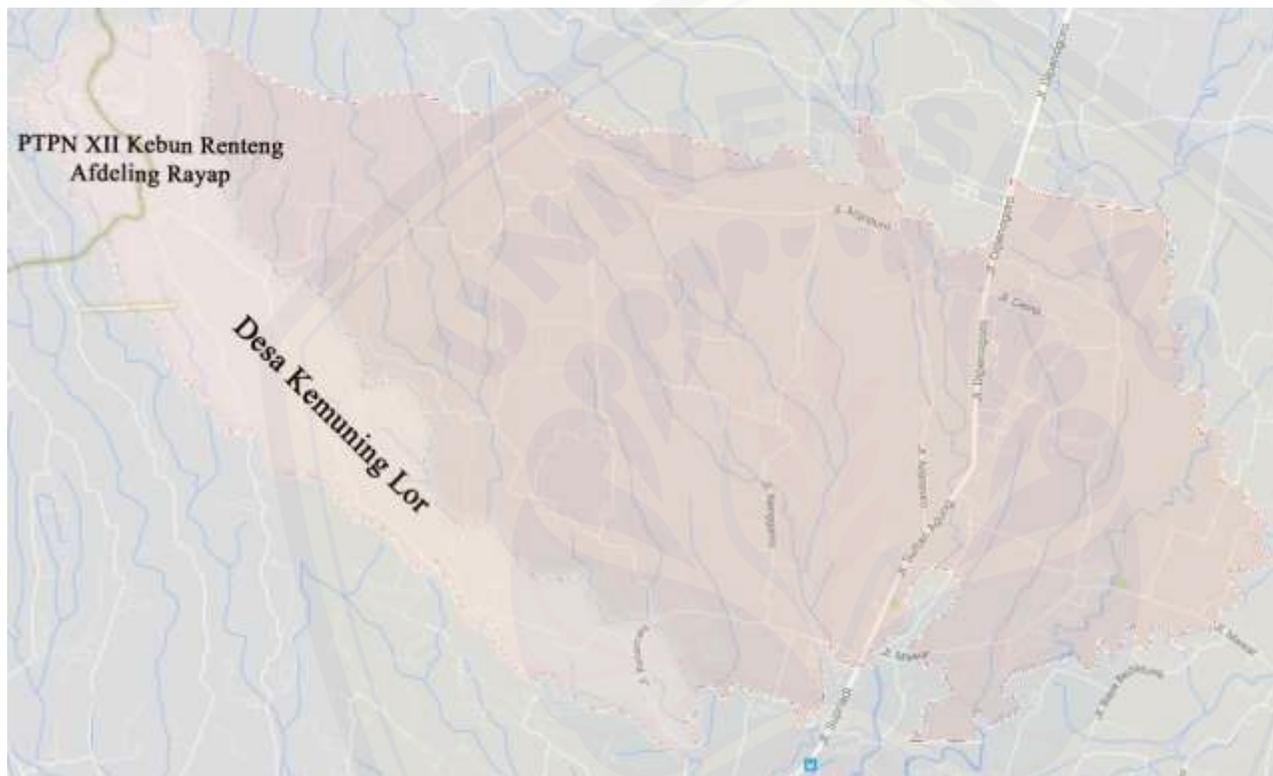
Lampiran M. Estimasi Rekapitulasi Kerugian Berdasarkan Faktor Fisik

Sektor/ Subsektor	Jenis	Σ	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks	Skor
			RR	RS	RT					
1. Fisik a. Perumahan	Rumah	2310				2.500.000	8.007.500.000	5.775.000.000	Tinggi	1,00
b.Fasilitas Umum	1.Sarana Pendidikan									
	a. PAUD	-				2.500.000	-	170.000.000	Rendah	0,33
	b. TK	5				2.500.000	12.500.000			
	c. SD	5				2.500.000	12.500.000			
	d. MI	-				2.500.000	-			
	e. SMP	1				2.500.000	2.500.000			
	f. MTS	-				2.500.000	-			
	g. SMA	5				2.500.000	12.500.000			
	2. Tempat Ibadah									
	a. Masjid	13				5.000.000	65.000.000			
	b. Musholla	-				5.000.000	-			
	c. Gereja	-				0	-			
	3. Perkantoran									
	a. Kecamatan	-				5.000.000	-			
	b. Kelurahan/Desa	1				5.000.000	5.000.000			
	c. Dusun	4				5.000.000	20.000.000			

Lampiran N. Peta Kecamatan Arjasa



Lampiran O. Peta Desa Kemuning Lor



Lampiran P. Peta PT. Perkebunan Nusantara Kebun Renteng Afdeling Rayap

