



**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN DAERAH DALAM MENGHADAPI  
BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN JOMBANG  
(Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Amalia Dwi Aryanti  
112110101060**

**BAGIAN EPIDEMIOLOGI DAN BIOSTATISTIKA KEPENDUDUKAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN DAERAH DALAM MENGHADAPI  
BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN JOMBANG  
(Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)**

**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

**Amalia Dwi Aryanti**

**112110101060**

**BAGIAN EPIDEMIOLOGI DAN BIostatistika KEPENDUDUKAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku Ibu Dra. Marmi dan Bapak Drs. Sutedjo M.Pd. tercinta yang telah membesarkanku, mendidikku tanpa lelah, dan selalu mengucap do'a untukku;
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah mendidik dan memberikan ilmu;
3. Agama, Bangsa, dan Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;

**MOTTO**

Katakanlah: “Siapakah yang dapat melindungi kamu dari (takdir) Allah jika Dia menghendaki bencana atasmu atau menghendaki rahmat untuk dirimu?” Dan orang-orang munafik itu tidak memperoleh bagi mereka pelindung dan penolong selain Allah.

*(Terjemahan Surat Ar-Ahzab ayat 17)\**

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2014. *Al-Qur'an Transliterasi latin Terjemah Indonesia*. Jakarta: Suara Agung

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amalia Dwi Aryanti

NIM : 112110101060

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Analisis Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)* 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 bertanggung jawab 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, 30 Juni 2015

Yang menyatakan,

Amalia Dwi Aryanti

NIM 112110101060

**SKRIPSI**

**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN DAERAH DALAM MENGHADAPI  
BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN JOMBANG  
(Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)**

Oleh

**Amalia Dwi Aryanti  
112110101060**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : dr. Pudjo Wahjudi, M.S.

Dosen Pembimbing Anggota : Dwi Martiana Wati, S.Si., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Analisis Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Selasa  
tanggal : 30 Juni 2015  
tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.  
NIP. 197509142008121002

Andrei Ramani, S.KM., M.Kes.  
NIP. 198008522006041005

Anggota,

Heru Widagdo, S.P., M.Si.  
NIP. 196601051998031004

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Husni Abdul Gani, M.S.  
NIP. 195608101983031003

## RINGKASAN

**Analisis Tingkat Kerentanan Daerah dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno);** Amalia Dwi Aryanti; 112110101060; 2015; xix + 117 halaman; Bagian Epidemiologi dan Biostatistika Kependudukan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Kabupaten Jombang dibagi menjadi 21 kecamatan, yang mencakup 302 desa dan 4 kelurahan. Tiga diantaranya merupakan wilayah pegunungan dengan curah hujan yang tinggi serta memiliki topografi wilayah berbukit-bukit dengan risiko bahaya longsor yang besar, yaitu Kecamatan Wonosalam, Bareng dan Mojowarno. Bencana tanah longsor merupakan bencana alam yang menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang besar, seperti rusaknya pemukiman, lahan produktif, dan prasarana fisik lainnya. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak bencana tanah longsor adalah melalui kegiatan mitigasi bencana. Analisis tingkat kerentanan bencana tanah longsor merupakan salah satu bentuk mitigasi bencana yang bertujuan untuk membangun kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana tanah longsor di masa yang akan datang.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat kerentanan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Objek dalam penelitian adalah tiga kecamatan rawan tanah longsor yakni Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno. Penelitian ini menggunakan data sekunder meliputi kepadatan penduduk, jumlah kelompok rentan, jumlah fasilitas kritis dan umum, luas lahan produktif, kontribusi PDRB per sektor, dan luas kawasan hutan pada masing-masing kecamatan. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan skoring dan pembobotan berdasarkan Pedoman Pengkajian Risiko Bencana BNPB (2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat ancaman bencana tanah longsor pada Kecamatan Bareng dan Wonosalam tergolong pada tingkat ancaman

sedang, sedangkan Kecamatan Mojowarno tergolong pada tingkat ancaman rendah. Kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan ketiga kecamatan cenderung tinggi, sedangkan Kerentanan Sosial, pada Kecamatan Bareng tergolong sedang, Kecamatan Wonosalam tergolong rendah, dan Kecamatan Mojowarno tergolong tinggi. Setelah dilakukan analisis terhadap indeks kerentanan, diketahui bahwa Kecamatan Bareng memiliki indeks kerentanan fisik sebesar 1,00, kerentanan ekonomi sebesar 1,00, kerentanan sosial sebesar 0,79, dan kerentanan lingkungan sebesar 0,66. Indeks kerentanan Kecamatan Wonosalam yakni kerentanan fisik sebesar 1,00, kerentanan ekonomi sebesar 0,59, kerentanan sosial sebesar 0,59, dan kerentanan lingkungan sebesar 0,73. Indeks Kecamatan Mojowarno yakni kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan sosial memiliki nilai yang sama yakni sebesar 1,00, sedangkan kerentanan lingkungan sebesar 0,66.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno tergolong tinggi, sedangkan Kecamatan Wonosalam tergolong sedang. Strategi penanggulangan yang dapat diterapkan untuk Kecamatan Mojowarno dan Kecamatan Bareng yakni strategi protektif, melalui pembuatan bangunan penahan longsor di sepanjang kawasan yang dilindungi, sedangkan untuk Kecamatan Wonosalam, adalah strategi akomodatif, melalui perencanaan emergensi, perlindungan bencana, perubahan tata guna lahan dan praktik pertanian, pengaturan yang ketat untuk kawasan bencana dan meningkatkan sistem drainase.

## SUMMARY

*Analysis of Regional Vulnerability in Facing Landslide Disaster in Jombang Regency (A Study in Bareng, Wonosalam, and Mojowarno); Amalia Dwi Aryanti; 112110101060; 2015; xix + 117 pages; Department of Epidemiology and Biostatistics Population, Faculty of Public Health, University of Jember.*

*Jombang Regency is divided into 21 sub-districts, which include 302 villages and 4 administrative villages. Three of the sub-districts are mountainous areas with high rainfall rate and hilly topography which has a greatest risk of dangerous landslide, namely, Wonosalam, Bareng and Mojowarno. Landslide is a natural disaster that causes casualties and great material losses, such as damages to residential site, productive land, and other physical infrastructure. One effort to reduce the impacts of landslides is by disaster mitigation. Analysis of vulnerability level of landslides is one form of disaster mitigation which aims to build disaster preparedness in facing landslides in the future.*

*This research was conducted to determine the vulnerability level of landslides in landslide-prone areas in Jombang Regency. The research used descriptive design with quantitative approach. The objects of this research were three landslide-prone sub-districts i.e. Districts of Bareng, Wonosalam, and Mojowarno. The research used secondary data including population density, number of vulnerable groups, number of critical and public facilities, productive land area, contribution of GRDP per sector, and forest area in each district. The collected data were then analyzed using scoring and weighting based on Disaster Risk Assessment Guidelines published by BNPB (National Agency for Disaster Management) (2012).*

*The results showed that the threat level of landslides in Bareng and Wonosalam was classified as moderate, while in Mojowarno was classified as low. The physical vulnerability, economic vulnerability and environmental vulnerability in the three districts tended to be high, while the social vulnerability in Bareng was classified moderate, in Wonosalam was low, and in Mojowarno*

was high. After analysis of the vulnerability index, it is known that the Sub-district of Bareng have physical vulnerability index of 1.00, the economic vulnerability index of 1.00, social vulnerability index of 0.79, and environmental vulnerability index of 0.66. The Sub-district of Wonosalam have physical vulnerability index of 1.00, economic vulnerability index of 0.59, social vulnerability index of 0.59, and environmental vulnerability index of 0.73. The Sub-district of Mojowarno have physical vulnerability index, economic vulnerability index and social vulnerability index has the same value which is equal to 1.00, while the environmental vulnerability of 0.66.

The results of this study concluded that the level of vulnerability of landslides in Sub-district of Bareng and Mojowarno was high while in Sub-district Wonosalam was moderate. Preventive strategy, which can be applied to Mojowarno and the Sub-district of Bareng the protective strategy, through the manufacture of building retaining landslides along the protected areas, whereas for the Sub-district of Wonosalam, is accommodative strategy, through emergency planning, disaster protection, land use changes and agricultural practices, strict arrangements for disaster area and improve the drainage system.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisis Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Skripsi ini mendeskripsikan tingkat kerentanan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang. Analisis tingkat kerentanan daerah merupakan salah satu upaya mitigasi bencana tanah longsor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam upaya penanggulangan bencana dan peningkatan kesiapsiagaan bencana tanah longsor di masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Husni Abdul Gani, M.S., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Bapak dr. Pudjo Wahjudi, M.S selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dwi Martiana Wati, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran, perhatian, dan tenaga dalam penyusunan skripsi ini.
3. Pemerintah Daerah Kabupaten Jombang, Pemerintah Kecamatan Mojowarno, Bareng, dan Wonosalam, yang telah memberikan ijin pengambilan data dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Jombang, khususnya Bapak Gunadi yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Jombang yang telah memberikan

ijin pengambilan data.

6. Kakakku dr. Ika Rahmawati Sutejo, M.Biotech. yang memberikan dukungan doa, semangat, serta nasehat;
7. Sahabat seperjuangan, Sulistiani dan Rafika Respitasari yang sudah bersedia menjadi tempat berkeluh kesah, dan memberikan motivasi dikala gundah, semoga kalian kelak sukses dengan jalan kalian masing-masing, Amin;
8. Teman-teman angkatan 2011 dan peminatan epidemiologi 2011 atas segala persahabatan dan dukungan yang diberikan selama masa kuliah;
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, terutama bagi seluruh sivitas akademika Universitas Jember. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Jember, 30 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
<i>SUMMARY</i> .....	x
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
DAFTAR SINGKATAN .....	xix
DAFTAR LAMBANG .....	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
<b>1.4 Manfaat</b> .....	<b>6</b>
1.4.1 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat .....	6
1.4.2 Bagi Mahasiswa .....	6
1.4.3 Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang .....	6
1.4.4 Bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jombang.....	6
1.4.5 Bagi Masyarakat .....	6

<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Definisi Bencana.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Jenis Bencana .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Definisi Tanah Longsor.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Proses Terjadinya Tanah Longsor.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 Penyebab Terjadinya Tanah Longsor .....</b>	<b>9</b>
2.5.1 Faktor Pengontrol .....	10
2.5.2 Faktor Pemicu.....	11
<b>2.6 Jenis Tanah Longsor .....</b>	<b>15</b>
<b>2.7 Dampak Tanah Longsor .....</b>	<b>17</b>
<b>2.8 Risiko Bencana .....</b>	<b>18</b>
<b>2.9 Ancaman.....</b>	<b>19</b>
<b>2.10 Kerentanan.....</b>	<b>21</b>
2.10.1 Kerentanan Sosial .....	21
2.10.2 Kerentanan Ekonomi .....	22
2.10.3 Kerentanan Fisik .....	23
2.10.4 Kerentanan Lingkungan.....	24
2.10.5 Tingkat Kerentanan .....	25
<b>2.11 Metode Penyusunan Peta Kerentanan Bencana .....</b>	<b>26</b>
<b>2.12 Sistem Informasi Geografis (SIG).....</b>	<b>27</b>
2.12.1 Pengertian SIG .....	27
2.12.2 Tahapan Kerja SIG.....	27
2.12.3 Manfaat dan Penerapan SIG.....	27
2.12.4 Pemanfaatan SIG dalam Mitigasi Bencana Tanah Longsor.....	28
<b>2.13 Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....</b>	<b>29</b>
2.13.1 Kabupaten Jombang .....	29
2.13.2 Kecamatan Mojowarno .....	31
2.13.3 Kecamatan Bareng .....	33
2.13.4 Kecamatan Wonosalam.....	34

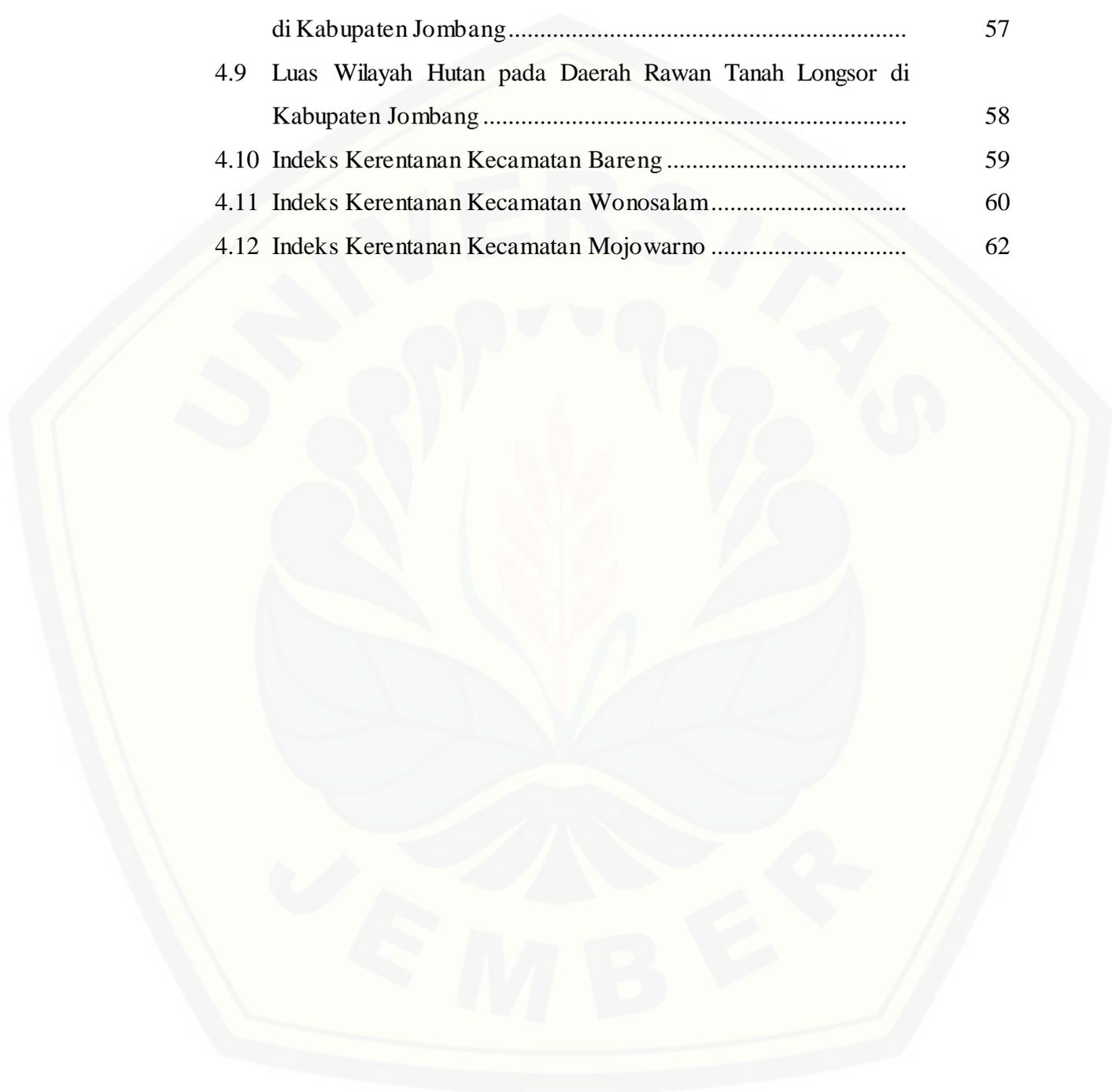
<b>2.14 Kerangka Teori</b> .....	<b>37</b>
<b>2.15 Kerangka Konsep</b> .....	<b>38</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>40</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>40</b>
3.2.1 Tempat Penelitian .....	40
3.2.2 Waktu Penelitian .....	40
<b>3.3 Objek Penelitian</b> .....	<b>40</b>
<b>3.4 Variabel dan Definisi Operasional</b> .....	<b>41</b>
3.4.1 Variabel Penelitian .....	41
3.4.2 Definisi Operasional .....	41
<b>3.5 Data dan Sumber Data</b> .....	<b>44</b>
3.5.1 Data primer .....	44
3.5.2 Data sekunder .....	45
<b>3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data</b> .....	<b>45</b>
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data .....	45
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data .....	46
<b>3.7 Teknik Pengolahan, Penyajian, Dan Teknik Analisis Data</b>	<b>46</b>
3.7.1 Teknik pengolahan data .....	46
3.7.2 Teknik penyajian data .....	48
3.7.3 Teknik Analisis Data .....	48
<b>3.8 Kerangka Operasional</b> .....	<b>50</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>51</b>
<b>4.1 Hasil</b> .....	<b>51</b>
4.1.1 Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	51
4.1.2 Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	52
4.1.3 Indeks Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang	59

4.1.4 Tingkat Kerentanan Daerah dalam menghadapi Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	63
4.1.5 Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	64
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>66</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>80</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>80</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>81</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Klasifikasi besar curah hujan harian menurut Badan Meteorologi dan Geofisika.....	13
2.2 Komponen Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor.....	20
2.3 Skoring Komponen Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor	21
2.4 Komponen Indeks Kerentanan Sosial Bencana Tanah Longsor.	22
2.5 Komponen Indeks Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor.....	23
2.6 Komponen Indeks Kerentanan Ekonomi Bencana Tanah Longsor.....	23
2.7 Komponen Indeks Kerentanan Fisik Bencana Tanah Longsor..	24
2.8 Komponen Indeks Kerentanan Lingkungan Bencana Tanah Longsor.....	24
2.9 Komponen Indeks Kerugian Bencana Tanah Longsor .....	24
2.10 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor.....	25
3.1 Variabel dan Definisi Operasional.....	42
3.2 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor.....	47
4.1 Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang.....	51
4.2 Jumlah Rumah pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	53
4.3 jumlah Fasilitas Umum pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	53
4.4 Jumlah Fasilitas Kritis pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	54
4.5 Jumlah Produk Domestik Regional Bruto pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang.....	55
4.6 Luas Lahan Produktif pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	56

4.7	Kepadatan Penduduk pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	57
4.8	Jumlah Penduduk Rentan pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	57
4.9	Luas Wilayah Hutan pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	58
4.10	Indeks Kerentanan Kecamatan Bareng .....	59
4.11	Indeks Kerentanan Kecamatan Wonosalam .....	60
4.12	Indeks Kerentanan Kecamatan Mojowarno .....	62



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Longsoran Translasi .....	15
2.2 Longsoran Rotasi.....	15
2.3 Pergerakan Blok .....	16
2.4 Runtuhan Batu.....	16
2.5 Rayapan Tanah.....	17
2.6 Aliran Bahan Rombakan .....	17
2.7 Metode Penyusunan Peta Kerentanan Bencana .....	26
2.8 Kerangka Teori.....	37
2.9 Kerangka Konsep .....	38
3.1 Kerangka Operasional.....	50
4.1 Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang .....	52
4.2 Peta Histogram Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Bareng .....	60
4.3 Peta Histogram Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Wonosalam .....	61
4.4 Peta Histogram Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Mojowarno .....	63
4.5 Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang.....	66

**DAFTAR LAMPIRAN**

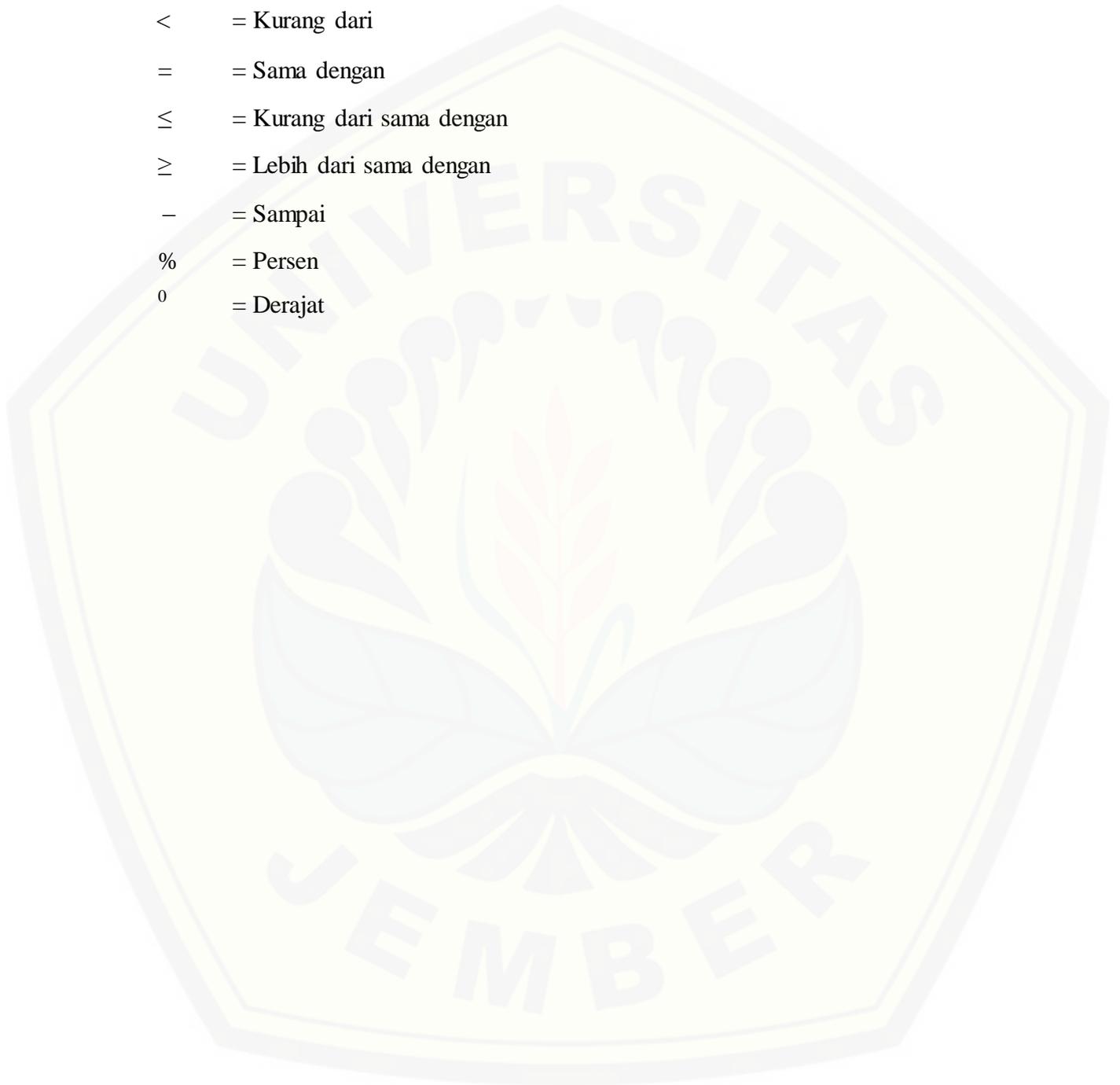
	Halaman
A. Pengantar Kuesioner .....	89
B. Lembar Persetujuan ( <i>Informed Consent</i> ) .....	90
C. Panduan Wawancara .....	91
D. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah.....	96
E. Lembar <i>Checklist</i> .....	97
F. Pedoman Konversi Kedalam Rupiah .....	99
G. Dokumentasi Penelitian.....	109
H. Surat Ijin Penelitian.....	112
I. Estimasi Rekapitulasi Penilaian Kerugian Berdasarkan Faktor Fisik dan Ekonomi .....	117

**DAFTAR SINGKATAN**

Bakornas PB	= Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	= Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BNPB	= Badan Nasional Penanggulangan Bencana
HFA	= <i>Hyogo Framework for Actions</i>
Kepmenkes	= Keputusan Menteri Kesehatan
PDRB	= Produk Domestik Regional Bruto
Perka BNPB	= Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana
Permenkes	= Peraturan Menteri Kesehatan
SIG	= Sistem Informasi Geografis
UU	= Undang-undang
WHO	= <i>World Health Organization</i>

**DAFTAR LAMBANG**

- > = Lebih dari
- < = Kurang dari
- = = Sama dengan
- $\leq$  = Kurang dari sama dengan
- $\geq$  = Lebih dari sama dengan
- = Sampai
- % = Persen
- ° = Derajat



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kepulauan Indonesia terletak pada wilayah pertemuan 3 (tiga) lempeng besar dunia yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Pada daerah pertemuan antar lempeng tersebut terjadi zona penunjaman atau *subduction zone* yang mengakibatkan pembentukan gunung api di busur kepulauan dengan kemiringan sedang hingga terjal. Material hasil letusan gunung api mempunyai porositas tinggi dan kurang kompak dan tersebar di daerah dengan kemiringan terjal. Jika terganggu keseimbangan hidrologinya, daerah tersebut akan rawan terhadap tanah longsor. Kondisi tersebut mengakibatkan wilayah yang berada dalam busur kepulauan bersifat rawan terhadap tanah longsor (BNPB, 2010).

Indonesia yang berada di daerah tropis memiliki curah hujan yang berkisar >2000 mm/tahun. Faktor tersebut ditambah dengan alih fungsi hutan yang tidak semestinya, topografi wilayah yang berbukit-bukit, posisi Indonesia yang terletak di antara tiga lempeng besar dunia dapat memicu gempa, munculnya sesar atau patahan dan letusan gunung berapi menyebabkan longsor sering terjadi (Rupaka, 2013).

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng (BNPB, 2012). Tanah longsor secara umum adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material laporan, 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. Tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Daya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban serta berat jenis tanah batuan (Nandi, 2007).

Bencana longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Sejak tahun 1998 hingga pertengahan 2008 di Indonesia tercatat 647

kejadian bencana, dimana 85% dari bencana tersebut merupakan bencana banjir dan longsor (Fadli dalam Rupaka, 2013). Dilihat dari Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2013, terdapat 27 Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang masuk dalam kelas risiko tinggi bencana tanah longsor, salah satunya adalah Kabupaten Jombang (BNPB, 2014).

Kabupaten Jombang menurut posisi geografis terletak antara  $5^{\circ} 20' 01''$  sampai  $5^{\circ} 30' 01''$  bujur timur dan  $07^{\circ} 24' 01''$  sampai  $07^{\circ} 45' 01''$  lintang selatan dengan luas wilayah 115.950 Ha atau 2,4 % luas Provinsi Jawa Timur. Keadaan iklim khususnya curah hujan di Kabupaten Jombang yang terletak pada ketinggian 500 meter dari permukaan laut mempunyai curah hujan relatif rendah yakni berkisar antara 1750 - 2500 mm pertahun. Daerah yang terletak pada ketinggian lebih dari 500 meter dari permukaan air laut, rata-rata curah hujannya mencapai 2500 mm pertahunnya (Pemerintah Kabupaten Jombang, 2012).

Secara administratif wilayah Kabupaten Jombang terbagi menjadi 21 kecamatan, yang mencakup 302 desa dan 4 kelurahan. Secara topografis, Kabupaten Jombang dibagi menjadi 3 (tiga) sub area, yaitu kawasan utara, bagian pegunungan kapur muda Kendeng yang sebagian besar mempunyai fisiologi mendatar dan sebagian berbukit, meliputi Kecamatan Plandaan, Kabuh, Ploso, Kudu dan Ngusikan. Kawasan Tengah, sebelah selatan sungai Brantas, meliputi Kecamatan Bandar Kedungmulyo, Perak, Gudo, Diwek, Mojoagung, Sumobito, Jogoroto, Peterongan, Jombang, Megaluh, Tembelang dan Kesamben. Kawasan Selatan, merupakan tanah pegunungan, cocok untuk tanaman perkebunan, meliputi Kecamatan Ngoro, Bareng, Mojowarno dan Wonosalam. Penggunaan lahan di Kabupaten Jombang didominasi oleh sawah yang mencapai 42,19 % dari luas wilayah kabupaten, kemudian permukiman/ perumahan 24,08 %, hutan 19,46 %, tegal 11,62 % dan penggunaan lainnya 2,65 % (BPS Kabupaten Jombang, 2013).

Dari keempat kecamatan yang ada di kawasan selatan, tiga diantaranya memiliki memiliki topografi yang sebagian besar wilayahnya berbukit-bukit, yaitu Wonosalam, Bareng dan Mojowarno. Ketiga kecamatan tersebut merupakan daerah pegunungan dengan kondisi wilayah yang bergelombang. Sebagian

Kecamatan Wonosalam memiliki ketinggian di atas 500 m. Wilayah pegunungan dan perbukitan diketahui memiliki risiko bahaya longsor yang besar. Ada enam titik rawan longsor yang tersebar di dua kecamatan, yaitu Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam (Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya Kabupaten Jombang, 2013).

Fenomena alam tanah longsor berubah menjadi bencana alam manakala tanah longsor tersebut menimbulkan korban, baik berupa korban jiwa maupun kerugian harta benda dan hasil budaya manusia. Bencana tanah longsor merupakan salah satu jenis bencana alam yang banyak menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang sangat besar, seperti: rusaknya lahan pertanian, kawasan permukiman, jalan, jembatan, irigasi, dan prasarana fisik lainnya (Fatmasari, 2010).

Pada tanggal 28 Januari 2014 telah terjadi bencana tanah longsor yang menewaskan 14 orang di Dusun Kopen, Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang. Sebanyak 6 rumah rusak berat dan 20 rumah rusak ringan. Tanah longsor terjadi diduga karena beberapa faktor alam, diantaranya karakter tanah yang gembur, pepohonan yang masih berusia muda, dan curah hujan yang tinggi. Hujan intensitas tinggi dalam durasi lebih dari 60 menit mengakibatkan tanah longsor yang menimbun 6 rumah (BPBD Provinsi Jawa Timur, 2014). Berdasarkan hasil investigasi tim Wahana Lingkungan Hidup Indonesia Jawa Timur, ditemukan bahwa alih fungsi lahan berperan besar dalam kejadian tersebut. Pemukiman yang ada, berlokasi persis di bawah bukit yang menjadi hutan produksi yang diduga telah ditebang habis sebelumnya. Dengan tiadanya tanaman tegakan besar yang mampu menahan lahan dengan kemiringan sekitar 45 derajat, akibatnya, hujan terus menerus yang terjadi sejak sore hari menyebabkan tanah menjadi gembur dan menyebabkan longsor. Kebijakan mengubah wilayah hutan lindung yang seharusnya adalah wilayah serapan menjadi hutan produksi telah mengabaikan daya dukung lingkungan yang ada, karena hutan produksi ditujukan untuk diambil kayunya dan tidak didesain untuk tutupan lahan (Walhi Jatim, 2014).

Bencana (*disaster*) merupakan fenomena yang terjadi karena komponen-komponen pemicu (*trigger*), ancaman (*hazard*), dan kerentanan (*vulnerability*) bekerja bersama secara sistematis, sehingga menyebabkan terjadinya risiko (*risk*) pada komunitas (BNPB dalam Sari, 2011). Dengan adanya bencana tanah longsor beserta dampak negatif yang ditimbulkan di Dusun Kopen, Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang tersebut, menandakan masih tingginya kerentanan daerah dalam menghadapi ancaman bahaya. Tingkat kerentanan adalah suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana, karena bencana baru akan terjadi bila 'bahaya' terjadi pada 'kondisi yang rentan', seperti yang dikemukakan Awatona dalam Sari (2011). Tingkat kerentanan dapat ditinjau dari kerentanan fisik (infrastruktur), sosial kependudukan, dan ekonomi (Sari, 2011).

Status ancaman dari suatu bencana sangat tergantung dari kapasitas individu maupun komunitas dalam menguasai sistem peringatan dini (*early warning system*) (Mansur dan Sriyana, 2012). Ancaman gerakan tanah/tanah longsor akan dipahami sebagai sesuatu yang mendadak oleh masyarakat yang tidak memahami penanggulangan bencana, tetapi akan dipahami sebagai sesuatu yang berangsur oleh masyarakat yang paham penanggulangan bencana. Bencana juga akan mereduksi kapasitas komunitas dalam menguasai maupun mengakses aset penghidupan (*livelihoodassets*) (Sari, 2011).

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak bencana baik kerusakan infrastruktur maupun korban jiwa adalah melalui kegiatan mitigasi bencana. Upaya mitigasi bencana tanah longsor merupakan suatu hal yang penting dalam upaya membangun kesiapsiagaan dalam mengantisipasi bencana tanah longsor. Analisis tingkat kerentanan bencana tanah longsor merupakan salah satu bentuk mitigasi bencana yang bertujuan untuk membangun kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana tanah longsor di masa yang akan datang.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa belum ada kajian mengenai tingkat kerentanan bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kerentanan daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor di Kabupaten

Jombang agar dapat menjadi rekomendasi pada masyarakat yang tinggal di daerah rawan longsor serta mengetahui peran serta pemerintah daerah dalam menghadapi bencana longsor.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana tingkat kerentanan daerah dalam menghadapi bencana longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang (Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)?”

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum :**

Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis tingkat kerentanan daerah dalam menghadapi bencana longsor pada daerah rawan tanah longsor (Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno) di Kabupaten Jombang.

### **1.3.2 Tujuan Khusus :**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi indeks ancaman bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang (Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno).
- b. Mengidentifikasi kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, kerentanan sosial, dan kerentanan ekologi pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang (Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno).
- c. Menganalisis indeks kerentanan pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang (Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno).
- d. Menganalisis tingkat kerentanan daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang (Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno).

- e. Menyusun peta kerentanan bencana tanah longsor Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, Kabupaten Jombang.

#### **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **1.4.1 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Epidemiologi Bencana dan Kedaruratan mengenai tingkat kerentanan bencana tanah longsor, sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam bidang Epidemiologi Bencana dan Kedaruratan.

##### **1.4.2 Bagi Mahasiswa**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan kajian dan sarana informasi mengenai surveilans epidemiologi bencana terkait tingkat kerentanan bencana tanah longsor.

##### **1.4.3 Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perencanaan kesiapsiagaan penanggulangan bencana dan pengalokasian sumberdaya di bidang kesehatan.

##### **1.4.4 Bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jombang**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk rencana manajemen mitigasi tanah longsor di Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang.

##### **1.4.5 Bagi Masyarakat**

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang tingkat kerentanan terhadap bahaya tanah longsor dan kemampuan dalam menghadapi bencana tanah longsor.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Bencana

Bencana mempunyai arti sesuatu yang menyebabkan atau menimbulkan kesusahan, kerugian atau penderitaan (Purwadarminta, 2006).

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Bakornas PB, 2007).

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (BNPB, 2007).

Definisi bencana diatas mengandung tiga aspek dasar, yaitu terjadinya peristiwa atau gangguan yang mengancam dan merusak (*hazard*), peristiwa atau gangguan tersebut mengancam kehidupan, penghidupan, dan fungsi dari masyarakat, serta ancaman tersebut mengakibatkan korban dan melampaui kemampuan masyarakat untuk mengatasi dengan sumber daya mereka. Bencana dapat terjadi, karena adanya dua kondisi yaitu peristiwa atau gangguan yang mengancam dan merusak (*hazard*) serta kerentanan (*vulnerability*) masyarakat. Bila terjadi *hazard*, tetapi masyarakat tidak rentan, maka masyarakat dapat mengatasi peristiwa yang mengganggu, sementara bila kondisi masyarakat rentan, tetapi tidak terjadi peristiwa yang mengancam maka tidak akan terjadi bencana.

### 2.2 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. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, gelombang pasang dan tanah longsor. Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh serangkaian peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi dan wabah penyakit. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

Menurut *UN International Strategy for Disaster Reduction* (dalam Fadilah, 2010) terdapat dua jenis utama bencana, yaitu bencana alam dan bencana teknologi. Bencana alam terdiri dari tiga yakni bencana *hydro-meteorological* berupa banjir, topan, banjir bandang, kekeringan dan tanah longsor, bencana *geophysical* berupa gempa, tsunami, dan aktifitas vulkanik, dan bencana *biological* berupa epidemi, penyakit tanaman dan hewan. Bencana teknologi terbagi menjadi tiga yakni kecelakaan industri, kecelakaan transportasi, dan kecelakaan *miscellaneous*. Kecelakaan industri berupa kebocoran zat kimia, kerusakan infrastruktur industri, kebocoran gas, keracunan dan radiasi. Kecelakaan transportasi berupa kecelakaan udara, rail, jalan dan transportasi air. Kecelakaan *miscellaneous* berupa struktur domestic atau struktur nonindustrial, ledakan dan kebakaran.

### 2.3 Definisi Tanah Longsor

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 atau dalam bahasa Inggris disebut *landslide* adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng (Pusat Informasi Bencana Aceh, 2010).

Longsor merupakan perpindahan bebatuan dan material lainnya dalam jumlah besar secara tiba-tiba atau berangsur yang umumnya terjadi di daerah terjal dan tidak stabil (Pusat Pendidikan Mitigasi Bencana Universitas Pendidikan Indonesia, 2010).

#### **2.4 Proses Terjadinya Tanah Longsor**

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 (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2008).

Proses terjadinya tanah longsor dapat diterangkan sebagai berikut: 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 (Erfandi, 2014). Terjadinya tanah longsor pun dapat dilihat dari gejala-gejala yang terlihat sebelumnya.

- a. Munculnya retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing.
- b. Biasanya terjadi setelah hujan.
- c. Munculnya mata air baru secara tiba-tiba.
- d. Tebing rapuh dan kerikil mulai berjatuhan

#### **2.5 Penyebab Terjadinya Tanah Longsor**

Karnawati (dalam Darmawan, 2014) menjelaskan bahwa terjadinya longsor karena adanya faktor-faktor pengontrol gerakan di antaranya geomorfologi, geologi, geohidrologi, dan tata guna lahan, serta adanya proses-proses pemicu gerakan seperti, infiltrasi air ke dalam lereng, getaran, dan aktivitas manusia.

### 2.5.1 Faktor Pengontrol

#### a. Kelerengan (*slope*)

Menurut Karnawati (dalam Effendi, 2008), kelerengan menjadi faktor yang sangat penting dalam proses terjadinya tanah longsor. Pembagian zona kerentanan sangat terkait dengan kondisi kemiringan lereng. Kondisi kemiringan lereng lebih 15° perlu mendapat perhatian terhadap kemungkinan bencana tanah longsor dan tentunya dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mendukung. Pada dasarnya sebagian besar wilayah di Indonesia merupakan daerah perbukitan atau pegunungan yang membentuk lahan miring.

Terdapat tiga tipologi lereng yang rentan untuk bergerak/longsor, yaitu :

- 1) Lereng yang tersusun oleh tumpukan tanah gembur di alasi oleh batuan atau tanah yang lebih kompak
- 2) Lereng yang tersusun oleh pelapisan batuan miring searah lereng, dan
- 3) Lereng yang tersusun oleh blok-blok batuan.

#### b. Kondisi Geologi

Faktor geologi yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah adalah struktur geologi, sifat batuan, hilangnya perekat tanah karena proses alami (pelarutan). Struktur geologi yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah adalah kontak batuan dasar dengan pelapukan batuan, retakan/rekahan, pelapisan batuan, dan patahan. Zona patahan merupakan zona lemah yang mengakibatkan kekuatan batuan berkurang sehingga menimbulkan banyak retakan yang memudahkan air meresap (Surono dalam Effendi, 2008).

Struktur pelapisan batuan dapat bertindak sebagai bidang gelincir sehingga kemiringan pelapisan batuan yang searah dengan kemiringan lereng berpotensi mengalami gerakan tanah. Retakan batuan sering menjadi saluran air masuk ke dalam lereng, semakin banyak air yang masuk melewati kekar, tekanan air juga akan semakin meningkat, mengingat jalur tersebut merupakan bidang dengan kuat geser lemah, maka kenaikan tekanan air sangat mudah menggerakkan lereng melalui jalur tersebut.

c. Tata guna lahan

Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata guna lahan perkebunan, pemukiman, dan pertanian yang berada pada lokasi lereng 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 perkebunan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsor lama.

### 2.5.2 Faktor Pemicu

Gangguan yang merupakan pemicu tanah longsor merupakan proses alamiah atau tidak alamiah ataupun kombinasi keduanya, yang secara aktif mempercepat proses hilangnya kestabilan pada suatu lereng. Jadi pemicu ini dapat berperan dalam mempercepat peningkatan gaya penggerak/peluncur/*driving force*, mempercepat pengurangan gaya penahan gerakan/*resisting force*, ataupun sekaligus mengakibatkan keduanya. Secara umum gangguan yang memicu tanah longsor adalah:

a. Hujan

Karnawati (dalam Effendi, 2008) menyatakan salah satu faktor penyebab terjadinya bencana tanah longsor adalah air hujan. Air hujan yang telah meresap ke dalam tanah lempung pada lereng akan tertahan oleh batuan yang lebih kompak dan lebih kedap air. Derasnya hujan mengakibatkan air yang tertahan semakin meningkatkan debit dan volumenya dan akibatnya air dalam lereng ini semakin menekan butiran-butiran tanah dan mendorong tanah lempung pasiran untuk bergerak longsor.

Batuan yang kompak dan kedap air berperan sebagai penahan air dan sekaligus sebagai bidang gelincir longsor, sedangkan air berperan sebagai penggerak massa tanah yang tergelincir di atas batuan kompak tersebut. Semakin curam kemiringan lereng maka kecepatan penggelinciran juga semakin cepat. Semakin gembur tumpukan tanah lempung maka semakin mudah tanah tersebut

meloloskan air dan semakin cepat air meresap ke dalam tanah. Semakin tebal tumpukan tanah, maka juga semakin besar volume massa tanah yang longsor. Tanah yang longsor dengan cara demikian umumnya dapat berubah menjadi aliran lumpur yang pada saat longsor sering menimbulkan suara gemuruh. Hujan dapat memicu tanah longsor melalui penambahan beban lereng dan menurunkan kuat geser tanah. Hujan pemicu gerakan tanah adalah hujan yang mempunyai curah tertentu dan berlangsung selama periode waktu tertentu, sehingga air yang di curahkannya dapat meresap ke dalam lereng dan mendorong massa tanah untuk longsor.

Secara umum terdapat dua tipe hujan pemicu longsor di Indonesia, yaitu tipe hujan deras dan tipe hujan normal tapi berlangsung lama. Tipe hujan deras misalnya adalah hujan yang dapat mencapai 70 mm per jam atau lebih dari 100 mm per hari. Tipe hujan deras hanya akan efektif memicu longsor pada lereng-lereng yang tanahnya mudah menyerap air misal pada tanah lempung pasir dan tanah pasir. Pada lereng demikian longsor dapat terjadi pada bulan-bulan awal musim hujan, misalnya pada akhir Oktober atau awal November di Jawa.

Tipe hujan normal contohnya adalah hujan yang kurang dari 20 mm per hari. Hujan tipe ini apabila berlangsung selama beberapa minggu hingga beberapa bulan dapat efektif memicu longsor pada lereng yang tersusun oleh tanah yang lebih kedap air, misalnya lereng dengan tanah lempung (Karnawati dalam Effendi, 2008). Pada lereng ini longsor terjadi mulai pada pertengahan musim hujan, misal pada bulan Desember hingga Maret.

Curah hujan mempunyai satuan dalam millimeter. Curah hujan 1 mm adalah air hujan yang jatuh pada setiap permukaan seluas 1 mm<sup>2</sup> setinggi 1 mm dengan tidak menguap, meresap, dan mengalir atau dengan kata lain sejumlah air hujan yang jatuh sebanyak 1 liter pada setiap luasan 1 m<sup>2</sup>. (Badan Meteorologi dan Geofisika dalam Effendi, 2008). Adapun klasifikasi besar curah hujan sebulan yaitu:

Tabel 2.1 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
Sangat lebat	>100 mm/24jam	1-2 hari	110-300 mm	510-845 mm

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

Curah hujan kumulatif 400 mm/bulan atau 51-100 mm/24 jam di kategorikan lebat dan mudah untuk terjadi tanah longsor.

b. Getaran

Getaran memicu longoran dengan cara melemahkan atau memutuskan hubungan antar butir partikel-partikel penyusun tanah/batuan pada lereng. Jadi getaran berperan dalam menambah gaya penggerak dan sekaligus mengurangi gaya penahan. Contoh getaran yang memicu longoran adalah getaran gempabumi yang diikuti dengan peristiwa *liquefaction*. *Liquefaction* terjadi apabila pada lapisan pasir atau lempung jenuh air terjadi getaran yang periodik. Pengaruh getaran tersebut akan menyebabkan butiran-butiran pada lapisan akan saling menekan dan kandungan airnya akan mempunyai tekanan yang besar terhadap lapisan di atasnya. Akibat peristiwa tersebut lapisan di atasnya akan seperti mengambang, dan dengan adanya getaran tersebut dapat mengakibatkan perpindahan massa di atasnya dengan cepat (Karnawati dalam Effendi, 2008).

c. Aktivitas manusia

Menurut Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (dalam Effendi, 2008), tanah longsor dapat terjadi karena ulah manusia sebagai pemicu terjadinya tanah longsor, seperti:

- 1) Pemotongan tebing pada penambangan batu di lereng yang terjal.
- 2) Penimbunan tanah urugan di daerah lereng.
- 3) Kegagalan struktur dinding penahan tanah.

- 4) Perubahan tata lahan seperti penggundulan hutan menjadi lahan basah yang menyebabkan terjadinya pengikisan oleh air permukaan dan menyebabkan tanah menjadi lembek
- 5) Adanya budidaya kolam ikan dan genangan air di atas lereng.
- 6) Sistem pertanian yang tidak memperhatikan irigasi yang aman.
- 7) Pengembangan wilayah yang tidak diimbangi dengan kesadaran masyarakat
- 8) Sistem drainase daerah lereng yang tidak baik yang menyebabkan lereng semakin terjal akibat penggerusan oleh air saluran di tebing
- 9) Adanya retakan akibat getaran mesin, ledakan, beban massa yang bertambah dipicu beban kendaraan, bangunan dekat tebing, tanah kurang padat karena material urugan atau material longsoran lama pada tebing
- 10) Terjadinya bocoran air saluran dan luapan air saluran.

Pembukaan hutan untuk keperluan manusia, seperti misalnya untuk perladangan, persawahan dengan irigasi, penanaman pohon kelapa, dan penanaman tumbuhan yang berakar serabut dapat berakibat menggemburkan tanah. Peningkatan kegemburan tanah ini akan menambah daya resap tanah terhadap air, akan tetapi air yang meresap ke dalam tanah tidak dapat banyak terserap oleh akar-akar tanaman serabut. Akibatnya air hanya terakumulasi dalam tanah dan akhirnya menekan dan melemahkan ikatan-ikatan antar butir tanah. Akhirnya karena besarnya curah hujan yang meresap, maka longsoran tanah akan terjadi.

Pemotongan lereng untuk jalan dan pemukiman dapat mengakibatkan hilangnya peneguh lereng dari arah lateral. Hal ini selanjutnya mengakibatkan kekuatan geser lereng untuk melawan pergerakan massa tanah terlampaui oleh tegangan penggerak massa tanah dan akhirnya longsoran tanah pada lereng akan terjadi (Karnawati, dalam Effendi, 2008).

## 2.6 Jenis Tanah Longsor

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan (Bakornas PB, 2007).

### a. Longsor Translasi

Longsor translasi adalah bergerak-nya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.



Gambar 2.1 Longsor translasi  
(Sumber: Bakornas PB, 2007)

### b. Longsor Rotasi

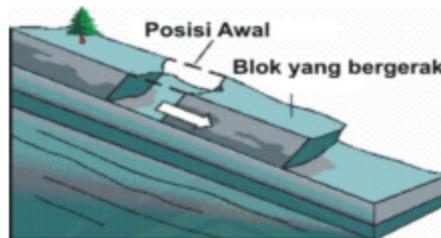
Longsor rotasi adalah bergerak-nya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.



Gambar 2.2 Longsor Rotasi  
(Sumber: Bakornas PB, 2007)

### c. Pergerakan Blok

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



Gambar 2.3 Pergerakan Blok  
(Sumber: Bakornas PB, 2007)

d. Runtuhan Batu

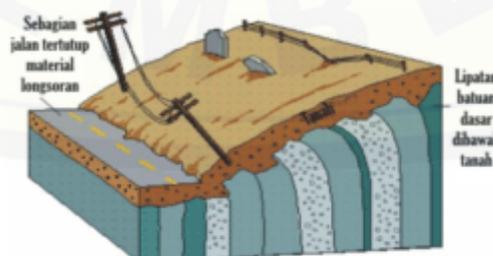
Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.



Gambar 2.4 Runtuhan Batu  
(Sumber: Bakornas PB, 2007)

e. Rayapan Tanah

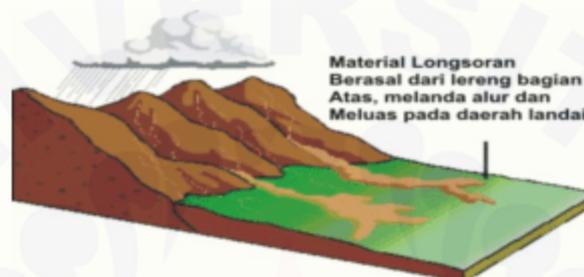
Rayapan Tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.



Gambar 2.5 Rayapan Tanah  
(Sumber: Bakornas PB, 2007)

f. Aliran Bahan Rombakan

Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunung api. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.



Gambar 2.6 Aliran Bahan Rombakan  
(Sumber: Bakornas PB, 2007)

## 2.7 Dampak Tanah Longsor

Banyak dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya tanah longsor baik dampak terhadap kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan maupun dampaknya terhadap keseimbangan lingkungan (Nandi, 2007).

### 2.7.1 Dampak terhadap kehidupan

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

- a. Bencana longsor banyak menelan korban jiwa.
- b. Terjadinya kerusakan infrastruktur *public* seperti jalan, jembatan dan sebagainya.
- c. Kerusakan bangunan–bangunan seperti gedung perkantoran dan perumahan penduduk serta sarana peribadatan.
- d. Menghambat proses aktivitas manusia dan merugikan baik masyarakat yang terdapat disekitar bencana maupun pemerintah

#### 2.7.2 Dampak terhadap lingkungan

Adapun dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan akibat terjadinya tanah longsor adalah sebagai berikut:

- a. Terjadinya kerusakan lahan.
- b. Hilangnya vegetasi penutup lahan.
- c. Terganggunya keseimbangan ekosistem.
- d. Lahan menjadi kritis sehingga cadangan air bawah tanah menipis.
- e. terjadinya tanah longsor dapat menutup lahan yang lain seperti sawah, kebun dan lahan produktif lainnya.

### 2.8 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.

## 2.9 Ancaman

Ancaman adalah kejadian atau peristiwa yang berpotensi menimbulkan jatuhnya korban jiwa, kerusakan aset atau kehancuran lingkungan hidup. Ancaman bencana adalah suatu kejadian atau peristiwa yang dapat menimbulkan bencana (BNPB, 2012). Ancaman adalah suatu situasi atau kejadian atau peristiwa yang mempunyai potensi dapat menimbulkan kerusakan, kehilangan jiwa manusia, atau kerusakan lingkungan (Sari, 2011).

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 (Bakornas PB, 2007).

Indeks Ancaman Bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi tersebut. Dapat dikatakan bahwa indeks ini

disusun berdasarkan data dan catatan sejarah kejadian yang pernah terjadi pada suatu daerah.

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 2.2 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).

Tabel 2.3 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

## 2.10 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, Susenan, PPLS dan PDRB) dan informasi peta dasar dari Bakosurtanal (penggunaan lahan, jaringan jalan dan lokasi fasilitas umum) (BNPB, 2012).

### 2.10.1 Kerentanan Sosial

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 2.4 Komponen Indeks Kerentanan Sosial Bencana Tanah Longsor

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Kepadatan Penduduk	60	< 500 jiwa/km <sup>2</sup>	500-1000 jiwa/km <sup>2</sup>	> 1000 jiwa/km <sup>2</sup>	Kelas/Nilai Max kelas
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)

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 adalah (BNPB, 2012):

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 <sup>2</sup>	500-1000 jiwa/km <sup>2</sup>	> 1000 jiwa/km <sup>2</sup>	60%	Podes, Susenas, dan Land use
2.	Kelompok Rentan	< 20 %	20-40 %	> 40 %	40%	Podes, Susenas, PPLS

Sumber: BNPB (2012)

### 2.10.2 Kerentanan Ekonomi

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 2.6 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	
<i>Kerentanan Ekonomi : (0,6 × Skor Lahan produktif) + (0,4 × Skor PDRB)</i>					

Sumber: BNPB (2012)

### 2.10.3 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 (dalam ha) dan dikalikan dengan harga satuan dari masing masing parameter. Indeks kerentanan fisik hampir sama untuk semua jenis ancaman, kecuali ancaman kekeringan yang tidak menggunakan kerentanan fisik. Indeks kerentanan fisik diperoleh dari rata-rata bobot kepadatan rumah (permanen, semi-permanen dan non-permanen), ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Parameter konversi indeks kerentanan fisik untuk tanah longsor ditunjukkan pada persamaan dalam di bawah ini (BNPB, 2012):

Tabel 2.7 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	
<i>Kerentanan Fisik : (0,4 × Skor Rumah) + (0,3 × Skor Fas. Umum) + (0,3 × Skor Fas. Kritis)</i>					

Sumber: BNPB (2012)

#### 2.10.4 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 factor-faktor pembobotan yang ditunjukkan pada persamaan untuk tanah longsor di bawah ini (BNPB, 2012):

Tabel 2.8 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	
<i>Kerentanan Lingkungan</i>					
: $(0,4 \times \text{Skor Hutan Lindung}) + (0,4 \times \text{Skor Hutan Alam}) + (0,1 \times \text{Skor Hutan Bakau}) + (0,1 \times \text{Skor Semak Belukar})$					

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 2.9 Komponen Indeks Kerugian Bencana Tanah Longsor

No	Komponen/ Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Sumber Data
		Rendah	Sedang	Tinggi		
<b>Ekonomi (dalam Rp) 25 %</b>						
1.	Luas lahan produktif	< Rp 50 jt	Rp 50 jt-200 jt	> Rp 200 jt	60%	Landuse, Kabupaten/Kecamatan Dalam Angka

No	Komponen/ Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Sumber Data	
		Rendah	Sedang	Tinggi			
2.	Kontribusi PDRB per sektor	< Rp 100 jt	Rp 100 jt-300 jt	> Rp 300 jt	40%	Laporan Kabupaten	Sektor, dalam Angka
<b>Fisik (dalam Rp) 25%</b>							
1.	Rumah	< Rp 400 jt	Rp 400 jt- 800 jt	> Rp 800 jt	40%	Podes	
2.	Fas. Umum	< Rp 500 jt	Rp 500 jt- 1 M	> Rp 1 M	30%		
3.	Fas. Kritis	< Rp 500 jt	Rp 500 jt- 1 M	> Rp 1 M	30%		

Sumber: BNPB (2012)

### 2.10.5 Tingkat Kerentanan

Tingkat 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 berikut:

$$\text{Kerentanan tanah longsor} = (0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$$

Sumber: BNPB (2012)

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

Tabel 2.10 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor

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

Sumber: BNPB (2011)

Keterangan:

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

### 2.11 Metode Penyusunan Peta Kerentanan Bencana

Peta kerentanan bencana diperoleh dari indeks kerugian yang terdiri dari komponen kerentanan ekonomi, kerentanan fisik, dan kerentanan lingkungan, serta indeks penduduk terpapar yang terdiri dari kerentanan sosial budaya yang dihitung dari data-data dan metode perhitungan tersendiri. Peta kerentanan bencana dibuat untuk setiap jenis ancaman bencana yang ada pada suatu kawasan. Metode perhitungan dan data yang dibutuhkan untuk menghitung berbagai indeks akan berbeda untuk setiap jenis ancaman (BNPB, 2012).



Gambar 2.7 Metode Penyusunan Peta Kerentanan Bencana  
(Sumber: BNPB, 2012)

## 2.12 Sistem Informasi Geografis

### 2.12.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis

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. Sistem informasi geografis merupakan gabungan kartografi, analisis statistik dan teknologi sistem basis data (*database*) (Irwansyah, 2013).

Menurut Aronoff (dalam Irwansyah, 2013) sistem informasi geografis merupakan segala jenis prosedur manual maupun berbasis komputer untuk menyimpan dan memanipulasi data bereferensi geografis. Sistem informasi geografis tidak lepas dari data spasial, yang merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan di antaranya 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.

### 2.12.2 Tahapan Kerja Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis dapat mempresentasikan dunia nyata ke dalam layar monitor komputer. Oleh karena itu, sistem informasi geografis sama halnya dengan lembaran peta yang mempresentasikan dunia nyata di atas kertas, meskipun sistem informasi geografis melalui komputerisasi memiliki kelebihan-kelebihan tertentu dibandingkan dengan peta. Akan tetapi, sebuah peta dapat disebut SIG karena juga menginformasikan data-data dalam ruang, khususnya muka bumi. Sebagai sebuah sistem, tahapan kerja dalam sistem informasi geografis meliputi masukan data, manipulasi dan analisis data, serta penyajian data (Susanti, 2013).

### 2.12.3 Manfaat dan Penerapan SIG

Seiring dengan kemajuan teknologi, sistem informasi geografis makin banyak digunakan dalam berbagai bidang, antara lain karena berikut ini (Susanti, 2013):

- a. Sistem informasi geografis dapat digunakan sebagai alat bantu yang interaktif dan menarik dalam rangka peningkatan wawasan dan pengetahuan. Namun, yang terpenting adalah peningkatan pembelajaran bagi usia sekolah, khususnya tentang konsep lokasi, ruang, dan unsur geografis di permukaan bumi.
- b. Sistem informasi geografis menggunakan data spasial dan data atribut secara terintegrasi sehingga sistemnya memiliki kemampuan analisis spasial dan non-spasial.
- c. Sistem informasi geografis dapat memisahkan secara tegas antara bentuk tampilan dan data-datanya. Oleh karena itu, SIG memiliki kemampuan untuk mengubah tampilan dalam berbagai bentuk.
- d. Sistem informasi geografis secara mudah dapat menghasilkan berbagai peta tematik. Peta-peta tematik tersebut merupakan turunan dari peta-peta lain yang data-datanya telah dimanipulasi.
- e. Sistem informasi geografis sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat hubungannya dengan bidang – bidang spasial.

#### 2.12.4 Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dalam Mitigasi Bencana Tanah Longsor

Salah satu bentuk mitigasi dalam rangka menghadapi terjadinya bencana alam dan sekaligus untuk mengurangi dampak yang ditimbulkannya adalah tersedianya sistem peringatan dini (*early warning system*) termasuk di dalamnya tersedianya data dan informasi mengenai wilayah yang rentan terhadap bahaya longsor (Mubekti, 2008).

Penerapan teknologi sistem informasi geografis dapat membantu upaya mitigasi bencana alam dengan melakukan identifikasi lokasi serta pengkajian masalah yang berkaitan dengan dampak tanah longsor. Upaya mitigasi untuk mengurangi atau meminimalisir dampak akibat tanah longsor (mitigasi) dilakukan dengan cara membuat suatu model penyusunan sistem informasi geografis, yakni dengan menganalisis beberapa tema peta sebagai variabel untuk memperoleh kawasan yang rentan terhadap bahaya dan risiko tanah

longsor. Selain itu, citra satelit dapat pula dimanfaatkan secara tidak langsung dalam penentuan potensi tanah longsor, menggambarkan permukaan suatu wilayah, dan struktur geologi (Suhendar dalam Mubekti, 2008).

## **2.13 Gambaran Umum Wilayah Penelitian**

### **2.13.1 Kabupaten Jombang**

Kabupaten Jombang terletak antara  $5^{\circ} 20' 01''$  sampai  $5^{\circ} 30' 01''$  bujur timur dan  $07^{\circ} 24' 01''$  sampai  $07^{\circ} 45' 01''$  lintang selatan. Luas wilayah Kabupaten Jombang 1.159,50 km<sup>2</sup>, terdiri dari 21 Kecamatan dan 302 desa serta 4 kelurahan. Kabupaten Jombang berbatasan dengan wilayah administratif kabupaten lain, yaitu sebelah utara Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Bojonegoro, sebelah timur Kabupaten Mojokerto, sebelah selatan Kabupaten Kediri dan Kabupaten Malang, dan sebelah barat Kabupaten Nganjuk. Secara geografis Kabupaten Jombang berada pada posisi yang strategis, yaitu tepat berada pada persimpangan jalur lintas Selatan pulau Jawa (Madiun – Surabaya dan Malang – Tuban).

Secara topografis ketinggian wilayah Kabupaten Jombang berada pada kisaran 0 sampai 1.500 meter di atas permukaan laut, yaitu  $\pm 90\%$  dari luas wilayah berada pada ketinggian 0 – 500 meter di atas permukaan laut dan  $\pm 10\%$  berada pada ketinggian lebih dari 500 meter di atas permukaan laut. Wilayah Kabupaten Jombang mayoritas didominasi oleh wilayah dataran rendah dan hanya sebagian kecil yang berada pada daerah perbukitan kapur yaitu wilayah yang berada di wilayah Utara Sungai Brantas serta daerah pegunungan yang berada di wilayah Kecamatan Wonosalam. Selain itu sebagian besar wilayah di Kabupaten Jombang juga memiliki tingkat kelerengan antara 0% – 5% dan sebagian kecil memiliki kelerengan antara 5% – >40% (BPS Kabupaten Jombang, 2013).

Wilayah Kabupaten Jombang juga memiliki dan dilintasi oleh beberapa aliran sungai, diantaranya yaitu Sungai Brantas, Sungai Konto, Sungai Jarak, Sungai Pakel, Sungai Gunting, dan lain-lain. Selain itu di Kabupaten Jombang juga terdapat beberapa waduk serta embung diantaranya adalah Waduk

Kepuhrejo, Waduk Grogol, Waduk Sidowayah, dan Waduk Brumbung. Secara geologis, wilayah Kabupaten Jombang didominasi oleh struktur geologi alluvium ( $\pm 48,33\%$ ), hasil gunung api kwarter tua ( $\pm 22,08\%$ ), dan hasil gunung api kwarter muda ( $\pm 14,65\%$ ). Sedangkan jenis tanah di wilayah Kabupaten Jombang didominasi oleh regosol coklat keabuan, latosol coklat kemerahan dan alluvial kelabu. Untuk wilayah Kecamatan Wonosalam jenis tanahnya adalah latosol coklat kemerahan. Kondisi ini tidak terlepas dari keberadaan wilayah Kabupaten Jombang yang berada di kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas (Pemerintah Kabupaten Jombang, 2012).

Kabupaten Jombang memiliki iklim tropis, dengan suhu rata-rata  $20^{\circ}\text{C}$  -  $34^{\circ}\text{C}$ . Menurut klasifikasi *Schmidt – Ferguson*, Kabupaten Jombang termasuk tipe B (basah). Curah hujan rata-rata per tahun adalah 1.800 mm. Berdasarkan peluang curah hujan tahunan, wilayah Kabupaten Jombang tergolong beriklim sedang sampai basah. Di bagian Tenggara dan Timur, curah hujan sedikit lebih besar. Sedangkan berdasarkan klasifikasi *Oldeman* yang mendasarkan pada jumlah bulan basah dan kering, maka Kabupaten Jombang termasuk ke dalam tipe D4. Khusus untuk Kecamatan Wonosalam termasuk ke dalam tipe C3 yang mempunyai iklim sedang dengan bulan basah 5 – 6 bulan dan bulan kering 5 – 6 bulan (Dinas PU Cipta Karya Kabupaten Jombang, 2013).

Penggunaan lahan di Kabupaten Jombang meliputi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan budidaya Kabupaten Jombang seluas 64.714 Ha adalah kawasan budidaya yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia, dan sumberdaya buatan. Kawasan lindung adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumberdaya alam dan sumberdaya buatan. Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, jenis kawasan lindung di wilayah Kabupaten Jombang seluas 1.887,01 Ha meliputi kawasan hutan lindung dan kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya yang meliputi: kawasan resapan air serta kawasan perlindungan setempat yang meliputi sempadan sungai, kawasan sekitar waduk, mata air, dan ruang terbuka hijau.

Pada kawasan budidaya pertanian, penggunaan lahan di Kabupaten Jombang secara umum terdiri atas 2 bagian besar, yaitu lahan sawah dan lahan tegalan. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jombang, penggunaan lahan terbesar adalah untuk kegiatan budidaya pertanian yaitu mencapai 43,21% dari luas wilayah Kabupaten Jombang. Berdasarkan luas lahan sawah yang ada, jika dilihat dari jenis pengairannya maka 92,04% berpengairan teknis, 4,08 % sawah tadah hujan, 2,70 % sawah teknis, dan 1,19 % sawah non teknis (Pemerintah Kabupaten Jombang, 2012).

Berdasarkan hasil laporan Sensus Penduduk 2010, penduduk Kabupaten Jombang berjumlah 1.201.557 jiwa, terdiri dari 1.190.139 jiwa penduduk bertempat tinggal tetap dan 57 jiwa penduduk bertempat tinggal tidak tetap. Dari total penduduk tersebut, 49,70% diantaranya atau sebanyak 597.219 jiwa laki-laki sedangkan selebihnya yaitu 50,30% atau sebanyak 604.338 jiwa perempuan. Dengan luas wilayah sebesar 1.159,50 km<sup>2</sup>, maka kepadatan penduduk Kabupaten Jombang adalah sebanyak 1.036 jiwa/km<sup>2</sup>. Ditinjau dari aspek ekonomi, terdapat empat sektor yang berkontribusi utama dalam PDRB yakni pertanian, industri pengolahan, perdagangan, dan jasa (BPS Kabupaten Jombang, 2013).

### 2.13.2 Kecamatan Mojowarno

Kecamatan Mojowarno terletak di sebelah selatan Kabupaten Jombang. Di sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Bareng, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Ngoro, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Diwek dan sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Mojoagung. Secara geografis Kecamatan Mojowarno terletak antara 112<sup>o</sup> 24' 01" sampai 112<sup>o</sup> 45' 01" bujur timur dan 07<sup>o</sup> 24' 01" sampai 07<sup>o</sup> 45' 01" lintang selatan, dengan luas wilayah 52,59 km<sup>2</sup>. Pusat pemerintahan Kecamatan Mojowarno terletak di Desa Mojowangi yang memiliki luas 3,06 km<sup>2</sup>.

Penggunaan tanah di Kecamatan Mojowarno didominasi oleh sawah yang mencapai 61% atau 3.842 km<sup>2</sup>, kemudian permukiman/ perumahan 20% persen, hutan 15%, serta penggunaan lainnya 4%. Secara administratif Kecamatan Mojowarno terbagi menjadi 19 desa yang terdiri dari 72 dusun, yang terbagi

dalam 123 rukun warga (RW) dan 486 rukun tetangga (RT). Desa catak gayam merupakan daerah yang paling banyak memiliki RT dan RW yaitu 14 RW dan 46 RT yang tercakup dalam 3 dusun (Kecamatan Mojowarno, 2014).

Jumlah penduduk Kecamatan Mojowarno berdasarkan data dari kantor BPS kabupaten jombang dari hasil proyeksi hasil sensus penduduk 2010 mencapai 87.648 jiwa yang terdiri dari laki-laki 44.111 jiwa dan perempuan 43.537 jiwa. Kepadatan penduduk Kecamatan Mojowarno pada tahun 2013 sudah mencapai 1.416 jiwa per km<sup>2</sup>. Sedangkan *sex ratio* penduduk Kecamatan Mojowarno 2013 adalah 101.13 artinya setiap 100 penduduk perempuan terdapat 101 penduduk laki-laki (BPS Kabupaten Jombang, 2013).

Mayoritas penduduk di Kecamatan Mojowarno memeluk agama islam yakni sebesar 84.396 penganut atau sekitar 96%. Banyaknya penganut islam di Kecamatan Mojowarno juga diimbangi dengan banyaknya bangunan tempat ibadah. di Kecamatan Mojowarno terdapat 88 masjid dan 355 mushola. Kecamatan Mojowarno telah dikenal sebagai wilayah yang mempunyai penduduk yang menganut agama kristen, maupun protestan terbesar di wilayah kabupaten jombang. Penganut agama kristen di Kecamatan Mojowarno mempunyai 9 gereja.

Di sektor perekonomian, industri di kecamatan mojowarno di dominasi oleh pembuatan panel kayu yang terkonsentrasi di Desa Catakayam. Selain industri kayu Mojowarno juga dikenal sebagai wilayah penghasil industri genteng yang tersebar di beberapa desa yaitu di Desa Gedangan dan Desa Gondek. Selain itu juga terdapat industri pembuatan dompet yang menjadi produk unggulan Desa Rejoslamet, Kecamatan Mojowarno. Selain industri, unggas merupakan komoditi terbesar di bidang peternakan di Kecamatan Mojowarno. Populasi unggas di Kecamatan Mojowarno terbagi menjadi 5 jenis yaitu ayam pedaging yang mencapai 445.000 ekor yang tersebar di beberapa desa, ternak terbesar untuk ayam ras berada di Desa Sidokerto 1115.000 ekor, ayam petelur 2950 ekor, entog 1452 ekor, dan itik 3760 ekor. Selain berternak unggas, ternak hewan lain yang mendominasi adalah ternak sapi potong yang mencapai 5.279 ekor yang tersebar di 19 desa yang ada di Kecamatan Mojowarno. Produktivitas tanaman pangan di Kecamatan Mojowarno didominasi oleh padi. Komoditas lain yang ada di

kecamatan mojowarno yaitu kacang hijau, kacang tanah, ubi jalar, ubi kayu, jagung dan padi (Kecamatan Mojowarno, 2014).

### 2.13.3 Kecamatan Bareng

Kecamatan Bareng terletak di sebelah selatan Kabupaten Jombang. Disebelah timur dan selatan berbatasan dengan Kecamatan Wonosalam, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Ngoro dan sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Mojowarno. Secara geografis Kecamatan Bareng terletak antara  $05^{\circ} 20' 01''$  sampai  $05^{\circ} 30' 01''$  bujur timur dan  $07^{\circ} 24' 01''$  sampai  $07^{\circ} 45' 01''$  lintang selatan, dengan luas wilayah  $64,05 \text{ km}^2$ . Pusat pemerintahan Kecamatan Bareng terletak di Desa Bareng yang memiliki luas  $8,69 \text{ km}^2$ . Penggunaan tanah di Kecamatan Bareng didominasi oleh sawah yang mencapai 46,3% atau 2.936 ha, kemudian tegalan 35,42%, permukiman/ perumahan 32,33% persen, hutan rakyat 3,74%, serta penggunaan lainnya 1,09%. Banyak yang memanfaatkan tanah di Kecamatan Bareng sebagai sawah karena secara geografis daerah ini terletak di daerah sekitar pegunungan, sehingga sangat sesuai untuk bertani. Kecamatan Bareng merupakan wilayah lereng pegunungan yang berada di bawah wilayah Kecamatan Wonosalam (Kecamatan Bareng, 2014).

Secara administrasi Kecamatan Bareng terbagi menjadi 13 desa yang terdiri dari 54 dusun, yang terbagi dalam 112 rukun warga (RW) dan 305 rukun tetangga (RT). Desa Bareng merupakan daerah yang paling banyak memiliki RT dan RW yaitu terdiri dari 17 RW dan 56 RW yang tercakup dalam 8 dusun. Desa Nglebak merupakan daerah yang paling kecil pembagiannya yakni hanya terbagi menjadi 1 dusun, 5 RW dan 10 RT. Berdasarkan proyeksi hasil sensus penduduk 2010, penduduk Kecamatan Bareng sebesar 50.641 jiwa. Jumlah penduduk Kecamatan Bareng menurun yaitu pada tahun 2011 mencapai 62.420 jiwa pada tahun 2012 hanya 61,217 jiwa. *Sex ratio* penduduk kecamatan bareng 2013 adalah 98,13 artinya setiap 10.000 penduduk perempuan terdapat 9.913 penduduk laki-laki. Mayoritas penduduk di Kecamatan Bareng memeluk agama islam yakni sebesar 59.509 penganut atau sekitar 97%. Banyaknya muslim di daerah bareng juga diimbangi dengan banyaknya bangunan tempat ibadah. Di Kecamatan

Bareng terdapat total 72 masjid dan 192 musholla (BPS Kabupaten Jombang, 2013).

Di sektor perekonomian, terdapat industri kerajinan rumah tangga yang mencapai 133 rumah tangga, diikuti industri kecil sebanyak 61 rumah tangga dan industri besar/ sedang sebanyak 1 perusahaan. Pasar di Kecamatan Bareng hanya terdapat 1 pasar umum yang terletak di Desa Bareng. Di sektor peternakan populasi unggas terbagi menjadi 5 jenis yaitu ayam pedaging yang mencapai 42.500 ekor yang terpusat di desa pakel yaitu sebanyak 30.000 ekor, kemudian ayam buras 26.344 ekor, ayam petelur 22.500, itik 6.707 dan entok hanya 1.685 ekor. Ternak hewan lain yang mendominasi adalah ternak sapi potong yang mencapai 7.471 ekor yang tersebar di 13 desa yang ada di Kecamatan Bareng. Untuk ternak kecil yaitu ternak kambing dan domba, populasinya hampir seimbang yaitu kambing sebanyak 1.869 ekor dan domba 1.174 ekor.

Di bidang pertanian, produktivitas tanaman pangan di Kecamatan Bareng didominasi oleh ubi jalar. komoditas palawija lainnya yang ada di kecamatan bareng yaitu kacang hijau, kacang kedelai, kacang tanah, ubi jalar, ubi kayu, jagung dan padi. dari komoditas tersebut mayoritas adalah jagung karena wilayah Kecamatan Bareng didominasi oleh lahan tegalan. produksi padi juga menjadi komoditas pokok Kecamatan Bareng (Kecamatan Bareng, 2014).

#### 2.13.4 Kecamatan Wonosalam

Kecamatan Wonosalam berada di tenggara Kabupaten Jombang dengan luas wilayah 121, 63 km<sup>2</sup>, dan pada tahun 2010 jumlah penduduknya mencapai 32.542 jiwa. Terletak antara 112 ° 21' 05" sampai dengan 112 ° 23' 22" bujur timur dan 07 ° 44' 59" sampai 07 ° 40 ' 01" lintang selatan. Kecamatan Wonosalam mempunyai batas administrasi sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Kediri dan Malang dan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Bareng dan Mojowarno, dan sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Mojoagung. Kecamatan Wonosalam berada di sekitar lereng Gunung Arjuna sehingga memiliki kondisi fisik yang berbukit. Ketinggian Wilayah Kecamatan dari permukaan laut adalah ±

500 mdpl. Dengan identifikasi bentuk wilayah datar sampai berombak 44 %, berombak sampai berbukit 56 %, dan berbukit sampai bergunung 0 %. Kondisi geologi Kecamatan Wonosalam adalah holosen alluvium dan sebagian pistosen fasein. Untuk jenis tanah Kecamatan Wonosalam bertekstur lempung, lempung pasir napal atau termasuk jenis tanah pada kompleks mediteran coklat kemerahan dan lisotol. Kecamatan Wonosalam sebagian besar lahannya sudah dimanfaatkan untuk kegiatan permukiman yaitu seluas 1046,43 Ha, sawah 707,94 Ha dan tegalan 3535,41 Ha (Kecamatan Wonosalam, 2014).

Secara hidrologis Kecamatan Wonosalam tidak terlalu banyak dialiri sungai sehingga kegiatan irigasi di sektor pertanian perkebunan dan peternakan kurang memadai. Namun, kondisi air di Kecamatan Wonosalam tidak mengandung kadar garam yang tinggi, sehingga memberikan kemudahan dalam pemilihan tanaman tropis yang lebih variatif. Suhu maksimum/minimum di Kecamatan Wonosalam yang memiliki ketinggian  $\pm 500$ m diatas permukaan laut adala berkisar antara  $30^{\circ}$  C –  $23^{\circ}$  C. Dan curah hujannya adalah jumlah hari dengan curah hujan terbanyak 93 hari, banyaknya curah hujan 2239 mm/th. Kecamatan Wonosalam memiliki iklim tropis dan subtropis. Jika meninjau data dari Koordinator Statistik Kecamatan Wonosalam pada tahun 2009, menyatakan bahwa jumlah lahan terbangun di Kecamatan Wonosalam adalah 1.046,43 Ha, sedangkan luas lahan tak terbangun sebesar 12.848,65 Ha.

Kecamatan Wonosalam yang mempunyai wilayah pegunungan untuk lahan pertanian hanya mempunyai lahan pertanian sebesar 5,24% dari total luas lahan Kecamatan Wonosalam. Produksi padi di Kecamatan Wonosalam pada tahun 2013 mencapai 5.344,75 ton dengan luas panen 742 ha. Rata-rata produktivitas padi di Kecamatan Wonosalam pada tahun 2013 sebanyak 71,03 kw/ha. Desa penyumbang produksi padi terbesar adalah Desa Galengdowo dengan total produksi 1.136,15 ton dan luas panen bersih sebesar 156 ha. Rata-rata produktivitas padi Kecamatan Wonosalam pada tahun 2013 sebesar 72,03 kw/ha. Hampir semua desa di Kecamatan Wonosalam memiliki luas panen padi sawah yang sedikit hal ini disebabkan karena begitu luasnya lahan yang ada di wilayah kecamatan ini yang merupakan hutan. Komoditi selain padi yang menjadi

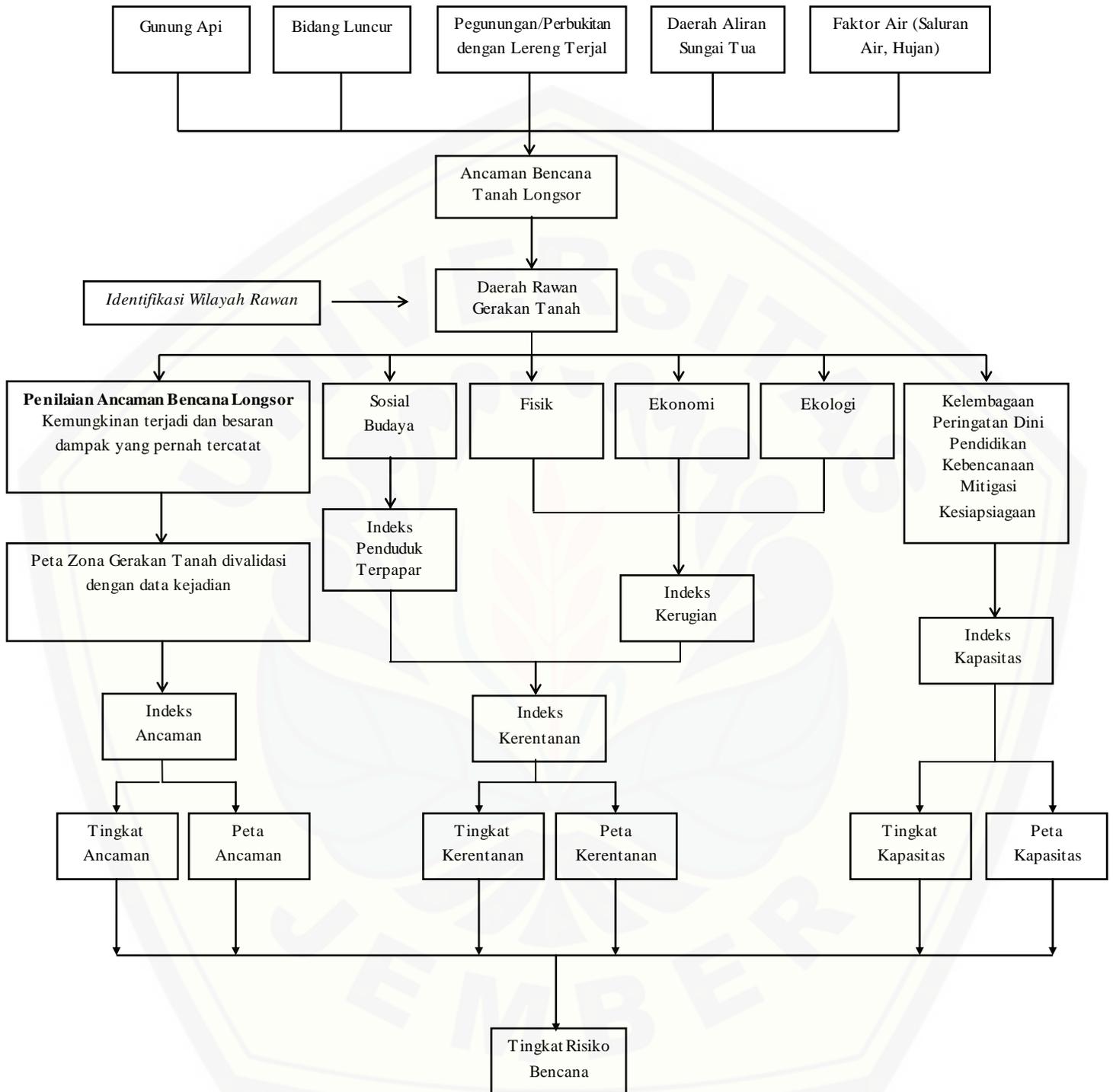
andalan di Kecamatan Wonosalam adalah cengkeh. Komoditi ini menjadi primadona di beberapa desa di Kecamatan Wonosalam, hal ini karena letak geografis wonosalam yang sangat cocok untuk perkebunan cengkeh. Selain perkebunan cengkeh juga ada komoditi perkebunan yang lain yaitu kopi, kakao, dan tebu.

Kecamatan Wonosalam juga merupakan wilayah yang tepat untuk pengembangan ternak unggas. Ternak unggas yang paling mencolok adalah ayam pedaging yaitu Desa Panglungan. Selain sebagai penghasil ternak Kecamatan Wonosalam juga dikenal sebagai daerah penghasil susu sapi perah. Jumlah populasi sapi perah di Kecamatan Wonosalam merupakan populasi ternak sapi perah terbesar di Kabupaten Jombang.

Kecamatan Wonosalam memiliki 9 desa/kelurahan, yang terdiri dari 58 Rukun Warga/RW dan 195 Rukun Tetangga/RT. Jumlah penduduk Kecamatan Wonosalam pada tahun 2009 menurut koordinator statistika Kecamatan Wonosalam (registrasi penduduk) adalah 32.542 jiwa. Terbagi menjadi 16.158 orang laki-laki dan 16.384 orang perempuan. *Sex ratio* penduduk kecamatan wonosalam 2013 adalah 97,41 artinya setiap 100 penduduk perempuan terdapat 97 penduduk laki-laki. Penduduk di Kecamatan Wonosalam menganut beberapa kepercayaan yang berbeda-beda. Mayoritas penduduk disana beragama Islam. Penduduk di Kecamatan Wonosalam mempunyai mata pencaharian yang beraneka ragam. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian memegang peranan penting dalam bidang ekonomi masyarakat (BPS Kabupaten Jombang, 2013).

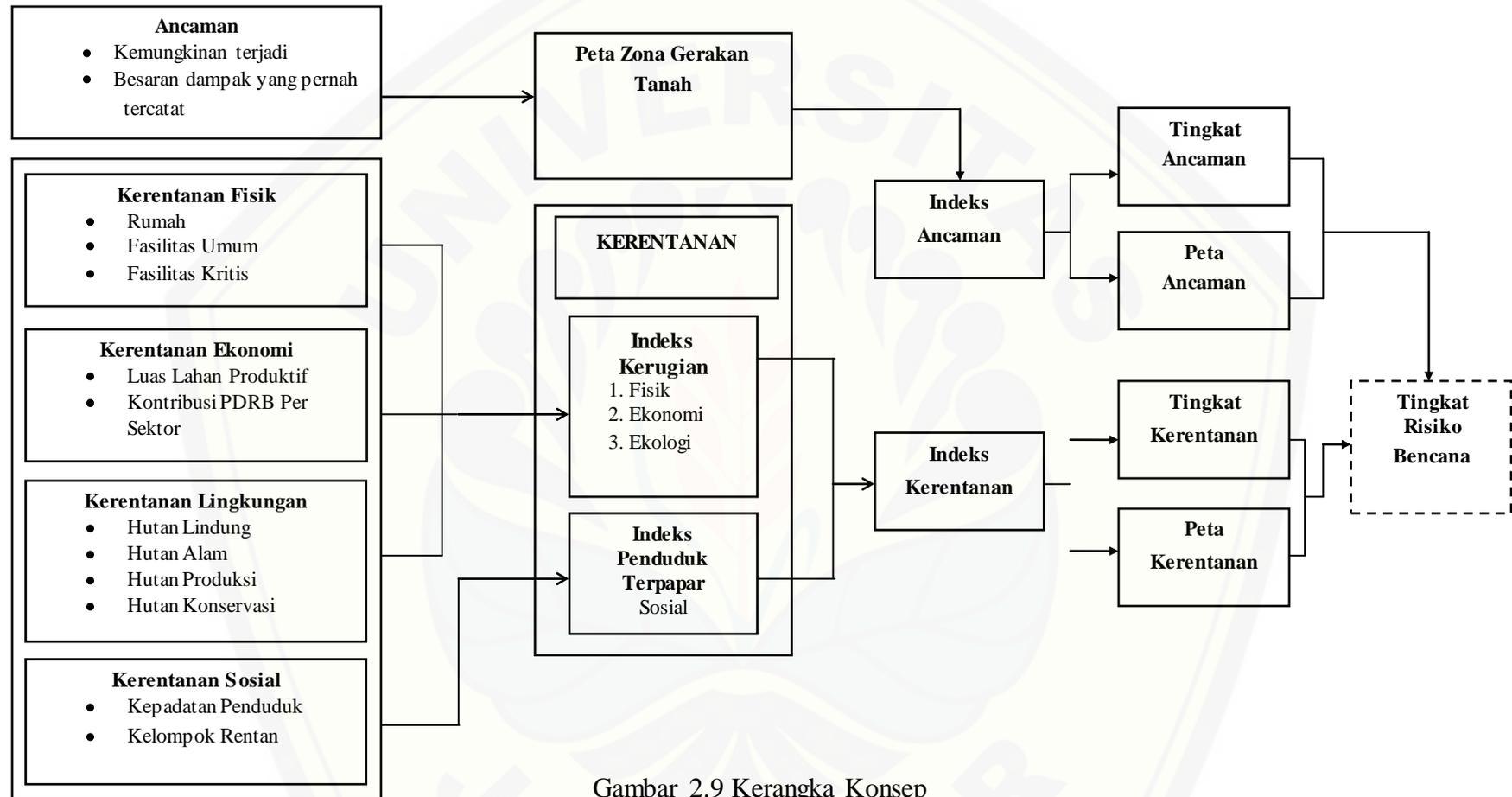
Kecamatan Wonosalam memiliki karakteristik ekonomi yang beraneka ragam. Ditinjau dari mata pencaharian penduduk, masyarakat Kecamatan Wonosalam sebagian besar bekerja sebagai petani, baik petani pemilik tanah ataupun petani penggarap. Hal ini menggambarkan sektor pertanian memiliki peran penting dalam perekonomian Kecamatan Wonosalam. Mata pencaharian lain seperti nelayan, buruh bangunan, buruh perkebunan, pedagang, peternak, dan pegawai negeri sipil juga mendominasi

2.14 Kerangka Teori



Gambar 2.8 Kerangka Teori Peraturan Kepala BNPB(2012), Darsoatmodjo dan Soedrajat (2002) dalam Effendi (2008) dengan modifikasi.

2.15 Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

Dari kerangka konseptual di atas diketahui bahwa tingkat kerentanan diperoleh dari penghitungan indeks kerentanan. Indeks kerentanan terdiri dari penjumlahan skor indeks penduduk terpapar dan indeks kerugian. Indeks kerugian terdiri dari variabel kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan ekologi. Indeks penduduk terpapar diukur dari kerentanan sosial.

Variabel kerentanan fisik diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Variabel kerentanan ekonomi diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter luas lahan produktif, dan kontribusi produk domestik regional bruto (PDRB) per sektoral. Variabel kerentanan ekologi atau kerentanan lingkungan diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter hutan lindung, hutan alam, hutan produksi, dan hutan konservasi. Variabel kerentanan sosial diperoleh setelah melakukan skoring terhadap parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan (ibu hamil, balita, lansia, orang cacat, dan orang miskin). Indeks kerentanan pada akhirnya akan menghasilkan tingkat kerentanan dan peta kerentanan.

Indeks ancaman bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat. Indeks ancaman pada akhirnya akan menghasilkan tingkat ancaman dan peta ancaman. Gabungan dari indeks ancaman dan indeks kerentanan dapat digunakan sebagai dasar pengkajian tingkat risiko bencana.

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk memberi gambaran mengenai tingkat kerentanan daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggambarkan fakta mengenai informasi dan data yang diperoleh dengan menelaah variabel dalam penelitiannya dan dilakukan penilaian terhadap variabel-variabel tersebut menggunakan teknik analisis. Hasil penilaian diuraikan dalam bentuk peta/gambar agar diperoleh hasil kajian yang lebih baik (Sugiyono, 2011). Analisis tingkat kerentanan dalam penelitian ini didasarkan pada analisis indeks kerentanan yang terdiri dari indeks kerugian dan indeks penduduk terpapar. Hasil dari analisis kemudian disajikan dalam bentuk peta kerentanan.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini adalah di 3 kecamatan rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang, yakni Kecamatan Bareng, kecamatan Wonosalam, dan Kecamatan Mojowarno.

#### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Waktu Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai bulan Februari sampai dengan April 2015

### **3.3 Objek Penelitian**

Objek penelitian merupakan atribut atau sifat dari nilai orang, objek, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2011). Objek penelitian

ini adalah Kecamatan Bareng, Kecamatan Wonosalam, Kecamatan Mojowarno dan informan terkait yakni Camat/ Sekretaris Camat Bareng, Wonosalam Mojowarno, dan Kepala Seksi Penanggulangan dan Kesiapsiagaan BPBD Jombang. Penentuan kecamatan didasarkan atas kondisi geografis kecamatan yang berbukit-bukit sehingga berpotensi menimbulkan bencana tanah longsor dan kejadian tanah longsor yang telah terjadi di Kecamatan Bareng pada tanggal 28 Januari 2014 yang menewaskan 14 orang dan mengakibatkan 6 rumah rusak berat (RB) dan 20 rumah rusak ringan (BNPB Provinsi Jawa Timur, 2014). Informan berperan penting untuk memberikan informasi terkait kepastian, keakuratan, dan kelengkapan data.

### 3.4 Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Variabel penelitian

Variabel penelitian inti yang dicari dalam penelitian. Menurut Notoatmodjo (2010) variabel mengandung pengertian ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki kelompok lain. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan meliputi:

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

### 3.4.2 Definisi Operasional

Definisi Operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti atau menspesifikasikan kegiatan, ataupun memberikansuatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut (Nazir, 2009). Definisi operasional yang diberikan kepada variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel dan Definisi Operasional

Variabel dan Komponen Variabel		Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
<b>Ancaman</b>				
Zona kerentanan gerakan tanah		Suatu areal atau daerah yang mempunyai kesamaan derajat kerentanan relatif ( <i>relative susceptibility</i> ) untuk terjadi gerakan tanah di suatu daerah.	Dokumentasi: Badan Geologi Nasional ESDM 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah (zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah-rendah) (2) Sedang (zona kerentanan gerakan tanah menengah) (3) Tinggi (zona kerentanan gerakan tanah tinggi) (BNPB, 2012)
<b>Kerentanan</b>				
Fisik	Rumah	Banyaknya rumah penduduk pada wilayah rawan yang dikonversikan kedalam rupiah (Rp)	Dokumentasi: BPS Jombang 2014 Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 400 jt (2) Sedang: Rp 400-800 jt (3) Tinggi: > Rp 800 jt (BNPB, 2012)
	Fasilitas Umum	Banyaknya fasilitas umum pada daerah rawan yang dikonversikan kedalam rupiah (Rp)	Dokumentasi: BPS Jombang 2014 Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 500 jt (2) Sedang: Rp 500 jt-1 M (3) Tinggi: > Rp 1 M

Variabel dan Komponen Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)	
Fasilitas Kritis	Jumlah fasilitas kritis pada daerah rawan yang dikonversikan kedalam rupiah (Rp)	Dokumentasi: BPS Jombang 2014 Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 500 jt (2) Sedang: Rp 500 jt-1 M (3) Tinggi: > Rp 1 M (BNPB, 2012)	
Ekonomi	Luas Lahan Produktif	Luas lahan subur yang dikelola oleh masyarakat atau pemerintah dan swasta dalam bidang pertanian pada daerah rawan yang dikonversikan kedalam rupiah (Rp)	Dokumentasi: BPS Jombang 2014 Konversi (Rp): Tim Koordinasi Perencanaan dan Pengendalian Penanganan Bencana (2008)	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 50 jt (2) Sedang: Rp 50 – 200 jt (3) Tinggi: > Rp 200 jt (BNPB, 2012)
	Kontribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per sektor	Jumlah nilai tambah (barang dan atau jasa) yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu	Dokumentasi: BPS Jombang 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 100 jt (2) Sedang: Rp 100 – 300 jt (3) Tinggi: > Rp 300 jt (BNPB, 2012)
Sosial	Kepadatan Penduduk	Jumlah penduduk dalam suatu wilayah tertentu (jiwa/km <sup>2</sup> )	Dokumentasi: BPS Jombang dan Kantor Kecamatan 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 500 jiwa/km <sup>2</sup> (2) Sedang: Rp 500 – 1000 jiwa/km <sup>2</sup> (3) Tinggi: > 1000 jiwa/km <sup>2</sup> (BNPB, 2012)
	Kelompok rentan	Presentase antara jumlah kelompok rentan (ibu hamil, lansia, balita, orang cacat dan orang miskin) terhadap jumlah total penduduk masing-masing daerah rawan	Dokumentasi: Kantor Kecamatan 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 20% (2) Sedang: Rp 20-40% (3) Tinggi: > 40% (BNPB, 2012)

Variabel dan Komponen Variabel		Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran (Nilai Kelas)
Lingkungan	Hutan Lindung	Luasnya hutan milik pemerintah yang diawasi dan dipelihara guna tujuan tertentu	Dokumentasi: BPS Jombang 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 20 ha (2) Sedang: Rp 20 – 50 ha (3) Tinggi: > 50 ha (BNPB, 2012)
	Hutan Produksi	Luasnya hutan milik pemerintah, masyarakat, maupun swasta yang digunakan sebagai lahan ekonomi (ha)	Dokumentasi: BPS Jombang 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 10 ha (2) Sedang: Rp 10 – 30 ha (3) Tinggi: > 30 ha (BNPB, 2012)
	Hutan Alam (Suakamargasatwa)	Luasnya area atau hutan milik negara yang diperuntukkan sebagai hutan alam (flora dan fauna)	Dokumentasi: BPS Jombang 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 25 ha (2) Sedang: Rp 25 - 75 ha (3) Tinggi: > 75 ha (BNPB, 2012)
	Hutan Konservasi	Luasnya hutan yang secara khusus diperuntukkan sebagai pelestarian dan pemeliharaan alam serta daerah tangkapan air hujan	Dokumentasi: BPS Jombang 2014	Dikategorikan kedalam kelas indeks: (1) Rendah: < 10 ha (2) Sedang: Rp 10 - 30 ha (3) Tinggi: > 30 ha (BNPB, 2012)

### 3.5 Data dan Sumber Data

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber utama dari individu atau perseorangan, biasanya melalui angket, wawancara, jajak pendapat, dan lain-lain (Nazir, 2009). Dalam penelitian ini menggunakan data primer berupa

wawancara dari informan terkait yakni Camat/ Sekertaris Camat Bareng, Wonosalam Mojowarno, dan Kepala Seksi Penanggulangan dan Kesiapsiagaan BPBD Jombang tentang kepastian, keakuratan, dan kelengkapan data serta kebencanaan.

### 3.5.2 Data Sekunder

Selain data primer, sumber data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan melalui pihak kedua biasanya diperoleh melalui badan atau institusi pemerintah maupun swasta (Nazir, 2009). Sumber data sekunder dalam penelitian ini adalah BPBD, Dinas Kesehatan, Kantor Kecamatan, dan Badan Geologi Nasional Energi dan Sumber Daya Mineral. Data yang diperoleh dari sumber data sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Kantor Kecamatan meliputi data terkait jumlah fasilitas kritis dan umum, luas lahan produktif, kontribusi PDRB Per-sektor, hutan lindung, hutan bakau, hutan alam, semak belukar, kelompok rentan (orang cacat, dan orang miskin), serta kepadatan penduduk per-kecamatan.
- b. BPBD Kabupaten Jombang meliputi wilayah rawan longsor di Kabupaten Jombang
- c. Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang meliputi data terkait jumlah ibu hamil dan balita, serta peta dasar Kabupaten Jombang.
- d. Badan Geologi Nasional Energi dan Sumber Daya Mineral meliputi Peta zona kerentanan gerakan tanah.

## 3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan studi dokumentasi. Metode studi dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2006). Teknik

dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data hasil laporan dan pencatatan Pemerintah Kabupaten/Kecamatan, Dinas Kesehatan, BPBD, dan Badan Geologi Nasional Energi dan Sumber Daya Mineral.

### 3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat pada waktu peneliti menggunakan suatu metode atau teknik pengumpulan data (Arikunto, 2006). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah lembar checklist dan panduan wawancara. Lembar *checklist* sebagai alat bantu dalam pengumpulan data sekunder yang berisikan item-item kebutuhan dalam penelitian. Lembar *checklist* yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan data pada masing-masing variabel penelitian meliputi variabel indeks ancaman, indeks kerugian, dan indeks penduduk terpapar.

## 3.7 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data

### 3.7.1 Teknik Pengolahan Data

#### a. Pemeriksaan Data

Pemeriksaan data adalah kegiatan yang dilaksanakan setelah peneliti selesai menghimpun data lapangan (Bungin, 2005). Data yang telah dikumpulkan diperiksa kembali oleh peneliti sebelum data diolah oleh peneliti, untuk memastikan bahwa tidak terdapat hal-hal yang salah 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). Data yang diperoleh selanjutnya diklasifikasikan ke dalam 3 kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi sesuai dengan definisi operasional. Khusus data yang didapatkan pada faktor fisik dan data ekonomi, sebelum diklasifikasikan data dikonversi terlebih dahulu kedalam

bentuk rupiah berdasarkan Pedoman Penilaian Kerusakan dan Kerugian (Kementerian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional, 2008). Perkiraan tingkat kerusakan diperoleh berdasarkan indeks ancaman bencana tanah longsor pada wilayah tersebut.

c. Skoring

Setelah data diklasifikasikan, kemudian dilakukan skoring pada masing-masing komponen variabel dengan cara nilai dari kelas masing-masing komponen dibagi dengan total kelas.

$$\text{Skor} = \text{Kelas} : \text{Nilai Max Kelas}$$

d. Penghitungan Interval

Setelah dilakukan skoring, kegiatan berikutnya dilakukan penghitungan indeks masing-masing variabel kerentanan dengan cara bobot masing-masing komponen dikalikan dengan skor kemudian dijumlahkan. Selanjutnya dapat dihitung tingkat kerentanan total dan ditentukan klasifikasi kelasnya, tinggi, sedang, atau rendah.

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

Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor

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

Sumber: BNPB (2011)

e. Tabulasi

Tabulasi adalah bagian terakhir dari pengolahan data (Bungin, 2005). 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 yang berisi kecamatan yang dilihat berdasarkan variabel penelitian beserta komponen di dalamnya. Tabel tingkat ancaman berisikan

komponen zona kerentanan gerakan tanah (rendah, sedang, tinggi) dan tabel tingkat kerentanan berisikan parameter kerentanan fisik (kepadatan rumah, fasilitas umum, fasilitas kritis), kerentanan sosial (kelompok rentan dan kepadatan penduduk), kerentanan ekonomi (luas lahan produktif dan kontribusi PDRB yang dikonversikan kedalam rupiah).

### 3.7.2 Teknik Penyajian Data

Pada umumnya, cara penyajian data penelitian dilakukan melalui tiga, yakni penyajian dalam bentuk teks (textular), penyajian dalam bentuk grafik (Notoatmodjo, 2005). Dalam penelitian ini, data yang diperoleh melalui dokumentasi (data sekunder) disajikan dalam bentuk tabel, peta histogram, dan data spasial (peta). Data spasial (peta) 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. Sehingga bentuk implikasi data spasial sebagai salah satu syarat analisis sistem Informasi Geografis (SIG) biasanya tersaji dalam bentuk gambar peta.

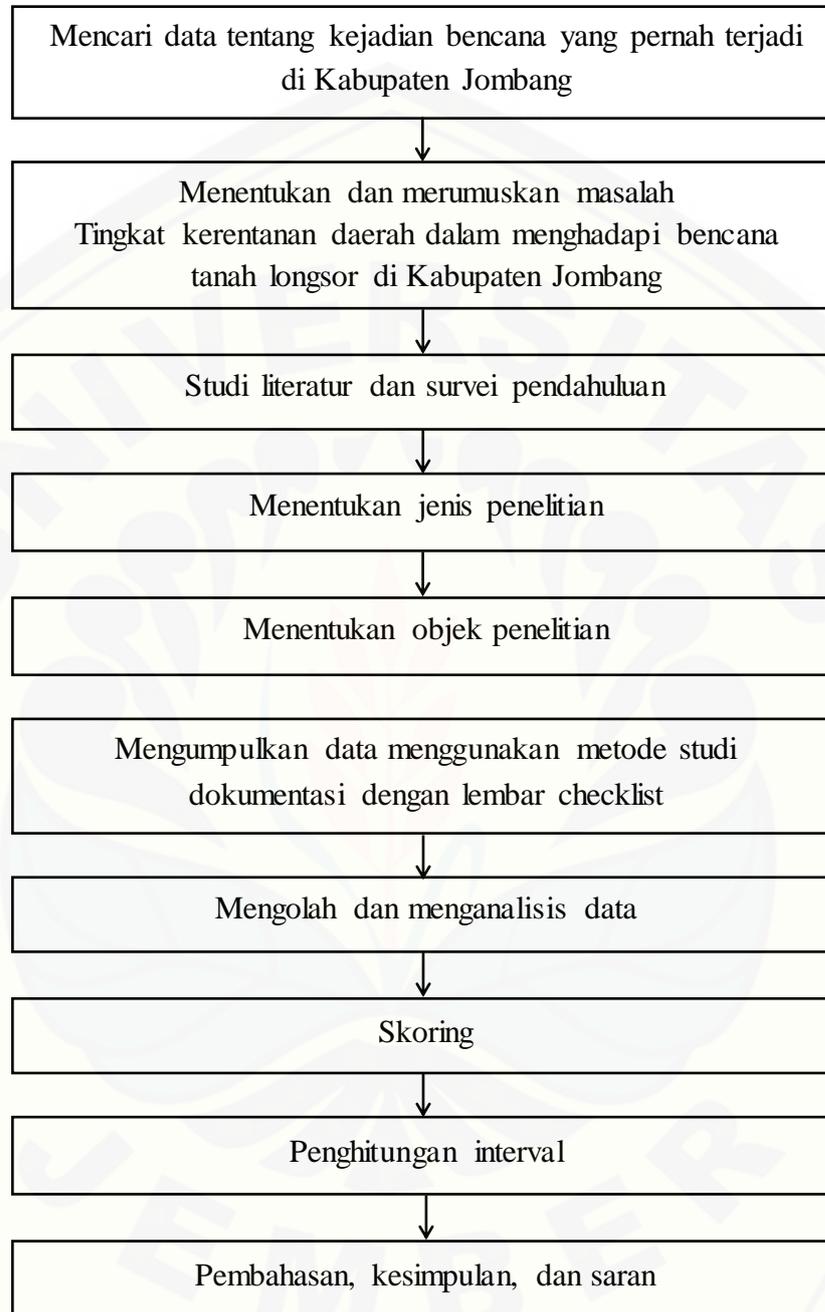
### 3.7.3 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis semi-kuantitatif. Data-data masing-masing variabel dianalisis menggunakan faktor prmbobotan dan nilai-nilai indeks. Indeks variabel penelitian (ancaman dan kerentanan) didasarkan dalam ketetapan kelas (tinggi, sedang, rendah) sesuai dengan Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana BNPB Tahun 2012. Kemudian dilakukan pemberian skoring pada masing-masing komponen selanjutnya melakukan penetapan interval kelas dan tingkat kapasitas. Data variabel ditransformasikan sesuai ketetapan indeks kelas pada pedoman BNPB dalam bentuk pengkajian tingkat risiko berupa matriks

penentuan tingkat risiko. Analisis peta ancaman dan peta kerentanan dihasilkan dengan menggunakan teknik gradiasi warna.



### 3.8 Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Kerangka Operasional

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

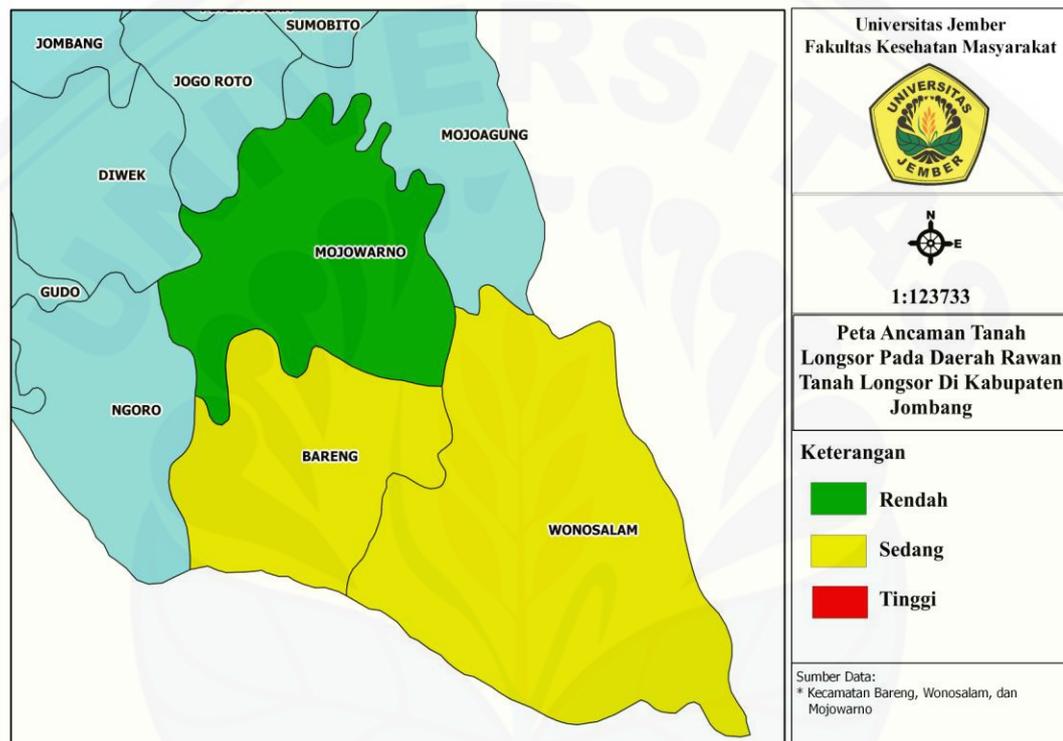
Penentuan indeks ancaman bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang didasarkan pada klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah pada peta zona kerentanan gerakan tanah Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Kementerian ESDM. Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah, klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah pada tiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang yakni Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam memiliki zona kerentanan gerakan tanah menengah sedangkan Kecamatan Mojowarno memiliki zona kerentanan gerakan tanah rendah. Berdasarkan klasifikasi zona kerentanan gerakan tanah tersebut, maka indeks ancaman bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Status Zona Kerentanan Gerakan Tanah	Bobot (%)	Nilai	Skoring (bobot x nilai)	Indeks Ancaman	Tingkat Ancaman
Bareng	Zona Kerentanan Tanah Menengah	100	2	0,67	0,67	Sedang
Wonosalam	Zona Kerentanan Tanah Menengah		2	0,67	0,67	Sedang
Mojowarno	Zona Kerentanan Tanah Rendah		1	0,33	0,33	Rendah

Berdasarkan hasil skoring dan pembobotan, dapat diketahui bahwa indeks ancaman pada Kecamatan Mojowarno merupakan indeks ancaman terendah yakni

sebesar 0,33. Sedangkan Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam memiliki indeks ancaman yang sama yakni 0,67. Tingkat ancaman pada Kecamatan Mojowarno tergolong pada tingkat ancaman rendah, sedangkan Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam tergolong pada tingkat ancaman sedang. Distribusi tingkat ancaman pada ketiga daerah rawan ditunjukkan dalam bentuk peta ancaman sebagai berikut:



Gambar 4.1 Peta ancaman bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

#### 4.1.2 Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

##### a. Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik bencana tanah longsor terdiri dari tiga indikator yakni jumlah rumah atau bangunan tempat tinggal, jumlah fasilitas umum, dan jumlah fasilitas kritis.

## 1) Jumlah Rumah/ Bangunan Tempat Tinggal

Jumlah rumah pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Jumlah rumah pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Rumah/Bangunan Tempat Tinggal
Bareng	13.985
Wonosalam	8.805
Mojowarno	20.744

Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)

Berdasarkan hasil studi dokumentasi, diketahui jumlah rumah terbanyak dari ketiga kecamatan rawan tanah longsor yakni Kecamatan Mojowarno sebanyak 20.744 rumah, Kecamatan Bareng memiliki 13.985 rumah, dan Kecamatan Wonosalam dengan jumlah paling sedikit yakni sebanyak 8.805 rumah. Berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), hasil konversi jumlah rumah kedalam rupiah, ketiga kecamatan termasuk dalam kelas indeks tinggi atau lebih dari 800 juta.

## 2) Jumlah Fasilitas Umum

Jumlah fasilitas umum pada tiga kecamatan rawan bencana tanah longsor adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Jumlah fasilitas umum pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Fasilitas Umum	Kecamatan		
	Bareng	Wonosalam	Mojowarno
Sarana Pendidikan			
a. TK	15	17	22
b. RA	19	4	29
c. SD	33	22	32
d. MI	11	5	21
e. SMP	3	4	8
f. MTS	4	3	10
g. SMA	1	1	3
h. MA	3	2	5
i. SMK	0	1	2
Sarana Ibadah			
a. Masjid	72	46	88
b. Langgar	192	95	355
c. Gereja	7	14	6
d. Pura	0	5	0
e. Vihara	0	1	0

Fasilitas Umum	Kecamatan		
	Bareng	Wonosalam	Mojowarno
Gedung kantor			
a. Kelurahan	13	9	19
b. Kecamatan	1	1	1
Pasar	1	1	1
Total	375	231	602

Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)

Studi dokumentasi menunjukkan bahwa keseluruhan jumlah fasilitas umum tertinggi terletak di Kecamatan Mojowarno yakni sebesar 602 unit. Kecamatan Bareng memiliki 375 unit fasilitas umum. Keseluruhan jumlah fasilitas umum terendah terletak di Kecamatan Wonosalam yakni sebesar 231 unit. Kecamatan Mojowarno mengungguli dua kecamatan lain dalam jumlah fasilitas sarana pendidikan, sarana ibadah, dan gedung kantor. Kecamatan Bareng berada pada urutan kedua dan Kecamatan Wonosalam berada pada urutan terakhir dengan jumlah fasilitas sarana pendidikan, sarana ibadah, dan gedung kantor paling sedikit. Berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), hasil konversi jumlah fasilitas umum kedalam rupiah, ketiga kecamatan termasuk dalam kelas indeks tinggi atau lebih dari 1 miliar.

### 3) Jumlah Fasilitas Kritis

Jumlah fasilitas kritis di daerah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Jumlah fasilitas kritis pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Fasilitas Kritis	
	Jenis	Jumlah
Bareng	1. Sarana Kesehatan	
	a. Puskesmas	1
	b. Puskesmas Pembantu	3
	c. Rumah Sakit	0
	2. Jaringan Listrik	2.395
	3. PDAM	0
Wonosalam	1. Sarana Kesehatan	
	a. Puskesmas	1
	b. Puskesmas Pembantu	4
	c. Rumah Sakit	0
	2. Jaringan Listrik	1.699
	3. PDAM	0
Mojowarno	1. Sarana Kesehatan	
	a. Puskesmas	2
	b. Puskesmas Pembantu	4

Kecamatan	Fasilitas Kritis	
	Jenis	Jumlah
Mojowarno	c. Rumah Sakit	1
	2. Jaringan Listrik	3.376
	3. PDAM	0

*Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)*

Berdasarkan hasil studi dokumentasi, dapat diketahui bahwa Kecamatan Mojowarno memiliki fasilitas kritis paling banyak dan Kecamatan Wonosalam memiliki fasilitas kritis paling sedikit. Pada fasilitas sarana kesehatan, hanya Kecamatan Mojowarno yang memiliki rumah sakit. Jaringan listrik terbanyak juga dimiliki oleh Kecamatan Mojowarno. Ketiga kecamatan sama-sama tidak menggunakan air bersih dari PDAM. Berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), hasil konversi jumlah fasilitas kritis kedalam rupiah, ketiga kecamatan termasuk dalam kelas indeks tinggi atau lebih dari 1 miliar.

#### b. Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi bencana tanah longsor terdiri dari dua indikator yakni Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan luas lahan produktif.

##### 1) Jumlah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Jumlah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Jumlah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (Rp)
Bareng	590.608.761
Wonosalam	532.321.873
Mojowarno	743.326.248

*Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)*

Berdasarkan hasil studi dokumentasi, dapat diketahui bahwa Kecamatan Mojowarno memiliki jumlah Produk Domestik Regional Bruto tertinggi, yakni sebesar Rp 743.326.248. Kecamatan Bareng berada pada urutan kedua jumlah Produk Domestik Regional Bruto yakni sebesar Rp 590.608.761. Sedangkan Kecamatan Wonosalam memiliki jumlah Produk Domestik Regional Bruto terendah, yakni sebesar Rp 532.321.873. Berdasarkan pedoman umum pengkajian

risiko bencana BNPB (2012), PDRB masing-masing kecamatan termasuk dalam kelas indeks tinggi atau lebih dari 300 juta.

## 2) Luas Lahan Produktif

Luas lahan produktif yang dihitung dalam penilaian kerentanan terhadap bencana meliputi luas lahan yang ditanami makanan pokok dan penunjang seperti padi, jagung, dan kedelai. Luas lahan produktif pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Luas lahan produktif pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Jenis Produk	Kecamatan Bareng		Kecamatan Wonosalam		Kecamatan Mojowarno	
	Jumlah Produksi (ton)	Luas Lahan (ha)	Jumlah Produksi (ton)	Luas lahan (ha)	Jumlah Produksi (ton)	Luas Lahan (ha)
1. Padi	43.736	6.355	5.344,75	742,00	230.233	3.421
2. Jagung	6.253	1.088	18.161,14	1.855,00	166.159	2.246
3. Kedelai	605	350	0	0	0	0

*Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)*

Hasil studi dokumentasi menunjukkan bahwa tingkat produktifitas lahan berdasarkan jenis produksi dan luas lahan tertinggi dimiliki oleh Kecamatan Mojowarno meskipun kecamatan ini tidak memproduksi kedelai. Produktifitas Padi terendah berada pada Kecamatan Wonosalam yakni hanya memproduksi 5.344 ton padi pada lahan seluas 742 ha. Produktifitas jagung terendah berada pada Kecamatan Bareng yakni hanya memproduksi 6.253 ton padi pada lahan seluas 1.088 ha. Satu-satunya kecamatan yang memproduksi kedelai adalah Kecamatan Bareng dengan luas lahan 350 ha dan jumlah produksi 605 ton. Berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), luas lahan produktif Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno sebesar 216 juta dan 552 juta tergolong dalam kelas indeks tinggi (lebih dari 200 juta), sedangkan Kecamatan Wonosalam sebesar 44 juta atau tergolong dalam kelas indeks rendah (lebih dari 50 juta).

## c. Kerentanan Sosial

Indikator kerentanan sosial yang termasuk dalam penentuan tingkat kerentanan bencana tanah longsor adalah kepadatan penduduk dan kelompok

rentan. Kelompok rentan terdiri dari persentase penduduk usia tua, persentase penduduk usia balita, presentase orang cacat, presentase penduduk miskin, dan persentase ibu hamil.

#### 1) Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk pada tiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Kepadatan penduduk pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Luas Wilayah (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/km <sup>2</sup> )
Bareng	64,05	50.641	790,64
Wonosalam	66,10	31.335	474,05
Mojowarno	62,19	87.648	1.416,00

*Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)*

Berdasarkan hasil studi dokumentasi, diketahui bahwa Kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk tertinggi adalah Kecamatan Mojowarno yakni sebesar 1.416,00 jiwa/km<sup>2</sup>. Kecamatan Bareng berada pada urutan kedua dengan kepadatan penduduk sebesar 790,64 jiwa/km<sup>2</sup>. Sedangkan kepadatan penduduk terendah dari ketiga kecamatan rawan tanah longsor adalah Kecamatan Wonosalam, yakni sebesar 474,05 jiwa/km<sup>2</sup>. Berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), kepadatan penduduk Kecamatan Bareng tergolong dalam kelas indeks sedang (500 – 1000 jiwa/km<sup>2</sup>), Kecamatan Wonosalam tergolong dalam kelas indeks rendah (kurang dari 500 jiwa/km<sup>2</sup>), dan Kecamatan Mojowarno tergolong dalam kelas indeks tinggi (lebih dari 1000 jiwa/km<sup>2</sup>).

#### 2) Kelompok Rentan

Indikator penduduk rentan pada penentuan tingkat kerentanan bencana tanah longsor diantaranya adalah persentase penduduk usia tua, persentase penduduk usia balita, presentase orang cacat, presentase penduduk miskin, dan persentase ibu hamil. Jumlah penduduk rentan pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Jumlah penduduk rentan pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Jumlah					Total	Presentase
	Ibu Hamil	Balita	Lansia	Orang Cacat	Orang Miskin		
Bareng	954	4.290	4.369	239	16.458	26.310	51,9 %
Wonosalam	594	2.776	2.538	203	10.182	16.293	51,9 %
Mojowarno	1.659	7.603	6.808	319	27.526	43915	50,1 %

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang, 2014; Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)

Hasil studi dokumentasi menunjukkan bahwa terdapat dua kecamatan yang memiliki presentase kelompok penduduk rentan yang sama, yakni Kecamatan Wonosalam dan Kecamatan Bareng sebesar 51,9%. Sedangkan presentase kelompok penduduk rentan Kecamatan Mojowarno sebesar 50,1 %. Berdasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), presentase kelompok penduduk rentan ketiga kecamatan tergolong dalam kelas indeks tinggi (kurang dari 40%).

#### d. Kerentanan Lingkungan

Indikator dari kerentanan lingkungan yakni penutupan lahan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar). Luas wilayah hutan pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9 Luas wilayah hutan pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

Kecamatan	Hutan Lindung (ha)	Hutan Produksi (ha)	Hutan Alam (ha)	Hutan Konservasi (ha)
Bareng	94,75	0	0	170,0
Wonosalam	3193,8	2.717,8	0	2694,7
Mojowarno	452,2	484,8	0	0

Sumber: Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, 2014 (Monografi Kecamatan)

Berdasarkan hasil studi dokumentasi, diketahui bahwa Kecamatan Wonosalam memiliki luas kawasan hutan tertinggi dibandingkan Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno yakni luas hutan lindung 3193,8 ha, luas hutan konservasi 2694,7 ha, dan luas hutan produksi yakni 2.717,8 ha. Sedangkan kecamatan yang memiliki luas kawasan hutan terendah yakni Kecamatan Bareng dengan luas hutan lindung 94,75 ha dan luas hutan konservasi yakni 170,0 ha.

Berasarkan pedoman umum pengkajian risiko bencana BNPB (2012), luas wilayah hutan lindung dan hutan konservasi Kecamatan Bareng tergolong dalam kelas indeks tinggi yakni lebih dari 50 ha dan lebih dari 30 ha. Luas wilayah hutan lindung Kecamatan Wonosalam tergolong dalam kelas indeks tinggi (lebih dari 50 ha) serta luas wilayah hutan produksi dan hutan konservasi tergolong dalam kelas indeks tinggi pula (lebih dari 30 ha). Luas wilayah hutan lindung dan hutan produksi Kecamatan Mojowarno tergolong dalam kelas indeks tinggi yakni lebih dari 50 ha dan lebih dari 30 ha.

#### 4.1.3 Indeks Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

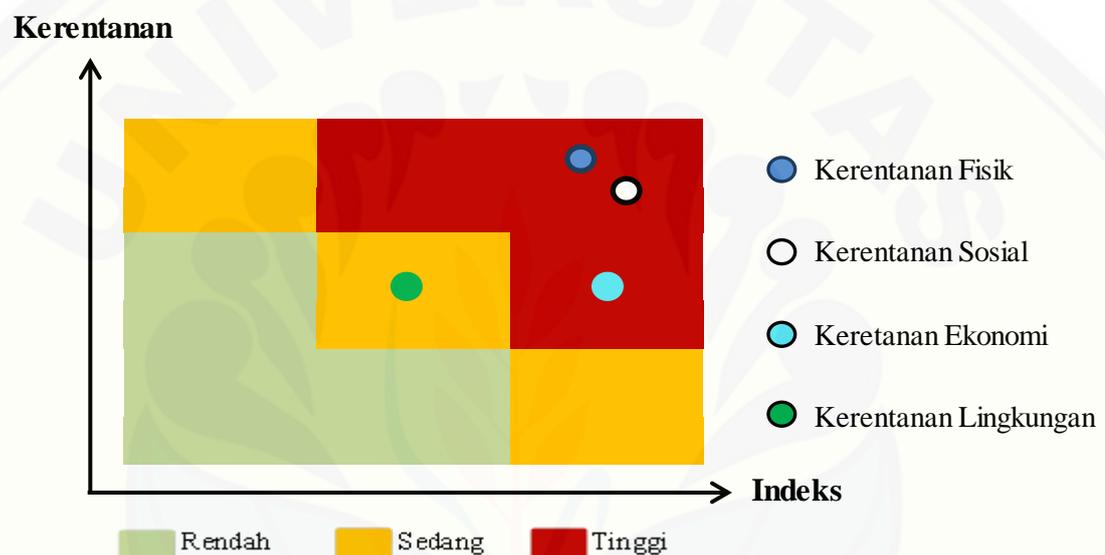
##### 1) Indeks Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Bareng.

Indeks Kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bareng didasarkan atas kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Indeks kerentanan di Kecamatan Bareng dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.10 Indeks kerentanan Kecamatan Bareng

Kerentanan	Parameter	Bobot (%)	Kelas	Nilai	Skoring	Indeks
Fisik	Rumah	40	Tinggi	3	1,00	1,00
	Fasilitas Umum	30	Tinggi	3	1,00	
	Fasilitas Kritis	30	Tinggi	3	1,00	
Ekonomi	Lahan Produktif	60	Tinggi	3	1,00	1,00
	PDRB	40	Tinggi	3	1,00	
Sosial	Kepadatan Penduduk	60	Sedang	2	0,66	0,79
	Rasio Kelompok Rentan	40	Tinggi	3	1,00	
Lingkungan	Hutan Lindung	40	Tinggi	3	1,00	0,66
	Hutan Alam	40	Rendah	1	0,33	
	Hutan Produksi	10	Rendah	1	0,33	
	Hutan Konservasi	10	Tinggi	3	1,00	

Berdasarkan hasil skoring dan pembobotan dapat diketahui bahwa indeks kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bareng yakni kerentanan fisik sebesar 1,00, kerentanan ekonomi sebesar 1,00, kerentanan sosial sebesar 0,79, dan kerentanan lingkungan sebesar 0,66. Komponen kerentanan dengan nilai indeks tertinggi di Kecamatan Bareng adalah kerentanan fisik dan kerentanan ekonomi yakni sebesar 1,00. Komponen kerentanan dengan nilai indeks terendah adalah kerentanan lingkungan yakni sebesar 0,66. Distribusi indeks kerentanan di Kecamatan Bareng ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4.2 Peta histogram kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bareng

## 2) Indeks Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Wonosalam.

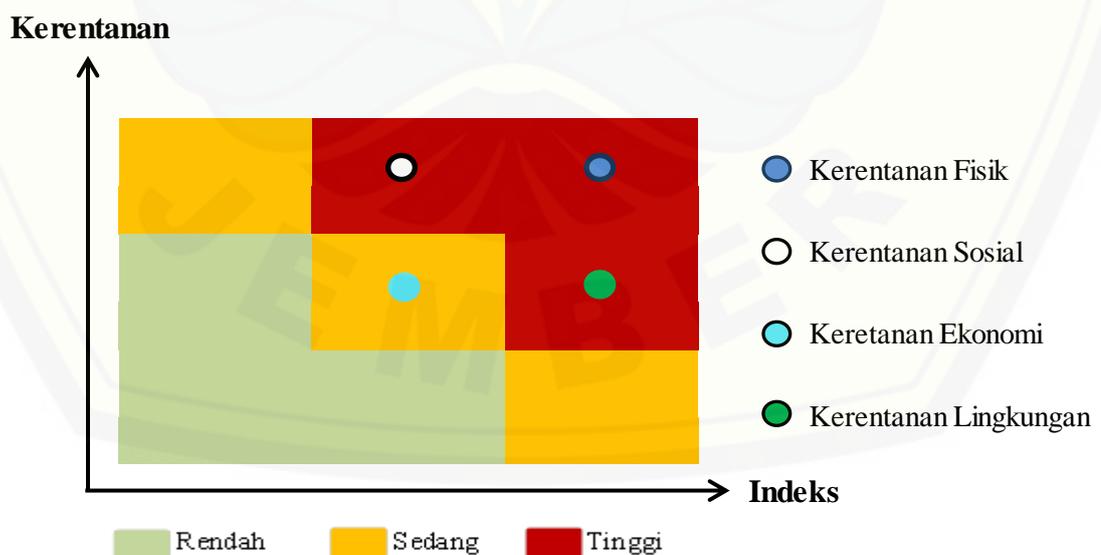
Indeks Kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Wonosalam didasarkan atas kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Indeks kerentanan di Kecamatan Wonosalam dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Indeks kerentanan Kecamatan Wonosalam

Kerentanan	Parameter	Bobot (%)	Kelas	Nilai	Skoring	Indeks
Fisik	Rumah	40	Tinggi	3	1,00	1,00
	Fasilitas Umum	30	Tinggi	3	1,00	
	Fasilitas Kritis	30	Tinggi	3	1,00	

Kerentanan	Parameter	Bobot (%)	Kelas	Nilai	Skoring	Indeks
Ekonomi	Lahan Produktif	60	Rendah	1	0,33	0,59
	PDRB	40	Tinggi	3	1,00	
Sosial	Kepadatan Penduduk	60	Rendah	1	0,33	0,59
	Rasio Kelompok Rentan	40	Tinggi	3	1,00	
Lingkungan	Hutan Lindung	40	Tinggi	3	1,00	0,73
	Hutan Alam	40	Rendah	1	0,33	
	Hutan Produksi	10	Tinggi	3	1,00	
	Hutan Konservasi	10	Tinggi	3	1,00	

Hasil skoring dan pembobotan menunjukkan bahwa indeks kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Wonosalam yakni kerentanan fisik sebesar 1,00, kerentanan ekonomi sebesar 0,59, kerentanan sosial sebesar 0,59, dan kerentanan lingkungan sebesar 0,73. Komponen kerentanan dengan nilai indeks tertinggi di Kecamatan Wonosalam adalah kerentanan fisik yakni sebesar 1,00. Komponen kerentanan dengan nilai indeks terendah adalah kerentanan ekonomi dan kerentanan sosial yakni sebesar 0,59. Distribusi indeks kerentanan di Kecamatan Wonosalam ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4.3 Peta histogram kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Wonosalam

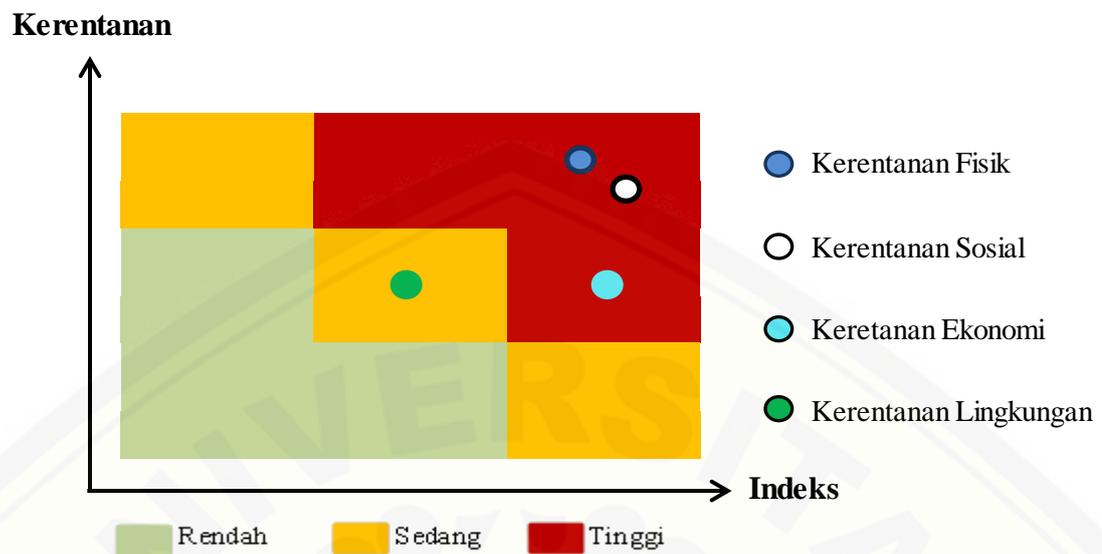
## 3) Indeks Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Mojowarno.

Indeks Kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Mojowarno didasarkan atas kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Indeks kerentanan di Kecamatan Mojowarno dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.12 Indeks kerentanan Kecamatan Mojowarno

Kerentanan	Parameter	Bobot (%)	Kelas	Nilai	Skoring	Indeks
Fisik	Rumah	40	Tinggi	3	1,00	1,00
	Fasilitas Umum	30	Tinggi	3	1,00	
	Fasilitas Kritis	30	Tinggi	3	1,00	
Ekonomi	Lahan Produktif	60	Tinggi	3	1,00	1,00
	PDRB	40	Tinggi	3	1,00	
Sosial	Kepadatan Penduduk	60	Tinggi	3	1,00	1,00
	Rasio Kelompok Rentan	40	Tinggi	3	1,00	
Lingkungan	Hutan Lindung	40	Tinggi	3	1,00	0,66
	Hutan Alam	40	Rendah	1	0,33	
	Hutan Produksi	10	Tinggi	3	1,00	
	Hutan Konservasi	10	Rendah	1	0,33	

Berdasarkan hasil skoring dan pembobotan, dapat diketahui bahwa indeks kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Mojowarno yakni kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan sosial memiliki nilai yang sama yakni sebesar 1,00, sedangkan kerentanan lingkungan sebesar 0,66. Komponen kerentanan dengan nilai indeks tertinggi di Kecamatan Mojowarno adalah kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan sosial yakni sebesar 1,00. Komponen kerentanan dengan nilai indeks terendah adalah kerentanan lingkungan yakni sebesar 0,66. Distribusi indeks kerentanan di Kecamatan Mojowarno ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4.4 Peta histogram kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Mojowarno

#### 4.1.4 Tingkat Kerentanan Daerah dalam menghadapi Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

##### a. Klasifikasi Kelas Kerentanan

Penyusunan kelas kerentanan bencana tanah longsor menggunakan tiga pembagian yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Penentuan interval kelas menggunakan perhitungan interval kelas berdasarkan ketetapan nilai maksimal dan minimal menurut peraturan Kepala BNPB (2012). Rumus yang digunakan dalam penentuan interval kelas kerentanan yaitu (nilai indeks kerentanan tertinggi – nilai indeks kerentanan terendah) / Jumlah kelas. Nilai indeks kerentanan maksimal sebesar 1 sedangkan nilai indeks kerentanan minimal sebesar 0,33.

Penghitungan interval kelas kerentanan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Interval kelas kerentanan} &= (1 - 0,33)/3 \\ &= 0,22 \end{aligned}$$

Sehingga klasifikasi Indeks kerentanan yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Kerentanan Rendah} &= 0,33 - 0,55 \\ \text{Kerentanan Sedang} &= 0,56 - 0,78 \\ \text{Kerentanan Tinggi} &= 0,79 - 1,00 \end{aligned}$$

b. Penghitungan Tingkat Kerentanan

Penghitungan tingkat kerentanan merupakan gabungan dari indeks kerentanan fisik, indeks kerentanan lingkungan, indeks kerentanan ekonomi, dan indeks kerentanan sosial dikalikan bobot masing-masing. Perhitungan tingkat kerentanan sebagai berikut:

**Kerentanan tanah longsor =**

$$(0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$$

1) Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor Kecamatan Bareng.

Perhitungan tingkat kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Bareng adalah sebagai berikut:

**Kerentanan tanah longsor =**

$$(0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$$

$$\text{Kerentanan tanah longsor} = (0,4 \times 0,79) + (0,25 \times 1,00) + (0,25 \times 1,00) + (0,1 \times 0,66)$$

$$\text{Kerentanan tanah longsor} = 0,882$$

Berdasarkan hasil penghitungan tersebut di atas, maka diketahui indeks kerentanan Kecamatan Bareng sebesar 0,882 atau tergolong pada tingkat kerentanan tinggi.

2) Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor Kecamatan Wonosalam.

Perhitungan tingkat kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Wonosalam adalah sebagai berikut:

Kerentanan tanah longsor =

$$(0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + \\ (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$$

$$\text{Kerentanan tanah longsor} = (0,4 \times 0,59) + (0,25 \times 0,59) + (0,25 \times 1,00) + \\ (0,1 \times 0,73)$$

$$\text{Kerentanan tanah longsor} = 0,706$$

Berdasarkan hasil penghitungan tersebut di atas, maka diketahui indeks kerentanan Kecamatan Wonosalam sebesar 0,706 atau tergolong pada tingkat kerentanan sedang.

3) Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor Kecamatan Mojowarno.

Perhitungan tingkat kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Mojowarno adalah sebagai berikut:

Kerentanan tanah longsor =

$$(0,4 \times \text{indeks kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{indeks kerentanan ekonomi}) + \\ (0,25 \times \text{indeks kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{indeks kerentanan lingkungan})$$

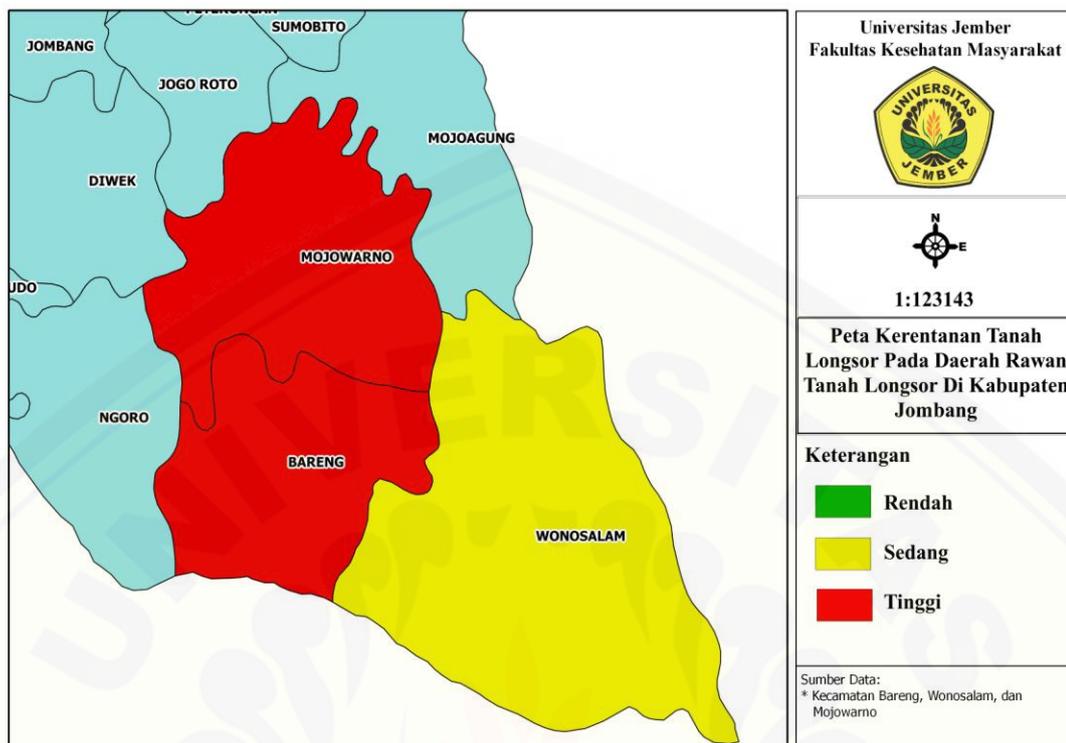
$$\text{Kerentanan tanah longsor} = (0,4 \times 1,00) + (0,25 \times 1,00) + (0,25 \times 1,00) + \\ (0,1 \times 0,66)$$

$$\text{Kerentanan tanah longsor} = 0,96$$

Berdasarkan hasil penghitungan tersebut di atas, maka diketahui indeks kerentanan Kecamatan Mojowarno sebesar 0,96 atau tergolong pada tingkat kerentanan tinggi.

#### 4.1.5 Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Distribusi tingkat kerentanan pada ketiga daerah rawan ditunjukkan dalam bentuk peta kerentanan sebagai berikut:



Gambar 4.5 Peta kerentanan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Indeks Ancaman Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Bagian paling kritis dari pelaksanaan mitigasi adalah pemahaman penuh akan ancaman bencana. Dalam setiap daerah, tipe-tipe bahaya yang dihadapi berbeda-beda. Pengaruh dari ancaman bahaya yang timbul dan kerusakan yang mungkin diakibatkan tergantung pada sumberdaya kehidupan dan infrastruktur yang ada di daerah itu. Pemahaman bahaya mencakup tentang bagaimana bahaya itu muncul, kemungkinan terjadi dan besarnya, mekanisme fisik kerusakan, elemen-elemen dan aktivitas-aktivitas yang paling rentan terhadap pengaruhnya, dan konsekuensi kerusakan.

Modul Mitigasi Bencana yang disusun oleh UNDP (*United Nation Development Program*) menjelaskan bahwa bahaya tanah longsor pada umumnya

diakibatkan oleh kekuatan-kekuatan gravitasi yang dipaksakan pada tanah-tanah miring melebihi kekuatan memecah ke samping yang mempertahankan posisinya. Kandungan air yang tinggi menjadikan tanah lebih berat, dan mengurangi kekuatan memecah ke sampingnya. Dengan kondisi curah hujan yang lebat lebih mungkin terjadi tanah longsor. Karnawati (dalam Darmawan, 2014) menjelaskan bahwa ancaman bencana tanah longsor dapat berasal dari faktor pengontrol gerakan tanah dan proses pemicu gerakan tanah. Faktor pengontrol gerakan tanah diantaranya adalah kelerengan, kondisi geologi, dan tata guna lahan. Sedangkan faktor pemicu gerakan tanah meliputi hujan, getaran, dan aktivitas manusia. Tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Bareng pada bulan Januari 2014 diduga karena beberapa faktor alam, diantaranya karakter tanah yang gembur, pepohonan yang masih berusia muda, dan curah hujan yang tinggi. Alih fungsi lahan juga berperan besar dalam kejadian tersebut. Pemukiman yang ada, berlokasi persis di bawah bukit yang menjadi hutan produksi yang telah ditebang habis sebelumnya. Dengan tiadanya tanaman tegakan besar yang mampu menahan lahan dengan kemiringan sekitar 45 derajat, akibatnya, hujan terus menerus yang terjadi sejak sore hari menyebabkan tanah menjadi gembur dan menyebabkan longsor.

Pengkajian ancaman tanah longsor juga dapat dilakukan dengan identifikasi dari kejadian tanah longsor yang pernah terjadi sebelumnya atau kegagalan tanah lewat survei geoteknik, identifikasi dari kemungkinan kejadian pemicu seperti gempa bumi, pemetaan senyawa air, drainase, adan hidrologi, dan investigasi kemungkinan kejadian pemicu terutama gempa bumi (BNPB, 2012). Penentuan tingkat ancaman pada kawasan rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang didasarkan pada Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, Badan Geologi, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Berdasarkan peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah, Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam tergolong pada daerah dengan zona kerentanan gerakan tanah menengah, sedangkan Kecamatan Mojowarno tergolong pada daerah dengan zona kerentanan gerakan tanah rendah.

Gerakan tanah adalah perpindahan material pembentuk lereng, berupa batuan, bahan timbunan, tanah atau material campuran tersebut, bergerak ke arah bawah dan keluar lereng. Zona kerentanan gerakan tanah adalah suatu areal atau daerah yang mempunyai kesamaan derajat kerentanan relatif (*relative susceptibility*) untuk terjadi gerakan tanah di suatu daerah. Peta zona kerentanan gerakan tanah adalah peta yang memberi/memuat informasi tentang tingkat kecenderungan untuk dapat terjadi gerakan tanah di suatu daerah. Peta zona kerentanan gerakan tanah memberikan informasi mengenai tingkat kerentanan suatu daerah untuk terkena atau terjadi gerakan tanah, serta Sebagai informasi awal, untuk analisa resiko terjadinya bencana tanah longsor dan analisa kebutuhan penanggulangan bencana tanah longsor (Kementerian ESDM, 2008).

Kecamatan Wonosalam dan Kecamatan Bareng memiliki Zona kerentanan gerakan tanah menengah merupakan daerah yang secara umum mempunyai kerentanan menengah untuk terjadi gerakan tanah. Gerakan tanah besar maupun kecil dapat terjadi terutama di daerah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing pemotongan jalan dan pada lereng yang mengalami gangguan. Gerakan tanah masih mungkin dapat aktif kembali terutama oleh curah hujan yang tinggi. Sedangkan Kecamatan Mojowarno memiliki Zona kerentanan gerakan tanah rendah merupakan daerah yang secara umum terjadi gerakan tanah. Pada zona ini gerakan tanah umumnya jarang terjadi kecuali jika mengalami gangguan pada lerengnya.

#### 4.2.2 Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Salah satu faktor penting yang harus dianalisis dalam upaya mitigasi bencana yakni penilaian kerentanan wilayah terhadap bencana yang akan terjadi. Kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Kerentanan ditujukan pada upaya mengidentifikasi dampak terjadinya bencana berupa jatuhnya korban jiwa maupun kerugian ekonomi dalam jangka pendek yang terdiri dari hancurnya permukiman infrastruktur, sarana dan

prasarana serta bangunan lainnya, maupun kerugian ekonomi jangka panjang berupa terganggunya roda perekonomian akibat trauma maupun kerusakan sumber daya alam lainnya. Analisis kerentanan ditekankan pada kondisi fisik kawasan dan dampak kondisi sosial ekonomi masyarakat lokal. Komponen Kerentanan disusun berdasarkan parameter sosial budaya, ekonomi, fisik dan lingkungan.

Pada komponen kerentanan fisik dan kerentanan ekonomi, terdapat beberapa indikator yang harus dikonversikan terlebih dahulu ke dalam bentuk rupiah agar dapat ditentukan klasifikasi skor rendah, sedang, atau tinggi. Indikator tersebut adalah kepadatan rumah, fasilitas umum, fasilitas kritis, dan luas lahan produktif. Pengonversian ke dalam bentuk rupiah didasarkan pada Pedoman Penilaian Kerusakan dan Kerugian Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional. Dalam mengonversi kedalam bentuk rupiah dibutuhkan perkiraan kerusakan yang akan timbul ketika bencana terjadi. Penentuan perkiraan kerusakan tersebut didasarkan pada tingkat ancaman. Diketahui bahwa tingkat ancaman Kecamatan Mojowarno tergolong rendah, sedangkan Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam tergolong sedang maka, perkiraan kerusakan yang akan timbul pada Kecamatan Mojowarno adalah rusak ringan, sementara Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam rusak sedang.

Kerentanan fisik berdasarkan jumlah rumah, fasilitas umum dan fasilitas kritis yang dikonversi kedalam rupiah, ketiga kecamatan tergolong tinggi. Kerentanan ekonomi pada ketiga kecamatan berdasarkan PDRB tergolong tinggi, dan berdasarkan luas lahan produktif, hanya Kecamatan Wonosalam yang tergolong rendah. Kerentanan Sosial berdasarkan kepadatan penduduk Kecamatan Bareng tergolong sedang, Kecamatan Wonosalam tergolong rendah, dan Kecamatan Mojowarno tergolong tinggi. Kerentanan Lingkungan berdasarkan luas kawasan hutan ketiga kecamatan tergolong tinggi hanya Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno yang tergolong rendah berdasarkan luas kawasan hutan produksi dan hutan konservasi.

Berdasarkan hasil studi dokumentasi pada ketiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang, pada komponen kerentanan fisik, kerentanan

sosial, dan kerentanan ekonomi, Kecamatan Mojowarno selalu berada pada urutan pertama mengungguli dua kecamatan yang lain. Hal ini dikarenakan Kecamatan Mojowarno merupakan kecamatan dengan wilayah paling strategis untuk dijadikan tempat tinggal dan melakukan kegiatan ekonomi dibandingkan dengan dua kecamatan yang lain. Selain karena letaknya yang lebih dekat dari pusat kabupaten, Kecamatan Mojowarno juga merupakan daerah persimpangan jalur ke arah Malang dan Kediri. Oleh karena itu, baik jumlah penduduk, jumlah fasilitas, maupun dalam hal perekonomian, Kecamatan Mojowarno berada pada urutan pertama. Hal ini sesuai dengan teori Catanese (1998) dalam Haryanto (2011) yang menyatakan bahwa faktor lokasi dimana kota itu berada akan sangat mempengaruhi perkembangan kota tersebut, hal ini berkaitan dengan kemampuan kota tersebut untuk melakukan aktivitas dan interaksi yang dilakukan penduduknya.

Berbanding terbalik dengan Kecamatan Wonosalam yang selalu berada pada urutan terakhir pada variabel kerentanan fisik, kerentanan sosial, dan kerentanan ekonomi, dikarenakan Kecamatan Wonosalam sebagian besar wilayahnya memiliki topografi yang berbukit-bukit dan bergelombang, serta masih banyak wilayahnya yang merupakan wilayah hutan, sehingga bukan merupakan wilayah strategis untuk pemukiman maupun kegiatan ekonomi. Kecamatan Wonosalam berada menempati posisi tertinggi pada variabel kerentanan lingkungan karena topografi wilayah yang demikian. Hal ini sesuai dengan teori Catanese (1998) dalam Haryanto (2011) yang menyatakan bahwa kondisi geografis suatu kota akan mempengaruhi perkembangan kota. Kota yang mempunyai kondisi geografis yang relatif datar akan sangat cepat untuk berkembang dibandingkan dengan kota di daerah bergunung-gunung yang akan menyulitkan dalam melakukan pergerakan baik itu orang maupun barang.

#### 4.2.3 Indeks Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Indeks kerentanan bencana tanah longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang dihitung berdasarkan komponen kerentanan fisik,

ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kerentanan fisik menggambarkan suatu kondisi fisik (infrastruktur) yang rawan terhadap faktor bahaya (*hazard*) tertentu (Bakornas PB, 2007). Kerentanan fisik terkait dengan keberadaan sarana prasarana yang ada di wilayah yang memiliki kerawanan bencana. Pada kerentanan fisik ini secara umum menyangkut infrastruktur hunian dari seseorang dan atau masyarakat pada suatu daerah ancaman bahaya atau daerah rawan bencana. Pada analisis kerentanan ini dapat dilihat dari beberapa indikator yakni jumlah rumah atau bangunan tempat tinggal, jumlah fasilitas umum, dan jumlah fasilitas kritis.

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang, komponen kerentanan fisik memiliki nilai indeks tertinggi di ketiga kecamatan. Hal ini menunjukkan bahwa ketika terjadi bencana tanah longsor di ketiga kecamatan, komponen yang paling rentan adalah komponen fisik. Hasil tersebut tidak sama dengan pedoman umum pengkajian risiko bencana oleh BNPB, yang menjelaskan bahwa komponen fisik dan komponen ekonomi berada pada urutan kedua paling rentan setelah komponen sosial. Pada penghitungan indeks kerentanan total komponen kerentanan fisik memiliki bobot yang sama dengan kerentanan ekonomi yakni 0,25, dibawah kerentanan sosial yang memiliki bobot 0,4. Komponen fisik akan menimbulkan kerusakan dan kerugian paling besar di ketiga kecamatan bila dihitung secara ekonomi, karena jumlahnya yang kompleks. Rusaknya fasilitas umum dan fasilitas kritis seperti rumah sakit, sekolah, tempat ibadah juga akan menimbulkan dampak negatif bagi korban bencana di ketiga kecamatan yang membutuhkan fasilitas-fasilitas tersebut.

Kerentanan ekonomi menggambarkan suatu kondisi tingkat kerapuhan ekonomi dalam menghadapi ancaman bahaya (*hazard*) (Bakornas PB, 2007). Kerentanan ekonomi ini dapat dinilai dengan kerugian ekonomi akibat hilangnya/terancamnya lokasi usaha/produksi di suatu wilayah (Bakornas PB, 2007). Rusaknya lokasi usaha/produksi tersebut akibat terjadinya bencana akan menghentikan aktivitas-aktivitas di lokasi-lokasi usaha/produksi tersebut. Dengan berhentinya aktivitas-aktivitas tersebut tentunya akan menghentikan/mengganggu

roda perekonomian pada kawasan lokal tersebut maupun perekonomian wilayah secara umumnya. Analisis kerentanan ekonomi terdiri dari dua indikator yakni Jumlah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan luas lahan produktif.

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang, komponen kerentanan ekonomi memiliki nilai indeks tertinggi di Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam. Hal ini menunjukkan bahwa ketika terjadi bencana tanah longsor di Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam, komponen yang paling rentan selain komponen fisik adalah komponen ekonomi. Hasil tersebut juga tidak sama dengan pedoman umum pengkajian risiko bencana oleh BNPB, yang menjelaskan bahwa komponen fisik dan komponen ekonomi berada pada urutan kedua paling rentan setelah komponen sosial. Pada penghitungan indeks kerentanan total komponen kerentanan fisik memiliki bobot yang sama dengan kerentanan ekonomi yakni 0,25, dibawah kerentanan sosial yang memiliki bobot 0,4. Komponen ekonomi akan menimbulkan kerusakan dan kerugian paling besar selain komponen fisik di Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno bila dihitung secara ekonomi. Rusaknya lahan produktif, kegiatan perekonomian, dan industri juga akan menimbulkan kerugian yang besar bagi masyarakat setempat. Kecamatan Mojowarno memiliki industri panel kayu dan genteng yang menjadi penyumbang terbesar PDRB kecamatan, sedangkan Kecamatan Bareng merupakan salah satu penghasil produk pertanian paling besar di Kabupaten Jombang, karena letak geografisnya yang merupakan daerah perbukitan.

Kerentanan sosial terkait dengan kerentanan demografi, struktur penduduk pada suatu daerah terhadap kerawanan suatu bencana. Pada kondisi sosial yang rentan maka jika terjadi bencana dapat dipastikan akan menimbulkan dampak kerugian besar (Bakornas PB, 2007). Kerentanan sosial terkait dengan demografi, struktur penduduk pada suatu daerah. Beberapa indikator kerentanan sosial yakni kepadatan penduduk, persentase penduduk usia tua, persentase penduduk usia balita, presentase orang cacat, presentase penduduk miskin, dan persentase ibu hamil.

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang, komponen kerentanan sosial memiliki nilai indeks tertinggi di Kecamatan Mojowarno. Hal ini menunjukkan bahwa ketika terjadi bencana tanah longsor di Kecamatan Mojowarno, komponen yang paling rentan selain komponen fisik, dan komponen ekonomi adalah komponen sosial. Hasil tersebut sesuai dengan pedoman umum pengkajian risiko bencana oleh BNPB, yang menjelaskan bahwa komponen sosial merupakan komponen paling rentan. Pada penghitungan indeks kerentanan total komponen kerentanan sosial memiliki bobot paling besar yakni 0,4 di atas kerentanan fisik dan kerentanan ekonomi yang memiliki bobot 0,25, dan kerentanan lingkungan yang memiliki bobot 0,1. Komponen sosial akan menimbulkan kerusakan dan kerugian paling besar selain komponen fisik dan komponen ekonomi di Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno. Tingginya kepadatan penduduk akan mengakibatkan semakin banyak jiwa yang harus diselamatkan ketika terjadi bencana. Banyaknya kelompok penduduk rentan mengakibatkan sulitnya proses evakuasi. Hal tersebut dapat berdampak kepada tingginya korban jiwa ketika terjadi bencana.

Kerentanan lingkungan terkait dengan kondisi fisik lingkungan yang ada di suatu wilayah yang rawan terhadap suatu bencana. Rentannya kondisi fisik lingkungan akan berdampak negatif pula terhadap kehidupan manusia. Kerentanan lingkungan terkait dengan kondisi fisik alam yang memiliki nilai strategis terhadap kelangsungan manusia yang mendiami wilayah tersebut. Adapun indikator dari kerentanan lingkungan ini yakni penutupan lahan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar).

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga kecamatan rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang, komponen kerentanan lingkungan memiliki nilai indeks paling rendah di Kecamatan Mojowarno dan Kecamatan Wonosalam. Hasil tersebut sesuai dengan pedoman umum pengkajian risiko bencana oleh BNPB, yang menjelaskan bahwa komponen lingkungan merupakan komponen yang memiliki bobot paling kecil dalam penghitungan indeks kerentanan total yakni 0,1. Komponen kerentanan lingkungan memiliki nilai indeks paling rendah di kedua kecamatan karena luas tutupan lahan yang sedikit. Rusaknya tutupan lahan

akibat bencana dapat berdampak kepada ketidakseimbangan alam yang akan memicu terjadinya bencana lanjutan di kemudian hari.

#### 4.2.4 Tingkat Kerentanan Daerah dalam menghadapi Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Setelah diketahui semua variabel kerentanan dan dilakukan skoring diketahui tingkat kerentanan ketiga kecamatan yakni Kecamatan Mojowarno dan Kecamatan Bareng memiliki tingkat kerentanan tinggi, sedangkan kecamatan Wonosalam memiliki tingkat kerentanan sedang. Hal ini dikarenakan Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno memiliki jumlah penduduk, jumlah fasilitas, dan pertumbuhan ekonomi yang tergolong tinggi. Ketika terjadi bencana, dikhawatirkan akan terjadi kondisi yang sulit karena akan semakin banyak penduduk yang harus dievakuasi, serta tinggi pula kerugian dan kerusakan fisik yang akan diderita. Sedangkan Kecamatan Wonosalam memiliki jumlah penduduk, jumlah fasilitas, dan pertumbuhan ekonomi yang lebih rendah, sehingga ketika terjadi bencana, tidak banyak penduduk yang harus dievakuasi serta kerugian dan kerusakan yang terjadi tidak akan separah dua kecamatan yang lain sehingga memiliki tingkat kerentanan sedang. Hal ini sesuai dengan teori kerentanan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2012) yakni kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Setelah diketahui tingkat kerentanan masing-masing kecamatan, diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber acuan rencana manajemen mitigasi bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang. Mitigasi bencana tanah longsor, dapat dilakukan dengan berbagai strategi berdasarkan tingkat kerentanan daerahnya, komponen bencananya, maupun daerah dimana longsor itu terjadi.

Berdasarkan tingkat kerentanan daerah, Miladan (2009) berdasarkan hasil penelitiannya mengatakan bahwa penentuan strategi mitigasi bencana tanah longsor dapat dilakukan berdasarkan hasil analisis kerentanan yang didapat. Alternatif strateginya meliputi strategi protektif, strategi akomodatif, dan strategi mundur. Strategi Protektif adalah strategi untuk menangani daerah dengan tingkat

kerentanan tinggi dan terdapat berbagai kawasan ekonomi strategis di daerah tersebut. Pelaksanaan strategi ini diperlukan dalam rangka perlindungan kawasan perdagangan jasa, kawasan industri, kawasan permukiman padat dan perumahan. Adanya pertimbangan jika kawasan direlokasi akan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar bagi masyarakat maupun daerah. Penerapan strategi ini membutuhkan investasi pendanaan cukup besar. Contoh penerapannya yakni pembangunan bangunan penahan longsor di sepanjang kawasan yang dilindungi.

Strategi Akomodatif adalah strategi untuk menangani daerah dengan tingkat kerentanan sedang dan kerentanan rendah serta terdapat berbagai kawasan ekonomi strategis bagi daerah. Penanganan yang dilakukan harus adaptif dengan instabilitas tanah. Pemilihan strategi ini dikarenakan adanya pertimbangan bahwa masyarakat tetap dapat melakukan aktivitas di kawasan tersebut dengan beradaptasi lingkungan. Contoh penerapan alternatif strategi ini yakni perencanaan emergensi, perlindungan bencana, perubahan tata guna lahan dan praktik pertanian, pengaturan yang ketat untuk kawasan bencana dan meningkatkan sistem drainase

Strategi Mundur (*Retreat*) atau *Do Nothing* adalah strategi yang cocok diterapkan untuk kawasan dengan tingkat kerentanan rendah dan tidak terdapat berbagai kawasan ekonomi strategis bagi daerah. Penerapan strategi ini menganut prinsip lebih baik merelokasi kawasan/aktivitas tersebut dan membiarkan perubahan kondisi lahan sesuai dengan alam. Contoh penerapan alternatif strategi ini yakni dengan meningkatkan atau menetapkan kawasan mundur, memindahkan bangunan-bangunan terancam, menghilangkan/meniadakan pembangunan di kawasan rentan, dan memperkirakan pergerakan tanah.

Dilihat dari komponen bencananya, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (2014) dalam Rencana Tata Ruang Berdasarkan Perspektif Pengurangan Risiko Bencana, menjelaskan bahwa pengurangan risiko bencana dalam upaya mitigasi bencana dapat dilakukan dengan cara memperkecil ancaman (*hazard*) kawasan, mengurangi kerentanan (*vulnerability*) kawasan yang terancam, dan meningkatkan kapasitas (*capacity*) kawasan yang terancam. Memperkecil ancaman (*hazard*) kawasan dapat dilakukan upaya pencegahan melalui

Penyusunan Panduan Penataan Ruang Rawan Longsor. Mengurangi kerentanan (*vulnerability*) kawasan dapat dilakukan melalui pemutakhiran peta risiko longsor secara berkala dan berkelanjutan, pembangunan infrastruktur mitigasi bencana longsor, sinkronisasi kebijakan, dan perencanaan pembangunan daerah lainnya berbasis mitigasi bencana longsor; serta pembangunan dan pemeliharaan gedung penyelamatan/pengungsian (*escape building*) untuk masyarakat di daerah rawan bencana longsor. Meningkatkan kapasitas (*capacity*) kawasan dapat dilakukan upaya kesiapsiagaan bencana longsor yang meliputi Peningkatan kapasitas prasarana dan sarana evakuasi masyarakat pada kawasan rawan bencana longsor, Pembangunan sistem peringatan dini bencana longsor, Penyusunan dan penetapan rencana evakuasi tingkat kabupaten hingga tingkat desa; dan Pengembangan budaya siaga bencana dan kemandirian masyarakat dalam memobilisasi sumber daya dalam menghadapi risiko bencana longsor.

Menurut daerah longsor, Fatmasari (2010) berdasarkan hasil penelitiannya menjelaskan bahwa penerapan tehnik pengendalian longsor dapat didasarkan atas konsep pengelolaan daerah aliran sungai. Dalam hal ini kawasan longsor dibagi ke dalam tiga zona yaitu hulu, zona paling atas dari lereng yang longsor, punggung, zona longsor yang berada di antara bagian hulu dan kaki kawasan longsor, dan kaki, zona bawah dari lereng yang longsor dan merupakan zona penimbunan atau deposisi bahan yang longsor. Pada masing-masing zona diterapkan teknik penanggulangan longsor dengan pendekatan vegetatif atau mekanis.

Pada bagian hulu, pengendalian yang dapat diterapkan antara lain mengidentifikasi permukaan tanah yang retak atau rekahan pada punggung bukit dan mengisi kembali rekahan/permukaan tanah yang retak tersebut dengan tanah, membuat saluran pengelak dan saluran drainase untuk mengalihkan air dari punggung bukit untuk menghindari adanya kantong-kantong air yang menyebabkan penjuhan tanah dan menambah massa tanah, dan memangkas tanaman yang terlalu tinggi yang berada di tepi (bagian atas) wilayah rawan longsor. Pada bagian punggung, dapat membangun atau menata bagian lereng yang menjadi daerah bidang lurus, diantaranya dengan membuat teras pengaman

(*trap* terasering), membuat saluran drainase (saluran pembuangan) untuk menghilangkan genangan air, membuat saluran pengelak di sekeliling wilayah longsor, membuat penguat tebing dan check dam mini, serta menanam tanaman untuk menstabilkan lereng. Pada bagian kaki, dapat membuat/membangun penahan material longsor menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat misalnya dengan menancapkan tiang pancang yang dilengkapi perangkat dari dahan dan ranting kayu atau bambu, membangun penahan material longsor seperti bronjong atau konstruksi beton, serta menanam tanaman yang dapat berfungsi sebagai penahan longsor seperti sonokeling, akar wangi, *flemingia*, kayu manis, kemiri, cengkeh, pala, petai, jengkol, melinjo, alpukat, kakao, kopi, teh, dan kelengkeng.

Dalam pemilihan rencana penanggulangan kerentanan bencana di masing-masing kawasan, tidak menutup kemungkinan bahwa dapat dipilih salah satu strategi penanggulangan maupun penggabungan dari beberapa strategi, disesuaikan dengan karakteristik ancaman masing-masing daerah dan hasil kajian tingkat kerentanan maupun tingkat risiko daerahnya. Berdasarkan hasil analisis tingkat kerentanan daerah Kecamatan Mojowarno dan Kecamatan Bareng, strategi penanggulangan bencana yang sesuai adalah strategi protektif, dengan pertimbangan Kecamatan Mojowarno merupakan kecamatan yang memiliki jumlah penduduk, jumlah fasilitas, dan pertumbuhan ekonomi yang tergolong tinggi, serta memiliki hasil analisis tingkat kerentanan tinggi. Upaya-upaya yang harus dilakukan adalah membuat bangunan penahan longsor di sepanjang kawasan yang dilindungi seperti bronjong atau konstruksi beton, teras pengaman (*trap* terasering), saluran drainase (saluran pembuangan), saluran pengelak di sekeliling wilayah longsor, penguat tebing dan check dam mini serta menanam tanaman yang dapat berfungsi sebagai penahan longsor. Sedangkan untuk Kecamatan Wonosalam, strategi penanggulangan bencana yang sesuai adalah strategi akomodatif, dengan pertimbangan Kecamatan Wonosalam memiliki hasil analisis tingkat kerentanan sedang. Upaya-upaya yang dapat dilakukan yakni dengan perencanaan emergensi, perlindungan bencana, perubahan tata guna lahan

dan praktik pertanian, pengaturan yang ketat untuk kawasan bencana dan meningkatkan sistem drainase.

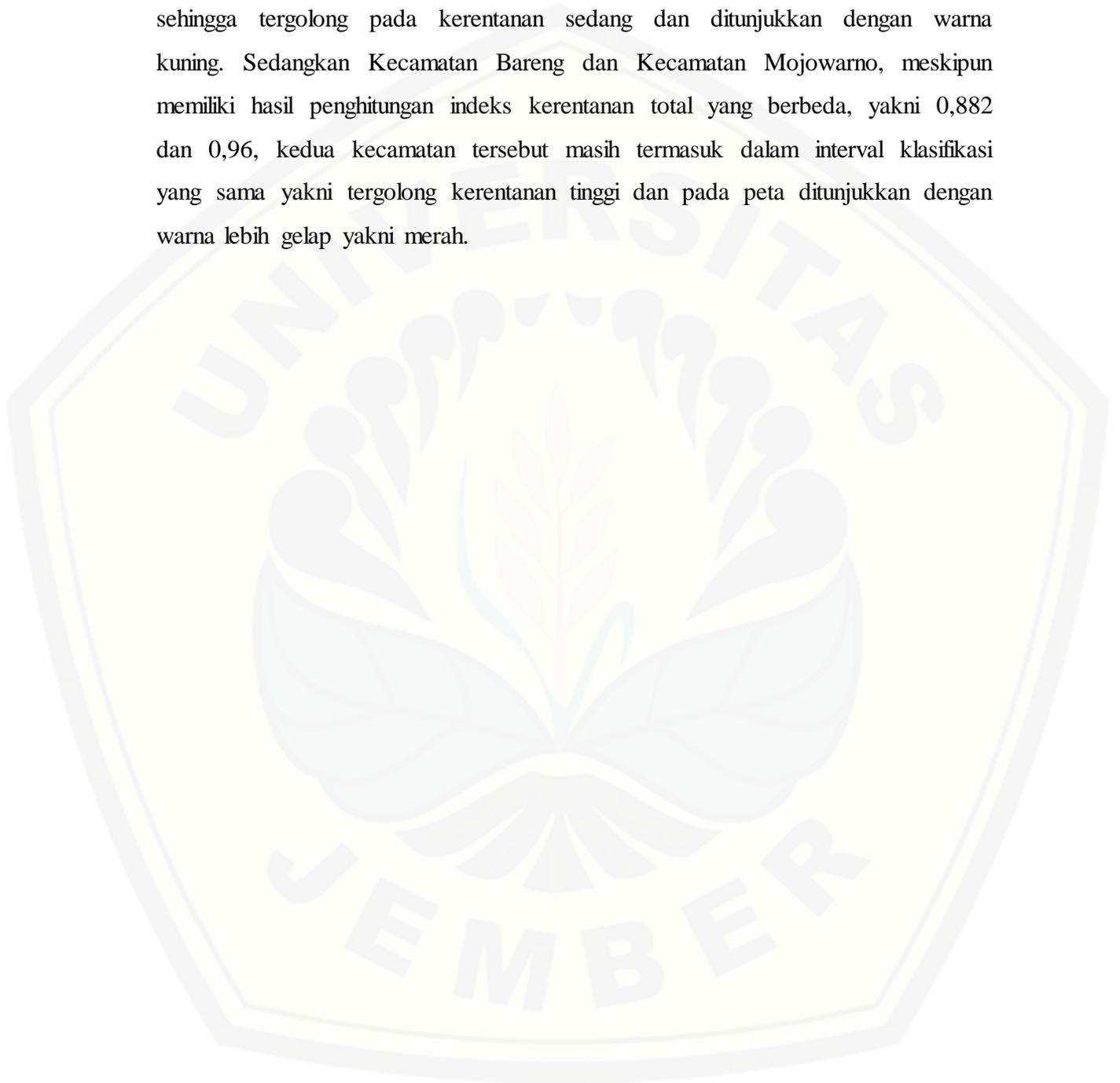
Penyusunan sistem peringatan dini bencana tanah longsor juga dibutuhkan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat maupun daerah. Pada umumnya, tanah longsor terjadi secara bertahap pada kecepatan beberapa sentimeter setiap jamnya. Runtuhan batu meskipun bersifat mendadak, akan tetapi menimbulkan bunyi gemuruh. Aliran puing juga mendadak sifatnya, akan tetapi aliran kecil yang lambat sebelumnya bisa memberikan peringatan beberapa menit lamanya. Dengan diterapkannya sistem peringatan dini, diharapkan akan dapat mengurangi risiko bencana tanah longsor yang terjadi.

#### 4.2.5 Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang

Peta Kerentanan (*vulnerability map*) adalah peta petunjuk zonasi tingkat kerentanan satu jenis ancaman bencana pada suatu daerah pada waktu tertentu. Peta Kerentanan menyatakan kondisi wilayah yang memiliki suatu kerentanan tertentu pada aset-aset penghidupan dan kehidupan yang dimiliki yang dapat mengakibatkan risiko bencana. Peta kerentanan disusun berdasarkan nilai parameter kerentanan ekonomi, sosial, fisik dan lingkungan dikalikan secara hirarkis dengan bobot yang telah ditetapkan. Peta kerentanan memberikan informasi suatu wilayah termasuk dalam zona kerentanan tinggi, zona kerentanan sedang atau zona kerentanan rendah. Zona kerentanan tinggi pada peta kerentanan ditunjukkan dengan warna lebih gelap dibandingkan dengan zona kerentanan sedang maupun rendah.

Peta kerentanan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang menunjukkan bahwa Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana tanah longsor, sedangkan Kecamatan Wonosalam memiliki tingkat kerentanan rendah. Peta kerentanan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang disusun berdasarkan nilai total indeks dari parameter kerentanan ekonomi, sosial, fisik. Berdasarkan hasil penghitungan, klasifikasi indeks

kerentanan terbagi menjadi 3 yakni, kerentanan rendah (0,33 – 0,55), kerentanan sedang (0,55 – 0,77), dan kerentanan tinggi (0,77 – 1,00). Kecamatan Wonosalam berdasarkan hasil penghitungan indeks kerentanan total diperoleh hasil 0,706 sehingga tergolong pada kerentanan sedang dan ditunjukkan dengan warna kuning. Sedangkan Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno, meskipun memiliki hasil penghitungan indeks kerentanan total yang berbeda, yakni 0,882 dan 0,96, kedua kecamatan tersebut masih termasuk dalam interval klasifikasi yang sama yakni tergolong kerentanan tinggi dan pada peta ditunjukkan dengan warna lebih gelap yakni merah.



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang berjudul “Analisis Tingkat Kerentanan Daerah dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno)” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Indeks ancaman bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor yakni Kecamatan Bareng dan Kecamatan Wonosalam tergolong sedang, sedangkan Kecamatan Mojowarno tergolong rendah.
2. Kerentanan fisik berdasarkan jumlah rumah, fasilitas umum dan fasilitas kritis yang dikonversi kedalam rupiah, ketiga kecamatan tergolong tinggi. Kerentanan ekonomi pada ketiga kecamatan berdasarkan PDRB tergolong tinggi, dan berdasarkan luas lahan produktif, hanya Kecamatan Wonosalam yang tergolong rendah. Kerentanan Sosial berdasarkan kepadatan penduduk Kecamatan Bareng tergolong sedang, Kecamatan Wonosalam tergolong rendah, dan Kecamatan Mojowarno tergolong tinggi. Kerentanan Lingkungan berdasarkan luas kawasan hutan ketiga kecamatan tergolong tinggi hanya Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno yang tergolong rendah berdasarkan luas kawasan hutan produksi dan hutan konservasi.
3. Indeks kerentanan Kecamatan Bareng yakni kerentanan fisik sebesar 1,00, kerentanan ekonomi sebesar 1,00, kerentanan sosial sebesar 0,79, dan kerentanan lingkungan sebesar 0,66. Indeks kerentanan Kecamatan Wonosalam yakni kerentanan fisik sebesar 1,00, kerentanan ekonomi sebesar 0,59, kerentanan sosial sebesar 0,59, dan kerentanan lingkungan sebesar 0,73. Indeks Kecamatan Mojowarno yakni kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan sosial memiliki nilai yang sama yakni sebesar 1,00, sedangkan kerentanan lingkungan sebesar 0,66.
4. Tingkat kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bareng dan Kecamatan Mojowarno tergolong tinggi, sedangkan Kecamatan

Wonosalam tergolong sedang. Strategi penanggulangan bencana yang sesuai untuk Kecamatan Mojowarno dan Kecamatan Bareng, adalah strategi protektif, sedangkan untuk Kecamatan Wonosalam adalah strategi akomodatif.

5. Kecamatan dengan tingkat kerentanan sedang ditunjukkan dengan warna kuning pada peta kerentanan bencana tanah longsor, sedangkan kecamatan dengan kerentanan tinggi ditunjukkan dengan warna merah.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai tingkat kerentanan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang dapat diberikan saran sebagai bahan masukan untuk mencegah terjadinya jumlah korban dan kerugian dalam jumlah besar antara lain:

1. Bagi Pemerintah Kabupaten Jombang
  - Segera menyusun peraturan daerah yang mengatur tentang penanganan, perbaikan, maupun penataan kembali sektor fisik, ekonomi, sosial kependudukan, dan lingkungan pada daerah dengan tingkat kerentanan tinggi, baik pada sektor fisik, ekonomi, sosial maupun lingkungan.
2. Bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jombang
  - a. Meningkatkan kesiapsiagaan penanggulangan bencana melalui penyebarluasan informasi melalui penyuluhan, media cetak, maupun media elektronik tentang kewaspadaan terhadap bencana tanah longsor kepada masyarakat khususnya yang berada pada kecamatan dengan tingkat kerentanan tinggi.
  - b. Menerapkan strategi protektif untuk penanggulangan bencana tanah longsor untuk Kecamatan Mojowarno dan Kecamatan Bareng, serta strategi akomodatif untuk Kecamatan Wonosalam.
  - c. Menyusun dan memberikan pelatihan simulasi sistem peringatan dini untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dan daerah serta mengurangi risiko bencana tanah longsor yang akan terjadi.

3. Bagi Masyarakat
  - a. Masyarakat yang bertempat tinggal di daerah rawan, hendaknya mewaspadaai tanda-tanda pergerakan tanah pada daerah rawan tanah longsor khususnya pada musim penghujan.
  - b. Memperhatikan dan mematuhi peraturan, himbauan, dan peringatan dari pemerintah daerah maupun petugas yang berwenang dalam rangka penanggulangan bencana.
  - c. Bersikap terbuka terhadap segala informasi yang diperoleh atau mencari secara mandiri segala informasi yang terkait dengan bencana meliputi kewaspadaan dini, maupun mitigasi bencana khususnya tanah longsor.
4. Bagi Peneliti lain
  - a. Melakukan penelitian terkait tingkat kapasitas daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang.
  - b. Melakukan penelitian terkait tingkat risiko bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang.
  - c. Melakukan penelitian terkait analisis kesiapsiagaan masyarakat dan pemerintah dalam penanggulangan bencana tanah longsor pada daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Jombang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Bina Aksara
- Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana. 2007. Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia. [serial Online]. <http://www.bpbd.acehsetatankab.go.id/filemanager/index.php>. [16 Oktober 2014]
- 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. 2010. *Rencana Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2010-2014, Peraturan Kepala BNPB No.3 Tahun 2010*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2011. Indeks Rawan Bencana Indonesia 2011. [Serial Online]. <http://bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/441.pdf>. [20 Oktober 2014]
- 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. 2014. Indeks Risiko Bencana Indonesia 2013. [Serial Online]. [http://bnpb.go.id/uploads/publication/612/2014-06-03\\_IRBI\\_2013\\_BNPB.pdf](http://bnpb.go.id/uploads/publication/612/2014-06-03_IRBI_2013_BNPB.pdf). [29 Oktober 2014]

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana Provinsi Jawa Timur. 2014. Kejadian Bencana 28 Januari 2014. [Serial Online]. <http://bpbd.jatimprov.go.id/v1/index.php/informasi-bencana/228-kejadian-bencana-28-januari-2014>. [24 Oktober 2014]
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2013a. *Jombang dalam Angka 2013*. Jombang: BPS Jombang
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2013b. *Kecamatan Bareng dalam Angka 2013*. Jombang: BPS Jombang
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2013c. *Kecamatan Mojowarno dalam Angka 2013*. Jombang: BPS Jombang
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2013d. *Kecamatan Wonosalam dalam Angka 2013*. Jombang: BPS Jombang
- Bungin, B. 2005. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenanda Media Group.
- Darmawan. 2014. Studi Potensi Tanah Longsor Dan Upaya Pengendaliannya Di Wilayah Sub Das Konto Hulu. [Serial Online]. <http://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/206>. [8 November 2014]
- Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya, Tata Ruang, Kebersihan, dan Pertamanan Kabupaten Jombang. 2013. *Buku Putih Sanitasi Kabupaten Jombang*. Jombang: Dinas PU Cipta Karya, Tata Ruang, Kebersihan, dan Pertamanan.
- 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=74282BEF06B08CF4CA82E291334ACA8E?sequence=2>. [8 November 2014]

- Erfandi, D. 2014. Sistem Vegetasi dalam Penanganan Lahan Rawan Longsor pada Areal Pertanian. [Serial Online]. [http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/prosiding/28\\_DE\\_PROOF-TK.pdf](http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/prosiding/28_DE_PROOF-TK.pdf). [8 November 2014]
- Fatmasari, I. 2010. Tingkat Risiko Longsor Dan Arah Konservasi Lahan DAS Grindulu Hulu Kabupaten Pacitan Dan Ponorogo Tahun 2009. [Serial Online]. <http://eprints.uns.ac.id/15254/1/223371611201110291.pdf>. [5 November 2014]
- Haryanto, D. 2011. *Dampak Relokasi Kampus Universitas Diponegoro terhadap Usaha Makanan di Sekitarnya (Studi kasus: Pleburan dan Tembalang)*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Irwansyah, E. 2013. Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi. [Serial Online]. <https://books.google.co.id/books?id=sH06bnsuStcC&pg=PA2&dq=Sistem+Informasi+Geografis+adalah&hl=id&sa=X&ei=pfu8VJ3TKcK7mAXKkILQBA#v=onepage&q=Sistem%20Informasi%20Geografis%20adalah&f=true>. [3 November 2014]
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2008. Faktor-Faktor Penyebab Tanah Longsor. [Serial Online]. <http://www.esdm.go.id/berita/42-geologi/1162-faktor-faktor-penyebab-tanah-longsor>. [5 November 2014]
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2014. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kabupaten Jombang. [Serial Online]. [http://www.vsi.esdm.go.id/galeri/index.php/Peta-Zona-Kerentanan-Gerakan-Tanah-01/Peta-Zona-Kerentanan-Gerakan-Tanah-Per-Kabupaten-Kota/Peta-Zona-Kerentanan-Gerakan-Tanah-Per-Kota-Kabupaten-di-Jawa-Timur/KAB\\_JOMBANG](http://www.vsi.esdm.go.id/galeri/index.php/Peta-Zona-Kerentanan-Gerakan-Tanah-01/Peta-Zona-Kerentanan-Gerakan-Tanah-Per-Kabupaten-Kota/Peta-Zona-Kerentanan-Gerakan-Tanah-Per-Kota-Kabupaten-di-Jawa-Timur/KAB_JOMBANG). [5 November 2014]
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. 2008. *Penilaian Kerusakan dan Kerugian*. Jakarta: Tim Perencanaan dan Pengendalian Penanganan bencana (P3B) BAPPENAS.

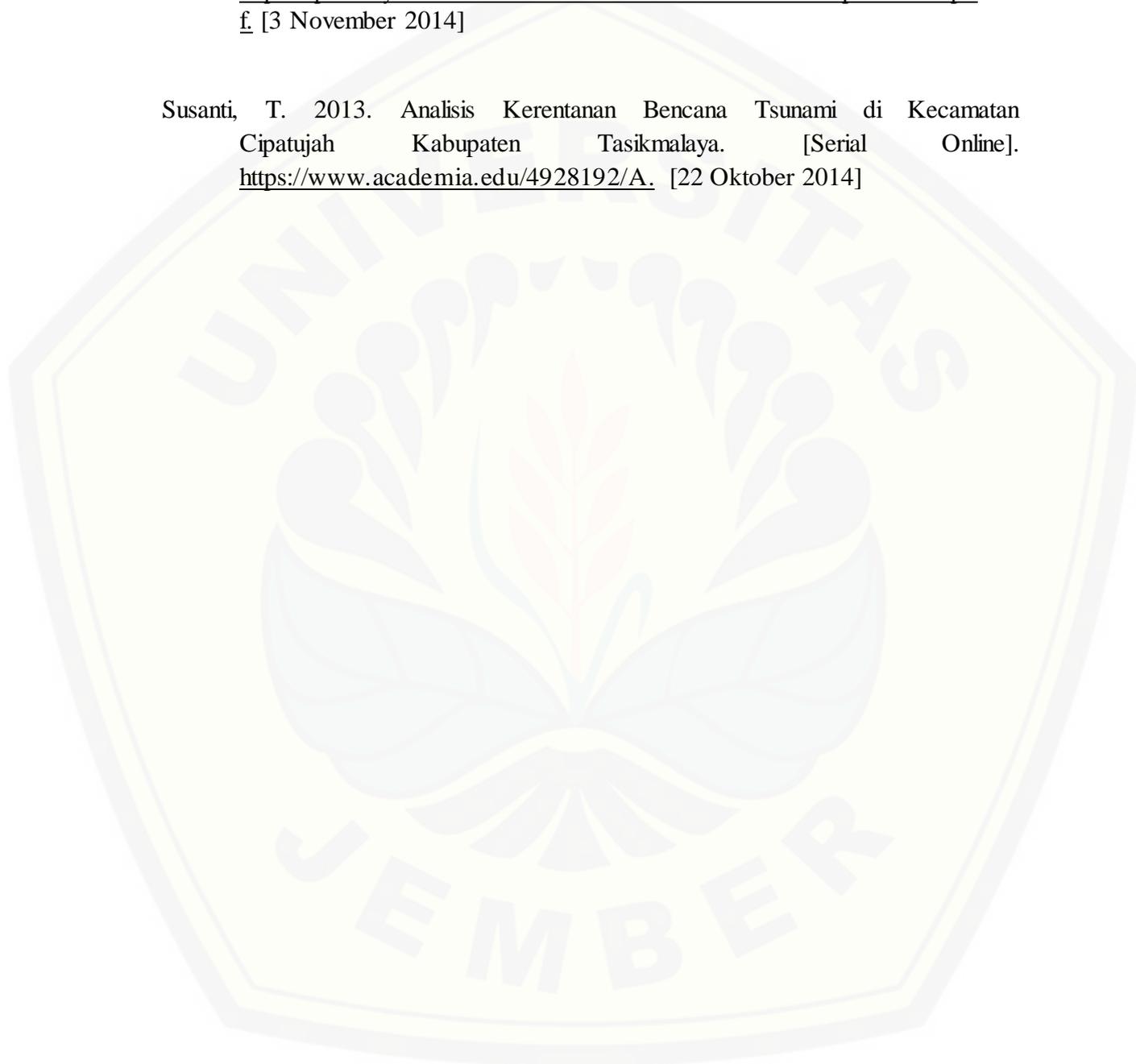
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. 2014. *Materi Teknis Revisi Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Berdasarkan Perspektif Pengurangan Risiko Bencana*. [Serial Online]. <https://id.scribd.com/doc/250225035/Materi-Teknis-Revisi-Pedoman-Penyusunan-Rencana-Tata-Ruang-dalam-Perspektif-Pengurangan-Risiko-Bencana>. [5 November 2014]
- Kompas. 2014. Ada Titik Rawan Longsor Lain di Dusun Kopen Jombang Sabtu, 1 Februari 2014. [Serial Online]. <http://regional.kompas.com/read/2014/02/01/1259213/Ada.Titik.Rawan.Longsor.Lain.di.Dusun.Kopen.Jombang> [20 Oktober 2014]
- Mansur dan Sriyana. 2012. Bangkit Cangkringan: Rancangan Strategi *Recovery* Industri Kecil Menengah Korban Erupsi Merapi. [Serial Online]. [http://dppm.uii.ac.id/dokumen/prosiding/4b\\_Artikel\\_agus\\_mansur.pdf.dppm.uii.ac.id.pdf](http://dppm.uii.ac.id/dokumen/prosiding/4b_Artikel_agus_mansur.pdf.dppm.uii.ac.id.pdf). [5 November 2014]
- Miladan, N. Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang terhadap Perubahan Iklim. [Serial Online]. <http://core.ac.uk/download/pdf/11723071.pdf>. [29 Oktober 2014]
- Mubekti, dan Alhasanah, F. 2008. Mitigasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan Teknik Pemodelan Sistem Informasi Geografis; Studi Kasus: Kecamatan Sumedang Utara dan Sumedang Selatan. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 9 No. 2 Hal: 121-129. [Serial Online]. <https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/541/370>. [5 Oktober 2014]
- Nandi. 2007. Longsor. [Serial Online]. [http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR.\\_PEND.\\_GEOGRAFI/197901012005011-NANDI/geologi%20lingkungan/BUKU\\_LONGSOR.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/197901012005011-NANDI/geologi%20lingkungan/BUKU_LONGSOR.pdf) Pengayaan Geologi Lingkungan.pdf. [29 Oktober 2014]
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Pelaksana Harian Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia Edisi II*. [Serial Online]. [www.bpbd.acehsetatankab.go.id/.../index.php?.../BUKU%20KARAKTER](http://www.bpbd.acehsetatankab.go.id/.../index.php?.../BUKU%20KARAKTER). [29 Oktober 2014]
- Pemerintah Kabupaten Jombang. 2012a. Iklim dan Cuaca. [Serial Online]. <http://jombangkab.go.id/index.php/page/detail/iklim-dan-cuaca.html>. [5 November 2014]
- Pemerintah Kabupaten Jombang. 2012b. Peta Administratif. [Serial Online]. <http://jombangkab.go.id/index.php/page/detail/peta-administratif.html>. [5 November 2014]
- Pemerintah Kecamatan Bareng. 2014a. *Monografi Kecamatan Bareng 2014*. Jombang: Pemerintah Kecamatan Bareng
- Pemerintah Kecamatan Mojowarno. 2014b. *Monografi Kecamatan Mojowarno 2014*. Jombang: Pemerintah Kecamatan Mojowarno
- Pemerintah Kecamatan Wonosalam. 2014c. *Monografi Kecamatan Wonosalam 2014*. Jombang: Pemerintah Kecamatan Wonosalam
- Pusat Pendidikan Mitigasi Bencana (P<sub>2</sub>MB) Universitas Pendidikan Indonesia. 2010. Longsor. [Serial Online]. <http://p2mb.geografi.upi.edu/Landslide.html>. [7 November 2014]
- Pusat Informasi Bencana Aceh. 2010. Faktor Penyebab Tanah Longsor. [Serial Online]. <http://piba.tdmrc.org/content/faktor-penyebab-tanah-longsor>. [10 November 2014]
- Rupaka, Sudarno, dan Suharyanto. 2013. Penilaian Potensi Bencana Longsor Berdasarkan Tingkat Kerentanan Di Kabupaten Tegal. [Serial Online]. <http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/18605638.pdf>. [29 Oktober 2014]

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sari. 2011. Partisipasi Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Deli Kota Medan. [Serial Online]. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28074/3/Chapter%20II.pdf>. [3 November 2014]

Susanti, T. 2013. Analisis Kerentanan Bencana Tsunami di Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. [Serial Online]. <https://www.academia.edu/4928192/A>. [22 Oktober 2014]



**Lampiran A. Pengantar Kuesioner**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp (0331) 322995, 322996 Fax  
(0331) 337878 Jember 68121

---

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan perkuliahan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM.) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan Anda untuk membantu dalam pengisian kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas anda akan dijamin oleh kode etik penelitian. Perlu diketahui bahwa penelitian ini hanya semata-mata sebagai bahan penyusunan skripsi.

Peneliti mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan anda untuk mengisi kuisisioner yang peneliti ajukan.

Jombang, 5 Februari 2015

Penulis

**Lampiran B. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp (0331) 322995, 322996 Fax  
(0331) 337878 Jember 68121

---

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :  
Alamat :  
Instansi :  
Jabatan :

Menyatakan persetujuan saya untuk membantu dengan menjadi subyek dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Amalia Dwi Aryanti  
Judul : Analisis Tingkat Kerentanan Daerah dalam Menghadapi  
Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di  
Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno).

Prosedur penelitian ini tidak menimbulkan risiko atau dampak apapun terhadap saya dan keluarga saya. Saya telah diberi penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya diberi kesempatan menanyakan hal-hal yang belum jelas dan telah diberikan jawaban dengan jelas dan benar.

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

Jombang, Februari 2015

---

**LAMPIRAN C. Panduan Wawancara****C1. Panduan wawancara untuk BPBD jombang**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp (0331) 322995, 322996 Fax  
(0331) 337878 Jember 68121

**PETUNJUK PENGISISAN**

Diisi oleh peneliti dengan cara wawancara terhadap responden

**A. IDENTITAS RESPONDEN**

1. Tanggal Pengisian :
2. Nama Lengkap :
3. Umur : tahun
4. Jenis Kelamin : L / P (Lingkari yang sesuai)
5. Instansi :
6. Jabatan :

**B. PERTANYAAN**

1. Kecamatan mana saja yang rawan terhadap bencana tanah longsor di Kabupaten Jombang?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah PVMB (2014), kawasan rawan gerakan tanah di masa mendatang di Kabupaten Jombang yaitu Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno, bagaimana status rawan tanah longsor pada masing-masing Kecamatan tersebut sesuai dengan kondisi dan perkembangan saat ini?

<b>Kecamatan</b>	<b>Status Zona Kerentanan Gerakan Tanah pada Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah PVMB (2014)</b>	<b>Status rawan tanah longsor sesuai kondisi dan situasi terkini</b>	<b>Keterangan</b>
Bareng			
Wonosalam			
Mojowarno			

.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Faktor apakah yang menyebabkan daerah tersebut tergolong kedalam daerah rawan bencana tanah longsor?

<b>Faktor</b>	<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>	<b>Keterangan</b>
Kondisi kemiringan lereng			
Curah Hujan			
Struktur geologi, sifat batuan, hilangnya perekat tanah karena proses alami (pelarutan)			
Tata guna lahan perkebunan, pemukiman, dan pertanian yang berada pada lokasi lereng yang terjal			

4. Apakah terdapat peraturan pemerintah daerah yang mengatur tentang penanggulangan bencana tanah longsor di kabupaten jombang?

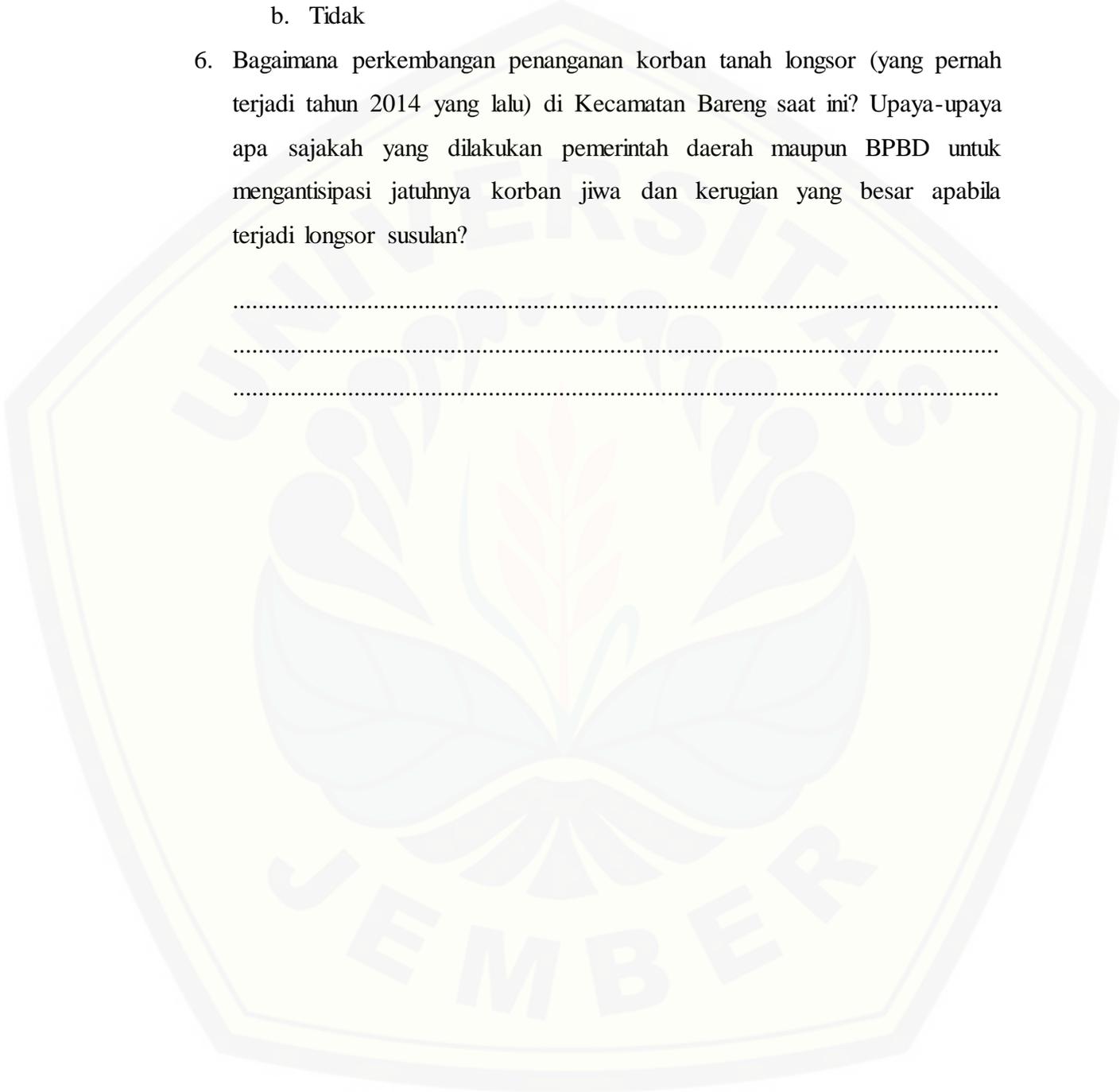
- a. Ya, Perda No.....
- b. Tidak

5. Apakah dari pihak BPBD pernah melakukan upaya-upaya untuk mencegah jatuhnya korban yang besar pada daerah rawan tanah longsor?
  - a. Ya, melalui.....
  - b. Tidak
  
6. Bagaimana perkembangan penanganan korban tanah longsor (yang pernah terjadi tahun 2014 yang lalu) di Kecamatan Bareng saat ini? Upaya-upaya apa sajakah yang dilakukan pemerintah daerah maupun BPBD untuk mengantisipasi jatuhnya korban jiwa dan kerugian yang besar apabila terjadi longsor susulan?

.....

.....

.....



**C2. Panduan wawancara untuk kecamatan**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp (0331) 322995, 322996 Fax  
(0331) 337878 Jember 68121

---

**1. PETUNJUK PENGISIAN**

Diisi oleh peneliti dengan cara wawancara terhadap responden

**C. IDENTITAS RESPONDEN**

7. Tanggal Pengisian :  
8. Nama Lengkap :  
9. Umur : tahun  
10. Jemis Kelamin : L / P (Lingkari yang sesuai)  
11. Instansi :  
12. Jabatan :

**D. PERTANYAAN**

1. Apakah kecamatan memiliki data komponen kerentanan bencana di bawah ini dalam kurun waktu satu tahun terakhir? (Lingkari jika ada)
- a. Jumlah Rumah
  - b. Jumlah Fasilitas Umum
  - c. Jumlah Fasilitas Kritis
  - d. Jumlah PDRB
  - e. Luas Lahan Produktif
  - f. Jumlah Penduduk
  - g. Jumlah Penduduk Rentan
  - h. Luas Wilayah Hutan berdasarkan Fungsinya

2. Bagaimana mekanisme pengumpulan hingga pengolahan data tersebut di kecamatan?

Jawaban:

.....  
.....  
.....

3. Apakah pernah terjadi ketidaksesuaian data dengan instansi atau lembaga pemerintahan lain yang memiliki data yang sama dengan milik kecamatan?
  - a. Ya (lanjut ke nomor 4)
  - b. Tidak
4. Menurut anda bagaimana ketidaksesuaian data tersebut bisa terjadi?

Jawaban:

.....  
.....  
.....

5. Menurut anda, bagaimana menyikapi data yang sama, bersumber dari banyak instansi, tetapi antar satu instansi dengan instansi yang lain tidak sesuai?

Jawaban:

.....  
.....  
.....



## LAMPIRAN E. Lembar Checklist

		<b>LEMBAR CHECKLIST PENELITIAN ANALISIS TINGKAT KERENTANAN DAERAH DALAM MENGHADAPI BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN JOMBANG KECAMATAN BARENG / WONOSALAM / MOJOWARNO</b>		
No.	Variabel Terkait	Data	Ada/Tidak	Jumlah
1.	Ancaman	Peta zona kerentanan gerakan tanah	<input type="checkbox"/>	
2.	<b>Kerentanan</b>			
	Sosial	Kepadatan Penduduk	<input type="checkbox"/>	
		Rasio Jenis Kelamin	<input type="checkbox"/>	
		Rasio Kemiskinan	<input type="checkbox"/>	
		Rasio penduduk cacat	<input type="checkbox"/>	
		Rasio kelompok umur	<input type="checkbox"/>	
	Fisik	Kepadatan rumah	<input type="checkbox"/>	
		Jumlah fasilitas umum meliputi: 1. Bangunan Sekolah (SD/ sederajat, SMP/ sederajat, SMA/ sederajat) 2. Masjid 3. Lembaga Keuangan (KUD, koperasi bank dan lainnya)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		Jumlah fasilitas kritis meliputi: 1. Sarana Kesehatan (Puskesmas dan RS) 2. Sarana Telekomunikasi 3. Jaringan Listrik 4. Jaringan KA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

No.	Variabel Terkait	Data	Ada/Tidak	Jumlah
	Ekonomi	Luas lahan produktif	<input type="checkbox"/>	
		Pendapatan Domestik Regional Bruto sektoral	<input type="checkbox"/>	
	Lingkungan	Luas kawasan hutan lindung	<input type="checkbox"/>	
		Luas kawasan hutan alam	<input type="checkbox"/>	
		Luas kawasan hutan konservasi	<input type="checkbox"/>	
		Luas kawasan hutan produksi	<input type="checkbox"/>	

LAMPIRAN F. Pedoman konversi kedalam rupiah

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
<b>PERUMAHAN</b>					
Perumahan	Kerusakan	Rp. 20.000.000,-	Rp. 10.000.000,-	Rp. 2.500.000,-	Mengacu ke pernyataan pemerintah daerah, sebagai bantuan kepada korban
	Kerugian	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	
Prasarana Permukiman	Kerusakan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Mengacu kepada pengalaman Rehab Rekon D.I Yogyakarta, DLA Bengkulu – Sumatera Barat pascabencana gempa bumi
	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	
<b>INFRASTRUKTUR</b>					
Jalan dan jembatan	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Mengacu pada standar rata-rata dari Dep. PU, Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
	Kerugian	Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama perioda tertentu → tidak ada	Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama perioda tertentu → tidak ada	Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama perioda tertentu → tidak ada	
Perhubungan lainnya (kereta api)	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset); atau</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset); atau</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		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 pembersihan lumpur, @Rp. 1 juta per meter	
	Kerugian	✓ Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama perioda tertentu	✓ Biaya pembersihan dan pengecatan kembali ✓ Biaya perbaikan	✓ Biaya pembersihan dan pengecatan kembali	
Telekomunikasi	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
	Kerugian	✓ Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama	Tidak ada	Tidak ada	

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL periode tertentu	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
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 20-30% (depresiasi aset); atau	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		Pengadaan dan pemasangan kembali; tiang @Rp. 10 juta per unit	Perbaiki komponen dan pengecatan kembali; tiang @Rp. 2 juta per unit	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	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai  Analisa Tim P3B Bappenas, mengacu ke data dan informasi tentang infrastruktur
		<b>Irigasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya pembongkaran</li> <li>✓ Pengadaan genset</li> <li>✓ Pembangunan kembali</li> </ul> Saluran > 5 m, @Rp. 2 juta per meter; saluran <5 m, @Rp. 500 ribu per meter; pintu air @50 juta per unit	<b>Irigasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pengadaan genset</li> <li>✓ Perbaikan</li> </ul> Sungai > 5 m, @Rp. 1 juta per meter; saluran <5 m, @Rp. 300 ribu per meter; pintu air @20 juta per unit	<b>Irigasi</b> Perbaikan Sungai > 5 m, @Rp. 500 ribu per meter; saluran <5 m, @Rp. 100 ribu per meter; pintu air @5 juta per unit	
		<b>Pengendali Banjir (tanggul)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pembersihan lapangan</li> <li>✓ Pembangunan kembali</li> </ul> Sungai > 5 m, @Rp. 2 juta per meter; saluran <5 m, @Rp. 500 ribu per meter	<b>Pengendali Banjir (tanggul)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya perbaikan</li> <li>✓ Biaya normalisasi tanggul/sungai</li> </ul> Sungai > 5 m, @Rp. 1 juta per meter; saluran <5 m, @Rp. 300 ribu per meter	<b>Pengendali Banjir (tanggul)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perbaikan atau penambalan lubang atau retakan</li> </ul> Sungai > 5 m, @Rp. 500 ribu per meter; saluran <5 m, @Rp. 100 ribu per meter	
	Kerugian	<b>Irigasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya pembongkaran</li> <li>✓ Pengadaan genset</li> </ul>	<b>Irigasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pengadaan genset</li> </ul>	<b>Irigasi</b> Tidak ada	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		<b>Pengendali Banjir</b>	<b>Pengendali Banjir</b>	<b>Pengendali Banjir</b>	Bila tidak ada data dari

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL (tanggul)	RUSAK SEDANG (tanggul)	RUSAK RINGAN (tanggul)	KETERANGAN
		✓ Biaya pembongkaran	✓ Biaya pembersihan dan pengecatan kembali ✓ Biaya perbaikan	✓ Biaya pembersihan dan pengecatan kembali	instansi terkait atau untuk cek nilai
Air bersih dan Sanitasi (produksi)	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)</i> Pembangunan kembali	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)</i> Perbaikan kembali	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)</i> Normalisasi	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		✓ Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama periode tertentu ✓ Pengadaan sumber air bersih sementara	Tidak ada	Tidak ada	
<b>EKONOMI</b>					
Pasar	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset) ; atau</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset) ; atau</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		<b><u>Pasar grosir</u></b> ✓ Biaya pembongkaran, pembangunan kembali, mobilisasi dan demobilisasi; @Rp. 2 Milyar untuk 1 pasar	<b><u>Pasar grosir</u></b> ✓ Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp. 50 juta per 1 pasar; @Rp. 10 juta per pedagang	<b><u>Pasar grosir</u></b> ✓ Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta per pedagang	Hasil analisis Tim P3B, Bappenas
		<b><u>Pasar Tradisional</u></b> ✓ Biaya pembongkaran, pembangunan kembali, mobilisasi dan demobilisasi; @Rp. 300 juta untuk 1 pasar	<b><u>Pasar Tradisional</u></b> ✓ Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp. 50 juta per 1 pasar; @Rp. 10 juta per pedagang	<b><u>Pasar Tradisional</u></b> ✓ Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta per pedagang	
	Kerugian	<i>Omset x hari tidak beroperasi x jumlah pedagang</i>	<i>Omset x hari tidak beroperasi x jumlah pedagang</i>	<i>Omset x hari tidak beroperasi x jumlah pedagang</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hari tidak beroperasi, asumsi maksimum 1 minggu</li> <li>✓ Jumlah pedagang rata-rata; kota besar 500 pedagang per pasar, kota kecil/kabupaten 200-300 pedagang per pasar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hari tidak beroperasi, asumsi maksimum 1 minggu</li> <li>✓ Jumlah pedagang rata-rata; kota besar 500 pedagang per pasar, kota kecil/kabupaten 200-300 pedagang per pasar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hari tidak beroperasi, asumsi maksimum 3 hari</li> <li>✓ Jumlah pedagang rata-rata; kota besar 500 pedagang per pasar, kota kecil/kabupaten 200-300 pedagang per pasar</li> </ul>	<p>Hasil analisis Tim P3B, Bappenas</p>
		<p><b>Pasar grosir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kehilangan pendapatan, omset rata-rata per pedagang @Rp. 700-800 ribu, selama 1 minggu</li> <li>✓ Sewa tempat/gedung, @Rp. 2 juta per unit/pedagang/bulan selama 6 bulan</li> </ul>	<p><b>Pasar grosir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kehilangan pendapatan, omset rata-rata per pedagang @Rp. 700-800 ribu, selama 1 minggu</li> </ul>	<p><b>Pasar grosir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kehilangan pendapatan, omset rata-rata per pedagang @Rp. 700-800 ribu, selama 3 hari</li> </ul>	<p>Hasil analisis Tim P3B, Bappenas</p>
		<p><b>Pasar Tradisional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sewa tempat/gedung, @Rp. 2 juta per unit/pedagang/bulan selama 1 bulan</li> </ul>	<p><b>Pasar Tradisional</b></p> <p>Tidak ada</p>	<p><b>Pasar Tradisional</b></p> <p>Tidak ada</p>	
Pertokoan/kios/ Ruko	Kerusakan	$unit \times harga \text{ satuan} \times 60-70\%$ (depresiasi aset); atau	$unit \times harga \text{ satuan} \times 40-50\%$ (depresiasi aset); atau	$unit \times harga \text{ satuan} \times 20-30\%$ (depresiasi aset); atau	<p>Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya pembongkaran, pembangunan kembali, mobilisasi dan demobilisasi; @Rp. 300 juta untuk 1 ruko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp. 50 juta per 1 pasar;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta per pedagang</li> </ul>	<p>Hasil analisis Tim P3B, Bappenas</p>
	Kerugian	$Omset \times hari \text{ tidak beroperasi} \times jumlah \text{ kios}$	$Omset \times hari \text{ tidak beroperasi} \times jumlah \text{ kios}$	$Omset \times hari \text{ tidak beroperasi} \times jumlah \text{ kios}$	<p>Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kehilangan pendapatan,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kehilangan pendapatan,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kehilangan</li> </ul>	<p>Hasil analisis Tim P3B,</p>

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
		omset rata-rata per kios @Rp. 700-800 ribu, @Rp. 3-4 juta per ruko, selama 1 minggu ✓ Sewa tempat/gedung, @Rp. 4 juta per unit/kios/bulan selama 3 bulan	omset rata-rata per kios @Rp. 700-800 ribu, @Rp. 3-4 juta per ruko, selama 1 minggu	pendapatan, omset rata-rata per kios @Rp. 700-800 ribu, @Rp. 3-4 juta per ruko, selama 3 hari	Bappenas
Pertanian	Kerusakan	$unit \times harga \text{ satuan} \times 60-70\%$ (depresiasi aset) ✓ Kerusakan lahan ✓ Hilang/rusaknya mesin/alat pertanian	$unit \times harga \text{ satuan} \times 40-50\%$ (depresiasi aset) ✓ Kerusakan lahan ✓ Hilang/rusaknya mesin/alat pertanian	$unit \times harga \text{ satuan} \times 20-30\%$ (depresiasi aset) ✓ Kerusakan lahan ✓ Hilang/rusaknya mesin/alat pertanian	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
	Kerugian	$Luas \text{ lahan} \times (biaya \text{ produksi} + \text{hasil panen}) \times 60-70\%$ <b>Padi</b> ✓ 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.	$Luas \text{ lahan} \times (biaya \text{ produksi} + \text{hasil panen}) \times 40-50\%$ <b>Padi</b> ✓ 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.	$Luas \text{ lahan} \times (biaya \text{ produksi} + \text{hasil panen}) \times 20-30\%$ <b>Padi</b> ✓ Umur tanaman < 40 hst ✓ Biaya produksi Rp. 7 juta per hektar x 15-25% ✓ Hasil panen 5 ton per ha, asumsi harga gabah Rp. 2.400,- per kg.	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		<b>Jagung</b> ✓ Umur tanaman > 75 hst ✓ Biaya produksi Rp.3 juta per hektar x 60-70% ✓ Hasil panen 3 ton per ha, harga jagung Rp.1.700,- per kg	<b>Jagung</b> ✓ Umur tanaman 50-75 hst ✓ Biaya produksi Rp.3 juta per hektar x 40-50% ✓ Hasil panen 3 ton per ha x 50%, harga jagung Rp.1.700,- per kg	<b>Jagung</b> ✓ Umur tanaman < 40 hst ✓ Biaya produksi Rp.3 juta per hektar x 20-30% ✓ Hasil panen 3 ton per ha x 50%, harga jagung Rp.1.700,- per	Hasil analisis Tim P3B mengacu pada dinas pertanian Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN kg	KETERANGAN
		<b>Kedelai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Umur tanaman &gt; 75 hst</li> <li>✓ Biaya produksi Rp. 900 ribu per hektar x 60-70%</li> <li>✓ Hasil panen 2 ton per ha, harga kedelai Rp. 2.000 per kg</li> </ul>	<b>Kedelai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Umur tanaman 50-75 hst</li> <li>✓ Biaya produksi Rp. 900 ribu per hektar x 40-50%</li> <li>✓ Hasil panen 2 ton per ha, harga kedelai Rp. 2000 per kg</li> </ul>	<b>Kedelai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Umur tanaman &lt; 40 hst</li> <li>✓ Biaya produksi Rp. 900 ribu per hektar x 20-30%</li> <li>✓ Hasil panen 2 ton per ha, harga kedelai Rp. 2000 per kg</li> </ul>	
Peternakan	Kerusakan	<i>(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		<b>Sapi/kerbau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jumlah Kematian (ekor); @Rp. 6-7 juta</li> <li>✓ Pembuatan kandang baru; @Rp. 150 ribu per ekor sapi</li> <li>✓ Pembelian pakan ternak Rp.30 ribu per ekor/bulan</li> </ul>	<b>Sapi/kerbau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perbaikan kandang; @Rp. 150 ribu per kandang</li> </ul>	<b>Sapi/kerbau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pembersihan lumpur di kandang; @Rp. 10 ribu per ekor</li> </ul>	Hasil analisis Tim P3B, Bappenas
		<b>Kambing</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jumlah Kematian (ekor); @Rp. 600-800 ribu</li> <li>✓ Pembuatan kandang baru; @Rp. 50 ribu per ekor kambing</li> <li>✓ Pembelian pakan ternak; @Rp. 400 ribu per ekor/6 bulan</li> </ul>	<b>Kambing</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perbaikan kandang; @Rp. 100 ribu per kandang</li> </ul>	<b>Kambing</b> Tidak ada	

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
		<b>Ayam</b> ✓ Jumlah Kematian (ekor); @Rp. 25-30 ribu ✓ Rusaknya kandang; Rp. 15 ribu per m <sup>2</sup> ✓ Pembelian pakan ternak; @Rp. 60 ribu per 1000 ekor	<b>Ayam</b> ✓ Perbaiki kandang; @Rp. 50 ribu per kandang	<b>Ayam</b> Tidak ada	
	Kerugian	<i>Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 60-70%</i>	<i>Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 40-50%</i>	<i>Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 20-30%</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		<b>Sapi/kerbau</b> Tidak ada	<b>Sapi/kerbau</b> Tidak ada	<b>Sapi/kerbau</b> Kecenderungan stress sapi ternak ✓ Kehilangan pendapatan; 10 liter/ekor/hari. @Rp. 2.000-2.500 /liter	Hasil analisis Tim P3B mengacu pada dinas peternakan Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur
		<b>Kambing</b> Tidak ada	<b>Kambing</b> Tidak ada	<b>Kambing</b> Tidak ada	
		<b>Ayam</b> ✓ Kehilangan pendapatan dan atau tambahan biaya operasi selama 6 minggu, Rp. 6.600 per kg ayam. ✓ Biaya Produksi, Rp 9.500 per ayam x 100%	<b>Ayam</b> ✓ 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%	<b>Ayam</b> ✓ Biaya Produksi, Rp 9.500 per ayam x 20%	
Perikanan	Kerusakan	<i>(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>(Jumlah ekor x harga satuan + luas kandang x harga satuan + jumlah pakan ternak x harga satuan) x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
SOSIAL		<b>Tambak</b> ✓ Biaya pembersihan lahan, pembangunan kembali dan normalisasi Rp.55 juta per hektar	<b>Tambak</b> ✓ Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan normalisasi Rp.25 juta per hektar	<b>Tambak</b> ✓ Biaya pembersihan lumpur dan normalisasi Rp.15 juta per hektar	Hasil analisis Tim P3B, Bappenas
		<b>Kolam Ikan</b> ✓ Biaya pembersihan lahan, pembangunan kembali dan normalisasi Rp.55 juta per hektar	<b>Kolam Ikan</b> ✓ Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan normalisasi Rp.25 juta per hektar	<b>Kolam Ikan</b> ✓ Biaya pembersihan lumpur dan normalisasi Rp.15 juta per hektar	Hasil analisis Tim P3B, Bappenas
	Kerugian	<i>Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 60-70%</i>	<i>Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 40-50%</i>	<i>Jumlah ekor x (biaya produksi + hasil produksi) x 20-30%</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		<b>Tambak</b> ✓ 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	<b>Tambak</b> ✓ 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	<b>Tambak</b> ✓ 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	Hasil analisis Tim P3B, Bappenas
		<b>Kolam Ikan</b> ✓ 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	<b>Kolam Ikan</b> ✓ 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	<b>Kolam Ikan</b> ✓ 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	

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
Pendidikan	Kerusakan	$unit \times harga \text{ satuan} \times 60-70\%$ (depresiasi aset); atau	$unit \times harga \text{ satuan} \times 40-50\%$ (depresiasi aset); atau	$unit \times harga \text{ satuan} \times 20-30\%$ (depresiasi aset); atau	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		Pembangunan kembali, @Rp. 55 juta per RKB	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali, @Rp. 20-25 juta per RKB	Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali, @Rp. 2,5 juta per RKB	
	Kerugian	<u>SD/ sederajat</u> ✓ Sewa gedung (6 RKB), @Rp. 1 juta per RKB sekolah selama 6 bulan	<u>SD/ sederajat</u> Tidak ada	<u>SD/ sederajat</u> Tidak ada	Mengacu ke DLA Bengkulu Sumatera Barat pascabencana gempa bumi
		<u>SMP/ sederajat</u> ✓ Sewa gedung (9 RKB), @Rp. 1 juta per RKB sekolah selama 6 bulan	<u>SMP/ sederajat</u> Tidak ada	<u>SMP/ sederajat</u> Tidak ada	
		<u>SMA/ sederajat</u> ✓ Sewa gedung (18 RKB), @Rp. 1 juta per RKB sekolah selama 6 bulan	<u>SMA/ sederajat</u> Tidak ada	<u>SMA/ sederajat</u> Tidak ada	
<u>Perguruan Tinggi</u> ✓ Sewa gedung (1 unit), @Rp. 10 juta per unit perguruan tinggi selama 6 bulan	<u>Perguruan Tinggi</u> Tidak ada	<u>Perguruan Tinggi</u> Tidak ada			
Kesehatan	Kerusakan	$unit \times harga \text{ satuan} \times 60-70\%$ (depresiasi aset); atau	$unit \times harga \text{ satuan} \times 40-50\%$ (depresiasi aset); atau	$unit \times harga \text{ satuan} \times 20-30\%$ (depresiasi aset); atau	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		Biaya pembangunan kembali, penggantian alat yang rusak/hilang; @Rp. 300 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 pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp. 30 juta per unit RS, @Rp. 5 juta per unit Puskesmas	
	Kerugian	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	

SEKTOR	JENIS	RUSAK TOTAL	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	KETERANGAN
Agama (Rumah ibadah)	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset); atau</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset) ; atau</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset) ; atau</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
		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	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
	Kerugian	Pembangunan kembali; gedung @Rp. 100 juta per unit, atau ruang @Rp. 30 juta per unit	Biaya perbaikan, pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; gedung @Rp. 50 juta , ruang @Rp. 15 juta per unit	Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; Rp. 5 juta per unit/gedung/ruang	Hasil analisis Tim P3B, Bappenas
<b>LINTAS SEKTOR</b>					
Perkantoran pemerintah dan swasta	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
	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	Tidak ada	
Keuangan dan Perbankan	Kerusakan	<i>unit x harga satuan x 60-70% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 40-50% (depresiasi aset)</i>	<i>unit x harga satuan x 20-30% (depresiasi aset)</i>	Bila tidak ada data dari instansi terkait atau untuk cek nilai
	Kerugian	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sewa gedung</li> <li>✓ Kehilangan pendapatan</li> <li>✓ Pembangunan kembali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya perbaikan</li> <li>✓ Kehilangan Pendapatan</li> <li>✓ Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali; @Rp. 2,5 juta per unit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biaya pembersihan lumpur dan pengecatan kembali @Rp. 2,5 juta per unit</li> </ul>	<p>Sewa gedung dan kehilangan pendapatan belum dapat dihitung karena diperlukan data pendukung.</p> <p>Penghitungan hanya dapat dilakukan untuk aset fisik yang rusak</p>

**LAMPIRAN G. Dokumentasi Penelitian**

**G1. Pengumpulan data dan wawancara dengan pihak-pihak terkait**



Gambar 1. Wawancara dan pengambilan data sekunder di Kecamatan Mojowarno



Gambar 2. Wawancara dan pengambilan data sekunder di Kecamatan Bareng



Gambar 3. Wawancara dan pengambilan data sekunder di Kecamatan Wonosalam



Gambar 4. Wawancara dengan Kepala Seksi Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Jombang

**G2. Lokasi longsor di Dusun Kopen, Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng**



Gambar 5. Lokasi tanah longsor di Dusun Kopen Desa Ngrimbi Kecamatan bareng (Januari 2014)



Gambar 6. Lokasi tanah longsor di Dusun Kopen Desa Ngrimbi Kecamatan bareng (Januari 2014)



Gambar 7. Lokasi tanah longsor di Dusun Kopen Desa Ngrimbi Kecamatan bareng (Maret 2015)



Gambar 8. Lokasi tanah longsor di Dusun Kopen Desa Ngrimbi Kecamatan bareng (Maret 2015)

**G3. Jalan masuk ke lokasi longsor di Dusun Kopen, Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng**



Gambar 9. Jalan masuk ke lokasi tanah longsor di Desa Ngrimbi Kecamatan Bareng (April 2015)

## LAMPIRAN H. Surat Ijin penelitian

## H1. Surat ijin dari Badan Pelayanan Perizinan

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG</b>
	<b>BADAN PELAYANAN PERIZINAN</b>

Jl. Presiden KH. Abdurrahman Wahid No. 151 Telp. (0321) 873333 Faks. (0321) 851733  
JOMBANG

---

**SURAT IZIN**  
Nomor : 072/1035/415. 21/2014

TENTANG

**IZIN PENELITIAN**

Dasar : a. Peraturan Daerah Kabupaten Jombang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Badan Pelayanan Perizinan Kabupaten Jombang;  
b. Keputusan Bupati Jombang Nomor 188.4.45/9/415.10.10/2009 tentang Pendelegasian Wewenang Penandatanganan Perizinan kepada Kepala Badan Pelayanan Perizinan Kabupaten Jombang;  
c. Surat Pembantu Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember tanggal 3 Desember 2014 nomor : 3689/UN25.1.12/SP/2014 perihal permohonan Izin Penelitian.

**MENGIZINKAN**

**Kepada**

Nama	: AMALIA DWI ARYANTI
NIM	: 112110101060
Program Studi	: Kesehatan Masyarakat
Perguruan Tinggi	: Universitas Jember
Kegiatan	: Penelitian
Waktu	: 20 Januari s/d 30 April 2015
Judul Penelitian	: Analisis Tingkat Kerentanan Daerah Dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang
Lokasi	: 1. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kab. Jombang; 2. Kecamatan Bareng; 3. Kecamatan Mojowarno; 4. Kecamatan Wonosalam.

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Membawa manfaat bagi semua pihak;
2. Melaksanakan Koordinasi dengan Instansi terkait;
3. Mentaati tata tertib sesuai dengan peraturan yang berlaku;
4. Tidak melakukan kegiatan di luar kegiatan survey/penelitian yang dimaksud;
5. Menciptakan suasana yang kondusif di tempat kegiatan survey/penelitian yang dimaksud;
6. Bertanggung Jawab atas semua permasalahan yang terjadi akibat kegiatan survey/penelitian dimaksud.

Demikian untuk dapat di digunakan sebagaimana mestinya, dan apabila telah menyelesaikan pekerjaan Penelitian supaya melaporkan hasil pekerjaannya pada pemerintah kabupaten jombang melalui Badan Pelayanan Perizinan.

Ditetapkan di : Jombang  
Pada tanggal : 15 Dec 2014

a.n. BUPATI JOMBANG  
**KEPALA BADAN PELAYANAN PERIZINAN**

  
**ABDUL QUDUS, SH.**  
Pembina Utama Muda  
NIP. 19610305 198907 1 002

Tembusan, Yth Saudara :

1. Pembantu Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Kepala Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kab. Jombang;
3. Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kab. Jombang;
4. Camat Bareng;
5. Camat Mojowarno;
6. Camat Wonosalam;
7. Yang Bersangkutan.

## H2. Surat ijin dari Kecamatan Wonosalam

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG</b> <b>KECAMATAN WONOSALAM</b> JALAN ANJASMORO NOMOR 03 TELEPON (0321) 7259557 <b>WONOSALAM</b>
Wonosalam, 11 Desember 2014	
Kepada	
Nomor : 070/ 458 /415.73/2014	Yth. Sdr. Kepala Badan Pelayanan
Sifat : Penting	Perizinan Kabupaten Jombang
Lampiran : -	Di -
Hal : Rekomendasi Ijin Pengambilan Data Penelitian Mahasiswa	JOMBANG
<p>Menunjuk surat Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember nomor 3760/UN25.1.12/SP/ /2014 tanggal 9 Desember 2014 perihal Permohonan Ijin Pengambilan Data, bahwa akan dilaksanakan pengambilan data/penelitian pada bulan 20 Januari – 30 April 2014 oleh mahasiswa :</p>	
Nama : AMALIA DWI ARYANTI	
NIM : 112110101060	
Universitas : Universitas Jember	
<p>Sehubungan dengan hal tersebut, pada dasarnya kami mendukung dan tidak berkeberatan kegiatan tersebut dilaksanakan di wilayah Kecamatan Wonosalam.</p>	
<p>Demikian untuk menjadikan maklum agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
 SHOLLAHUDDIN, SH, MSI Penata NIP. 19860407 198802 1 002	

**H3. Surat ijin dari Kecamatan Mojowarno****SURAT PERSETUJUAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARIEF HIDAJAT, SH, MSI  
Jabatan : SEKCAM  
Instansi : KANTOR CAMAT MOJOWARNO

Menerangkan bahwa:

Nama : Amalia Dwi Aryanti  
NIM : 112110101060  
Asal Universitas : Universitas Jember

Telah kami setuju untuk mengadakan penelitian di **Kecamatan Mojowarno** dengan permasalahan dan judul : **Analisis Tingkat Kerentanan Daerah dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Jombang (Studi di Kecamatan Bareng, Wonosalam, dan Mojowarno).**

Demikian surat persetujuan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 11 Desember 2014



ARIEF HIDAJAT SH, MSI

Penata

NIP. 19700105 199402 1 002



**H5. Surat ijin dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah****PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG  
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH**

Jl. KH. Wahid Hasyim No. 141 Telp. (0321) 868233

**JOMBANG - 61411****SURAT KETERANGAN**Nomor : 800/ **532** /415.74/2014

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jombang :

**MEMBERIKAN IJIN:**

Kepada :

N a m a : **AMALIA DWI ARYANI.**

NIM : 112110101060

Jabatan : Mahasiswa

Untuk :Melaksanakan ijin penelitian pada kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jombang.

Dikeluarkan di : Jombang

Pada tanggal : **17**-Desember 2014

a.n KEPALA PELAKSANA  
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH  
KABUPATEN JOMBANG

SEKRETARIS.

**SUDARMAWAN, S.T.M.T**

Penata

NIP. **1972011022002121003**

LAMPIRAN I. Estimasi Rekapitulasi Penilaian Kerugian Berdasarkan Faktor Fisik dan Ekonomi

II. Kecamatan Bareng

Sektor/ sub-sektor	Jenis	Jumlah	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks
			RR	RS	RB				
1. Fisik									
a. Perumahan	Rumah	13.985				10.000.000	139.850.000.000	139.850.000.000	Tinggi
b. Fasilitas Kritis	1. Sarana Kesehatan							4.840.000.000	Tinggi
	a) Puskesmas	1				20.000.000	20.000.000		
	b) Rumah Sakit	-							
	c) Puskesmas Pembantu	3				10.000.000	30.000.000		
	2. Jaringan Listrik	2.395				2.000.000	4.790.000.000		
	3. PDAM	-							
c. Fasilitas Umum	1. Pendidikan							7.551.000.000	Tinggi
	a) TK	34				10.000.000	340.000.000		
	b) SD	44				20.000.000	880.000.000		
	c) SMP	7				25.000.000	175.000.000		
	d) SMA	4				25.000.000	100.000.000		
	e) SMK	-							

Sektor/ sub-sektor	Jenis	Jumlah	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks
			RR	RS	RB				
	2. Tempat Ibadah								
	a) Masjid	72				30.000.000	2.160.000.000		
	b) Langgar	192				18.000.000	3.456.000.000		
	c) Gereja	7				18.000.000	126.000.000		
	d) Pura	-							
	e) Vihara	-							
	3. Gedung Kantor								
	a) Kecamatan	1				30.000.000	30.000.000		
	b) Kelurahan	13				18.000.000	234.000.000		
	4. Pasar	1				50.000.000	50.000.000		
4. Ekonomi	1. Lahan Produktif							216.851.000	Tinggi
	c) Padi	43.736				2.500	109.340.000		
	d) Jagung	6.253				1.700	106.301.000		
	e) Kedelai	605				2.000	1.210.000		

**I2. Kecamatan Wonosalam**

Sektor/ sub-sektor	Jenis	Jumlah	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks
			RR	RS	RB				
1. Fisik									
a. Perumahan	Rumah	8.805				10.000.000	88.050.000.000	88.050.000.000	Tinggi
b. Fasilitas Kritis	1. Sarana Kesehatan							3.458.000.000	Tinggi
	a) Puskesmas	1				20.000.000	20.000.000		
	b) Rumah Sakit	-							
	c) Puskesmas Pembantu	4				10.000.000	40.000.000		
	2. Jaringan Listrik	1.699				2.000.000	3.398.000.000		
	3. PDAM	-							
c. Fasilitas Umum	1. Pendidikan							4.717.000.000	Tinggi
	a) TK	21				10.000.000	210.000.000		
	b) SD	27				20.000.000	540.000.000		
	c) SMP	7				25.000.000	175.000.000		
	d) SMA	3				25.000.000	75.000.000		
	e) SMK	1				25.000.000	25.000.000		

Sektor/ sub-sektor	Jenis	Jumlah	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks
			RR	RS	RB				
4. Ekonomi	2. Tempat Ibadah								
	a) Masjid	46				30.000.000	1.380.000.000		
	b) Langgar	95				18.000.000	1.710.000.000		
	c) Gereja	14				18.000.000	252.000.000		
	d) Pura	5				18.000.000	90.000.000		
	e) Vihara	1				18.000.000	18.000.000		
	3. Gedung Kantor								
	a) Kecamatan	1				30.000.000	30.000.000		
	b) Kelurahan	9				18.000.000	162.000.000		
	4. Pasar	1				50.000.000	50.000.000		
	1. Lahan Produktif							44.235.813	Rendah
	a) Padi	5.344,75				2.500	13.361.875		
	b) Jagung	18.161,14				1.700	30.873.938		
c) Kedelai	-								

## I3. Kecamatan Mojowarno

Sektor/ sub-sektor	Jenis	Jumlah	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks
			RR	RS	RB				
1. Fisik									
a. Perumahan	Rumah	20.744				2.500.000	51.860.000.000	51.860.000.000	Tinggi
b. Fasilitas Kritis	1. Sarana Kesehatan							1.738.000.000	Tinggi
	a) Puskesmas	2				5.000.000	10.000.000		
	b) Rumah Sakit	1				30.000.000	30.000.000		
	c) Puskesmas Pembantu	4				2.500.000	10.000.000		
	2. Jaringan Listrik	3.376				500.000	1.688.000.000		
	3. PDAM	-							
c. Fasilitas Umum	1. Pendidikan							2.625.250.000	Tinggi
	a) TK	51				1.500.000	76.500.000		
	b) SD	53				2.500.000	132.500.000		
	c) SMP	18				2.500.000	45.000.000		
	d) SMA	8				2.500.000	20.000.000		
	e) SMK	2				2.500.000	5.000.000		

Sektor/ sub-sektor	Jenis	Jumlah	Klasifikasi Perkiraan Kerusakan			Harga Satuan (Rp)	Perkiraan Kerusakan (Rp)	Total	Kategori Indeks
			RR	RS	RB				
4. Ekonomi	2. Tempat Ibadah								
	a) Masjid	88			5.000.000	440.000.000			
	b) Langgar	355			5.000.000	1.775.000.000			
	c) Gereja	6			5.000.000	30.000.000			
	d) Pura	-							
	e) Vihara	-							
	3. Gedung Kantor								
	c) Kecamatan	1			5.000.000	5.000.000			
	d) Kelurahan	19			5.000.000	95.000.000			
	4. Pasar	1			12.500.000	12.500.000			
	1. Lahan Produktif							552.841.670,3	Tinggi
	a) Padi	230.233			2.500	552.559.200			
	b) Jagung	166,159			1.700	282.470,3			
c) Kedelai	-								