

## DAFTAR ISI

TESIS .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
INTISARI .....	xix
ABSTRACT .....	xx
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah dan Penelitian .....	4
1.5 Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bencana .....	6
2.2 Tanah Longsor .....	8
2.2.1 Pengertian tanah longsor .....	8
2.2.2 Proses, tahapan dan penyebab gerakan massa tanah .....	9
2.2.3 Klasifikasi gerakan masa tanah dan batuan .....	10
2.2.4 Jenis-jenis tanah longsor .....	12
2.3 Banjir .....	13
2.4 Gempa Bumi .....	14
2.4.1 Klasifikasi gempa bumi .....	18

2.5	Pemetaan Risiko.....	19
2.5.1	Konsep peta risiko.....	20
2.5.2	Pemetaan risiko multi bencana.....	21
2.6	Sistem Informasi Geografis.....	21
<b>BAB 3 LANDASAN TEORI</b>		
3.1	Banjir.....	23
3.1.1	Aspek-aspek teknis sungai .....	26
3.1.2	Pembagian ruas-ruas sungai.....	27
3.1.3	Bantaran banjir .....	28
3.2	Kerawanan Gempa Bumi .....	28
3.2.1	Pengukuran kekuatan gempa.....	28
3.2.2	<i>Peak Ground Acceleration (PGA)</i> .....	31
3.3	Pemetaan Multi Bencana.....	33
3.4	Teknik SIG untuk Analisis Pemetaan Risiko.....	35
3.4.1	Penilaian risiko.....	35
3.4.2	Analisis pemetaan kerawanan .....	36
3.4.3	Analisis pemetaan kerentanan.....	36
3.4.4	Analisis pemetaan kapasitas.....	37
3.5	Analisis Pemetaan Risiko.....	39
<b>BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
4.1	Deskripsi Wilayah Studi .....	41
4.1.1	Kependudukan.....	43
4.1.2	Hidrologi .....	43
4.1.3	Klimatologi .....	44
4.1.4	Fisiografi .....	45
4.1.5	Rencana pola ruang Kabupaten Tasikmalaya .....	46
4.1.6	Kejadian bencana di Kabupaten Tasikmalaya .....	48
4.1.7	Sejarah gempa bumi di Kabupaten Tasikmalaya.....	51

4.2	Tahapan Penelitian .....	52
4.2.1	Tahap persiapan .....	52
4.2.2	Tahap pengumpulan data .....	52
4.2.3	Data yang diperlukan .....	52
4.2.4	Peralatan .....	53
4.3	Tahap Analisis dan Pembahasan .....	53
4.3.1	Analisis spasial .....	54
4.3.2	Proses skoring dan pembobotan .....	55
4.3.3	Parameter dan skoring kerawanan tanah longsor .....	57
4.3.4	Indeks potensi kerawanan ( <i>susceptibility</i> ) tanah longsor .....	63
4.3.5	Parameter dan skoring kerawanan banjir .....	63
4.3.6	Parameter kerawanan bencana gempa bumi .....	68
4.3.7	Proses skoring dan pembobotan pemetaan kerentanan ...	69
4.3.8	Proses skoring dan pembobotan pemetaan kapasitas .....	72
4.3.9	Proses <i>overlay</i> .....	73
4.4	Diagram Alir Penelitian .....	73
<b>BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Analisis dan Pemetaan Kerawanan Bencana Tanah Longsor .....	75
5.1.1	Kemiringan lereng .....	75
5.1.2	Formasi geologi .....	77
5.1.3	Jenis tanah .....	81
5.1.4	Penggunaan lahan .....	83
5.1.5	Elevasi .....	83
5.1.6	Jarak dari sungai .....	87
5.1.7	Curah hujan .....	87
5.1.8	<i>Overlay</i> dan analisis parameter pemetaan kerawanan tanah longsor .....	90

5.1.9	Peta kerawanan bencana tanah longsor menurut Perda No.2 Tahun 2012 tentang RTRW Kabupaten Tasikmalaya .....	96
5.2	Analisis dan Pemetaan Kerawanan Bencana Banjir .....	98
5.2.1	Parameter <i>Topographic Wetness Index</i> (TWI).....	98
5.2.2	Parameter tingkat permeabilitas.....	101
5.2.3	Parameter tingkat kekasaran (tutupan lahan) .....	104
5.2.4	Parameter NDVI ( <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> ).....	104
5.2.5	Analisis dan pemetaan kerawanan banjir.....	108
5.3	Analisis dan Pemetaan Kerawanan Bencana Gempa Bumi .....	112
5.3.1	Parameter intensitas gempa.....	113
5.3.2	Parameter jarak dari sesar .....	114
5.3.3	Parameter nilai respons spektrum percepatan 0,2 detik ( $S_s$ ).....	117
5.3.4	Parameter formasi geologi .....	117
5.4	Analisis dan Pemetaan Kerentanan .....	125
5.4.1	Kerentanan sosial .....	125
5.4.2	Kerentanan ekonomi .....	134
5.4.3	Kerentanan fisik dan lingkungan .....	134
5.4.4	Kerentanan bencana tanah longsor dan banjir .....	138
5.4.5	Kerentanan bencana gempa bumi .....	142
5.5	Analisis dan Pemetaan Kapasitas.....	144
5.6	Analisis dan Pemetaan Risiko.....	154
5.6.1	Pemetaan risiko tanah longsor .....	154
5.6.2	Pemetaan risiko bencana banjir.....	158
5.6.3	Pemetaan risiko gempa bumi .....	163

5.7	Analisis dan Pemetaan Risiko Multi Bencana .....	167
5.8	Analisis Risiko Multi Bencana terhadap Arahana Pemanfaatan Ruang .....	171
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan .....	174
6.2	Saran.....	177
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		179
<b>LAMPIRAN .....</b>		184

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor pengontrol gerakan massa tanah/batuan (Karnawati, 2005).	10
Tabel 3.1	Skala Intensitas Modified Mercalli (MMI) serta tingkat kerusakannya .....	30
Tabel 3.2	Komponen indeks kapasitas (Peraturan Kepala BNPB, 2012) .....	38
Tabel 4.1	Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kabupaten Tasikmalaya .....	44
Tabel 4.2	Rencana pola ruang Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2011-2031 .....	47
Tabel 4.3	Indeks wilayah rawan bencana Provinsi Jawa Barat.....	48
Tabel 4.4	Klasifikasi kelas kemiringan lereng .....	57
Tabel 4.5	Klasifikasi formasi geologi (Peraturan Menteri PU No. 41/PRT/M/2007) .....	59
Tabel 4.6	Klasifikasi kelas jenis tanah (Haryanto, 2009).....	60
Tabel 4.7	Klasifikasi luas kelas penggunaan lahan.....	61
Tabel 4.8	Klasifikasi kelas jarak dari sungai (Haryanto, 2009) .....	62
Tabel 4.9	Klasifikasi kelas elevasi (Haryanto, 2009).....	62
Tabel 4.10	Klasifikasi kelas curah hujan.....	63
Tabel 4.11	Nilai-nilai indikatif indeks NDVI dengan jenis tutupan lahan.....	67
Tabel 4.12	Parameter kerawanan bencana banjir .....	68
Tabel 4.13	Klasifikasi zona rentan gempa berdasarkan nilai spektrum .....	69
Tabel 4.14	Klasifikasi kelas kerawanan gempa bumi berdasarkan nilai PGA (Peraturan Kepala BNPB, 2012) .....	69
Tabel 4.15	Komponen indeks penduduk terpapar (Peraturan Kepala BNPB, 2012).....	70
Tabel 4.16	Indeks kerentanan ekonomi (Peraturan Kepala BNPB, 2012).....	71
Tabel 4.17	Komponen indeks kapasitas (Peraturan Kepala BNPB, 2012) .....	72
Tabel 4.18	Parameter konversi indeks kapasitas (Peraturan Kepala BNPB, 2012) .....	73
Tabel 5.1	Luas kelas kemiringan lereng Kabupaten Tasikmalaya .....	77
Tabel 5.2	Luas kelas formasi geologi Kabupaten Tasikmalaya .....	79

Tabel 5.3	Persebaran kelas jenis tanah Kabupaten Tasikmalaya .....	81
Tabel 5.4	Luas kelas penggunaan lahan Kabupaten Tasikmalaya .....	83
Tabel 5.5	Luas wilayah Kabupaten Tasikmalaya menurut ketinggian .....	85
Tabel 5.6	Luasan (ha) kelas kerawanan tanah longsor Kab. Tasikmalaya.....	92
Tabel 5.7	Persentase (%) luas kelas kerawanan tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya .....	93
Tabel 5.8	Luas kelas TWI Kabupaten Tasikmalaya.....	99
Tabel 5.9	Luasan tingkat permeabilitas Kabupaten Tasikmalaya .....	102
Tabel 5.10	Luasan kelas tingkat kekasaran Kabupaten Tasikmalaya .....	104
Tabel 5.11	Luas klasifikasi nilai NDVI Kabupaten Tasikmalaya.....	106
Tabel 5.12	Luasan (ha) kelas kerawanan bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	110
Tabel 5.13	Persentase (%) kelas kerawanan bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	111
Tabel 5.14	Luasan kelas intensitas gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	114
Tabel 5.15	Luasan kelas jarak dari sesar Kabupaten Tasikmalaya .....	117
Tabel 5.16	Urutan keresistenan kelompok batuan .....	120
Tabel 5.17	Luasan (ha) kelas kerawanan gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya.....	123
Tabel 5.18	Persentase (%) kelas kerawanan gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya.....	124
Tabel 5.19	Luasan (ha) kelas kerentanan bencana tanah longsor dan banjir .....	140
Tabel 5.20	Persentase (%) luas kelas kerentanan bencana tanah longsor dan banjir.....	141
Tabel 5.21	Luas (ha) kelas kerentanan bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	145
Tabel 5.22	Persentase (%) kelas kerentanan gempa bumi Kab. Tasikmalaya ...	146
Tabel 5.23	Luasan (ha) kelas risiko tanah longsor Kab. Tasikmalaya.....	156
Tabel 5.24	Persentase (%) kelas risiko tanah longsor Kab. Tasikmalaya .....	157
Tabel 5.25	Luasan (ha) kelas risiko bencana banjir Kab. Tasikmalaya .....	161

Tabel 5.26 Persentase (%) kelas risiko bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	162
Tabel 5.27 Luasan (ha) kelas risiko bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	165
Tabel 5.28 Persentase (%) kelas risiko bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	166
Tabel 5.29 Luasan (ha) kelas risiko multi bencana Kabupaten Tasikmalaya ....	169
Tabel 5.30 Persentase (%) kelas risiko multi bencana Kabupaten Tasikmalaya .....	170

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses dan tahapan terjadinya gerakan massa tanah/batuan dan Komponen-komponen penyebab (Karnawati, 2005) .....	9
Gambar 2.2	Tipe longsor (Varnes, 1978).....	13
Gambar 2.3	Ilustrasi pergerakan lempeng tektonik ( <a href="https://id.wikipedia.org/wiki/Tektonika_lempeng">https://id.wikipedia.org/wiki/Tektonika_lempeng</a> diakses 10 Mei 2017) .....	15
Gambar 2.4	Peta gempa Indonesia ( <a href="http://puskim.pu.go.id/peta-zonasi-gempa/">http://puskim.pu.go.id/peta-zonasi-gempa/</a> diakses 10 Mei 2017) .....	17
Gambar 3.1	Skema pembagian ordo sistem sungai (Horton, 1945).....	27
Gambar 3.2	Bagian-bagian sebuah sungai .....	27
Gambar 3.3	Peta episentrum gempa utama di Indonesia dan sekitarnya, $M > 4$ .....	32
Gambar 3.4	Konsep hubungan <i>hazard</i> , <i>vulnerability</i> , <i>risk</i> dan <i>element at risk</i> .....	34
Gambar 4.1	Peta lokasi penelitian .....	42
Gambar 4.2	Grafik jumlah penduduk Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2015 ..	43
Gambar 4.3	Foto kejadian bencana tanah longsor di Kecamatan Karangnunggal .....	49
Gambar 4.4	Foto kerusakan rumah penduduk di Desa Neglasari, Kecamatan Salawu akibat gempa bumi tanggal 24 April 2017 ( <a href="http://www.vsi.esdm.go.id/">http://www.vsi.esdm.go.id/</a> diakses tanggal 10 Mei 2017) .....	50
Gambar 4.5	Foto kejadian bencana banjir di Kecamatan Sukaresik .....	50
Gambar 4.6	Gambar 4.6 Peta intensitas dan pusat gempa bumi tanggal 24 April 2017 ( <a href="http://www.vsi.esdm.go.id/index.php/gempabumi-a-tsunami/kejadian-gempabumi-a-tsunami/1549-laporan-singkat-tanggap-darurat-gempa-bumi-tasikmalaya-24-april-2017-">http://www.vsi.esdm.go.id/index.php/gempabumi- a-tsunami/kejadian-gempabumi-a-tsunami/1549-laporan-singkat- tanggap-darurat-gempa-bumi-tasikmalaya-24-april-2017-</a> diakses 10 Mei 2017).....	51

Gambar 4.7	Diagram alir penelitian .....	74
Gambar 5.1	Peta kemiringan lereng Kabupaten Tasikmalaya .....	76
Gambar 5.2	Peta formasi geologi Kabupaten Tasikmalaya .....	80
Gambar 5.3	Peta jenis tanah Kabupaten Tasikmalaya .....	82
Gambar 5.4	Peta penggunaan lahan Kabupaten Tasikmalaya .....	84
Gambar 5.5	Peta elevasi Kabupaten Tasikmalaya .....	86
Gambar 5.6	Peta jarak dari sungai Kabupaten Tasikmalaya .....	88
Gambar 5.7	Peta curah hujan Kabupaten Tasikmalaya.....	89
Gambar 5.8	Peta kerawanan bencana tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya.....	91
Gambar 5.9	Grafik kelas kerawanan tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya.	94
Gambar 5.10	Peta titik rawan longsor Kabupaten Tasikmalaya .....	97
Gambar 5.11	Peta <i>Topographic Wetness Index</i> Kabupaten Tasikmalaya .....	100
Gambar 5.12	Peta tingkat permeabilitas (formasi geologi).....	103
Gambar 5.13	Peta tingkat kekasaran Kabupaten Tasikmalaya .....	105
Gambar 5.14	Peta <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI).....	107
Gambar 5.15	Grafik kelas kerawanan banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	108
Gambar 5.16	Peta kerawanan banjir Kabupaten Tasikmalaya.....	109
Gambar 5.17	Diagram alir pemetaan kerawanan gempa bumi .....	113
Gambar 5.18	Peta intensitas gempa (MMI) Kabupaten Tasikmalaya.....	115
Gambar 5.19	Peta jarak dari sesar Kabupaten Tasikmalaya .....	116
Gambar 5.20	Peta Repons spetrum percepatan 0,2 detik ( $S_s$ ) terlampaui Dalam 50 tahun Kabupaten Tasikmalaya.....	118
Gambar 5.21	Peta formasi geologi Kabupaten Tasikmalaya .....	119
Gambar 5.22	Grafik kelas kerawanan gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya...	121
Gambar 5.23	Peta kerawanan gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	122
Gambar 5.24	Peta kepadatan penduduk Kabupaten Tasikmalaya tahun 2016..	127
Gambar 5.25	Peta rasio kelompok umur Kabupaten Tasikmalaya .....	129
Gambar 5.26	Peta rasio jenis kelamin Kabupaten Tasikmalaya .....	131
Gambar 5.27	Peta kerentanan sosial Kabupaten Tasikmalaya.....	133

Gambar 5.28	Peta kerentanan ekonomi Kabupaten Tasikmalaya.....	135
Gambar 5.29	Peta kerentanan fisik Kabupaten Tasikmalaya.....	136
Gambar 5.30	Peta kerentanan lingkungan Kabupaten Tasikmalaya.....	137
Gambar 5.31	Peta kerentanan bencana tanah longsor dan banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	139
Gambar 5.32	Grafik kelas kerentanan bencana tanah longsor dan banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	142
Gambar 5.33	Peta kerentanan bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .	143
Gambar 5.34	Grafik kelas kerentanan bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	144
Gambar 5.35	Grafik kelas kapasitas bencana tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya.....	148
Gambar 5.36	Peta kapasitas bencana tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya ..	149
Gambar 5.37	Grafik kelas kapasitas bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya .	150
Gambar 5.38	Peta kapasitas bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	151
Gambar 5.39	Peta kapasitas bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya....	153
Gambar 5.40	Grafik kelas risiko bencana tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya .....	154
Gambar 5.41	Peta risiko bencana tanah longsor Kabupaten Tasikmalaya.....	155
Gambar 5.42	Grafik kelas risiko bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya .....	159
Gambar 5.43	Peta risiko bencana banjir Kabupaten Tasikmalaya.....	160
Gambar 5.44	Grafik kelas risiko bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	163
Gambar 5.45	Peta risiko bencana gempa bumi Kabupaten Tasikmalaya .....	164
Gambar 5.46	Grafik kelas risiko multi bencana Kabupaten Tasikmalaya .....	167
Gambar 5.47	Peta risiko multi bencana Kabupaten Tasikmalaya.....	168

## DAFTAR PERSAMAAN

3.1	Analisis risiko bencana .....	33
3.2	Parameter indeks kerentanan .....	37
3.3	Parameter indeks kapasitas .....	39
4.1	<i>Susceptibility Potential Index (SPI)</i> .....	63
4.2	<i>Topographic Wetness Index</i> .....	65
4.3	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i> .....	66
4.4	<i>ENVI index</i> .....	67
5.1	Perhitungan kepadatan penduduk .....	126
5.2	Rasio kelompok umur .....	128
5.3	Rasio jenis kelamin .....	130

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Peta rencana pola ruang Kabupaten Tasikmalaya .....	184
Lampiran 2	Rekapitulasi kejadian bencana Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2013-2014.....	185
Lampiran 3	Foto kejadian bencana di Kabupaten Tasikmalaya .....	187
Lampiran 4	Tabel formasi geologi setiap kecamatan (dalam hektar) .....	189
Lampiran 5	Kerentanan sosial berdasarkan kepadatan penduduk .....	192
Lampiran 6	Kerentanan sosial berdasarkan usia rentan.....	193
Lampiran 7	Kerentanan sosial berdasarkan rasio jenis kelamin penduduk ....	194