



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN  
DAERAH RAWAN BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE  
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)  
(Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)**

**SKRIPSI**

oleh :

**Rastra Revolusiane**

**NIM 102410101088**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN  
DAERAH RAWAN BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE  
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)  
(Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Sistem Informasi (SI)  
dan mencapai gelar Sarjana Komputer

oleh :

**Rastra Revolusiane**

**NIM 102410101088**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang senantiasa memberikan segala kenikmatan dan kemudahan dalam penyelesaian skripsi ini;
2. Yang tercinta dan terhangat Ibunda hebat Erry Diana dan Almarhum Ayahanda Suminto yang senantiasa mendampingi dengan curahan kasih sayang tak terhingga, doa tak bertepi, pengorbanan tanpa keluh, keringat dan air mata, serta pengajaran tentang kehidupan semata-mata hanya demi kesuksesan hidup penulis yang sering kali menuntut lebih dan tak tahu terima kasih ini;
3. Keluargaku tersayang, terima kasih atas segala nasehat, toleransi, pelukan hangat, dan perhatian yang diberikan untuk keberhasilan penulis selama ini;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi, terima kasih atas segala kesabaran yang tak akan pernah sia-sia, dan terima kasih karena telah menjadi sosok yang amat sangat pemaaf;
5. Seluruh teman dan sahabat yang selalu memberikan bantuan dan dukungan;
6. Almamater kebanggaan Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

## **MOTO**

*“Bismillahirrahmanirrahim”*

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

*“La haula wa la quwwata illaa billah ”*

(Tiada daya dan kekuatan melainkan dengan pertolongan Allah)

*“Ada doa ibu disetiap olah kata, disetiap peluh dan semangat, disetiap tangis dan tawa, dan disetiap jatuh bangun tapak kaki melangkah.”*

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Rastra Revolusiane

NIM : 102410101088

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Bencana Banjir Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Januari 2015

Yang menyatakan,

Rastra Revolusiane  
NIM 102410101088

## **SKRIPSI**

# **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) (Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)**

Oleh

Rastra Revolusiane

NIM 102410101088

### **Pembimbing**

Pembimbing Utama : Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D

NIP. 196704201992011001

Pembimbing Anggota : Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs.

NIP 198201012010121004

## **PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Bencana Banjir Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 26 Januari 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Slamini, M.CompSc.,Ph.D  
NIP 19670420 199201 1 001

Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs.  
NIP 198201012010121004

## **PENGESAHAN PENGUJI**

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Bencana Banjir Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 26 Januari 2015

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Tim Penguji:

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom.  
NIP 19681113 199412 1 001

Nelly Oktavia Adiwijaya, S.Si., MT.  
NIP 19841024 200912 2 008

Mengesahkan  
Ketua Program Studi,

Prof. Drs. Slamim, M.CompSc.,Ph.D  
NIP 19670420 199201 1 001



Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan  
Daerah Rawan Bencana Banjir Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*  
(Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)

**Rastra Revolusiane**

*Jurusan Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang tidak luput dari bencana, khususnya bencana banjir bandang. Kondisi geologi yang labil dan tingginya curah hujan membuat Kabupaten Jember menjadi sangat rentan terhadap gerakan tanah dan tidak jarang memicu terjadinya bencana banjir bandang. Berkaca dari bencana yang telah terjadi pada tahun 2006 di Kec. Panti Kab. Jember, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan resiko bencana banjir adalah dengan membuat peta daerah rawan bencana banjir. Peta dibuat dengan mengklasifikasikan daerah-daerah mana saja yang berpotensi banjir berdasarkan katagori kelas kerawanannya, seperti kelas rendah, sedang, dan tinggi. Sistem ini dibangun menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diintegrasikan dengan suatu metode pengambilan keputusan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP menghitung nilai bobot untuk masing-masing kriteria dan sub-kriteria dalam menentukan daerah rawan bencana banjir, yakni *buffer* sungai, curah hujan, jenis tanah, kemiringan lahan, penggunaan lahan (*landuse*). Hasil dari perhitungan ini diterapkan pada data keruangan berupa peta dan disajikan dalam bentuk *web-gis*. Hasil akhir menunjukkan tingkat kerawanan banjir pada Kec. Panti dan Kec. Sukorambi Kab. Jember adalah 0,27% daerah sangat rawan, 49,57% daerah rawan, 50,17% daerah agak rawan, dan 0% daerah tidak rawan. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur navigasi dengan memanfaatkan fasilitas Google Direction API.

**Kata Kunci** : Banjir, Sistem Informasi Geografis, metode AHP, *web-gis*

*Designing and Building Geographic Information System for Mapping Disturb  
Flooding Area Using an Analytical Hierarchy Process Methods  
(Case Study Panti and Sukorambi, Jember, East Java)*

**Rastra Revolusiane**

*Jurusan Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember*

**ABSTRACT**

*Jember Regency is a area in East Java that can not avoid disaster, especially flash floods and landslides. Unstable geological conditions and high rainfall imply that Jember becomes vulnerable to land movement and sometimes lead to flash floods. Reflecting the disasters that have occurred in 2006 in Panti District Jember, one of the efforts that can be done is minimizing the risk of flooding is to create a map of the flood prone areas. The map created by classifying the areas which have the potential flood risks assessment based on class categories, such as low grade, medium, and high . The system is built using Geographic Information System (GIS) which is integrated with a decision-making method of Analytical Hierarchy Process (AHP). This method calculates the weight values for each criteria and sub-criteria in determining flood -prone areas, namely buffer river, rainfall, soil type, slope, and land use. The results of these calculations are applied in the form of maps and spatial data are presented in the form of web-gis. The final results show the vulnerability of flood in Panti and Sukorambi district, Jember Residence is 0.27 % very prone areas, areas prone to 49.57 %, 50.17 % little prone areas, and 0 % did not prone areas.*

**Keywords:** *Flood, Geographic Information System, AHP Method, Web-GIS*

## RINGKASAN

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Bencana Banjir Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur);** Rastra Revolusiane, 102410101088, 2015: 174 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang tidak luput dari bencana, khususnya bencana banjir bandang dan tanah longsor. Hal ini disebabkan oleh kondisi geologi yang labil dan tingginya curah hujan membuat Kabupaten Jember menjadi sangat rentan terhadap gerakan tanah. Pada tanggal 1 Januari 2006, hujan berintensitas tinggi, mencapai 178 mm/hari, menyebabkan terjadinya gerakan tanah yang kemudian berkembang menjadi banjir bandang. Peristiwa ini mengakibatkan 98 orang tewas, puluhan orang luka-luka, 264 rumah hanyut dan rusak, ratusan hektar persawahan, enam jembatan, dan sembilan cekdam serta sarana dan prasarana lainnya rusak parah. Daerah terparah yang dilanda banjir bandang adalah wilayah Desa Suci, Desa Panti, dan Desa Kemiri, Kecamatan Panti.

Berkaca dari bencana yang telah terjadi, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan resiko bencana banjir adalah dengan membuat peta daerah rawan bencana banjir. Peta dibuat dengan mengklasifikasikan daerah-daerah mana saja yang berpotensi banjir berdasarkan katagori kelas kerawanannya, seperti kelas rendah, sedang, dan tinggi. Peta ini nantinya dapat menjadi acuan dalam perencanaan pencegahan, pengendalian dan penganggulangan bencana banjir.

Penentuan skala prioritas dalam pemetaan rawan bencana banjir membandingkan nilai indeks dari setiap parameter penyebab banjir. Melalui metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan diperoleh nilai bobot yang dapat diterapkan dalam penentuan daerah rawan bencana banjir. Penelitian ini akan menerapkan metode AHP untuk menghubungkan faktor penyebab banjir sebagai akibat gerakan tanah sehingga menghasilkan suatu sistem yang lebih akurat dan

efisien dalam membantu proses mitigasi bencana. Daerah yang akan dijadikan sebagai lokasi studi yaitu lahan Pegunungan Hyang-Argopuro di dua kecamatan, yaitu Kecamatan Panti dan Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

Sistem ini dibangun dengan paradigma *Object Oriented Programming* dan bahasa pemrograman PHP. Framework Codeigniter digunakan untuk mempermudah penulisan program sedangkan untuk penerapan SIG sistem ini diintegrasikan dengan *Google Map API*.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Bencana Banjir Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus Kec. Panti dan Kec. Sukorambi, Jember, Jawa Timur)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan tauladan manusia beserta alam semesta Nabi Muhammad SAW;
2. Ibunda hebat Erry Diana yang selalu mendukung dan tak pernah menuntut, terima kasih atas senyum di pagi hari dan doa tak kenal henti, serta segala nasehat pendamai hati;
3. Bapak Dwiretno Istiyadi Swasono, ST., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Prof. Drs. Slamini, M.Comp.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama pengganti, Ph.D, Bapak Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs selaku Dosen Pembimbing Anggota, dan Ibu Nelly Oktavia, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
4. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas bantuan beasiswa PPA/BBM selama tiga tahun berturut-turut;
5. HIMASIF, Tim PKM-K Jumi-Jumi, UNEJ Mengajar, dan Takmir Masjid Al-Hikmah, terima kasih atas ilmu non-formal yang akan sangat bermanfaat untuk kedepannya;
6. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Jember, Badan Perencanaan Pembangunan Pemerintah Kabupaten (BAPPEKAP) Jember, dan Badan Pertanahan Nasional (BPN), Jember selaku instansi-instansi yang memberikan ijin penelitian;
7. Alif Sholahuddin (Aliph), Eka Adji Saharudin, Bangun Awang Ditama (si Boy), Duhita Hastungkara, Ardiyanta Prasetyawan, dan Andre Bhaskoro (Encunk), terima kasih atas segala bantuan kalian, skripsi ini tak akan ada tanpa uluran tangan kalian;

8. Teman-teman seperjuangan: Umam, Gayatri, Opphie (Peyek), Adji, Hawwin, Kiki' (Cod), Ratih, Dawim, Weta, Alfanuradi Reshada (Misha), Hastin (Honk), dan banyak lagi yang tak disebutkan, terima kasih karena selalu memberikan tetesan semangat tiada henti hingga dapat meluluhkan segala lelah, peluh, serta keputusasaan;
9. Sekali lagi terima kasih.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTO.....	iii
PERNYATAAN .....	iv
SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN PEMBIMBING .....	v
PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
RINGKASAN .....	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3.1    Tujuan .....	3
1.3.2    Manfaat .....	4
1.4    Batasan Masalah .....	4
1.4.1    Lingkup Materi .....	5
1.4.2    Lingkup Wilayah.....	5
1.5    Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1    Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	7
2.1.1    Pengertian SIG .....	7
2.1.2    Komponen SIG .....	9

2.2	Banjir.....	10
2.2.1	Pengertian Banjir.....	10
2.2.2	Parameter Banjir .....	11
2.3	<i>Multicriterian Spatial Decision Analysis</i> .....	12
2.4	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....	13
2.4.1	Pengertian AHP.....	13
2.4.2	Prinsip Dasar AHP.....	13
2.4.3	Langkah-Langkah Metode AHP .....	14
2.5	Tingkat Kerawanan.....	18
2.6	<i>Google Maps API</i> .....	19
2.7	Penelitian Terdahulu .....	20
BAB III METODE PENELITIAN .....		22
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3.1	Tempat Penelitian .....	22
3.3.2	Waktu Penelitian.....	22
3.2	Objek Penelitian.....	22
3.3	Alur Penelitian .....	22
3.4	Jenis dan Pengumpulan Data .....	23
3.5.1	Data Primer .....	24
3.5.2	Data Sekunder .....	29
3.5	Teknik Pengolahan Data.....	29
3.6.1	Pengolahan Data Keruangan.....	29
3.6.2	Pengolahan Data Atribut.....	30
3.6	Teknik Pengembangan Sistem.....	30
BAB IV DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM .....		34
4.1	Deskripsi Umum Sistem .....	34
4.1.1	<i>Statemen of Purpose</i> .....	34
4.1.2	Fungsi Produk .....	35
4.2	Analisis Kebutuhan .....	36
4.2.1	Kebutuhan Fungsional .....	36



4.2.2	Kebutuhan Non-Fungsional .....	37
4.3	Desain Sistem.....	37
4.4.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	37
4.4.2	<i>Use Case Skenario</i> .....	42
4.4.3	<i>Activity Diagram</i> .....	46
4.4.4	<i>Sequence Diagram</i> .....	49
4.4.5	<i>Class Diagram</i> .....	52
4.4.6	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....	54
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>55</b>
5.1	Hasil Analisis Data Spasial .....	55
5.1.1	Analisis Peta <i>Buffer Sungai</i> .....	55
5.1.2	Analisis Peta Curah Hujan .....	56
5.1.3	Analisis Peta Jenis Tanah.....	57
5.1.4	Analisis Peta Kemiringan Lahan.....	57
5.1.5	Analisis Peta <i>Landuse</i> .....	58
5.1.6	Analisis Peta Posko Pengungsian.....	59
5.2	Hasil Analisis Data Atribut .....	60
5.2.1	Penyusunan Hirarki.....	60
5.2.2	Penentuan Prioritas Sub-Kriteria <i>Buffer Sungai</i> .....	62
5.2.3	Penentuan Prioritas Sub-Kriteria Curah Hujan .....	64
5.2.4	Penentuan Prioritas Sub-Kriteria Jenis Tanah.....	65
5.2.5	Penentuan Prioritas Sub-Kriteria Kemiringan Lahan.....	67
5.2.6	Penentuan Prioritas Sub-Kriteria <i>Landuse</i> .....	69
5.2.7	Penentuan Prioritas Kriteria Rawan Bencana .....	71
5.2.8	Analisis Tingkat Kerawanan .....	73
5.3	Implementasi Sistem .....	75
5.3.1	Fitur Melihat Peta Rawan Bencana.....	75
5.3.2	Fitur Navigasi Rute Perjalanan menuju Posko Pengungsian .....	80
5.3.3	Fitur Melihat Peta Tematik .....	85
5.3.4	Fitur Manajemen Posko Pengungsian .....	89

5.3.5	Fitur Perhitungan AHP.....	91
5.4	Pengujian Sistem.....	92
5.4.1	Pengujian <i>Black Box</i> .....	93
5.4.2	Pengujian <i>White Box</i> .....	93
BAB VI PENUTUP .....		100
6.1	Kesimpulan .....	100
6.2	Saran .....	100
DAFTAR PUSTAKA .....		102
LAMPIRAN.....		104
	Lampiran A : <i>Use Case Scenario</i> .....	104
	Lampiran B : <i>Activity Diagram</i> .....	125
	Lampiran C : <i>Sequens Diagram</i> .....	139
	Lampiran D : <i>Black Box Testing</i> .....	153
	Lampiran E : <i>White Box Testing</i> .....	160

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	15
Tabel 2. 2 Skala Kuantitatif dalam Sistem Pendukung Keputusan AHP.....	16
Tabel 2. 3 Nilai Konsistensi Acak .....	18
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 3. 1 Tabel Curah Hujan.....	26
Tabel 3. 2 Tabel Jenis Tanah.....	27
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak pendukung proses pengkodean.....	32
Tabel 4. 1 Deskripsi Aktor.....	38
Tabel 4. 2 Deskripsi <i>Use Case Diagram</i> .....	39
Tabel 4. 3 Deskripsi <i>Use Case Diagram</i> .....	42
Tabel 5. 1 Tabel Klasifikasi Zona <i>Buffer</i> Sungai.....	56
Tabel 5. 2 Tabel Klasifikasi Kemiringan Lahan .....	58
Tabel 5. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria <i>Buffer</i> Sungai .....	62
Tabel 5. 4 Nilai Prioritas Sub-Kriteria <i>Buffer</i> Sungai.....	63
Tabel 5. 5 Pembagian Kelas dan Pembobotan Sub-Kriteria <i>Buffer</i> Sungai.....	64
Tabel 5. 6 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Curah Hujan .....	64
Tabel 5. 7 Nilai Prioritas Sub-Kriteria Curah Hujan .....	64
Tabel 5. 8 Pembagian Kelas dan Pembobotan Sub-Kriteria Curah Hujan .....	65
Tabel 5. 9 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Jenis Tanah.....	66
Tabel 5. 10 Nilai Prioritas Sub-Kriteria Jenis Tanah .....	66
Tabel 5. 11 Pembagian Kelas dan Pembobotan Sub-Kriteria Jenis Tanah .....	67
Tabel 5. 12 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kemiringan Lahan ....	67
Tabel 5. 13 Nilai Prioritas Sub-Kriteria Kemiringan Lahan .....	68
Tabel 5. 14 Pembagian Kelas dan Pembobotan Sub-Kriteria Kemiringan Lahan .....	69
Tabel 5. 15 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria <i>Landuse</i> .....	69
Tabel 5. 16 Nilai Prioritas Sub-Kriteria <i>Landuse</i> .....	70
Tabel 5. 17 Pembagian Kelas dan Pembobotan Sub-Kriteria <i>Landuse</i> .....	71
Tabel 5. 18 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Rawan Bencana Banjir .....	71
Tabel 5. 19 Nilai Prioritas Kriteria Rawan Bencana Banjir.....	71
Tabel 5. 20 Pembagian Kelas dan Pembobotan Kriteria Rawan Bencana Banjir.....	72
Tabel 5. 21 Nilai Kerawanan Banjir .....	74
Tabel 5. 22 Persentase Tingkat Kerawanan Banjir Kec. Panti dan Kec. Sukorambi..	74
Tabel 5. 23 <i>Test Case Method</i> builtJson().....	96

Tabel 5. 24 <i>Test Case Method</i> escapeJsonString().....	98
Tabel 5. 25 <i>Test Case Method</i> index() .....	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Sub-Sistem SIG .....	8
Gambar 2. 2 Komponen Utama SIG .....	9
Gambar 2. 3 Penyusunan Hirarki .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Peta Kecamatan di Kabupaten Jember .....	24
Gambar 3. 3 Peta Desa di Kabupaten Jember .....	25
Gambar 3. 4 Peta Sungai .....	25
Gambar 3. 5 Peta Curah Hujan .....	26
Gambar 3. 6 Peta Jenis Tanah .....	27
Gambar 3. 7 Peta Kontur.....	28
Gambar 3. 8 Peta <i>Landuse</i> .....	28
Gambar 3. 9 Model <i>Waterfall</i> .....	31
Gambar 4. 1 <i>Use Case Diagram</i> .....	38
Gambar 4. 2 <i>Activity Diagram</i> Mengakses Peta Rawan Bencana Banjir .....	46
Gambar 4. 3 <i>Sequens Diagram</i> Mengakses Peta Rawan Bencana Banjir.....	49
Gambar 4. 4 <i>Class Diagram</i> .....	53
Gambar 4. 5 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	54
Gambar 5. 1 Peta <i>Buffer</i> Sungai Kec. Panti dan Kec. Sukorambi .....	56
Gambar 5. 2 Peta Curah Hujan Kec. Panti dan Kec. Sukorambi .....	56
Gambar 5. 3 Peta Jenis Tanah Kec. Panti dan Kec. Sukorambi.....	57
Gambar 5. 4 Peta Kemiringan Lahan Kec. Panti dan Kec. Sukorambi .....	58
Gambar 5. 5 Peta Jenis Tanah Kec. Panti dan Kec. Sukorambi.....	59
Gambar 5. 6 Peta Posko Pengungsian.....	59
Gambar 5. 7 Hirarki Penentuan Daerah Rawan Bencana .....	61
Gambar 5. 8 Grafik Persentase Tingkat Kerawanan Peta Rawan Bencana Banjir .....	74
Gambar 5. 9 Tampilan Halaman Utama – Peta Rawan Bencana Banjir.....	75
Gambar 5. 10 <i>Source Code Method</i> <code>index() Class Controller</code> .....	76
Gambar 5. 11 <i>Source Code Method</i> <code>escapeJsonString()</code> dan <i>Method</i> <code>builtJson()</code> .....	77
Gambar 5. 12 <i>Source Code Class</i> <code>View</code> .....	79
Gambar 5. 13 <i>Source Code Method</i> <code>index_user() Class Controller</code> .....	80
Gambar 5. 14 <i>Source Code Method</i> <code>get_dataposko() Class Model</code> .....	81
Gambar 5. 15 <i>Source Code</i> Halaman <code>View</code> <code>user_peta_pengungsian</code> .....	84
Gambar 5. 16 <i>Screenshot</i> Fitur Navigasi .....	84

Gambar 5. 17 Tampilan Halaman Peta Administrasi.....	85
Gambar 5. 18 Tampilan Halaman Peta <i>Buffer</i> Sungai .....	86
Gambar 5. 19 Tampilan Halaman Peta Curah Hujan.....	86
Gambar 5. 20 Tampilan Halaman Peta Jenis Tanah .....	87
Gambar 5. 21 Tampilan Halaman Peta Kemiringan Lahan .....	87
Gambar 5. 22 Tampilan Halaman Peta <i>Landuse</i> .....	88
Gambar 5. 23 Tampilan Halaman Peta Posko Pengungsian .....	88
Gambar 5. 24 Tampilan Halaman Data Posko Pengungsian .....	89
Gambar 5. 25 Tampilan Halaman Data Posko Pengungsian .....	90
Gambar 5. 26 Tampilan Halaman Data Posko Pengungsian .....	91
Gambar 5. 27 Tampilan Halaman Perhitungan AHP Kriteria Rawan Banjir .....	92
Gambar 5. 28 <i>Listing</i> Program <i>Method</i> <code>toJson()</code> .....	94
Gambar 5. 29 Diagram Alir <i>Method</i> <code>toJson()</code> Berdasarkan Baris Kode Program ..	95
Gambar 5. 30 Diagram Alir <i>Method</i> <code>toJson()</code> .....	95
Gambar 5. 31 <i>Listing</i> Program <i>Method</i> <code>escapeJsonString()</code> .....	97
Gambar 5. 32 Diagram Alir <i>Method</i> <code>escapeJsonString()</code> Baris Kode Program .....	97
Gambar 5. 33 Diagram Alir <i>Method</i> <code>escapeJsonString()</code> .....	97
Gambar 5. 34 <i>Listing</i> Program <i>Method</i> <code>index()</code> .....	98
Gambar 5. 35 Diagram Alir <i>Method</i> <code>index()</code> Berdasarkan Baris Kode Program.....	98
Gambar 5. 36 Diagram Alir <i>Method</i> <code>index()</code> .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN.....	104
Lampiran A : <i>Use Case Scenario</i> .....	104
1. <i>Use case scenario</i> – Mengakses Fitur Navigasi.....	104
2. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta Administrasi.....	104
3. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta <i>Buffer</i> Sungai .....	105
4. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta Curah Hujan.....	105
5. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta Jenis Tanah .....	106
6. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta Kemiringan Lahan .....	106
7. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta <i>Landuse</i> .....	107
8. <i>Use case scenario</i> – Melihat Peta Posko Pengungsian .....	108
9. <i>Use case scenario</i> – Melihat Rekap Bencana .....	108
10. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data Administrasi .....	109
11. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data <i>Buffer</i> Sungai.....	109
12. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data Curah Hujan .....	110
13. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data Jenis Tanah.....	110
14. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data Kemiringan Lahan.....	111
15. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data <i>Landuse</i> .....	111
16. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data Posko Pengungsian.....	112
17. <i>Use case scenario</i> – Melihat Data Rekap Bencana.....	112
18. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data Administrasi.....	113
19. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data <i>Buffer</i> Sungai .....	114
20. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data Curah Hujan.....	115
21. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data Jenis Tanah .....	115
22. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data Kemiringan Lahan .....	116
23. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data <i>Landuse</i> .....	117
24. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data Posko Pengungsian .....	118
25. <i>Use case scenario</i> – Menejemen Data Rekap Bencana .....	119

26.	<i>Use case scenario</i> – Perhitungan AHP .....	121
Lampiran B : <i>Activity Diagram</i> .....		125
1.	<i>Activity diagram</i> – Mengakses Fitur Navigasi .....	125
2.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta Administrasi .....	125
3.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta <i>Buffer</i> Sungai.....	126
4.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta <i>Landuse</i> .....	126
5.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta DAS.....	127
6.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta Kemiringan Lahan.....	127
7.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta <i>Landuse</i> .....	128
8.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Peta Posko Pengungsian .....	128
9.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Rekap Bencana.....	129
10.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data Administrasi .....	129
11.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data <i>Buffer</i> Sungai.....	129
12.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data <i>Landuse</i> .....	130
13.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data DAS .....	130
14.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data Kemiringan Lahan .....	131
15.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data <i>Landuse</i> .....	131
16.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data Posko Pengungsian.....	132
17.	<i>Activity diagram</i> – Melihat Data Rekap Bencana .....	132
18.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data Administrasi .....	133
19.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data <i>Buffer</i> Sungai.....	133
20.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data Curah Hujan .....	134
21.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data Jenis Tanah.....	134
22.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data Kemiringan Lahan.....	135
23.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data <i>Landuse</i> .....	135
24.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data Posko Pengungsian .....	136
25.	<i>Activity diagram</i> – Menejemen Data Rekap Bencana.....	137
26.	<i>Activity diagram</i> – Perhitungan AHP.....	138
Lampiran C : <i>Sequens Diagram</i> .....		139
1.	<i>Sequens diagram</i> – Mengakses Fitur Navigasi .....	139



2.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta Administrasi .....	139
3.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta <i>Buffer</i> Sungai.....	139
4.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta <i>Landuse</i> .....	140
5.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta DAS.....	140
6.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta Kemiringan Lahan.....	140
7.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta <i>Landuse</i> .....	141
8.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Peta Posko Pengungsian.....	141
9.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Rekap Bencana.....	141
10.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data Administrasi .....	142
11.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data <i>Buffer</i> Sungai .....	142
12.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data <i>Landuse</i> .....	142
13.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data DAS .....	143
14.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data Kemiringan Lahan .....	143
15.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data <i>Landuse</i> .....	143
16.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data Posko Pengungsian .....	144
17.	<i>Sequens diagram</i> – Melihat Data Rekap Bencana .....	144
18.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data Administrasi .....	144
19.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data <i>Buffer</i> Sungai.....	145
20.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data <i>Landuse</i> .....	145
21.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data DAS.....	146
22.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data Kemiringan Lahan.....	146
23.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data <i>Landuse</i> .....	147
24.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data Posko Pengungsian .....	148
25.	<i>Sequens diagram</i> – Menejemen Data Rekap Bencana.....	149
26.	<i>Sequens diagram</i> – Perhitungan AHP.....	150
	Lampiran D : <i>Black Box Testing</i> .....	153
	Lampiran E : <i>White Box Testing</i> .....	160
1.	Pengujian <i>White Box</i> - Navigasi.....	160
2.	Pengujian <i>White Box</i> – Login.....	161
3.	Pengujian <i>White Box</i> - Melihat peta posko pengungsian .....	164

4. Pengujian *White Box* - Manajemen data posko pengungsian..... 166
5. Pengujian *White Box* - Melihat data rekap bencana per tahun..... 172