



**MITIGASI DAN ANALISIS TINGKAT RISIKO
BENCANA BANJIR DI KABUPATEN SITUBONDO**

SKRIPSI

Oleh:

Irham Zulfi Maulana

NIM 171910501044

PRODI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER



**MITIGASI DAN ANALISIS TINGKAT RISIKO
BENCANA BANJIR DI KABUPATEN SITUBONDO**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Perencanaan

Wilayah dan Kota dan mencapai gelar Sarjana Perencanaan

Wilayah dan Kota

Oleh:

Irham Zulfi Maulana

NIM 171910501044

PRODI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

FAKULTAS TEKNIK

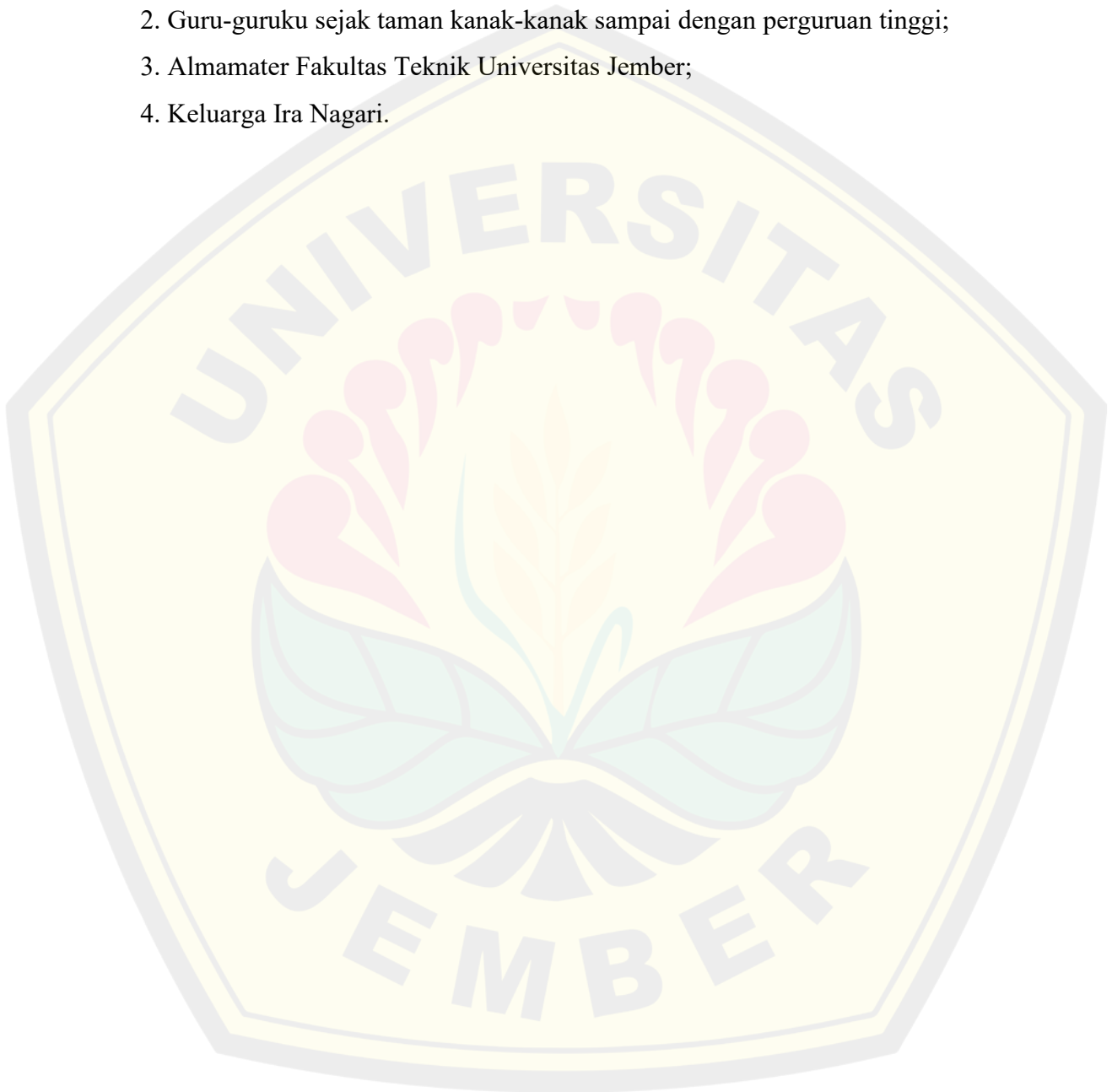
UNIVERSITAS JEMBER

2023

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Suci Purwanti dan ayahanda Edi Yusman yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Keluarga Ira Nagari.



MOTO

“Bunga mawar tidak pernah mempropagandakan harumnya, namun keharumannya dengan sendiri menyebar melalui sekitarnya.”

(Ir. Soekarno)

“Ikatlah Ilmu Dengan Tulisan”

(Muhammad SAW)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Irham Zulfi Maulana

NIM : 171910501044

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Mitigasi dan Analisis Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Situbondo" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Januari 2023
Yang menyatakan,

Irham Zulfi Maulana
NIM 171910501044

SKRIPSI

**MITIGASI DAN ANALISIS TINGKAT RISIKO BENCANA BANJIR DI
KABUPATEN SITUBONDO**

Oleh

Irham Zulfi Maulana

NIM 171910501044

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Sri Sukmawati S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Rindang Alfiah S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Mitigasi dan Analisis Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Situbondo” karya Irham Zulfi Maulana telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 18 Januari 2023

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua Penguji,

Anggota Penguji,



Ririn Endah Badriani S.T., M.T.
NIP. 197205281998022001



Dano Quinta Revana S.T., M.T.
NIP. 199001052022032010

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,,



Ir. Sri Sukmawati S.T., M.T.
NIP. 196506221998032001



Ir. Rindang Alfiah S.T., M.T.
NIP. 199112042020122003

Mengesahkan
Dekan,



Dr. Ir. Triwalju Hardianto S.T., M.T.
NIP. 199112042020122003

RINGKASAN

Mitigasi Dan Analisis Tingkat Risiko Bencana Banjir Di Kabupaten Situbondo; Irham Zulfi Maulana, 171910501044; 2023: 102 halaman; Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang dapat menambah jumlah korban atau menimbulkan kerusakan harta benda, sarana pelayanan umum, dan prasarana dalam skala di luar kemampuan normal. Menurut data BNPB, di sepanjang tahun 2020 BNPB menyatakan bahwa bencana hidrometeorologi yang terjadi didominasi oleh kejadian bencana banjir yang mencapai angka 1.065 kejadian (BNPB). Kabupaten Situbondo merupakan Salah satu Wilayah Kabupaten di Jawa Timur yang memiliki potensi banjir. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang terdahulu. Selain itu, BPBD Kabupaten Situbondo menetapkan 13 Kecamatan di Kabupaten Situbondo yang memiliki kerawanan banjir. Namun PBPB Kab. Situbondo hingga tahun 2020 tercatat belum memiliki Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) dan kajian risiko bencana. Hal ini dapat menjadi hambatan dalam melakukan mitigasi bencana di Kabupaten Situbondo. Oleh sebab itu, perlu adanya kajian terkait mitigasi dan pemetaan tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo. Tujuan dari penelitian ini, yaitu: (1) mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko banjir, (2) memetakan tingkat risiko bencana banjir, (3) menentukan upaya mitigasi yang dapat dilakukan dalam pengurangan risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo yang memiliki tingkat risiko tinggi.

Identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo dilakukan dengan menggunakan analisis AHP. Proses analisis AHP dilakukan dengan membandingkan satu faktor dengan faktor lain. Proses ini menunjukkan bahwa pada variabel bahaya banjir, faktor curah hujan menjadi faktor utama. Sedangkan pada variabel kerentanan, penggunaan lahan merupakan faktor utama yang berpengaruh

Pemetaan tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo dilakukan menggunakan perhitungan yang didasarkan pada konsep risiko bencana. Tingkat risiko banjir diperoleh dari perkalian antara bahaya dan kerentanan banjir. Proses perkalian data spasial dilakukan menggunakan bantuan *tool raster calculator*. Tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo dibagi menjadi 5 kelas, yaitu tingkat risiko sangat rendah, tingkat risiko rendah, tingkat risiko sedang, tingkat risiko tinggi, dan tingkat risiko sangat tinggi. Wilayah Kabupaten Situbondo didominasi oleh tingkat risiko tinggi yang mencapai 53% dari total luas wilayah.

Analisis SWOT dilakukan untuk menentukan mitigasi yang dapat dilakukan di wilayah Kabupaten Situbondo. Terdapat 4 upaya mitigasi banjir di Kabupaten Situbondo yang memiliki tingkat risiko tinggi, diantaranya: Pengerukan saluran sungai yang mengalami pendangkalan; Partisipasi kelompok tanggap bencana dalam menjaga kelestarian lingkungan; Pemindahan bangunan ilegal di sekitar bantaran sungai; Adaptasi masyarakat di wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi.

SUMMARY

Mitigation and Analysis of Flood Disaster Risk Levels in Situbondo Regency;
Irham Zulfi Maulana, 171910501044; 2023: 102 pages; Urban and Regional
Planning Study Program, Department of Civil Engineering, Faculty of
Engineering, University of Jember.

Disaster is an event or series of events that can increase the number of victims or cause damage to property, public service facilities and infrastructure on a scale beyond normal means. According to BNPB data, throughout 2020 BNPB stated that the hydrometeorological disasters that occurred were dominated by flood disaster events which reached 1,065 events (BNPB). Situbondo Regency is one of the regencies in East Java which has the potential for flooding. This is shown by several previous studies. In addition, the BPBD of Situbondo Regency has determined 13 sub-districts in Situbondo Regency which are prone to flooding. However, PBPB Kab. Situbondo until 2020 is recorded as not having a Disaster Management Plan (RPB) and disaster risk assessment. This can be an obstacle in carrying out disaster mitigation in Situbondo Regency. Therefore, there is a need for studies related to mitigation and mapping of flood risk levels in Situbondo Regency. The objectives of this study are: (1) to determine the factors that influence the level of flood risk, (2) to map the level of risk of flood disaster, (3) to determine the mitigation efforts that can be carried out in reducing the risk of flood disaster in Situbondo Regency which has a level of high risk.

Identification of the factors that influence the level of flood risk in Situbondo Regency was carried out using AHP analysis. The process of AHP analysis is done by comparing one factor with another. This process shows that in the flood hazard variable, the rainfall factor is the main factor. Meanwhile, on the vulnerability variable, land use is the main influencing factor

Mapping the level of risk of flooding in Situbondo Regency is carried out using calculations based on the concept of disaster risk. The flood risk level is

obtained by multiplying the hazard and flood vulnerability. The process of multiplication of spatial data is carried out using *assistancetool raster calculator*. The flood risk level in Situbondo Regency is divided into 5 classes, namely very low risk level, low risk level, moderate risk level, high risk level, and very high risk level. The Situbondo Regency area is dominated by a high risk level which reaches 53% of the total area.

SWOT analysis was carried out to determine the mitigation that can be carried out in the Situbondo Regency area. There are 4 flood mitigation efforts in Situbondo Regency that have a high level of risk, including: Dredging river channels that are experiencing siltation; Participation of disaster response groups in preserving the environment; Relocation of illegal buildings around river banks; Community adaptation in areas that have a high level of risk.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Mitigasi dan Analisis Tingkat Risiko Bencana di Kabupaten Situbondo". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program studi Perencanaan Wilayah dan Kota Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

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

1. Ibu Suci Purwanti dan Bapak Edy Yusman sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
2. Ir. Sri Sukmawati S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Rindang Alfiah S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. RR Dewi Junita Koesoemawati S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Para Stakeholder yang terlibat dalam penelitian ini, atas partisipasi dan dukungannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik;
5. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAMAN MOTO	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN/SUMMARY	vi
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengertian Banjir	7
2.1.1. Penyebab Banjir	7
2.1.2. Jenis Banjir	9
2.2. Risiko Bencana	10
2.2.1. Bahaya Banjir	11
2.2.2. Kerentanan	13
2.2.3. Jenis-Jenis Analisis Spasial	14
2.3. Mitigasi Bencana	14
2.4. Jenis Mitigasi	16
2.5. Analytical Hierarchy Process (AHP)	17
2.6. Analisis Spasial	17
2.7. Fungsi Analisis Spasial	18

2.8. Analisis SWOT	19
2.9. Analisis Spasial Dalam SIG (Sistem Informasi Geografi)	19
2.10. IFAS dan EFAS	21
2.11. Penelitian Terdahulu	21
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Wilayah Penelitian	23
3.2. Rancangan Penelitian	25
3.3. Populasi dan Sampel	25
3.4. Jenis dan Sumber Data	26
3.4.1. Data Primer	27
3.4.2. Data Sekunder	27
3.5. Definisi Operasional Variabel	27
3.6. Metode Analisis	28
3.6.1. <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	28
3.6.2. Analisis Spasial	31
3.6.3. Analisis SWOT	33
3.7. Kerangka Pemecahan Masalah	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian	38
4.1.1. Kependudukan	40
4.1.2. Iklim	40
4.1.3. Potensi dan Permasalahan	40
4.2. Analisis Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Risiko Banjir di Kabupaten Situbondo	41
4.3. Analisis Tingkat Bahaya Banjir	44
4.3.1. Ketinggian Wilayah	44
4.3.2. Kelerengan Lahan	46
4.3.3. Curah Hujan	48
4.3.4. Jarak terhadap Aliran Sungai	50
4.3.5. Limpasan Permukaan	52
4.3.6. Tingkat Bahaya Banjir	54

4.4. Analisis Tingkat Kerentanan Banjir	57
4.4.1. Jenis Tanah	58
4.4.2. Penggunaan Lahan	60
4.4.3. Bentuk Lahan	62
4.4.4. Tingkat Kerentanan Banjir	64
4.5. Analisis Tingkat Risiko Bencana Banjir	67
4.6. Analisis Mitigasi Bencana Banjir	71
4.6.1. Identifikasi Faktor Internal	71
4.6.2. Identifikasi Faktor Eksternal	72
4.6.3. SWOT	72
4.6.4. Perhitungan EFAS dan IFAS	74
BAB 5. PENUTUP	77
5.1. Kesimpulan	77
5.2. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	80
Lampiran 1. Format kuesioner <i>AHP</i>	80
Lampiran 2. Hasil Data Kuesioner <i>AHP</i>	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Riwayat Kejadian Banjir di Kab. Situbondo	2
Tabel 2. 1. Parameter Ketinggian	11
Tabel 2. 2. Parameter Kelerengan	12
Tabel 2. 3. Parameter Curah Hujan	12
Tabel 2. 4. Parameter JAS	13
Tabel 2. 5. Parameter Limpasan Permukaan	13
Tabel 2. 6. Parameter Kerentanan Banjir	13
Tabel 2. 7. Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3. 1. Sampel Penelitian	26
Tabel 3. 2. Kebutuhan data	27
Tabel 3. 3. Variabel Penelitian	27
Tabel 4. 1. Luas Wilayah Kab. Situbondo	38
Tabel 4. 2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk	40
Tabel 4. 3. Potensi dan Permasalahan	41
Tabel 4. 5 Bobot AHP Variabel Bahaya Banjir	42
Tabel 4. 6. Bobot AHP Variabel Kerentanan Banjir	43
Tabel 4. 7. Faktor Prioritas Yang Berpengaruh Pada Tingkat Risiko Banjir	43
Tabel 4. 8. Bobot dan Skor Variabel Bahaya Banjir	54
Tabel 4. 9. Persebaran Tingkat Bahaya Banjir	57
Tabel 4. 10. Bobot dan Skor Variabel Penentu Kerentanan Banjir	64
Tabel 4. 11. Persebaran Tingkat Kerentanan Banjir	67
Tabel 4. 12. Persebaran Tingkat Risiko Banjir	70
Tabel 4. 13. Matriks SWOT	72
Tabel 4. 14. Perhitungan IFAS	74
Tabel 4. 15. Perhitungan EFAS	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Peta Kerawanan Banjir Kab. Situbondo	3
Gambar 3. 2. Bagan Alur Analisis Faktor-faktor Risiko Bencana Banjir	29
Gambar 3. 3. Bagan hierarki AHP	30
Gambar 3. 4. Matriks Perbandingan	30
Gambar 3. 5. Bagan Alur Pemetaan Kerentanan dan Bahaya Banjir	32
Gambar 3. 6. Ilustrasi Prinsip Weighted Sum	32
Gambar 3. 7. Matriks SWOT	35
Gambar 3. 8. Matriks EFAS dan IFAS	35
Gambar 3. 9. Diagram Analisis SWOT	36
Gambar 4. 1. Peta Luas Wilayah Penelitian	39
Gambar 4. 2. Hasil analisis AHP variabel risiko bencana	41
Gambar 4. 3. Hasil AHP Variabel Bahaya Banjir	42
Gambar 4. 4. Hasil analisis AHP variabel kerentanan banjir	43
Gambar 4. 5. Peta Ketinggian Wilayah	45
Gambar 4. 6. Peta Kelerengan Lahan	47
Gambar 4. 7. Peta Curah Hujan	49
Gambar 4. 8. Peta Jarak Terhadap Aliran Sungai	51
Gambar 4. 9. Peta Limpasan Permukaan	53
Gambar 4. 10. Proses Overlay Variabel Penentu Tingkat Bahaya Banjir	55
Gambar 4. 11. Peta Tingkat Bahaya Banjir	56
Gambar 4. 12. Peta Jenis Tanah	59
Gambar 4. 13. Peta Penggunaan Lahan	61
Gambar 4. 14. Peta Bentuk Lahan	63
Gambar 4. 15. Proses Overlay Variabel Penentu Tingkat kerentanan Banjir	65
Gambar 4. 16. Peta Tingkat Kerentanan Banjir	66
Gambar 4. 17. Perhitungan Tingkat Risiko Banjir Dengan <i>Raster Calculator</i>	68
Gambar 4. 18. Peta Tingkat Risiko Banjir	69

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang dapat menambah jumlah korban atau menimbulkan kerusakan harta benda, sarana pelayanan umum, dan prasarana dalam skala di luar kemampuan normal. Bencana merupakan fenomena yang sering terjadi di sekitar kita, dan bencana seringkali menimbulkan dampak negatif, baik bagi lingkungan maupun masyarakat. Bencana sendiri terbagi menjadi beberapa kelompok sesuai dengan faktor yang mempengaruhinya.

Bencana hidrometeorologi, bencana sosial, bencana politik, serta bencana bawah merupakan beberapa jenis bencana yang sering terjadi di Indonesia. Dari beberapa bencana yang terjadi di Indonesia, bencana hidrometeorologi merupakan jenis bencana yang intensitasnya paling sering terjadi di sepanjang tahun 2020. Menurut data BNPB, kejadian bencana yang terjadi di Indonesia mencapai angka 2.925 kejadian. Di sepanjang tahun 2020 BNPB menyatakan bahwa bencana hidrometeorologi yang terjadi didominasi oleh kejadian bencana banjir yang mencapai angka 1.065 kejadian (BNPB).

Seringkali fenomena banjir terjadi di suatu wilayah menimbulkan banyak dampak buruk bagi kehidupan manusia. Namun banjir tidak selalu memberikan dampak negatif terhadap kehidupan manusia di suatu wilayah. Fenomena banjir dapat menjadi permasalahan yang serius bagi kehidupan, apabila kawasan yang terdampak merupakan kawasan budidaya berupa permukiman, industri, lahan pertanian, dan lain-lain. (Yulaedawati dan syhab, 2008)

Salah satu wilayah di Provinsi Jawa Timur yang sering mengalami bencana banjir yaitu Kabupaten Situbondo. Menurut data dari BNPB mulai tahun 1999 hingga tahun 2020, Kabupaten Situbondo tercatat telah mengalami 47 kejadian banjir. Data kejadian banjir BNPB menunjukkan bahwa Kabupaten Situbondo setiap tahun mengalami banjir. Riwayat kejadian banjir di Kabupaten Situbondo dapat dilihat pada tabel 1.1.

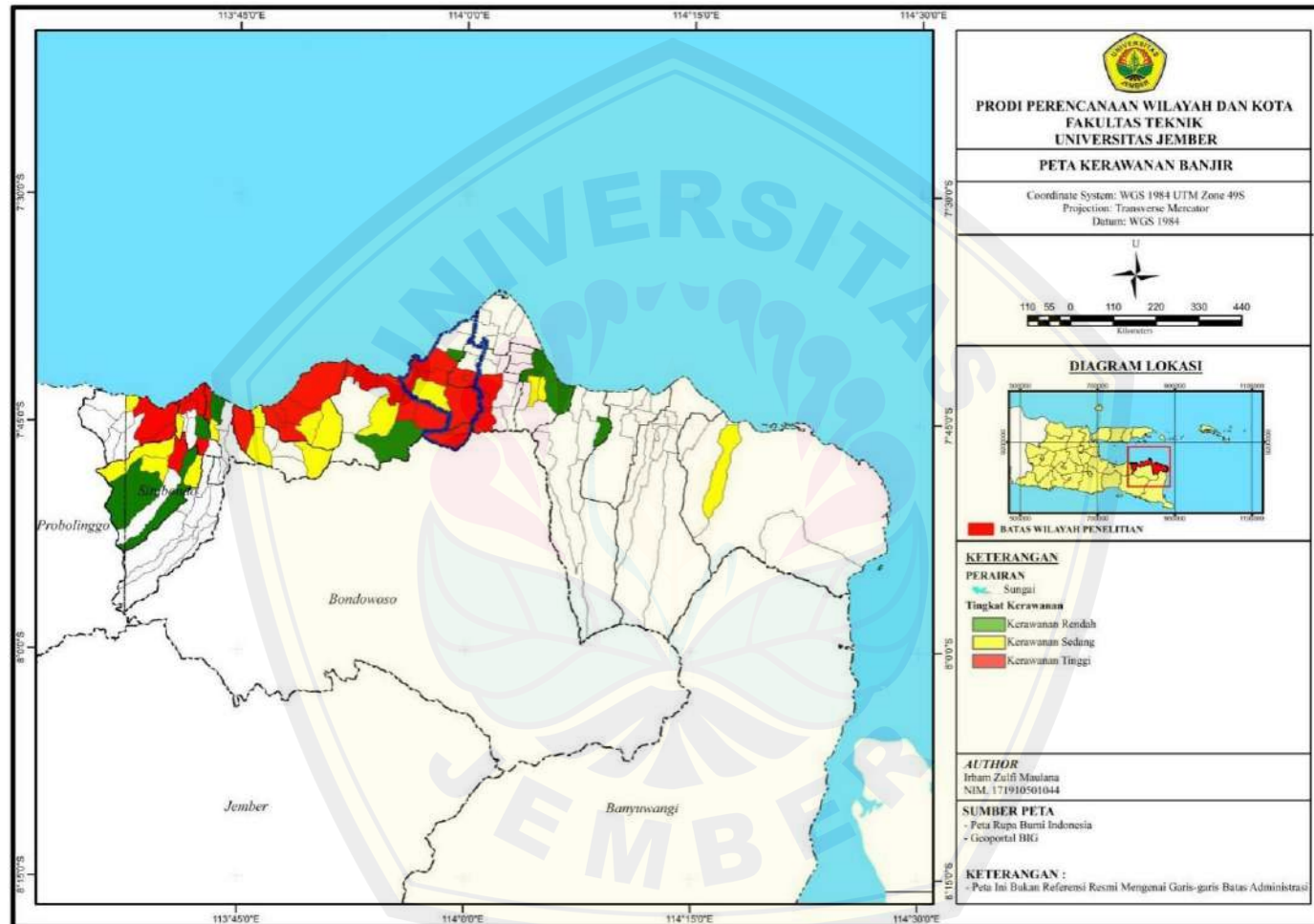
Tabel 1. 1 Riwayat Kejadian Banjir di Kab. Situbondo

Waktu	Jumlah	Korban				
		Meninggal	Hilang	Terluka	Menderita	Mengungsi
2020	3					
2019	1					
2018	8	1			2.112	
2017	3				1.374	
2016	4				473	
2015	4				513	
2014	3				15.715	
2013	3				1.990	
2012	1					
2011	4					
2010	3					
2009	1					
2008	2	12		23.973		10.233
2007	2					
2006	2	1			575	101
2004	1					
2002	1	21				
1999	1					
Jumlah	47	35	0	23.973	22.752	10.334

Sumber: BNPB 2021

Situbondo merupakan salah satu kabupaten yang terletak di kawasan pesisir utara Pulau Jawa, di Provinsi Jawa Timur. Secara geografis Situbondo terletak di wilayah dataran rendah yang dikelilingi oleh perkebunan. Situbondo memiliki luas wilayah sekitar 1.638 km² dan jumlah penduduk 689.893 jiwa. Kabupaten memiliki penggunaan lahan yang beragam mulai dari permukiman, industri, pertanian serta terdapat banyak daerah aliran sungai (DAS) yang tersebar merata di Wilayah Kabupaten Situbondo.

Letak geografis Kabupaten Situbondo yang berbatasan langsung dengan laut di sebelah utara serta kondisi fisik yang memiliki banyak sungai membuat wilayah tersebut memiliki potensi banjir. Menurut Asdak (2007) dalam Aisha, dkk(2019) bagian hilir DAS memiliki karakteristik sebagai kawasan banjir (genangan), jaringan drainase sempit, serta kawasan yang sering digunakan masyarakat untuk beraktivitas. Berdasarkan kondisi tersebut, Kabupaten Situbondo memiliki daerah rawan bencana yang tersebar di beberapa kecamatan. Adapun persebaran kawasan rawan bencana banjir dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Peta Kerawanan Banjir Kab. Situbondo

Sumber: BPBD 2020

Berdasarkan peta rawan bencana banjir pada gambar 1.1 dapat diketahui bahwa Kabupaten Situbondo memiliki sekitar 40% daerah yang dikategorikan sebagai kawasan rawan banjir, baik dengan tingkat kerawanan rendah, sedang maupun tinggi. BPBD Kabupaten Situbondo menetapkan 13 Kecamatan di Kabupaten Situbondo yang memiliki kerawanan banjir. Peta kerawanan tersebut menunjukkan Wilayah Kabupaten Situbondo yang pernah mengalami kejadian banjir. Hal itu menunjukkan kondisi Kabupaten Situbondo memiliki potensi yang besar terhadap terjadinya banjir. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Suharyanto (2014) hilir DAS Sampean yang melewati Wilayah Kota Situbondo memiliki potensi terjadinya banjir di masa yang akan datang.

Selain luapan DAS Sampean, Banjir di Kabupaten Situbondo juga dipengaruhi oleh genangan air akibat rob. banjir rob juga sering terjadi di Kabupaten Situbondo. Kondisi ini diperkuat dengan adanya penelitian mengenai prediksi potensi rob di Kabupaten Situbondo. Penelitian tersebut menyebutkan hingga tahun 2070 kawasan pesisir pantai Situbondo memiliki potensi banjir rob yang merendam kawasan pesisir di 13 kecamatan.

Namun BPBD Kabupaten Situbondo hingga tahun 2020 tercatat belum memiliki Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) dan kajian risiko bencana. Hal ini dapat menjadi hambatan dalam melakukan mitigasi bencana di Kabupaten Situbondo. Dari permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka perlu adanya kajian terkait mitigasi dan analisis risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo untuk menunjang Pemerintah Kabupaten Situbondo dalam mengambil kebijakan tentang mitigasi bencana banjir.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dari penelitian ini yaitu:

1. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh pada tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo?
2. Bagaimana pemetaan tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo?

3. Bagaimana upaya mitigasi yang dapat dilakukan dalam pengurangan risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo yang memiliki tingkat risiko tinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari adanya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo.
2. Memetakan tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo.
3. Menentukan upaya mitigasi yang dapat dilakukan dalam pengurangan risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo yang memiliki tingkat risiko tinggi.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari adanya penelitian ini yaitu:

1. Bagi Pemerintah

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi Pemerintah dalam melakukan penyusunan rencana tata ruang dan kebijakan lainnya.

2. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat sebagai media implementasi ilmu-ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan, menganalisis permasalahan, dan menemukan solusi yang tepat untuk permasalahan tersebut.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan pengetahuan dan bahan kajian untuk kajian bidang yang sama.

1.5. Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji permasalahan yang berkaitan dengan bencana banjir di Kabupaten Situbondo. Mengingat, luasnya bahasan mengenai permasalahan banjir di Kabupaten Situbondo, pada penelitian ini memfokuskan beberapa hal. Adapun fokus bahasan pada penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian ini fokus pada kajian terkait faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo. Untuk menentukan faktor yang

berpengaruh pada tingkat risiko banjir dilakukan dengan menggunakan AHP, sehingga dapat diketahui faktor yang paling berpengaruh pada tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo.

2. Penelitian ini fokus pada pemetaan tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo yang ditinjau dari aspek fisik wilayah.
3. Pada penelitian ini juga dilakukan kajian tentang upaya mitigasi bencana banjir di Kabupaten Situbondo yang memiliki tingkat risiko tinggi.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Banjir.

Banjir merupakan gejala alam berupa meluapnya aliran air sungai yang diakibatkan oleh volume air yang melebihi kapasitas tampungan sungai. Air ini dapat meluap dan menggenangi dataran rendah atau sekitarnya. (Yulaedawati dan Syihab, 2008). Pada dasarnya, Banjir merupakan fenomena alam yang terjadi di seluruh dunia terlebih di Indonesia. Sesuai dengan hakikatnya, air akan selalu mengalir dan menempati daerah yang lebih rendah. Banjir didefinisikan sebagai genangan suatu tempat akibat luapan air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial, dan ekonomi. (Rahayu dkk, 2009).

Banjir adalah kejadian di mana tanah yang biasanya kering (bukan lahan basah) menjadi tergenang air akibat curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi daerah tersebut sebagai dataran rendah yang berlubang. Selain itu, banjir juga dapat disebabkan oleh luapan air permukaan (*runoff*) yang volumenya melebihi kapasitas debit sistem drainase atau sistem aliran sungai. Terjadinya banjir juga disebabkan lemahnya daya infiltrasi tanah, sehingga tanah tidak dapat lagi menyerap air. Banjir juga dapat disebabkan oleh naiknya permukaan air akibat curah hujan di atas rata-rata, perubahan suhu, jebolnya bendungan, pencairan salju yang cepat, terhambatnya aliran air di tempat lain.”(Ligak, 2008).

2.1.1. Penyebab Banjir

Menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002), faktor penyebab banjir dapat dibedakan menjadi 2 (dua) kategori yaitu banjir alami dan banjir buatan manusia. Banjir alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas aliran, kapasitas drainase, dan aksi pasang surut. Sedangkan banjir buatan disebabkan oleh ulah manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan, seperti: Perubahan status badan air (DAS), pemukiman pesisir, kerusakan drainase, kerusakan bangunan pengendali banjir, kerusakan hutan (vegetasi alami) dan desain sistem pengendalian banjir yang tidak tepat.

Dalam hal ini penyebab banjir yang termasuk sebab alami diantaranya :

1. Curah hujan

Pada musim penghujan, hujan deras menyebabkan banjir di sungai dan ketika meluap di tepian sungai, terjadi banjir atau banjir bandang.

2. Pengaruh fisiografi

Fisiografi atau fisik geografis sungai seperti bentuk dan kemiringan Daerah Aliran Sungai (DAS), kemiringan sungai, geometri hidrolis (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai .

3. Erosi dan sedimentasi

Erosi di DAS memengaruhi daya tampung sungai karena tanah yang tererosi di DAS mengendap ketika air hujan masuk ke sungai dan menyebabkan sedimentasi. Sedimentasi mengurangi kapasitas sungai dan ketika aliran melebihi kapasitas sungai, banjir dapat terjadi.

4. Kapasitas sungai

Pengurangan kapasitas banjir sungai disebabkan oleh sedimentasi yang berlebihan yang disebabkan oleh erosi dasar dan tebing sungai karena kurangnya vegetasi.

5. Pengaruh air pasang air laut

Pasang air laut dapat memperlambat laju air dari sungai menuju laut.

Yang termasuk penyebab banjir akibat tindakan manusia diantaranya :

1. Perubahan kondisi daerah aliran sungai

Perubahan daerah aliran sungai seperti penggundulan hutan, praktik pertanian yang tidak tepat, perluasan kota, dan perubahan penggunaan lahan lainnya dapat memperburuk masalah banjir ketika daerah tangkapan yang menyusut dan sedimen yang terbawa sungai mengurangi kapasitas sungai dan mengakibatkan peningkatan aliran banjir.

2. Kawasan kumuh Perumahan

Kawasan kumuh di sekitaran bantaran sungai dapat menjadi hambatan bagi aliran sungai sehingga dapat menyebabkan meningkatnya tinggi air pada daerah aliran sungai.

3. Sampah Pembuangan

Sampah yang dibuang ke aliran drainase maupun sungai dapat menyebabkan sumbatan aliran air yang mengakibatkan terjadinya genangan.

2.1.2. Jenis Banjir

Secara Umum ada 3 jenis banjir yang sering terjadi khususnya di Indonesia. Berikut merupakan jenis-jenis banjir (Yulaedawati dan Syihab, 2008).

a) Banjir Bandang

Banjir Bandang merupakan banjir yang terjadinya sesaat dengan volume air yang cukup besar. Banjir bandang umumnya terjadi dari curah hujan yang tinggi dengan durasi waktu genangan yang cukup singkat. Banjir bandang ini biasanya terjadi secara tiba-tiba dan debit air sungai naik secara cepat.

b) Banjir Sungai

Banjir sungai merupakan banjir yang diakibatkan luapan air sungai akibat hujan lebat yang terjadi. Banjir sungai ini berlangsung dalam tempo yang cukup panjang dan berdampak secara besar di sekitar sungai. Berbeda dengan banjir bandang, banjir sungai dapat bertambah parah sedikit demi sedikit, dan terjadi secara musiman, di mana banjir ini biasa terjadi karena kondisi sungai dan curah hujan.

c) Banjir Pantai

Banjir pantai sangat berkaitan dengan adanya badai siklon tropis dan pasang surut air laut. Kondisi iklim di sekitar pantai khususnya curah hujan yang tinggi ditambah kondisi gelombang air laut dan angin kencang mengakibatkan terjadinya banjir pantai.

2.2. Risiko Bencana

Secara umum, upaya penanggulangan bencana dapat dilakukan dengan sebuah manajemen bencana. Berdasarkan tahapannya manajemen bencana terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu manajemen risiko bencana, manajemen kedaruratan dan manajemen pemulihan pasca bencana. Manajemen bencana mencakup setiap kegiatan atau tindakan yang dilakukan untuk mencegah, mengurangi, mempersiapkan, mengurangi dan memulihkan dari sebelum dan sesudah bencana.

Dalam manajemen risiko bencana, ada dua konsep dalam manajemen risiko, bahaya dan kerentanan. Ancaman adalah kondisi alam buatan manusia yang merugikan sedangkan kerentanan adalah kondisi kondisi yang memengaruhi penanggulangan bencana pada saat tertentu. Di wilayah yang sama, bencana alam dapat dikelola dengan menggunakan konsep strategi penanggulangan bencana, yang berfokus pada meminimalkan kerentanan melalui peningkatan penanggulangan bencana di wilayah tertentu dan pada waktu tertentu.

Konsep risiko bencana yang dikembangkan oleh BNPB melalui Perka no. 02 tahun 2012 tentang pedoman umum penilaian risiko bencana menyatakan bahwa elemen risiko bencana adalah bahaya, kerentanan dan kapasitas. Tingkat risiko bencana dapat ditentukan dengan menggunakan pendekatan, seperti rumus 2.1:

$$\text{Risiko Bencana} \approx \text{Ancaman} * \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}} \quad (2.1)$$

Dalam pendekatan tersebut dapat dilihat hubungan antara ancaman dan kerentanan dan kapasitas yang akan menentukan besaran risiko bencana pada suatu wilayah. Jadi, upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi risiko bencana di suatu wilayah dapat dilakukan dengan:

1. Mengurangi ancaman
2. Mengurangi kerentanan dan
3. Meningkatkan kapasitas wilayah

Dalam konteks kebencanaan risiko bencana juga dapat didefinisikan sebagai akumulasi dampak dari dua unsur yaitu bahaya dan kerentanan bencana suatu

wilayah (Ouma & Tateishi, 2014; Yagoub, 2015). konsep risiko bencana ini dapat dilakukan dengan pendekatan rumus 2.2 :

$$R=H \times V$$

Keterangan : R = Risiko bencana

H = Bahaya/Hazard

V = Rentanan (2.2)

2.2.1. Bahaya Banjir

Menurut UU No. 24 tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, Rawan bencana adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu.

A. Parameter Bahaya Banjir

Dalam melakukan penilaian tingkat bahaya bencana banjir diperlukan parameter-parameter agar mendapat hasil yang presisi. Adapun parameter bencana banjir diantaranya:

1. Ketinggian Wilayah

Ketinggian wilayah merupakan ketinggian suatu wilayah terhadap permukaan air laut. Ketinggian wilayah menjadi elemen penting dalam mengkaji bahaya banjir. Semakin rendah ketinggian suatu wilayah maka akan semakin besar kemungkinan wilayah tersebut terendam banjir. Data ketinggian wilayah ini didapat dari ekstraksi citra DEM dan hasil dari ekstraksi tersebut dibagi menjadi 5 klasifikasi. Parameter pengukuran ketinggian wilayah dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Parameter Ketinggian

No.	Ketinggian	Keterangan	Skor
1	0 - 30	Sangat Rendah	5
2	30 - 60	Rendah	4
3	60 - 90	Sedang	3
4	90 - 120	Tinggi	2
5	>120	Sangat Tinggi	1

Sumber: widiawaty dan dede 2018

2. Kemiringan

Kemiringan lereng dihitung dengan membandingkan antara perbedaan tinggi dan jarak datar. Semakin landai kemiringan suatu wilayah maka semakin besar potensi terjadinya banjir di kawasan tersebut. Kemiringan lereng suatu wilayah semakin curam maka semakin kecil kemungkinan terjadinya banjir. Hal tersebut disebabkan oleh debit air yang mengalir pada suatu wilayah. Data kelerengan diperoleh dari pengolahan data DEM. Parameter kemiringan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2. Parameter Kelerengan

No.	Kelerengan	Keterangan	Skor
1	0 - 8	datar	5
2	8 - 15	Landai	4
3	15 - 25	Bergelombang	3
4	25 - 40	Curam	2
5	>40	Sangat Curam	1

Sumber: Ariyora, Budisusanto danPrasasti, 2015

3. Curah hujan

Pada penelitian ini data curah hujan akan diperoleh dari data sekunder yang dikelola oleh instansi pemerintahan maupun pihak lain. Parameter curah hujan dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3. Parameter Curah Hujan

No.	Curah hujan	Keterangan	Skor
1	0 - 500	Sangat Rendah	1
2	>500 - 1000	Rendah	2
3	>1000 - 1500	Sedang	3
4	>1500 - 2000	Tinggi	4
5	>2000	Sangat Tinggi	5

Sumber: Sumber: widiauwaty dan dede 2018

4. Jarak terhadap aliran sungai

Pengharkatan parameter jarak terhadap aliran sungai (JAS) diperoleh dari hasil analisis *buffering*. Penentuan jarak mengacu pada kriteria lokasi dataran banjir yang umumnya sejauh 50 hingga 500 meter dari aliran sungai. Parameter jarak terhadap aliran sungai dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4. Parameter JAS

No.	Jarak	Keterangan	Skor
1	0 - 50 m	Sangat Dekat	5
2	50 -100 m	Dekat	4
3	100 - 250 m	Sedang	3
4	250 - 500 m	Jauh	2
5	>500 m	Sangat Jauh	1

Sumber: Hagizadeh, dkk,2017

5. Limpasan Permukaan

Pengharkatan parameter *runoff* ditentukan berdasarkan tutupan lahan (*landcover*) atau penggunaan lahan (*landuse*). parameter limpasan permukaan dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5. Parameter Limpasan Permukaan

No.	Koefisien	Tutupan lahan	Skor
1	0,30 - 0,95	Lahan terbangun	5
2	0,20 - 0,40	Lahan Pertanian	4
3	0,10 - 0,30	Rumput dan semak	3
4	0,15 - 0, 25	Perkebunan	2
5	>0,02 - 0,10	Hutan	1

Sumber: Arsyad ,2012

2.2.2. Kerentanan

Kerentanan pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode yang serupa dengan yang dilakukan oleh (Zain, 2002). penentuan tingkat kerentanan banjir diukur dengan melakukan pembobotan pada setiap parameter yang telah ditetapkan. Parameter kerentanan banjir dapat dilihat pada tabel. 2.6.

Tabel 2. 6. Parameter Kerentanan Banjir

Variabel	Kriteria	Keterangan	Skor
Penggunaan Lahan	Perumahan/Permukiman	Agak rentan	3
	Lapangan/Taman	Agak rentan	3
	Makam	Agak rentan	3
	Industri	Agak rentan	3
	Sawah	rentan	4
	Perkebunan	Kurang rentan	2
	Semak Belukar	Agak rentan	3
	Tambak/ Kolam	Rentan	4
	Rawa	Rentan	4
	Hutan	Agak rentan	4
	Danau	Agak rentan	4
	Lahan Kritis	Tidak rentan	1
	Kelerengan	0 - 2	Sangat rentan
>2-15		Rentan	4
>15-40		Agak rentan	3

Variabel	Kriteria	Keterangan	Skor
	>40	Tidak rentan	1
Jenis Tanah	Histosols	Sangat Rentan	5
	Ferralsols	Agak Rentan	3
	Gleysols	Sangat Rentan	5
	Acrisols	Sangat Rentan	5
	Lithosols	Agak Rentan	3
	Podsols	Kurang Rentan	2
	Andosols	Agak rentan	3
	Gramosols	Sangat Rentan	5
	Vertisols	Sangat Rentan	5
Bentuk lahan	Zona Dataran Rendah Pantai	Sangat Rentan	5
	Zona Dataran Rendah	Sangat Rentan	5
	Zona Dataran Tinggi	Agak rentan	3
	Zona Perbukitan <15%	Rentan	4
	Zona Perbukitan 15%-<40%	Agak Rentan	3
	Zona Perbukitan >40%	Kurang Rentan	2
	Zona Pegunungan <15%	Agak Rentan	3
	Zona Pegunungan 15%-40%	Kurang Rentan	2
	Zona Pegunungan >40%	Tidak Rentan	1

Sumber: MAFF-Japan (Zain,2002)

2.2.3. Jenis-Jenis Analisis Spasial

Dalam pelaksanaannya, analisis spasial dapat dilakukan dengan tipe-tipe tertentu. Setiap jenis memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda. Jenis analisis spasial meliputi *query* basis data, pengukuran, fungsi kedekatan, model permukaan digital, klasifikasi, overlay, dan mengubah elemen spasial *query* basis data. Database *query* sendiri digunakan untuk mengambil atau mengambil atribut data tanpa harus mengganggu atau mengubah data yang sudah ada.

Fungsi *query* basis database dapat dilakukan cukup sederhana hanya, dengan menekan fungsi yang diinginkan. Namun, pernyataan bersyarat dapat digunakan untuk *query* yang lengkap dan lebih kompleks. Ternyata pernyataan ini mengandung beberapa operasi logika yaitu AND, NOT, OR, XOR.

2.3. Mitigasi Bencana

Mitigasi Bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Kegiatan mitigasi dapat dilakukan melalui a) pelaksanaan penataan ruang; b) pengaturan pembangunan,

pembangunan infrastruktur, tata bangunan; dan c) penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern (UU Nomor 24 Tahun 2007 Pasal 47 ayat 2 tentang Penanggulangan Bencana)

Dalam pelaksanaannya mitigasi bencana memiliki tiga tahap pelaksanaan diantaranya:

1. Prabencana

Pada tahap prabencana ini dilakukan penanggulangan bencana dalam 2 kondisi yaitu:

a) Tidak terjadi bencana

Dalam situasi ini penanggulangan bencana meliputi:

- perencanaan penanggulangan bencana;
- pengurangan risiko bencana;
- pencegahan;
- pemaduan dalam perencanaan pembangunan;
- persyaratan analisis risiko bencana;
- pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang;
- pendidikan dan pelatihan; dan
- persyaratan standar teknis penanggulangan bencana.

b) Terdapat potensi bencana

Dalam situasi ini penyelenggaraan penanggulangan bencana meliputi:

- kesiapsiagaan;
- peringatan dini; dan
- mitigasi bencana.

2. Tanggap darurat

Dalam tahap ini penyelenggaraan penanggulangan yang dapat dilakukan meliputi:

- a. pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, dan sumber daya;
- b. penentuan status keadaan darurat bencana;
- c. penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana;
- d. pemenuhan kebutuhan dasar;

- e. perlindungan terhadap kelompok rentan; dan
- f. pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital.

3. Pasca bencana

Dalam tahap ini penyelenggaraan penanggulangan bencana dapat dilakukan dalam bentuk berikut.

1. Rehabilitasi dilakukan melalui kegiatan:

- a. perbaikan lingkungan daerah bencana;
- b. perbaikan prasarana dan sarana umum;
- c. pemberian bantuan perbaikan rumah masyarakat;
- d. pemulihan sosial psikologis;
- e. pelayanan kesehatan;
- f. rekonsiliasi dan resolusi konflik;
- g. pemulihan sosial ekonomi budaya;
- i. pemulihan keamanan dan ketertiban;
- j. pemulihan fungsi pemerintahan; dan
- k. pemulihan fungsi pelayanan publik.

2. Rekonstruksi dilakukan melalui kegiatan pembangunan yang lebih baik, meliputi:

- a. pembangunan kembali prasarana dan sarana;
- b. pembangunan kembali sarana sosial masyarakat;
- c. pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat;
- d. penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana;
- e. partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi kemasyarakatan, dunia usaha, dan masyarakat;
- f. peningkatan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya;
- g. peningkatan fungsi pelayanan publik; dan
- h. peningkatan pelayanan utama dalam masyarakat.

2.4. Jenis Mitigasi

Secara umum, dalam praktiknya, mitigasi dapat dikelompokkan menjadi mitigasi struktural dan mitigasi non struktural.

a) Mitigasi struktural

Upaya mengatasi banjir dengan mitigasi struktural dapat dilakukan dengan cara pendekatan pembangunan fisik seperti pembangunan sarana dan prasarana pengendali banjir atau melakukan modifikasi alamiah sungai sehingga dapat membentuk sistem pengendali banjir.

b) Mitigasi non-struktural

Upaya mitigasi non struktural dapat dilakukan dengan cara manajemen penggunaan lahan, sosialisasi dan edukasi masyarakat terutama pada kawasan yang memiliki potensi bencana. Sehingga masyarakat dapat merasakan keamanan dan kenyamanan.

2.5. Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan metode yang digunakan untuk menentukan sebuah keputusan dengan membandingkan satu variabel dengan variabel lain. Metode ini diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1993. menurutnya metode AHP merupakan metode yang sering digunakan untuk menilai sebuah tindakan dengan menggunakan perbandingan bobot kepentingan antar variabel serta perbandingan beberapa pilihan.

Menurut Marimin, AHP merupakan analisis yang digunakan untuk menyederhanakan atau memecahkan permasalahan yang kompleks, sehingga dapat disederhanakan dan dipecahkan secara cepat dalam mengambil keputusan dengan membuat suatu hierarki dari variabel-variabel yang digunakan. Dalam pelaksanaannya, AHP menggunakan sistem sampling dengan mengambil keputusan para ahli dalam suatu permasalahan atau pihak-pihak yang memiliki kepentingan dan merasakan dampak dari adanya permasalahan tersebut. (Marimin,2004)

2.6. Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan kumpulan teknik yang dapat digunakan untuk mengolah data spasial. Hasil analisis geodata sangat bergantung pada letak atau letak objek yang dianalisis. Selain itu, analisis spasial juga dapat diartikan sebagai teknik yang dapat dipelajari dan juga dipelajari dari perspektif keruangan. Setiap teknik atau pendekatan perhitungan matematis yang berkaitan dengan data spasial

atau data geospasial dilakukan melalui Analisis Spasial. Analisis spasial adalah teknik atau proses yang melibatkan satu atau lebih operasi komputer dan evaluasi matematis-logis yang dapat dilakukan pada data spasial untuk menambah nilai, mengekstrak, dan memperoleh informasi baru tentang aspek spasial. Analisis spasial cukup luas. Salah satunya adalah dalam GIS atau sistem informasi geografis.

2.7. Fungsi Analisis Spasial

Menurut Eddy Prahasta (2009), fungsi dari analisis spasial yaitu:

1. Klasifikasi (*reclassify*), yaitu kegiatan mengklasifikasi ulang data sehingga nantinya menjadi data spasial baru berdasarkan kriteria atau atribut tertentu.
2. Jaringan atau *Network*, yaitu sebuah fungsi yang berupa titik-titik atau garis yang saling terhubung sehingga membentuk jaringan.
3. *Overlay*, merupakan fungsi yang memiliki konsep tumpang tindih. Fungsi ini dapat menghasilkan *output* berupa layer yang berasal dari beberapa layer yang dilakukan tumpang tindih.
4. *Buffering*, adalah Fungsi yang akan membuat bidang spasial baru dengan bentuk poligonal dan jarak tertentu dari elemen input spasial.
5. *3D Analysis*, fungsi ini merupakan fungsi yang terdiri atas beberapa bagian. Fungsi ini digunakan untuk melakukan analisis dan visualisasi data spasial menggunakan pemodelan dalam 3 dimensi.
6. *Digital Image Processing*, fungsi ini digunakan untuk melakukan analisis dan pengolahan data spasial berbentuk gambar 2 dimensi. Biasanya masukan input dari fungsi ini berupa data raster.

Pada analisis data spasial juga dapat dilakukan fungsi pengukuran. Dalam hal ini yang termasuk dalam fungsi pengukuran diantaranya:

1. Pengukuran jarak, artinya data spasial dapat digunakan untuk mengukur jarak dari satu titik ke titik lain. Fungsi ini dilakukan dengan meng-klik titik-titik yang akan diukur ataupun dapat dilakukan dengan cara lain menggunakan fungsi *query*.

2. Pengukuran Luas, data spasial juga dapat digunakan untuk melakukan pengukuran luas lahan yang didasarkan pada titik koordinat. Namun dalam penerapannya, untuk melakukan pengukuran luas wilayah harus menggunakan data spasial berupa *polygon*.
3. Pengukuran Keliling, keliling ini dimanfaatkan untuk menghitung keliling atau parameter dari unsur – unsur spasial. Pada dasarnya konsep dari fungsi ini tidak jauh berbeda dengan fungsi pengukuran jarak.
4. *Fungsi Centroid* , adalah fungsi pada analisis spasial yang digunakan untuk menentukan titik koordinat pusat pada sebuah data spasial yang memiliki tipe *polygon* maupun *raster*.
5. Fungsi Kedekatan, adalah fungsi dari analisis spasial yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara satu elemen spasial dengan elemen spasial lain. Pada dasarnya fungsi ini pengukuran jarak, luas dan fungsi lainnya.

2.8. Analisis SWOT

Analisis SWOT adalah sebuah analisis yang dicetuskan oleh Albert Humprey pada dasawarsa 1960-1970an. Analisis ini merupakan sebuah akronim dari huruf awalnya yaitu *Strenghts* (kekuatan), *Weaknesses* (kelemahan), *Opportunity* (kesempatan) dan *Threat* (Ancaman). Metode analisis SWOT dapat dikatakan sebagai metode analisis yang paling sederhana, berguna untuk mengkaji suatu topik atau masalah dari empat sisi yang berbeda. Hasil analisis biasanya berupa pedoman atau rekomendasi untuk mempertahankan kekuatan dan meningkatkan keuntungan dari peluang yang ada, mengurangi kelemahan dan menghindari ancaman. Jika digunakan dengan benar, analisis SWOT membantu melihat aspek yang terlupakan atau belum terlihat.

2.9. Analisis Spasial Dalam SIG (Sistem Informasi Geografi)

Sistem Informasi Geografi adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan atau mengumpulkan, menyimpan, meninjau, mengintegrasikan, mengolah, menganalisis, dan juga menampilkan data yang berkaitan dengan suatu lokasi di permukaan bumi. Selain itu, sistem informasi geografis juga penting sebagai sistem informasi yang bekerja dengan referensi spasial atau memiliki

koordinat geografis. GIS sendiri merupakan sistem yang cukup kompleks, biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem komputasi lain pada level operasional dan dengan network atau jaringan.

Ada beberapa pendekatan untuk analisis GIS. Dua jenis metode yang umum digunakan, yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif sendiri dibagi menjadi tiga mode yaitu tingkatan biner, bertingkat dan terbobot.

1. Metode Kualitatif

Metode pendekatan ini dapat diterapkan sebagai salah satu metode analisis yang terdapat di SIG. Data yang diperlukan berasal dari geodata dengan klasifikasi data berkualitas. Contohnya adalah peta dengan tingkat informasi kualitatif, yaitu peta penggunaan lahan.

2. Metode Kuantitatif

Metode kuantitatif terbagi menjadi beberapa macam, diantaranya:

a) Metode Kuantitatif Binary

Pendekatan ini menggunakan operasi logika AND yang termasuk dalam algoritma. Dengan demikian, parameter kelas yang digunakan dalam klasifikasi hanya menggunakan dua kelas yaitu nilai 1 (lulus) dan nilai 0 (tidak diterima). Setiap parameter yang digunakan terlebih dahulu harus dievaluasi apakah kelas parameter tersebut diterima atau tidak.

b) Metode Kuantitatif Berjenjang

Pendekatan kuantitatif ini memberikan nilai yang sama untuk setiap komponen dalam analisis. Setiap komponen yang digunakan memiliki nilai analisis yang sama, asalkan masing-masing komponen memiliki pengaruh yang sama terhadap target yang dianalisis. Namun, pendekatan ini memiliki faktor pembatas untuk setiap parameter. Namun, faktor pembatas tersebut tidak bersifat mutlak, melainkan bergradasi menurut grade dan derajat yang berbeda.

c) Metode Kuantitatif Berjenjang Tertimbang

Pendekatan ini tetap memberikan skor, namun menerapkan bobot yang berbeda pada setiap variabel yang digunakan dalam analisis. Pembobotan

tergantung pada seberapa besar atau kecil pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap obyek analisis. Metode ini juga memberikan asumsi ketika setiap variabel memiliki implikasi yang berbeda tergantung pada tujuan penggunaan objek yang dianalisis.

2.10. IFAS dan EFAS

Menurut Freddy Rangkut (2010), matriks IFAS adalah matriks untuk menganalisis lingkungan internal untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri. Matriks EFAS adalah matriks yang digunakan untuk menganalisis lingkungan eksternal untuk mengidentifikasi berbagai potensi peluang dan ancaman. Pada dasarnya perhitungan ini digunakan untuk menentukan isu-isu apa saja yang muncul. Pada analisis ini nantinya dilakukan pembobotan pada setiap faktor.

2.11. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai pertimbangan dan pembandingan dalam menentukan arah penelitian ini. Kajian penelitian terdahulu dimaksudkan untuk menghindari adanya kesamaan penelitian dari segi lokasi, tema, maupun *output* yang dihasilkan pada penelitian ini. Dari beberapa penelitian terdahulu diperoleh beberapa informasi mengenai muatan penelitian yang membahas terkait kajian risiko bencana banjir dan mitigasi. Untuk penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2. 7. Penelitian Terdahulu

No.	Pengarang	Judul	Metode	Variabel	Hasil
1.	Rangga Chandra K dan Rima Dewi Supriharjo	Mitigasi Bencana Banjir Rob Jakarta Utara	<i>Delphi, AHP, Overlay</i>	-bahaya banjir -kerentanan banjir -kemampuan banjir	- Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan - Tingkat Risiko Bencana Banjir
2.	M. Panji Agustri, dan Adnin Musadri Asbi	Kesesuaian Pola Ruang Kabupaten Lanlampung Selatan Terhadap Tingkat Risiko Tsunami	<i>Overlay, analisis deskriptif</i>	-bahaya -kerentanan -kemampuan	- Pemetaan Risiko Bencana Tsunami -Kesesuaian Pola ruang dengan Peta Risiko Bencana
3.	Rosalina Kumalawati dan Farida Angriani	Pemetaan Risiko Bencana Banjir Di Kabupaten Hulu Sungai Tengah	<i>Scoring, SWOT, Focus Group Discussion (FGD)</i>	-Ancaman banjir -Kerentanan banjir	- pemetaan persebaran risiko bencana banjir di Kabupaten Hulu Sungai Tengah - upaya pengurangan risiko bencana
4	A. Suharyanto	Prediksi Titik Banjir Berdasarkan Kondisi Geometri Sungai	- <i>Analisis data hujan</i> - <i>Analisis kapasitas penampang sungai</i>	- curah hujan - kapasitas sungai	Terdapat 3 titik potensi banjir

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di seluruh Wilayah Kabupaten Situbondo . Kawasan tersebut meliputi 12 kecamatan, Adapun batas kawasan penelitian sebagai berikut:

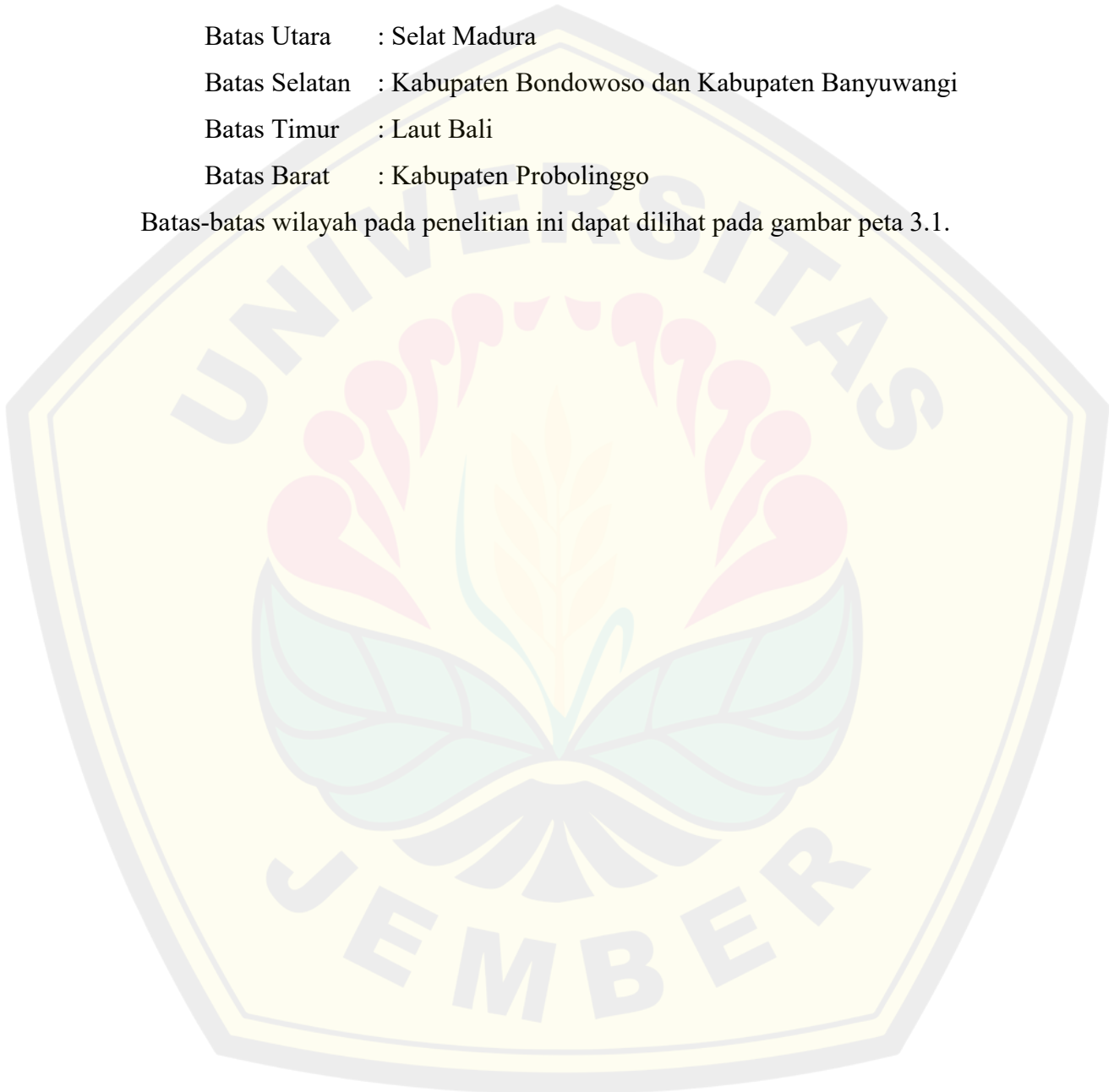
Batas Utara : Selat Madura

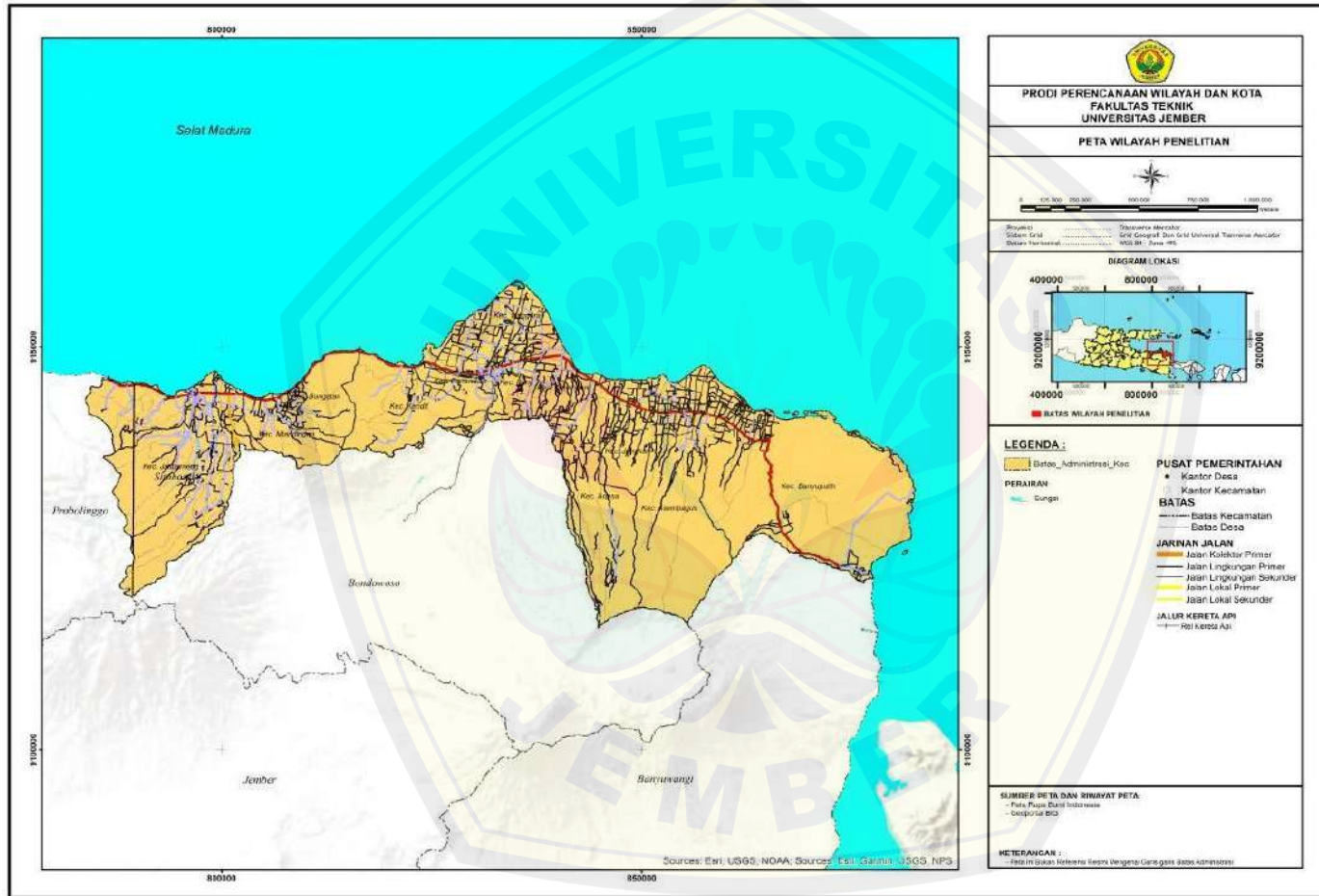
Batas Selatan : Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Banyuwangi

Batas Timur : Laut Bali

Batas Barat : Kabupaten Probolinggo

Batas-batas wilayah pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar peta 3.1.





Gambar 3. 1. Peta Wilayah Penelitian

3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu *mix methods*, yaitu cara dalam penelitian yang dengan menggunakan dua bentuk pendekatan dalam penelitian, yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Secara sistematis *mix method* mengintegrasikan antara 2 pendekatan penelitian yaitu pendekatan kualitatif dan kuantitatif. (Tashakkori dan Newman, 2010) Peneliti *mix method* bersifat pragmatis, mengumpulkan data naratif dan numerik, menggunakan desain terstruktur dan muncul, menganalisis data mereka baik melalui analisis statistik dan konten, dan membuat meta-inferensi sebagai jawaban atas pertanyaan penelitian.

Metode ini digunakan untuk menjawab permasalahan yang muncul pada penelitian ini. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menjawab rumusan permasalahan ke-2 pada penelitian ini yaitu untuk melakukan pemetaan tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo. Sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk menjawab rumusan permasalahan ke-1 dan ke-3 yaitu mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko bencana banjir di Kabupaten Situbondo serta menjelaskan upaya mitigasi yang dapat dilakukan dalam konteks bencana banjir.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel pada sebuah penelitian memiliki fungsi sebagai sumber dari informasi yang telah ditetapkan dan diperoleh agar dapat ditarik kesimpulan. Populasi dan sampel sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu penelitian.

Menurut Ismiyanto populasi didefinisikan sebagai keseluruhan atau totalitas dari subjek penelitian yang dapat berupa manusia, benda, dan sesuatu hal yang di dalamnya dapat memberikan suatu informasi (data) yang diperlukan dalam sebuah penelitian.

Sedangkan pengertian sampel menurut Arikunto, merupakan sebagian atau wakil dari populasi yang akan diteliti. Dari penjelasan tersebut sampel dapat diartikan sebagai sebagian dari keseluruhan subjek yang akan diteliti di mana sampel dapat memberikan informasi yang berguna dalam penelitian.

Adapun teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive Sampling* merupakan teknik sampling non probability sampling di mana dalam menentukan sampling peneliti telah menentukan kriteria khusus. Biasanya subjek yang digunakan merupakan seorang *expert* /ahli dalam suatu bidang yang memiliki hubungan dalam penelitian yang sedang dilakukan.

Pada penelitian ini telah ditetapkan 20 sampel sebagai objek. Sampel pada penelitian ini ditetapkan berdasarkan adanya kepentingan dari setiap sampel dengan penelitian ini. Adapun sampel pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1. Sampel Penelitian

No.	Sampel
1	Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kab. Situbondo
2	Dinas Pekerjaan Umum Daerah Kab. Situbondo
3	BAPPEDA Ka.Situbondo
4	Kec. Banyuglugur
5	Kec. Besuki
6	Kec. Bungatan
7	Kec. Jatibanteng
8	Kec. Kapongan
9	Kec. Kendit
10	Kec. Mangaran
11	Kec. Mlandingan
12	Kec. Panarukan
13	Kec. Panji
14	Kec. Situbondo
15	Kec. Suboh
16	Kec. Arjasa
17	Kec. Banyuputih
18	Kec. Sumbermalang
19	Kec. Asembagus
20	Kec. Jangkar

3.4. Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini akan menggunakan beberapa jenis data dari beberapa sumber. Dalam melakukan pengumpulan data, terdapat dua jenis data yang dapat ditinjau dari sumber data tersebut. Adapun jenis-jenis data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder.

3.4.1. Data Primer

Menurut Hasan (2002: 82) data primer adalah data yang dikumpulkan atau diperoleh dari hasil survey langsung ke lapangan. data primer dapat diperoleh dengan beberapa cara, yaitu: observasi, dan wawancara. Data ini biasanya berupa data mentah yang perlu diolah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya. Adapun data primer pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner.

3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti dari orang, lembaga, dan sumber-sumber lain yang sebelumnya telah melakukan pengumpulan data Hasan (2002: 82). Data sekunder merupakan data penunjang data primer yang dapat diperoleh dari pustaka, literatur, buku, penelitian, dan data lain yang didapat dari pihak lain. Adapun kebutuhan data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Kebutuhan data

Sasaran	Kebutuhan Data	Sumber
Analisis Risiko	Peta Ketinggian wilayah	DEMNAS
	Peta Kemiringan lahan	DEMNAS
	Peta Curah hujan	BMKG/BPBD
	Peta Litologi	Dinas Pekerjaan Umum
	Peta Penggunaan Lahan (Budidaya dan Lindung)	Dinas Pekerjaan Umum
	Peta Jaringan jalan	Dinas Pekerjaan Umum
	Peta Bentuk Lahan	Dinas Pekerjaan Umum

3.5. Definisi Operasional Variabel

Dari kajian pustaka yang dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini. Berikut variabel dan sub variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3. 3. Variabel Penelitian

Sasaran	Variabel	Subvariabel
Risiko Bencana	Bahaya Banjir	- Ketinggian wilayah - Kemiringan lahan - Curah hujan - Limpasan Permukaan

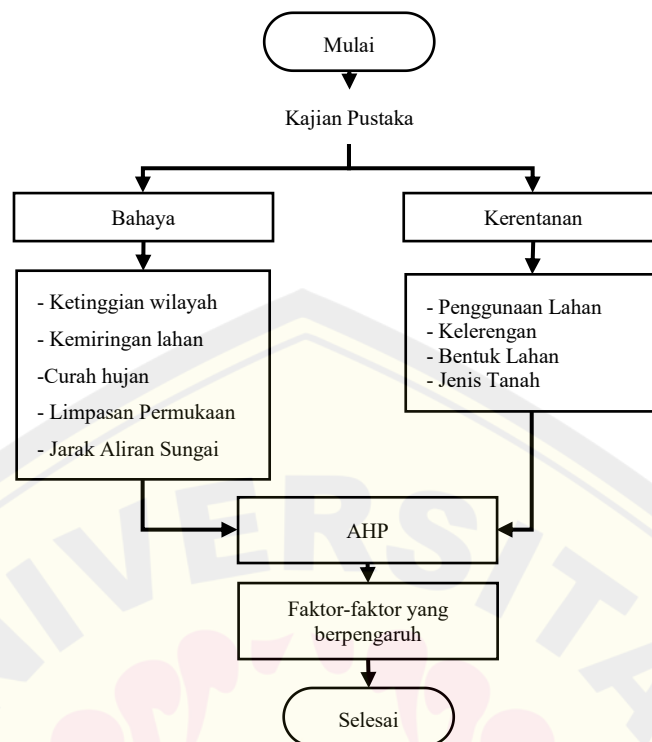
Sasaran	Variabel	Subvariabel
		- Jarak Aliran Sungai
		- Penggunaan Lahan
	Kerentanan Banjir	- Kelerengan
		- Jenis Tanah
		- Bentuk Lahan
Mitigasi Bencana	Mitigasi Bencana Banjir	- Mitigasi struktural
		- Mitigasi Non-struktural

3.6. Metode Analisis

Pada penelitian ini digunakan beberapa metode analisis penelitian yang sesuai dengan kebutuhan analisis dan hasil akhir penelitian. Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dipilih berdasarkan permasalahan yang terjadi. Adapun teknik analisis yang digunakan yaitu analisis spasial, analisis AHP, dan analisis SWOT. Analisis spasial akan digunakan untuk mengetahui persebaran risiko bencana pada lokasi penelitian. Analisis AHP akan digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dalam risiko banjir dan menentukan bobot dari masing-masing faktor. Sedangkan analisis SWOT digunakan untuk menilai arahan dalam mitigasi bencana banjir di lokasi penelitian.

3.6.1. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Pada analisis ini dilakukan identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko bencana pada lokasi studi. Faktor-faktor yang dimaksud adalah tingkat kerentanan dan bahaya banjir. Dari faktor-faktor tersebut dilakukan analisis mengenai prioritas faktor yang memiliki pengaruh pada aspek risiko bencana. Analisis tersebut dilakukan dengan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yang akan menggunakan bantuan perangkat lunak *Expert Choice 11* untuk mendapatkan hierarki dari faktor tersebut. Selain itu, analisis ini juga digunakan untuk menentukan bobot dari masing-masing faktor. Bobot tersebut akan digunakan untuk melakukan analisis spasial untuk menentukan tingkat kerentanan dan bahaya dari banjir pada lokasi studi. Adapun alur dalam analisis ini dapat dilihat pada gambar bagan 3.2.



Gambar 3. 2. Bagan Alur Analisis Faktor-faktor Risiko Bencana Banjir

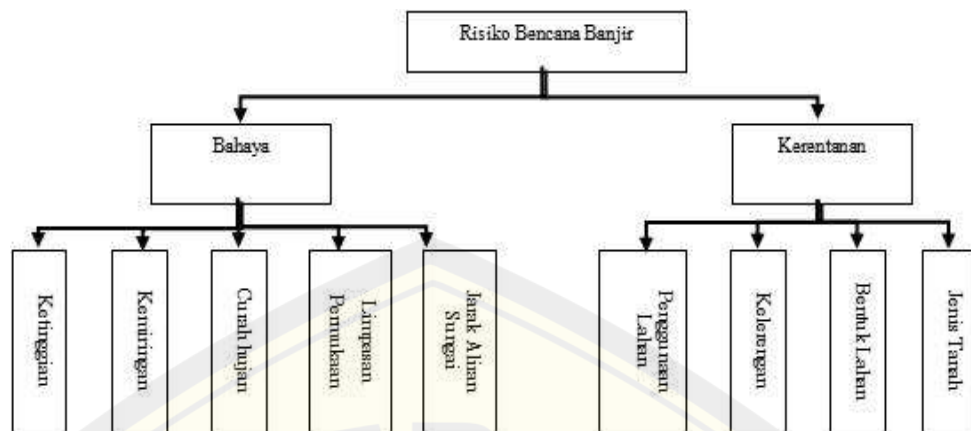
Adapun tahapan-tahapan dalam melakukan analisis AHP dapat dilakukan dengan cara berikut.

1. Melakukan identifikasi sasaran

Langkah awal dari proses analisis AHP yaitu dengan melakukan identifikasi sasaran. Dalam hal ini, telah ditetapkan sebanyak 6 orang sasaran seperti yang telah dijabarkan pada sus-bab sebelumnya.

2. Membuat hierarki variabel

Dari hasil kajian pustaka, didapat variabel-variabel yang dapat berpengaruh terhadap tingkat risiko bencana banjir. Variabel-variabel tersebut selanjutnya di susun berdasarkan hierarki sesuai hasil kajian pustaka. Adapun hierarki variabel tersebut dapat dilihat pada gambar bagan 3.3.



Gambar 3. 3. Bagan hierarki AHP

3. Melakukan wawancara

Dalam tahap wawancara kepada sasaran dilakukan pengumpulan informasi dengan menggunakan kuesioner.

4. Membuat matriks perbandingan

Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau pertimbangan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu item relatif terhadap item lainnya. Perbandingan dilakukan dengan membuat matriks seperti pada Gambar 3.4.

	W_1	W_2	...	W_n
W_1	W_{11}	W_{12}	...	W_{1n}
W_2	W_{21}	W_{22}	...	W_{2n}
...
W_n	W_{n1}	W_{n2}	...	W_{nn}

Gambar 3. 4. Matriks Perbandingan

Sumber: Darmanto, 2014

5. Melakukan uji normalisasi

Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

6. Melakukan uji konsistensi

Uji konsistensi dapat dilakukan dengan perhitungan seperti pada persamaan 3.1.

$$CR = \frac{CI}{RI} \leq 1$$

Keterangan :

CR = Rasio konsistensi

RI = nilai random indeks

CI = indeks konsistensi

(3.1)

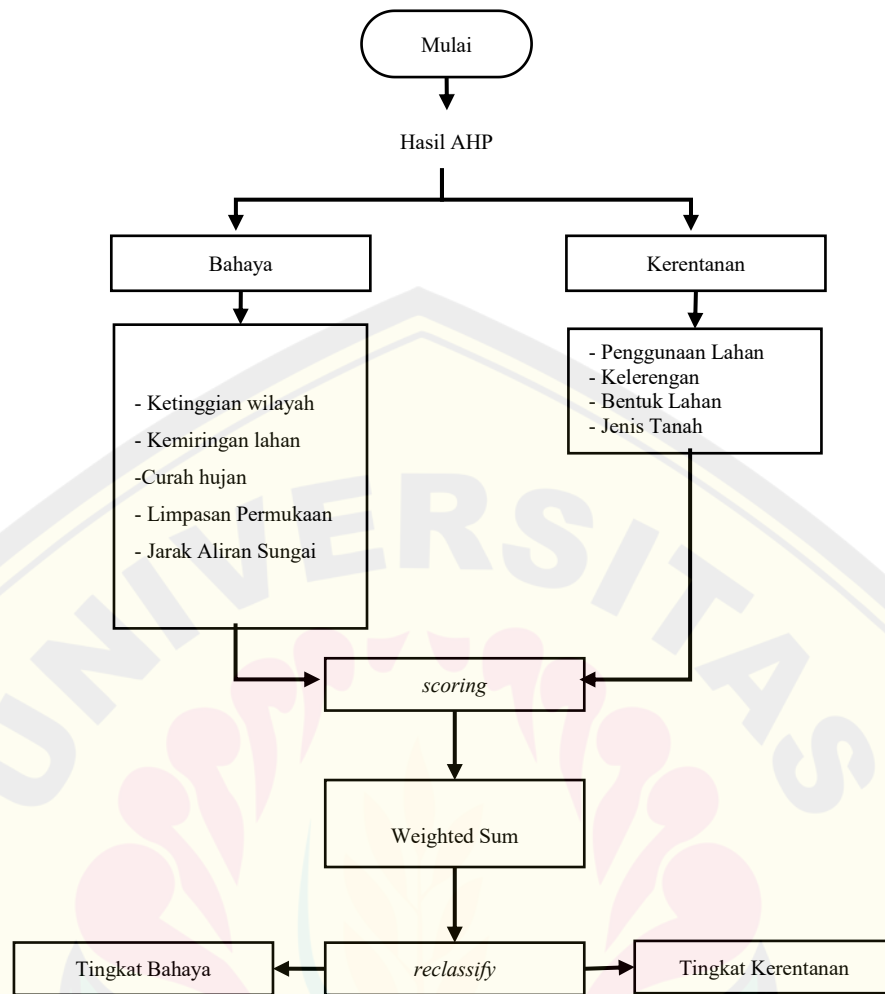
3.6.2. Analisis Spasial

Pada analisis risiko bencana banjir dilakukan analisis spasial untuk memetakan tingkat risiko banjir pada lokasi studi. Untuk melakukan analisis risiko banjir diperlukan pemetaan tingkat kerentanan dan tingkat bahaya banjir.

Analisis tingkat kerentanan dan bahaya banjir pada lokasi studi dilakukan dengan cara yang sama. Analisis tingkat bahaya dan kerentanan banjir ini dilakukan dengan analisis spasial yang menggunakan sistem informasi geografis berupa *ArcGIS v10.3.1*.

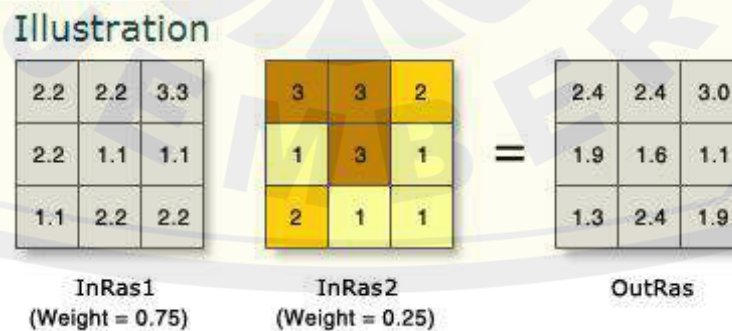
Dalam melakukan analisis spasial tingkat kerentanan dan bahaya didasarkan pada variabel yang diperoleh dari kajian pustaka. Setelah dilakukan pembobotan dan analisis AHP, maka didapat hasil setiap bobot dari masing-masing variabel. Dengan menerapkan prinsip dari SMCE, faktor risiko banjir ini distandarisasi berdasarkan parameter yang didapat dari kajian pustaka.

Selanjutnya, pemetaan tingkat bahaya dan kerentanan banjir dianalisis menggunakan *tool Weighted Sum* pada *ArcGIS* dengan meng-*overlay* beberapa variabel. Adapun alur dalam analisis ini dapat dilihat pada gambar bagan 3.5.



Gambar 3. 5. Bagan Alur Pemetaan Kerentanan dan Bahaya Banjir

Secara umum, konsep dari *Weighted Sum* adalah untuk menumpuk/*overlay* beberapa variabel yang didasarkan pada masing-masing parameter dan dipengaruhi oleh bobot dari setiap variabel. Ilustrasi konsep pengaplikasian *tool Weighted Sum* dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6. Ilustrasi Prinsip Weighted Sum

Sumber:Esri 1995

Pada ilustrasi di atas dapat dilihat bahwa nilai dalam masing-masing sel dikalikan dengan bobot dari suatu variabel, lalu hasil dari perkalian masing-masing tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan output raster. Misalnya, pertimbangkan sel kiri atas. Nilai untuk kedua input menjadi $(2,2 * 0,75) = 1,65$ dan $(3 * 0,25) = 0,75$. Jumlah 1,5 dan 0,75 adalah 2,4.

Selanjutnya, hasil dari pemetaan tingkat bahaya dan kerentanan banjir pada lokasi studi di akumulasi menjadi peta risiko banjir. Perhitungan tingkat risiko banjir pada penelitian ini dapat dilihat pada rumus 2.2.

Bahaya atau *hazard* (H) yang telah didapatkan dari hasil analisis sasaran 2 akan diformulasikan dengan kerentanan atau *vulnerability* (V) yang didapatkan dari hasil analisis sebelumnya. (Ouma & Tateishi, 2014)

Perhitungan tersebut selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk data spasial. Dalam ranah spasial, perhitungan tersebut dilakukan dengan *tool Raster Calculator* pada perangkat *ArcGIS*.

3.6.3. Analisis SWOT

Pada analisis mengenai mitigasi banjir dilakukan dengan menggunakan teknik analisis SWOT. Teknik analisis SWOT bisa dianggap sebagai metode analisis yang paling dasar, yang berguna untuk melihat suatu topik atau permasalahan dari 4 sisi yang berbeda. Hasil analisis biasanya adalah arahan atau rekomendasi untuk mempertahankan kekuatan dan menambah keuntungan dari peluang yang ada, sambil mengurangi kekurangan dan menghindari ancaman. Jika digunakan dengan benar, analisis SWOT akan membantu kita untuk melihat sisi-sisi yang terlupakan atau tidak terlihat selama ini.

Analisis ini bersifat deskriptif dan terkadang akan sangat subjektif, karena bisa jadi dua orang yang menganalisis sebuah organisasi akan memandang berbeda ke empat bagian tersebut. Hal ini diwajibkan, karena analisis SWOT adalah sebuah analisis yang akan memberikan output berupa arahan dan tidak memberikan solusi dalam sebuah permasalahan. Analisis SWOT hanya menggambarkan situasi yang terjadi bukan sebagai pemecah masalah, sehingga dapat diartikan sebagai berikut:

1. Kekuatan (*Strength*) Kekuatan adalah berbagai kelebihan yang bersifat khas yang dimiliki oleh suatu organisasi, yang apabila dapat dimanfaatkan akan berperan besar, tidak hanya dalam memperlancar berbagai kegiatan yang akan dilaksanakan oleh organisasi, tetapi juga dalam mencapai tujuan yang dimiliki oleh organisasi. Kekuatan yang dimaksud adalah kelebihan organisasi dalam mengelola kinerja di dalamnya.
2. Kelemahan (*Weakness*) Kelemahan adalah berbagai kekurangan yang bersifat khas yang dimiliki oleh suatu organisasi yang apabila berhasil diatasi akan berperan besar, tidak hanya dalam memperlancar berbagai kegiatan yang akan dilaksanakan oleh organisasi, tetapi juga dalam mencapai tujuan yang dimiliki oleh organisasi.
3. Peluang (*Opportunity*) Peluang adalah peluang yang bersifat positif yang dihadapi oleh suatu organisasi, yang apabila dapat dimanfaatkan akan besar perannya dalam mencapai tujuan organisasi. Opportunity merupakan peluang organisasi untuk meningkatkan kualitasnya
4. Ancaman (*Threat*) Hambatan adalah kendala yang bersifat negatif yang dihadapi oleh suatu organisasi, yang apabila berhasil di atasi akan besar perannya dalam mencapai tujuan organisasi. Threat merupakan ancaman bagi organisasi baik itu dari luar maupun dari dalam.

Menurut Rangkuti (2005), SWOT adalah identitas berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi pelayanan. Analisis ini berdasarkan logika yang dapat memaksimalkan peluang namun secara bersamaan dapat meminimalkan kekurangan dan ancaman. Analisis SWOT membandingkan antara faktor eksternal dan faktor internal. Matriks SWOT dapat dilihat pada gambar 3.7.

SW OT	Kekuatan (<i>Strengths</i>)	Kelemahan (<i>Weakness</i>)
Peluang (<i>Opportunity</i>)	Strategi S-O Menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Strategi W-O Menciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
Ancaman (<i>Threats</i>)	Strategi S-T Menciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi W-T Menciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Gambar 3. 7. Matriks SWOT

Sumber: Riyanto 2021

Setelah melakukan analisis dengan matriks SWOT, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan matriks EFAS dan IFAS. Adapun perhitungan EFAS dan IFAS dapat dilihat pada gambar 3.8.

No	Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor
	Peluang			
1	Item 1	0,09	2,00	0,17
2	Item 2	0,08	2,20	0,17
3	Item 3	0,10	2,40	0,23
4	Item 4	0,15	4,00	0,60
5	Item 5	0,18	4,40	0,80
Total		0,60		1,98
	Ancaman	Bobot	Rating	Skor
1	Item 1	0,06	1,40	0,09
2	Item 2	0,11	2,80	0,31
3	Item 3	0,08	2,40	0,19
4	Item 4	0,15	3,40	0,51
Total		0,40		1,10
O-T		1,000		0,88

Gambar 3. 8. Matriks EFAS dan IFAS

Sumber: Riyanto 2021

Dalam hal ini skor merupakan penentu titik koordinat pada diagram analisis SWOT yang terbagi dalam 4 kuadran. Skor sendiri didapat dari perkalian antara bobot dan rating pada setiap faktor. Setelah skor diketahui, selanjutnya hasil dapat dipetakan ke dalam diagram analisis SWOT. Adapun diagram analisis SWOT dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9. Diagram Analisis SWOT

Sumber : Rangkuti, 2005

KUADRAN 1 : Kuadran ini merupakan kuadran yang menunjukkan bahwa perusahaan berada pada posisi yang sangat menguntungkan. Hal ini disebabkan strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*Growth Oriented Strategy*).

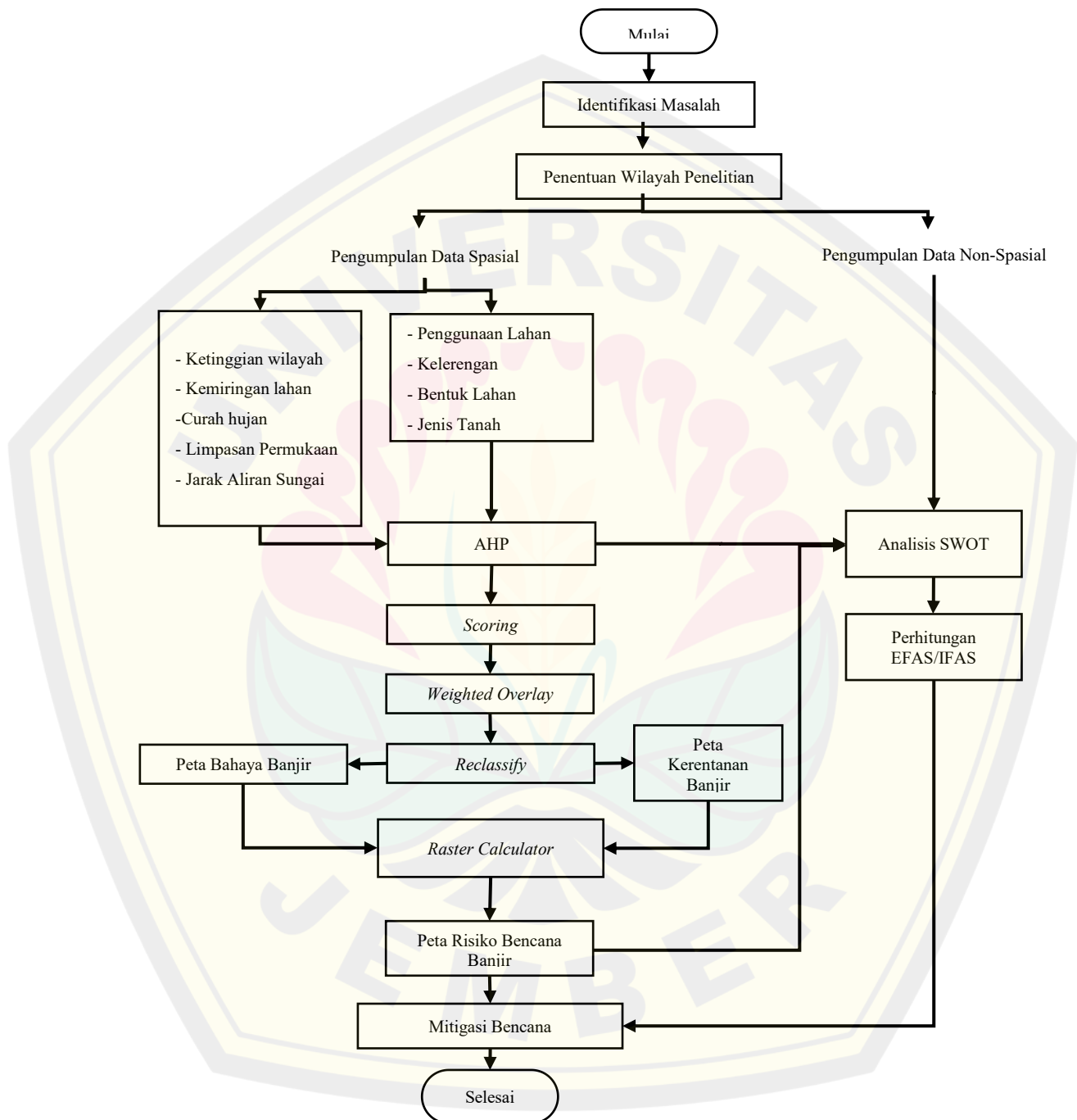
KUADRAN II : Kuadran ini menunjukkan bahwa perusahaan berada pada posisi menghadapi berbagai ancaman namun memiliki kekuatan dari sisi internal. Sehingga strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan cara menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang dengan pendekatan strategi diversifikasi.

KUADRAN III : Kuadran ini menunjukkan bahwa situasi yang sedang dihadapi yaitu kelemahan internal namun memiliki peluang. Pada situasi ini strategi yang dapat dilakukan yaitu menekan masalah internal sehingga dapat memperoleh peluang yang maksimal.

KUADRAN IV : pada kuadran ini menunjukkan bahwa situasi yang sedang dihadapi sangat tidak menguntungkan. Hal ini dikarenakan pada kuadran ini memiliki situasi menghadapi berbagai ancaman dengan disertai berbagai kelemahan internal.

3.7. Kerangka Pemecahan Masalah

Untuk menentukan pemecahan permasalahan pada penelitian ini maka perlu adanya skema dalam penelitian ini. Kerangka pemecahan permasalahan pada penelitian dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Kerangka pemecahan masalah

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Kabupaten Situbondo merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Wilayah Provinsi Jawa Timur. Secara geografis Kabupaten Situbondo berada di sebelah timur Pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan Selat Madura, tepatnya pada koordinat $7^{\circ}35' - 7^{\circ}44'$ Lintang Selatan dan $113^{\circ}30' - 114^{\circ}42'$ Bujur Timur. Adapun batas-batas Wilayah Kabupaten Situbondo diantaranya:

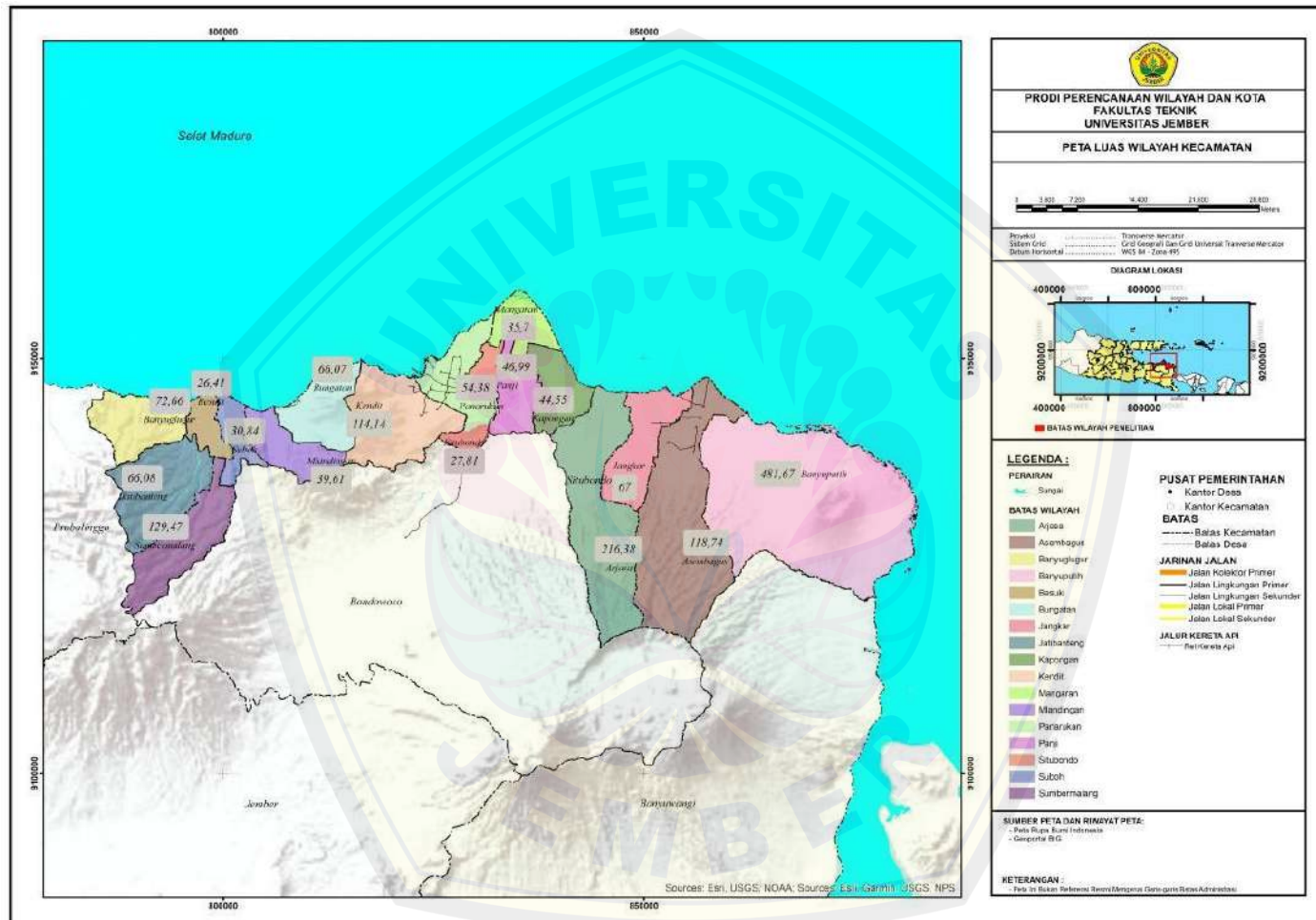
- Batas Utara : Selat Madura
- Batas Selatan : Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Banyuwangi
- Batas Timur : Laut Bali
- Batas Barat : Kabupaten Probolinggo

Kabupaten Situbondo memiliki wilayah dengan bentuk memanjang yang membentang dari barat ke timur. Kabupaten Situbondo memiliki luas wilayah seluas 1.638,50 Km² yang terbagi menjadi 17 kecamatan. Adapun luas wilayah berdasarkan pembagian kecamatan dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.1.

Tabel 4. 1. Luas Wilayah Kab. Situbondo

Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)
Kec. Banyuglugur	72,66
Kec. Besuki	26,41
Kec. Bungatan	66,07
Kec. Jatibanteng	66,08
Kec. Kapongan	44,55
Kec. Kendit	114,14
Kec. Mangaran	35,70
Kec. Mlandingan	39,61
Kec. Panarukan	54,38
Kec. Panji	46,99
Kec. Situbondo	27,81
Kec. Suboh	30,84
Kec. Arjasa	216,38
Kec. Banyuputih	481,67
Kec. Sumbermalang	129,47
Kec. Asembagus	118,74
Kec. Jangkar	67,00

Sumber: BPS,2022



Gambar 4. 1. Peta Luas Wilayah Penelitian

Sumber: BPS 2022

4.1.1. Kependudukan

Dengan luas wilayah seperti pada tabel 4.1 Kabupaten Situbondo memiliki total 16,385 orang penduduk. Adapun jumlah penduduk pada setiap wilayah kecamatan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Kecamatan	Jumlah Penduduk (orang)	Kepdatan Penduduk (orang/km ²)
Kec. Banyuglugur	7,266	4,43
Kec. Besuki	2,641	1,61
Kec. Bungatan	6,607	4,03
Kec. Jatibanteng	6,608	4,03
Kec. Kapongan	4,455	2,72
Kec. Kendit	11,414	6,97
Kec. Mangaran	3,570	2,18
Kec. Mlandingan	3,961	2,42
Kec. Panarukan	5,438	3,32
Kec. Panji	4,699	2,87
Kec. Situbondo	2,781	1,70
Kec. Suboh	3,084	1,88
Kec. Arjasa	21,638	13,21
Kec. Banyuputih	48,167	29,40
Kec. Sumbermalang	12,947	7,90
Kec. Asembagus	11,874	7,25
Kec. Jangkar	6,700	4,09

Sumber: BPS,2022

4.1.2. Iklim

Kabupaten Situbondo memiliki iklim tropis yang terdapat 2 musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Berdasarkan data yang didapat dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Situbondo memiliki curah hujan 1.204 mm/tahun. Puncak hujan tertinggi pada lokasi penelitian terjadi pada bulan Desember.

4.1.3. Potensi dan Permasalahan

Sehubungan dengan terjadinya bencana banjir di Kabupaten Situbondo, pada subbab ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai potensi dan permasalahan yang berpengaruh pada terjadinya bencana banjir. Selanjutnya, potensi dan permasalahan yang terdapat pada lokasi penelitian terkait bencana banjir dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3. Potensi dan Permasalahan

Potensi	Permasalahan
1. Adanya dukungan dana penanggulangan bencana	1. Berkembangnya permukiman di bantaran sungai
2. Adanya kelompok tanggap bencana yang tersebar hingga skala kecamatan	2. Berkurangnya daerah resapan air
3. Tersedianya sistem drainase.	3. Belum adanya dokumen RPB (rencana penanggulangan bencana)
4. Adanya kebijakan penanggulangan bencana	4. Tidak aktifnya kelompok tanggap bencana

4.2. Analisis Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Risiko Banjir di Kabupaten Situbondo

Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap risiko bencana banjir dilakukan dengan menggunakan teknik AHP (*Analytical hierarchy process*). Teknik yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty ini membandingkan antar variabel yang berpengaruh terhadap tingkat risiko bencana banjir dengan melihat pertimbangan para ahli dan *stakeholder* yang telah ditetapkan. Pada proses analisis dibantu dengan perangkat lunak *expert choice* sehingga dapat diperoleh perhitungan yang presisi.

Hasil dari analisis AHP yang membandingkan antar variabel yang berpengaruh terhadap tingkat risiko banjir dapat dilihat pada gambar 4.2.



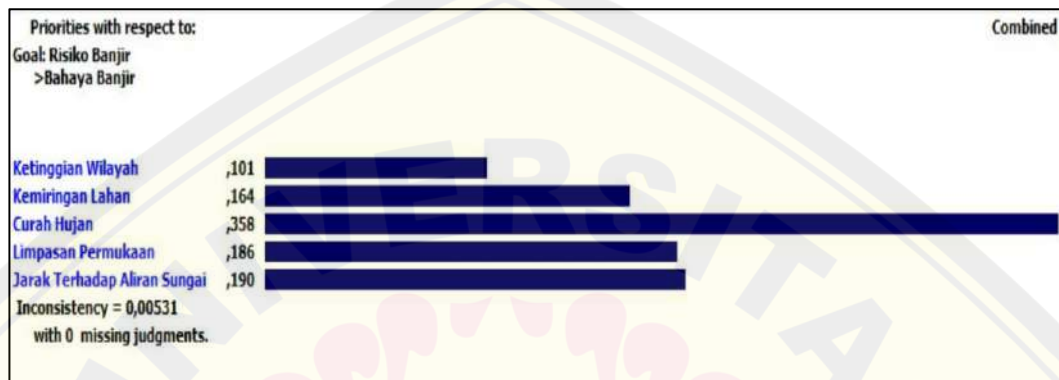
Gambar 4. 2. Hasil analisis AHP variabel risiko bencana

Dari analisis AHP terkait variabel yang berpengaruh terhadap tingkat risiko banjir didapat hasil bahwa variabel bahaya banjir lebih unggul dibandingkan variabel kerentanan banjir. Bobot yang diperoleh variabel bahaya banjir sebesar 0,545 sedangkan variabel kerentanan banjir memperoleh bobot 0,455. selain itu, juga didapat nilai *inconcistency* sebesar 0. Hal ini menunjukkan bahwa hasil analisis dapat digunakan menjadi penentu keputusan karena nilai *inconcistency* <0,1. urutan variabel yang memengaruhi tingkat risiko banjir dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4. Urutan Variabel yang Berpengaruh Terhadap Tingkat Risiko Banjir

Variabel	Urutan	Bobot
Bahaya Banjir	1	0,545
Kerentanan Banjir	2	0,455

Setelah dilakukan analisis AHP pada variabel bahaya banjir, hasil dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3. Hasil AHP Variabel Bahaya Banjir

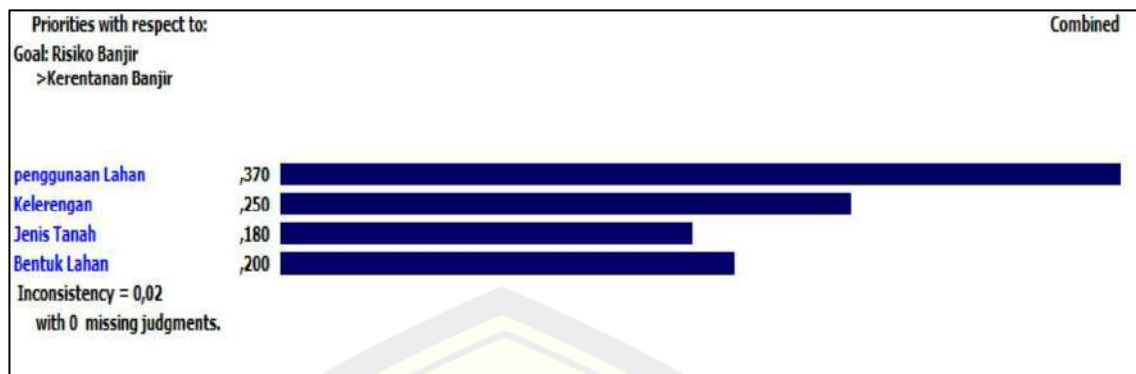
Hasil dari analisis tersebut dapat dilihat bahwa subvariabel curah hujan berada pada hierarki pertama. Sedangkan bobot yang diperoleh dari analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Bobot AHP Variabel Bahaya Banjir

Subvariabel	Bobot
Curah hujan	0,358
Jarak terhadap aliran air	0,190
Limpasan permukaan	0,186
Kemiringan lahan	0,164
Ketinggian wilayah	0,101

Nilai *inconcistency* pada variabel bahaya banjir diketahui sebesar 0,0053. Hal ini menunjukkan bahwa hasil analisis dapat digunakan menjadi penentu keputusan karena nilai *inconcistency* <0,1.

Setelah dilakukan analisis AHP pada variabel kerentanan banjir, hasil dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4. Hasil analisis AHP variabel kerentanan banjir

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa subvariabel penggunaan lahan memiliki pengaruh dengan hierarki tertinggi dan dilanjutkan dengan subvariabel kelerengan, bentuk lahan dan jenis tanah. Sedangkan bobot yang diperoleh dari analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6. Bobot AHP Variabel Kerentanan Banjir

Subvariabel	Bobot
Penggunaan lahan	0,370
Kelerengan	0,250
Bentuk lahan	0,200
Jenis tanah	0,180

Nilai *inconcistency* pada variabel kerentanan banjir diketahui sebesar 0,02. Hal ini menunjukkan bahwa hasil analisis dapat digunakan menjadi penentu keputusan karena nilai *inconcistency* <0,1.

Dari analisis AHP diketahui terdapat 2 faktor prioritas yang memengaruhi tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo. Pada subvariabel bahaya banjir terdapat faktor yang berpengaruh yaitu curah hujan dengan bobot 0,358. sedangkan pada subvariabel kerentanan banjir terdapat faktor yang berpengaruh yaitu penggunaan lahan dengan bobot 0,370. Urutan dari masing-masing faktor dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7. Faktor Prioritas Yang Berpengaruh Pada Tingkat Risiko Banjir

Bahaya Banjir	Urutan	Kerentanan Banjir	Urutan
Curah hujan	1	Penggunaan lahan	1
Jarak terhadap aliran air	2	Kelerengan	2
Limpasan permukaan	3	Bentuk lahan	3
Kemiringan lahan	4	Jenis tanah	4
Ketinggian wilayah	5		

4.3. Analisis Tingkat Bahaya Banjir

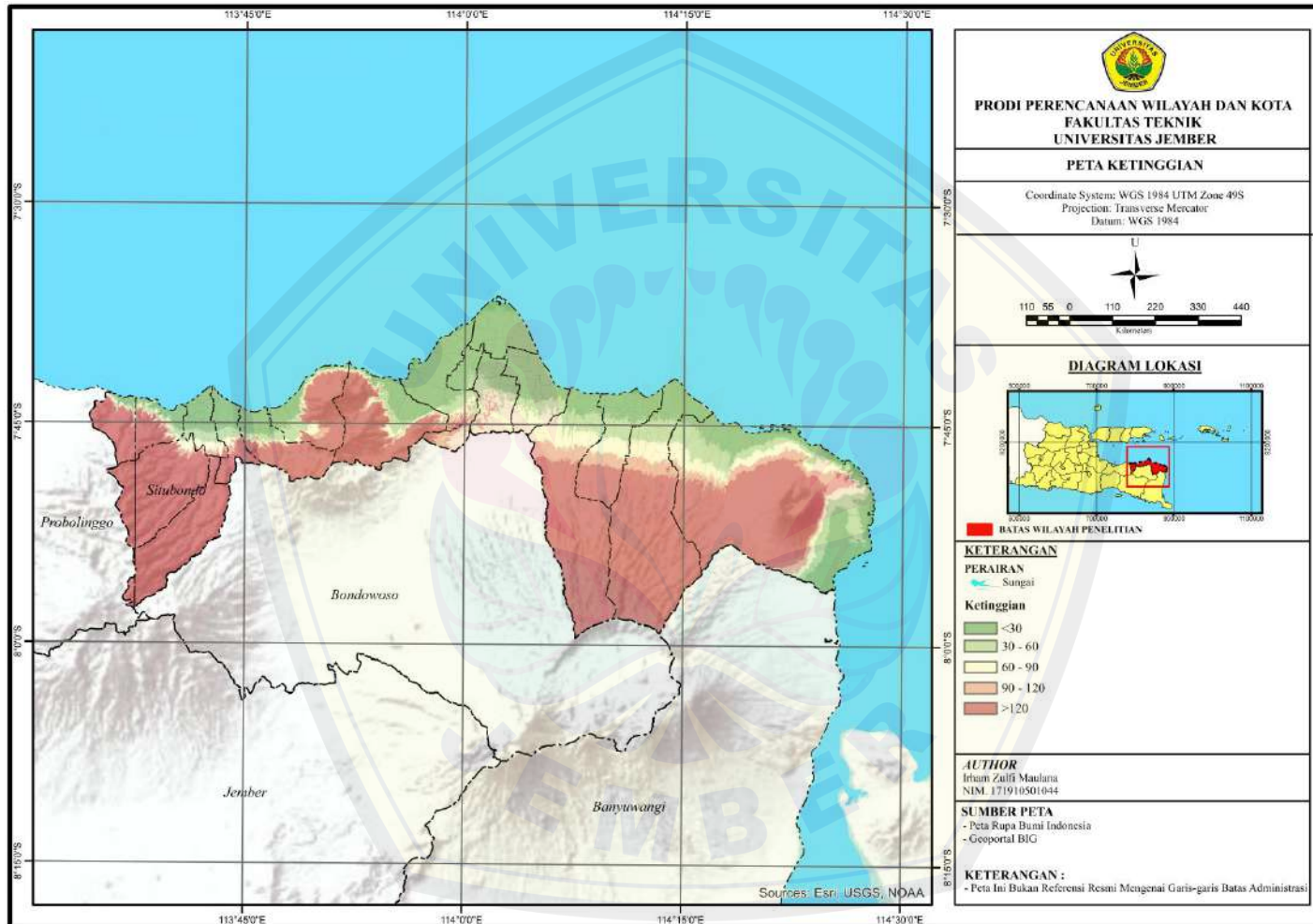
Analisis tingkat bahaya banjir dilakukan dengan menggunakan teknik *overlay weighted sum*. Pada analisis ini menggunakan bantuan perangkat lunak *ArcGIS.10.3*. Teknik *overlay* yang dimaksud adalah melakukan tumpang tindih semua variabel dengan memasukkan masing-masing bobot yang didapat dari analisis AHP. Adapun variabel penentu tingkat bahaya banjir dijelaskan sebagai berikut.

4.3.1. Ketinggian Wilayah

Ketinggian wilayah merupakan salah satu variabel berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya banjir. Dalam konteks bencana banjir, ketinggian wilayah berpengaruh terhadap arah aliran air. Banjir sendiri merupakan meluapnya air dari sungai yang pada akhirnya mengalir ke tempat sekitarnya yang lebih rendah (Yulaedawati dan Syihab, 2000). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kondisi suatu wilayah maka semakin rendah tingkat bahaya terhadap banjir. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah kondisi suatu wilayah maka tingkat bahaya banjir yang didapat akan semakin tinggi.

Untuk melihat tingkat bahaya yang dialami lokasi penelitian, tingkat ketinggian dibagi menjadi 5 klasifikasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widiawaty dan Dede ketinggian 0 - 30 mdpl merupakan wilayah dengan ancaman sangat tinggi, ketinggian 30 - 60 mdpl merupakan wilayah dengan bahaya tinggi, ketinggian 60 - 90 mdpl merupakan wilayah dengan bahaya sedang, ketinggian 90 - 120 mdpl merupakan wilayah dengan bahaya rendah, dan ketinggian di atas 120 mdpl merupakan wilayah dengan bahaya sangat tinggi.

Berdasarkan ekstraksi data DEM (*Digital Elevation Model*), lokasi penelitian memiliki ketinggian wilayah yang beragam yaitu 0 - 1.227 mdpl. Berdasarkan rujukan penelitian sebelumnya maka ketinggian wilayah di lokasi penelitian terbagi menjadi zona. Zona tersebut yaitu zona bahaya sangat rendah, zona bahaya rendah, zona bahaya sedang, zona bahaya tinggi, dan zona bahaya sangat tinggi. Adapun kondisi ketinggian wilayah di lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.5.



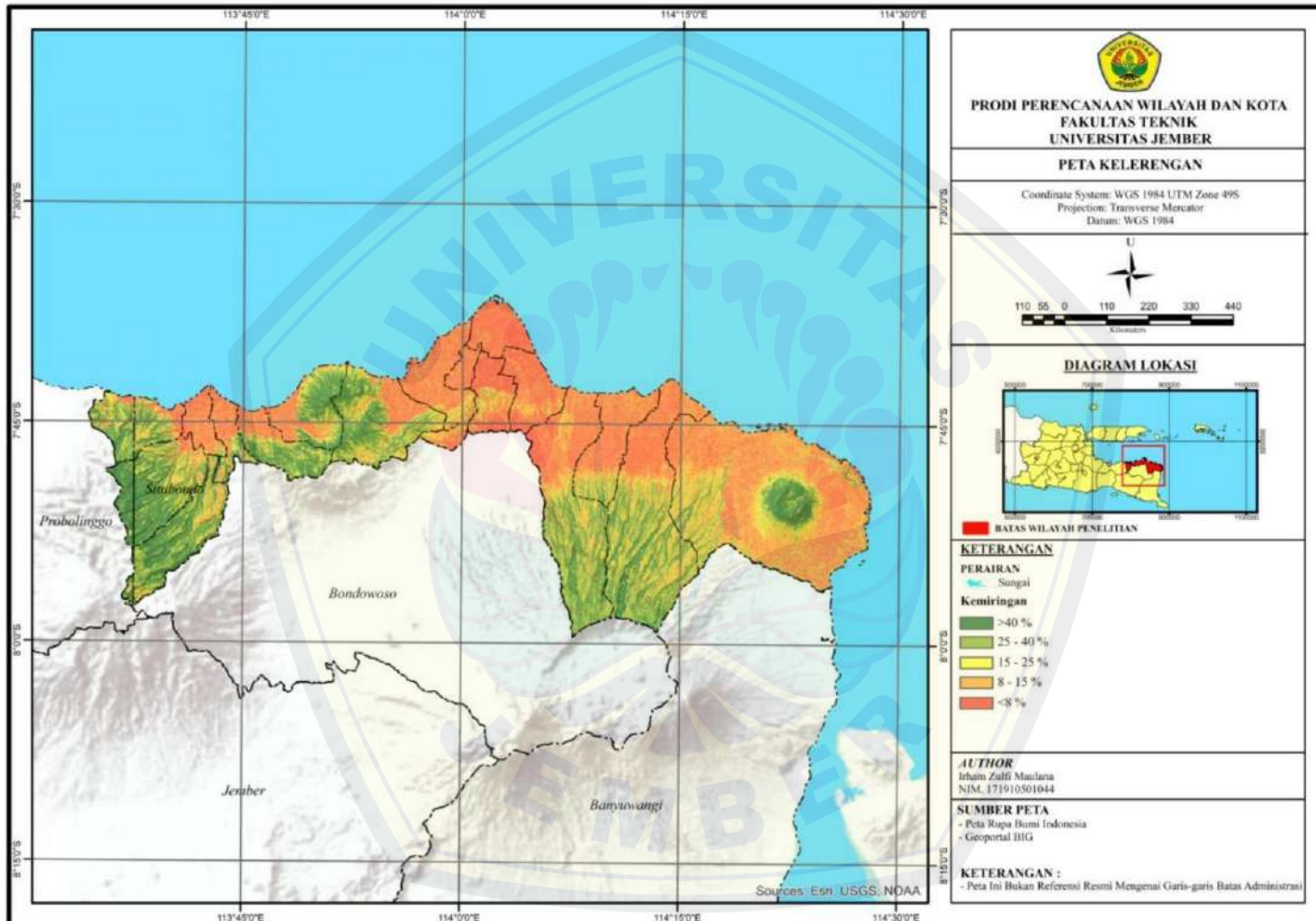
Gambar 4. 5. Peta Ketinggian Wilayah

4.3.2. Kelerengan Lahan

Kelerengan Lahan juga merupakan variabel yang berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya banjir. Kelerengan lahan dihitung dengan membandingkan antara tinggi dan jarak dataran. Dalam konteks bencana banjir kelerengan lahan dapat didefinisikan bahwa semakin landai permukaan suatu wilayah maka semakin tinggi tingkat bahaya yang dialami oleh wilayah tersebut.

Menurut Widiawaty dan Dede (2018) kelerengan lahan diklasifikasikan menjadi 5 klasifikasi yaitu kelerengan 0-8% memiliki tingkat bahaya sangat tinggi, 8-15% memiliki tingkat bahaya tinggi, 15-25% memiliki tingkat bahaya sedang, 25-40% memiliki tingkat bahaya rendah, dan kelerengan di atas 40% memiliki tingkat bahaya sangat rendah.

Data kelerengan yang didapat dari ekstraksi DEM menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki tingkat kelerengan beragam. Dari rujukan penelitian sebelumnya menunjukan bahwa lokasi penelitian memiliki 5 klasifikasi tingkat bahaya yaitu zona bahaya sangat rendah, zona bahaya rendah, zona bahaya sedang, zona bahaya tinggi, dan zona bahaya sangat tinggi. Adapun klasifikasi kelerengan di lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.6.



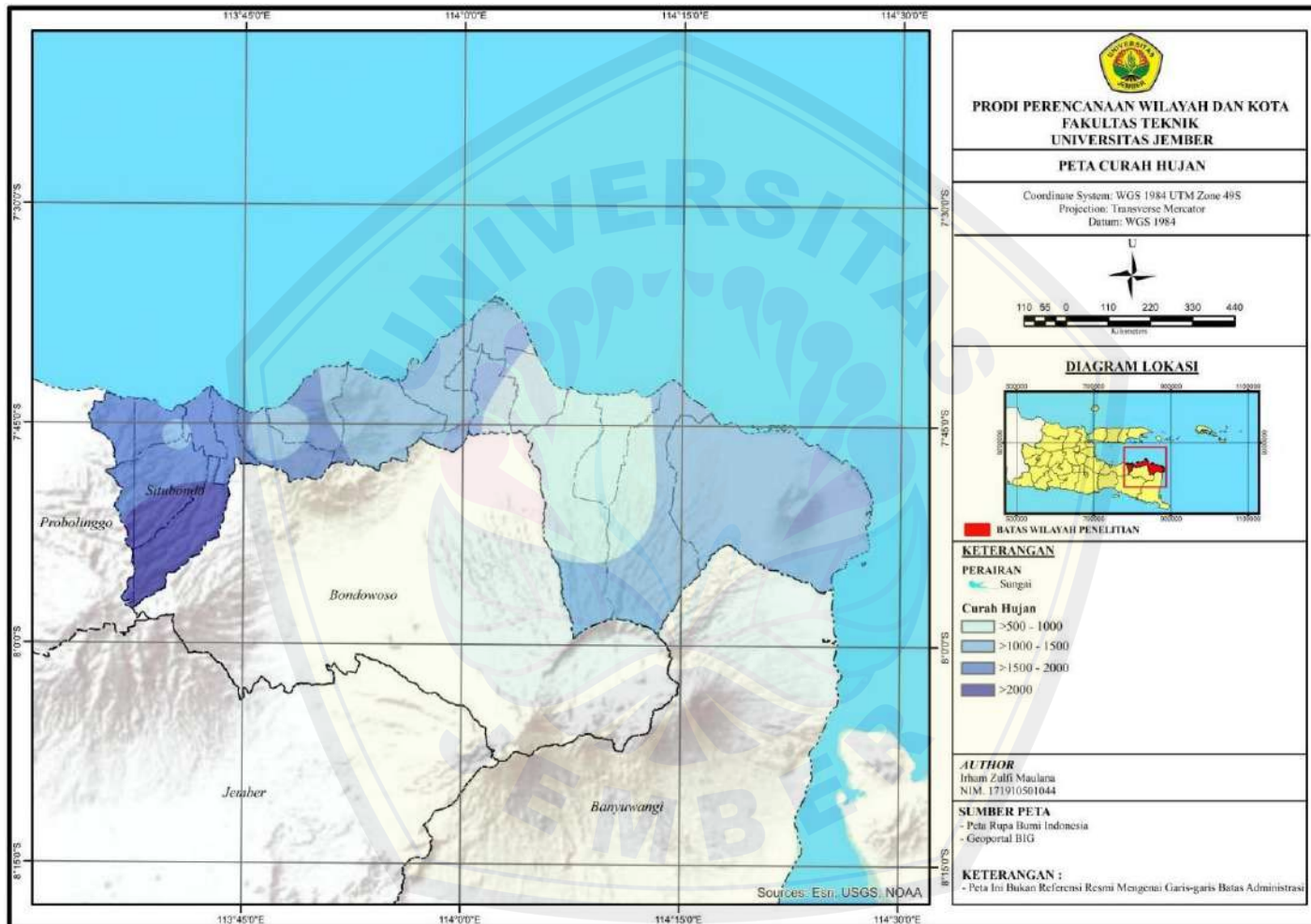
Gambar 4. 6. Peta Kelerengan Lahan

4.3.3. Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu variabel yang berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya banjir. Pada dasarnya, banjir sangat dipengaruhi oleh curah hujan pada suatu wilayah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi curah hujan yang dialami suatu wilayah maka semakin tinggi tingkat bahaya banjir pada wilayah tersebut. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah curah hujan yang dialami maka semakin rendah tingkat bahaya banjir.

Menurut Widiawaty dan Dede (2018) curah hujan dibagi menjadi 5 klasifikasi yaitu curah hujan di bawah 500 mm/tahun memiliki tingkat bahaya sangat rendah, curah hujan 500-1000 mm/tahun memiliki tingkat bahaya rendah, 1000-1500 mm/tahun memiliki tingkat bahaya sedang, curah hujan 1500-2000 mm/tahun memiliki tingkat bahaya tinggi, dan curah hujan di atas 2000 mm/tahun memiliki tingkat bahaya sangat tinggi.

Berdasarkan data curah hujan yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Permukiman Kabupaten Situbondo, lokasi penelitian memiliki curah hujan 720-2633 mm/tahun. Berdasarkan rujukan penelitian sebelumnya, lokasi penelitian memiliki 4 klasifikasi yaitu zona bahaya rendah, zona bahaya sedang, zona bahaya tinggi, dan zona bahaya sangat tinggi. Adapun kondisi curah hujan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.7.

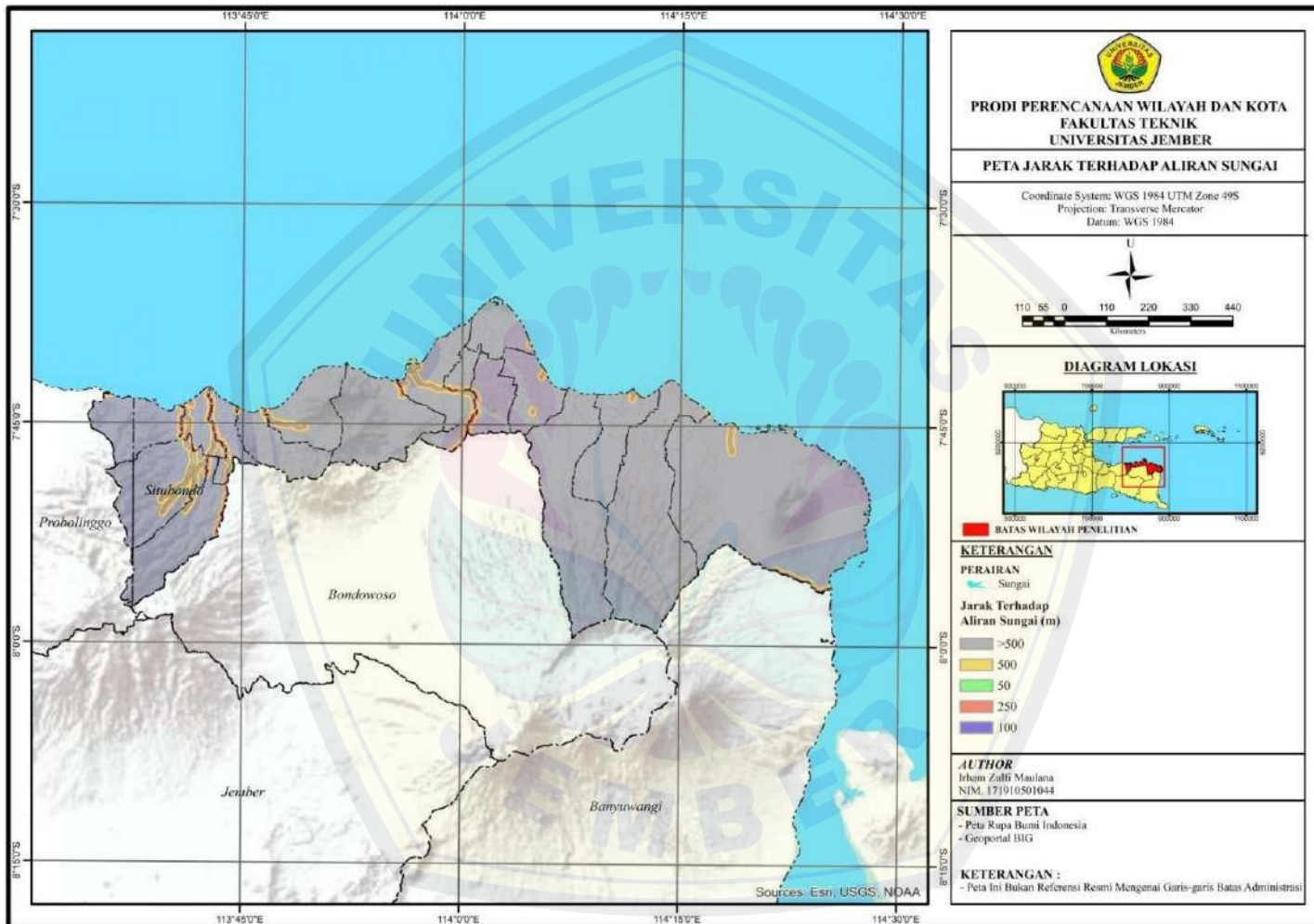


Gambar 4. 7. Peta Curah Hujan

4.3.4. Jarak terhadap Aliran Sungai

Jarak terhadap aliran sungai merupakan salah satu variabel yang berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya banjir. Selain curah hujan yang menjadi faktor utama banjir, bencana banjir juga biasanya terjadi karena luapan air sungai yang tidak mampu menampung volume air. Hal ini menunjukkan bahwa semakin dekat jarak suatu kegiatan masyarakat terhadap aliran sungai maka semakin besar tingkat bahaya banjir.

Pada penelitian ini variabel jarak terhadap aliran sungai diklasifikasikan menjadi 5 klasifikasi. Menurut Widiawaty dan Dede (2018) jarak wilayah terhadap aliran sungai di bawah 50 m memiliki tingkat bahaya sangat tinggi, jarak 50-100 m memiliki tingkat bahaya tinggi, jarak 100-250 m memiliki tingkat bahaya sedang, jarak 250-500 m memiliki tingkat bahaya rendah, dan jarak di atas 500 m memiliki tingkat bahaya sangat rendah. Adapun kondisi variabel jarak terhadap aliran sungai pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.8.

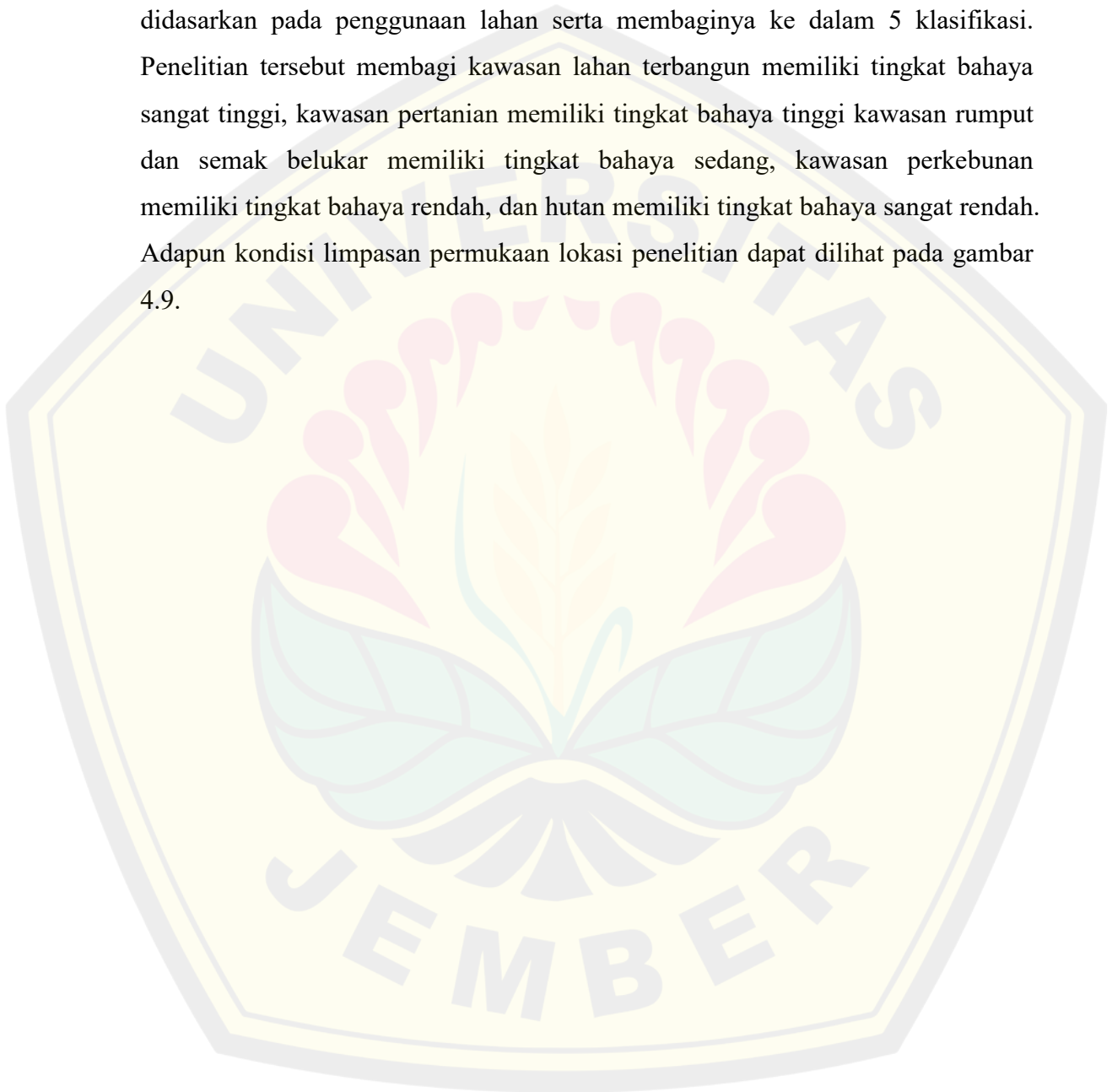


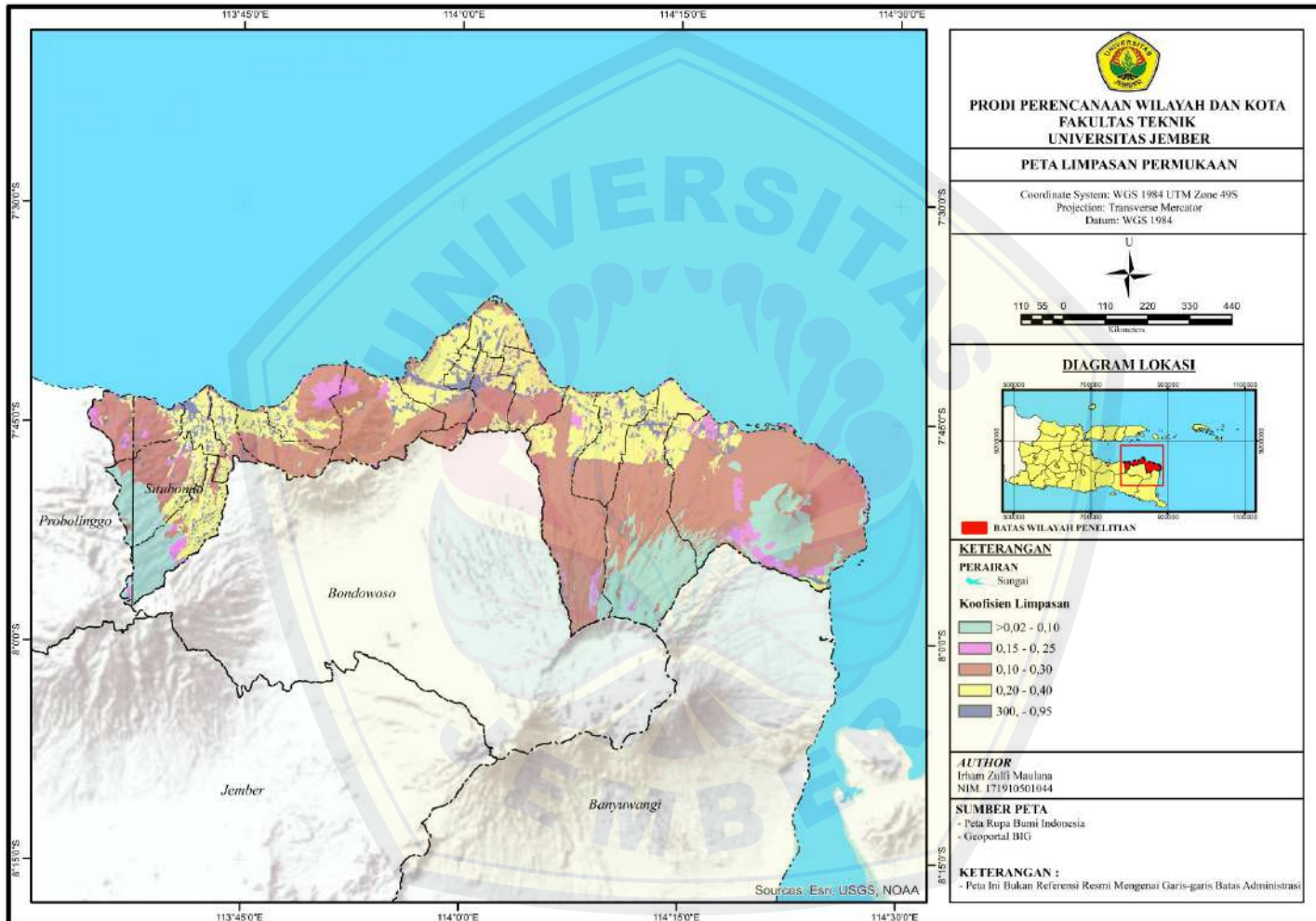
Gambar 4. 8. Peta Jarak Terhadap Aliran Sungai

4.3.5. Limpasan Permukaan

Limpasan permukaan merupakan variabel yang berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya banjir. Variabel ini memiliki kaitan yang sangat erat dengan penggunaan lahan.

Arsyad (2012) telah menentukan koefisien limpasan permukaan yang didasarkan pada penggunaan lahan serta membaginya ke dalam 5 klasifikasi. Penelitian tersebut membagi kawasan lahan terbangun memiliki tingkat bahaya sangat tinggi, kawasan pertanian memiliki tingkat bahaya tinggi kawasan rumput dan semak belukar memiliki tingkat bahaya sedang, kawasan perkebunan memiliki tingkat bahaya rendah, dan hutan memiliki tingkat bahaya sangat rendah. Adapun kondisi limpasan permukaan lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.9.





Gambar 4. 9. Peta Limpasan Permukaan

4.3.6. Tingkat Bahaya Banjir

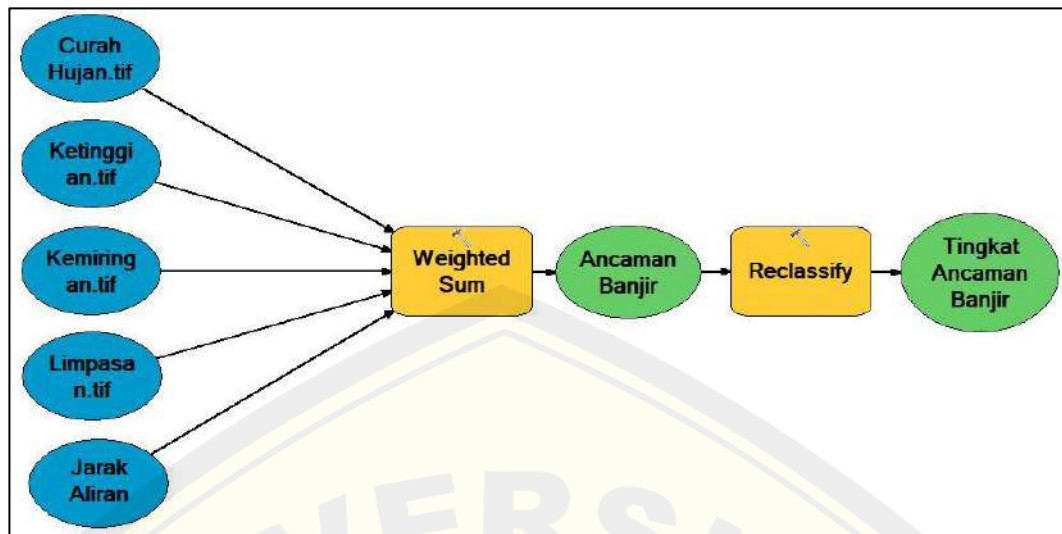
Untuk menentukan tingkat bahaya banjir di Kabupaten Situbondo, perlu dilakukan *overlay weighted sum* terhadap variabel Ketinggian wilayah, kelerengan, curah hujan, limpasan permukaan, jarak terhadap aliran sungai. Pada proses ini, masing-masing variabel diberi bobot sesuai dengan analisis AHP. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8. Bobot dan Skor Variabel Bahaya Banjir

Variabel	Parameter	Skor	Bobot
Ketinggian wilayah	0 - 30	5	0,101
	30 - 60	4	
	60 - 90	3	
	90 - 120	2	
	>120	1	
Kelerengan lahan	0 - 8	5	0,164
	8 - 15	4	
	15 - 25	3	
	25 - 40	2	
	>40	1	
Curah hujan	>500 - 1000	2	0,358
	>1000 - 1500	3	
	>1500 - 2000	4	
	>2000	5	
Limpasan permukaan	Lahan terbangun	5	0,186
	Lahan Pertanian	4	
	Rumput dan semak	3	
	Perkebunan	2	
	Hutan	1	
Jarak terhadap aliran sungai	0 - 50 m	5	0,19
	50 -100 m	4	
	100 - 250 m	3	
	250 - 500 m	2	
	>500 m	1	

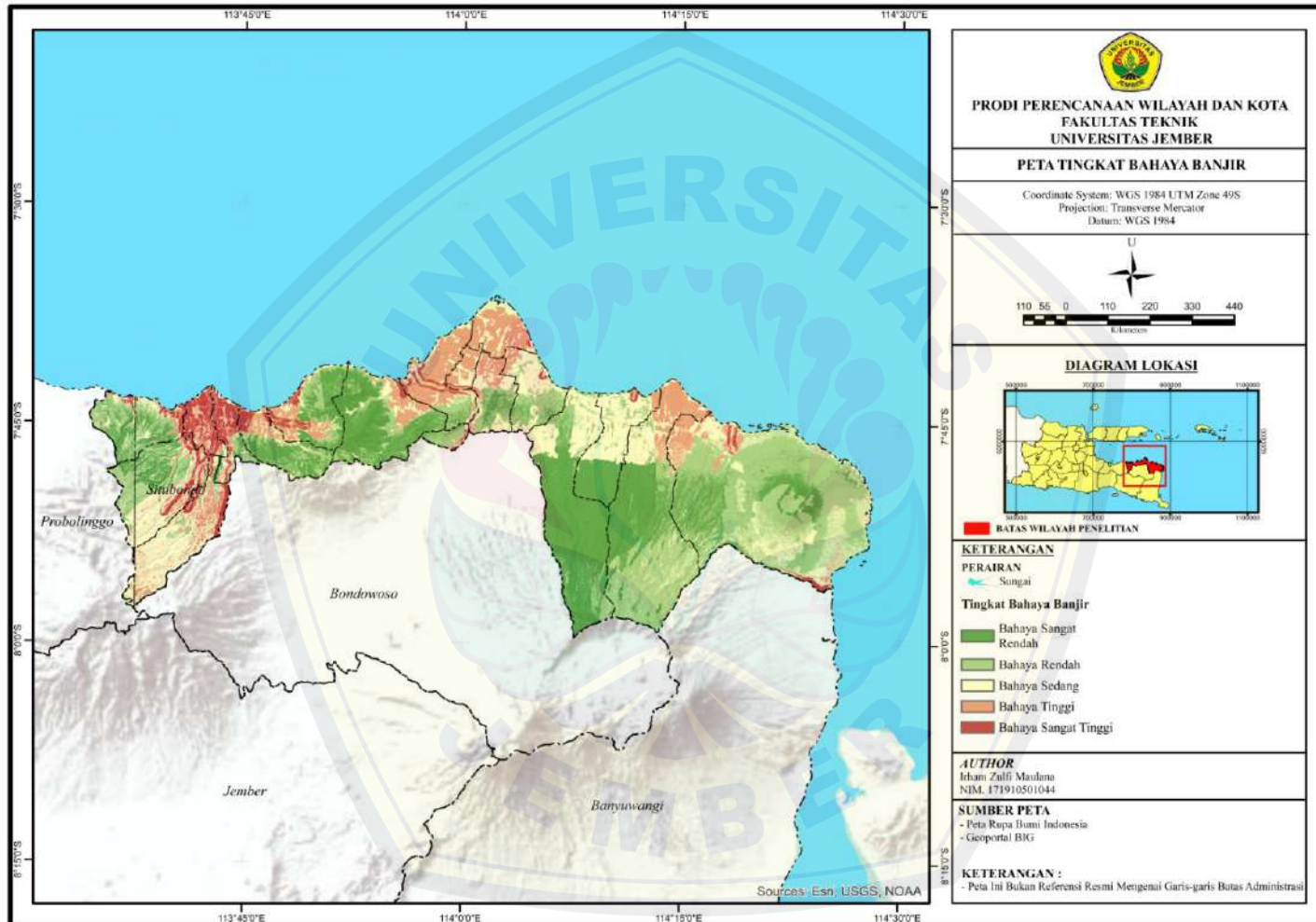
Sumber: Arsyad, Widiawaty, Ariyora, Hagizadeh, dan modifikasi (2022)

Adapun proses *overlay weighted sum* dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10. Proses Overlay Variabel Penentu Tingkat Bahaya Banjir

Dari proses pada gambar 4.10, didapat hasil berupa peta tingkat bahaya banjir pada lokasi penelitian. Adapun gambaran dan persebaran tingkat bahaya banjir pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11. Peta Tingkat Bahaya Banjir

Dari gambar 4.20 dapat dilihat bahwa tingkat bahaya banjir di lokasi penelitian terdiri dari 5 tingkat bahaya yang dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9. Persebaran Tingkat Bahaya Banjir

Klasifikasi Tingkat Bahaya	Luas (Km ²)	Persentase	Persebaran
Bahaya Sangat Rendah	454,8883232	27%	Arjasa, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh, Sumbermalang, Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mlandingan, Situbondo,
Bahaya Rendah	537,3564331	32%	Arjasa, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh, Sumbermalang, Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mlandingan, Situbondo,
Bahaya Sedang	375,1674581	23%	Arjasa, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh, Sumbermalang, Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mlandingan, Situbondo, Suboh,
Bahaya Tinggi	224,8686284	14%	Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang
Bahaya Sangat Tinggi	68,50118271	4%	Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang

4.4. Analisis Tingkat Kerentanan Banjir

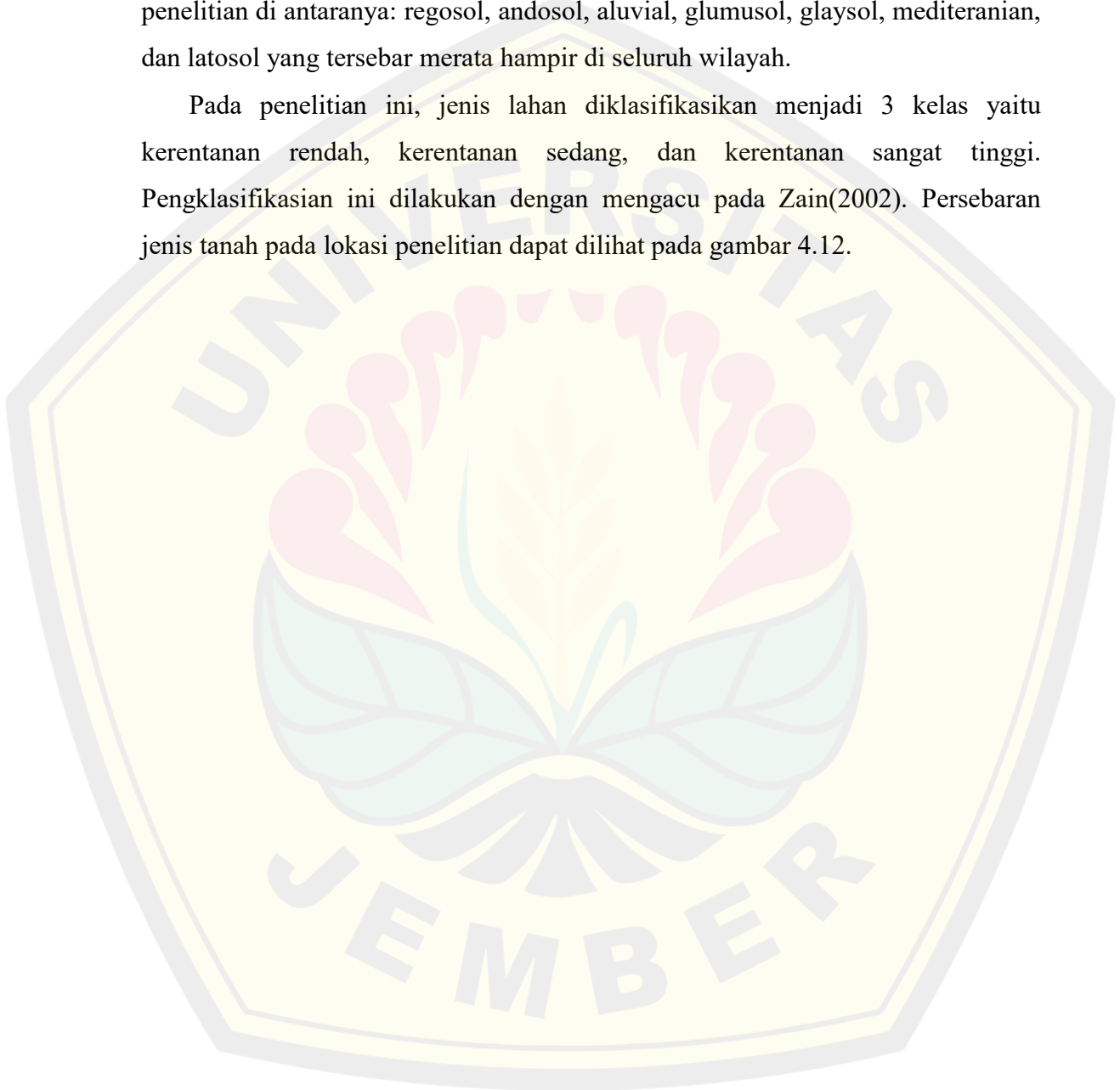
Analisis tingkat kerentanan banjir dilakukan dengan cara yang sama dengan penentuan tingkat bahaya banjir. Variabel penentu tingkat kerentanan banjir dijelaskan sebagai berikut.

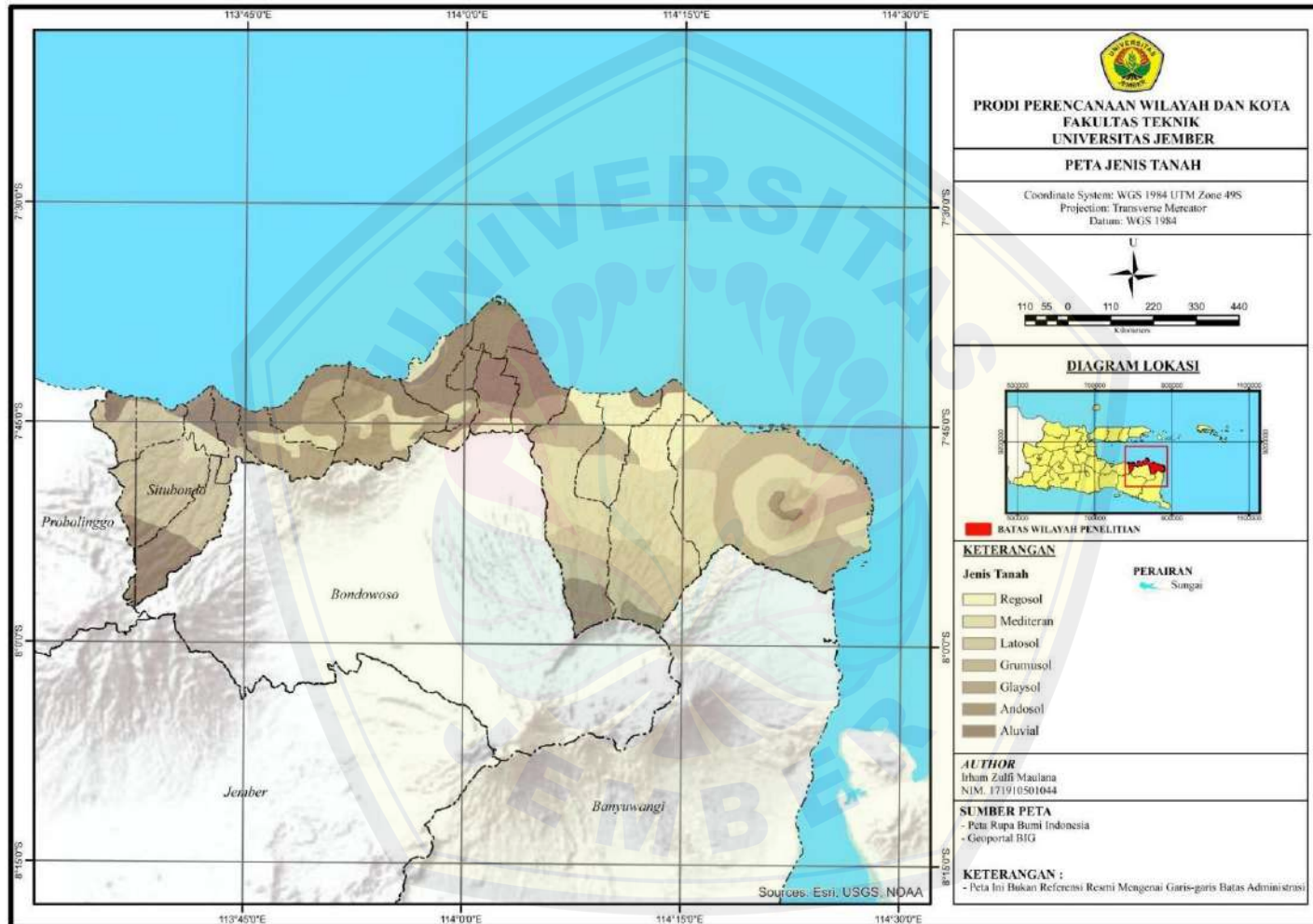
4.4.1. Jenis Tanah

Jenis tanah merupakan variabel yang berpengaruh dalam penentuan tingkat kerentanan banjir. Zain (2002) telah mengklasifikasikan jenis tanah ke dalam 5 klasifikasi berdasarkan karakteristiknya.

Berdasarkan data yang didapat, jenis tanah yang terdapat pada lokasi penelitian di antaranya: regosol, andosol, aluvial, glumusol, glaysol, mediteranian, dan latosol yang tersebar merata hampir di seluruh wilayah.

Pada penelitian ini, jenis lahan diklasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu kerentanan rendah, kerentanan sedang, dan kerentanan sangat tinggi. Pengklasifikasian ini dilakukan dengan mengacu pada Zain(2002). Persebaran jenis tanah pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.12.



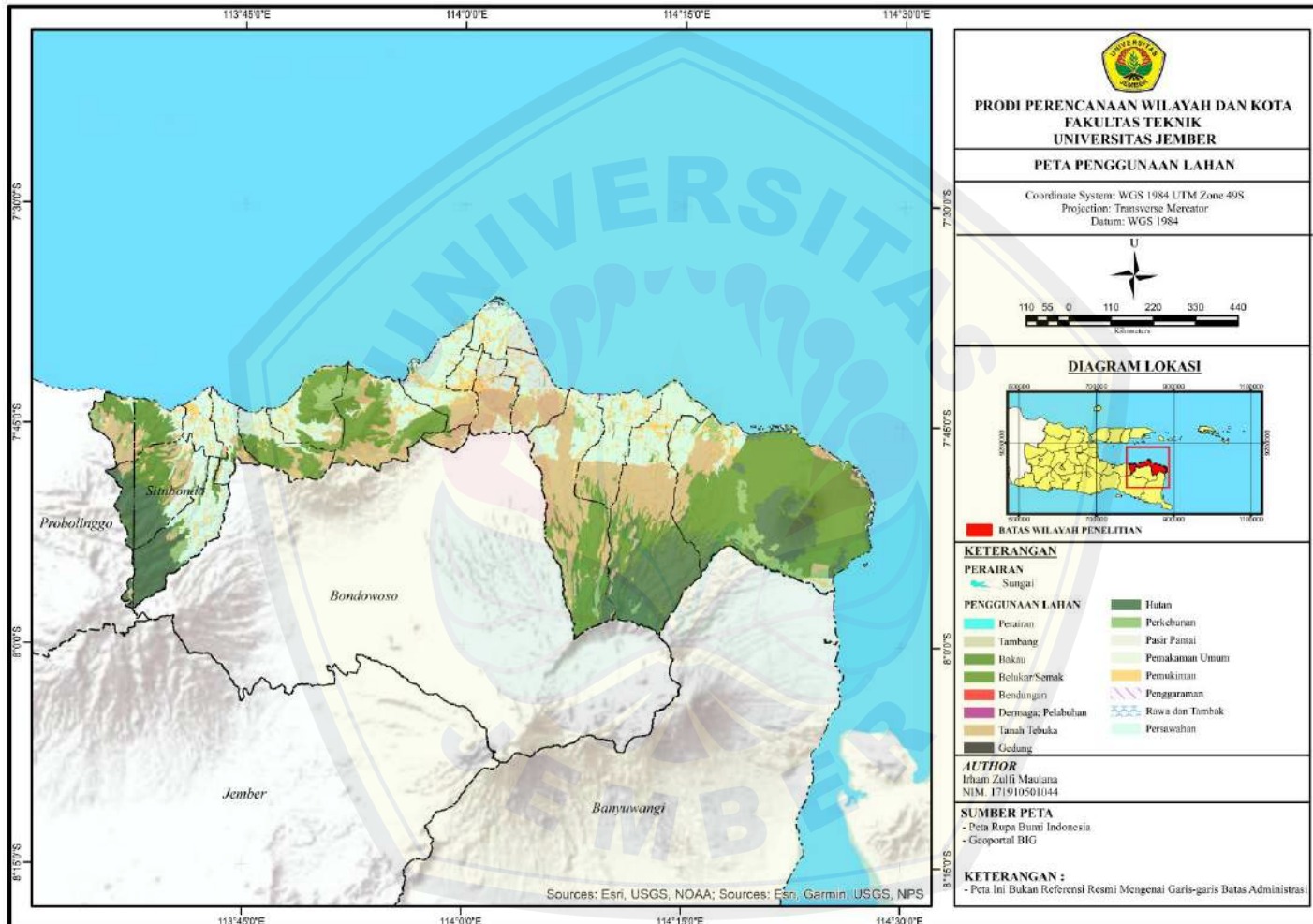


Gambar 4. 12. Peta Jenis Tanah

4.4.2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan variabel yang sangat penting dalam melakukan penilaian tingkat kerentanan banjir. Dalam konteks kerentanan bencana, penggunaan lahan sangat memengaruhi nilai kerugian yang dialami suatu wilayah. Oleh karena itu, semakin besar potensi kerugian yang dialami oleh jenis penggunaan lahan maka semakin besar tingkat kerentanan terhadap jenis penggunaan lahan tersebut.

Penggunaan lahan pada lokasi penelitian terdiri dari kawasan permukiman, persawahan, tambak, ladang, perkebunan, semak belukar, hutan, dan kegiatan industri. Oleh karena itu, pada penelitian ini penggunaan lahan diklasifikasikan menjadi 4 tingkat kerentanan. Adapun klasifikasi tingkat kerentanan terhadap penggunaan lahan diantaranya kerentanan tinggi, kerentanan sedang, kerentanan rendah, dan kerentanan sangat rendah. Gambaran persebaran penggunaan lahan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.13.



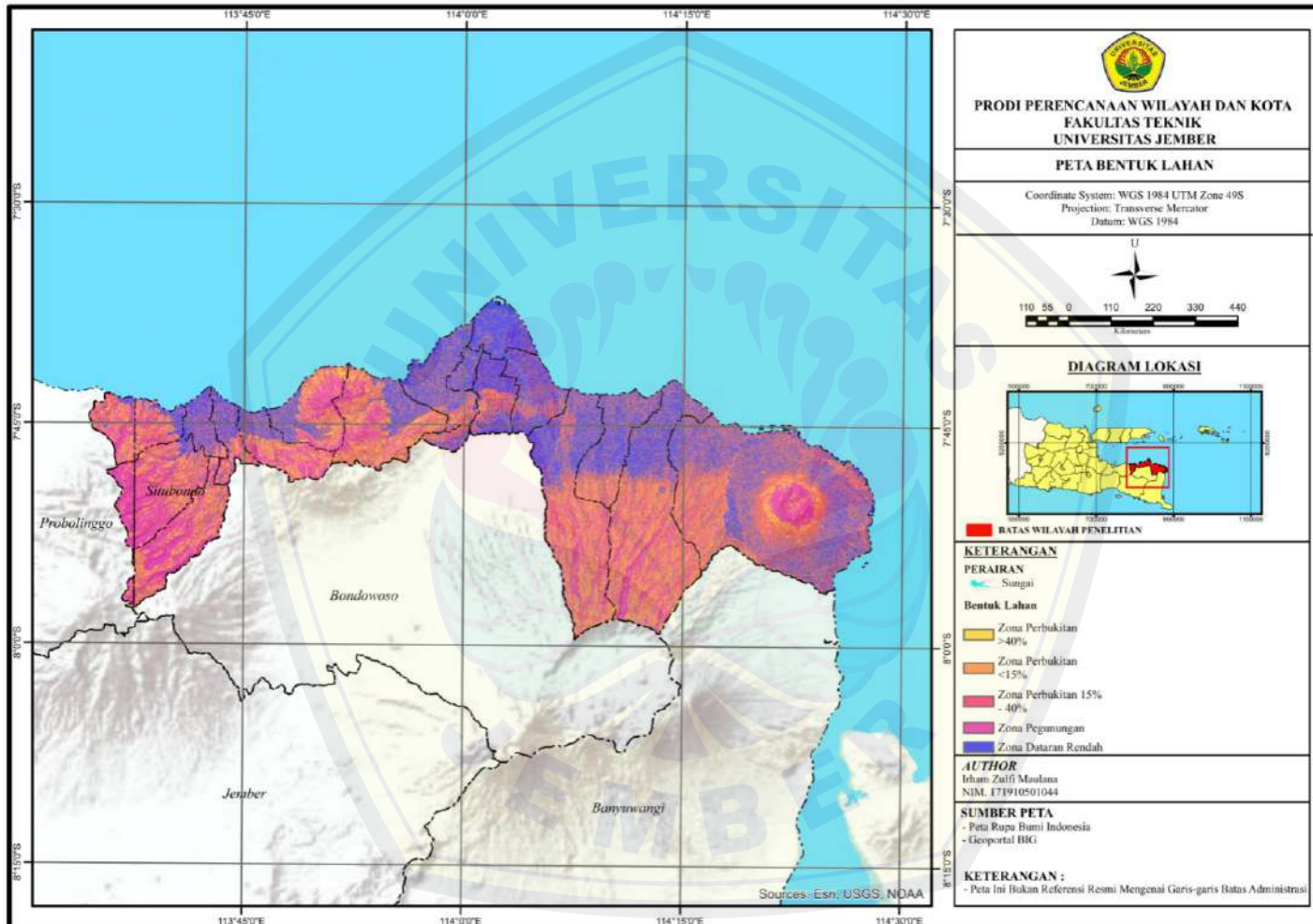
Gambar 4. 13. Peta Penggunaan Lahan

4.4.3. Bentuk Lahan

Bentuk lahan merupakan salah satu variabel yang berpengaruh dalam penentuan tingkat kerentanan banjir pada suatu wilayah. Bentuk lahan sangat dipengaruhi oleh kemiringan dan kondisi topografi suatu wilayah.

Berdasarkan data yang diperoleh, lokasi penelitian memiliki kondisi lahan yang beragam. Bentuk lahan yang terdapat pada lokasi penelitian berupa daratan, bukit, serta zona gunung. Gambaran terkait bentuk lahan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.14.





Gambar 4. 14. Peta Bentuk Lahan

4.4.4. Tingkat Kerentanan Banjir

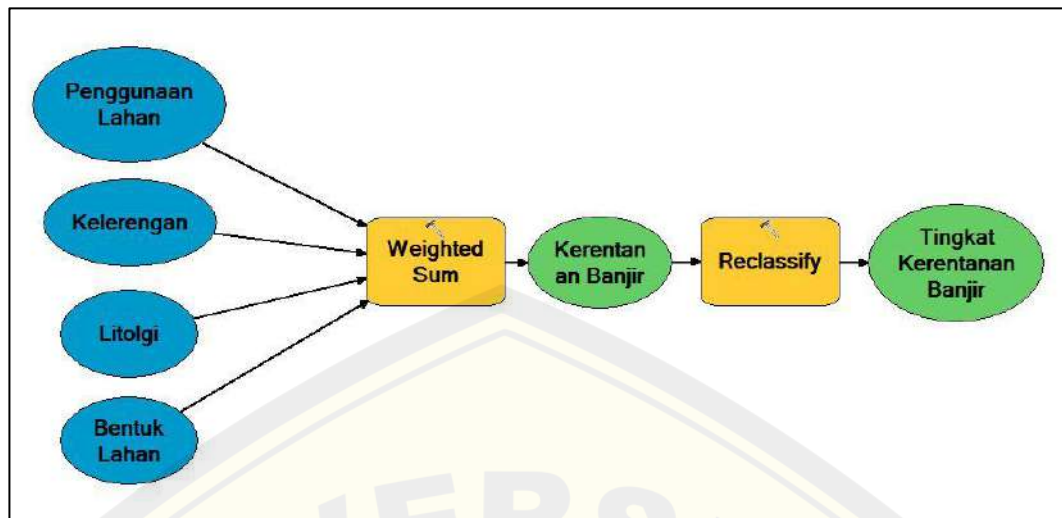
Untuk menentukan tingkat kerentanan banjir di Kabupaten Situbondo, perlu dilakukan *overlay weighted sum* terhadap variabel Penggunaan lahan, kelerengan, jenis tanah, dan bentuk lahan. Pada proses ini, masing-masing variabel diberi bobot sesuai dengan analisis sebelumnya. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10. Bobot dan Skor Variabel Penentu Kerentanan Banjir

Variabel	parameter	Skor	bobot
Penggunaan lahan	Perumahan/Permukiman	3	0,37
	Lapangan/Taman	3	
	Makam	3	
	Industri	3	
	Sawah	4	
	Perkebunan	2	
	Semak Belukar	3	
	Tambak/ Kolam	4	
	Rawa	4	
	Hutan	4	
	Danau	4	
Lahan Kritis	1		
Kelerengan	0 - 2	5	0,25
	>2-15	4	
	>15-40	3	
	>40	1	
Bentuk Lahan	Perbukitan >40%	2	0,2
	Perbukitan <15%	4	
	Perbukitan 15% - 40%	3	
	Pegunungan	1	
	Dataran Rendah	5	
Jenis tanah	Regosol	2	0,18
	Mediteranian	2	
	Litosol	3	
	Glumusol	5	
	Andosol	3	
	Glaysol	5	
	Aluvial	3	

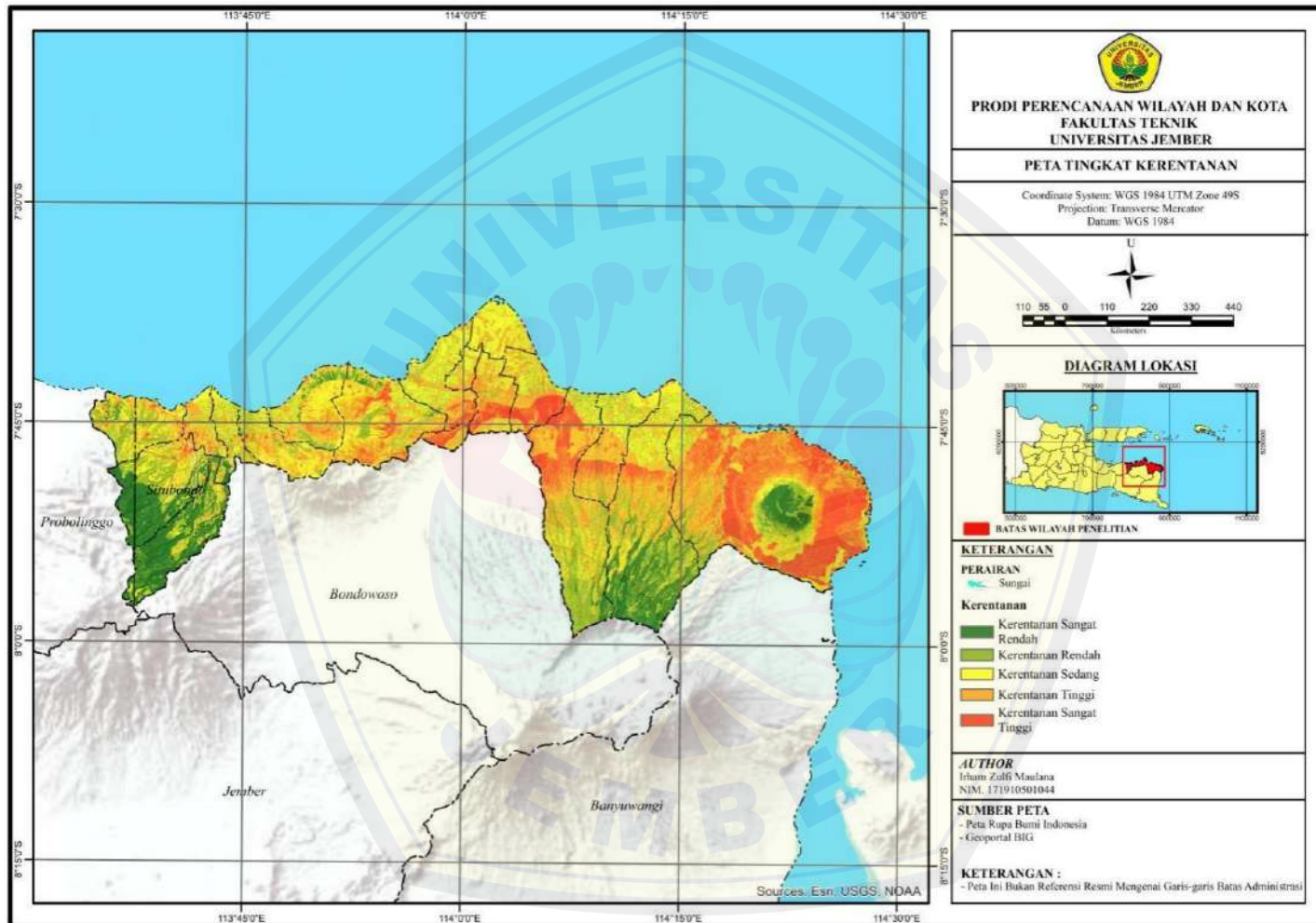
Sumber: MAFF-Japan (Zain,2002), dan modifikasi (2022)

Adapun proses *overlay weighted sum* dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15. Proses Overlay Variabel Penentu Tingkat kerentanan Banjir

Dari proses pada gambar 4.15. didapat hasil berupa peta tingkat kerentanan banjir pada lokasi penelitian. Adapun gambaran persebaran kawasan rentan banjir dapat dilihat pada gambar 4.16



Gambar 4. 16. Peta Tingkat Kerentanan Banjir

Dari gambar 4.16 dapat dilihat bahwa tingkat kerentanan banjir di lokasi penelitian terdiri dari 5 tingkat kerentanan yang dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11. Persebaran Tingkat Kerentanan Banjir

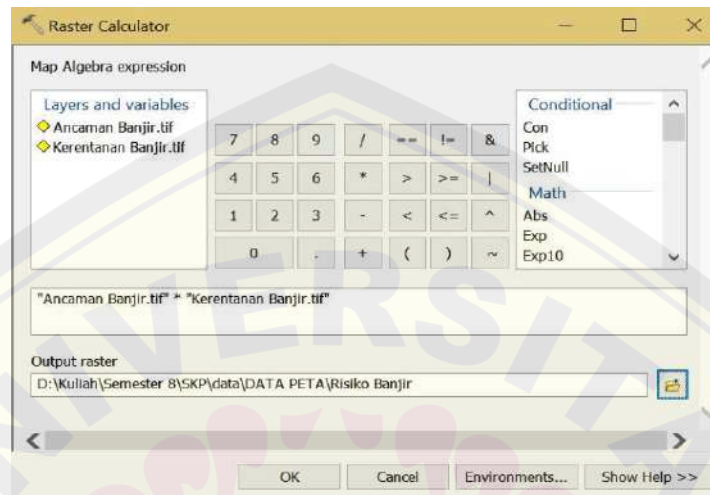
Klasifikasi Tingkat Kerentanan	Luas (Km ²)	Persentase	Persebaran
Kerentanan Sangat Rendah	198,0519573	12%	Arjasa, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Atibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh, Sumbermalang, Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mlandingan, Situbondo
Kerentanan Rendah	292,3423846	18%	Arjasa, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh, Sumbermalang, Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mlandingan, Situbondo
Kerentanan Sedang	487,9918715	29%	Arjasa, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh, Sumbermalang, Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mlandingan, Situbondo
Kerentanan Tinggi	426,4547887	26%	Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Mlandingan, Situbondo, Sumbermalang, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh
Kerentanan Sangat Tinggi	255,9088819	15%	Asembagus, Banyuputih, Jangkar, Kapongan, Mlandingan, Situbondo, Sumbermalang, Banyuglugur, Besuki, Bungatan, Jatibanteng, Mangaran, Panarukan, Panji, Suboh

4.5. Analisis Tingkat Risiko Bencana Banjir

Setelah dilakukan analisis tingkat bahaya dan kerentanan, selanjutnya dilakukan analisis risiko bencana dengan mempertimbangkan variabel yang memengaruhi. Untuk melakukan penentuan tingkat risiko banjir pada lokasi penelitian, perlu dilakukan perkalian antara tingkat bahaya banjir dan tingkat

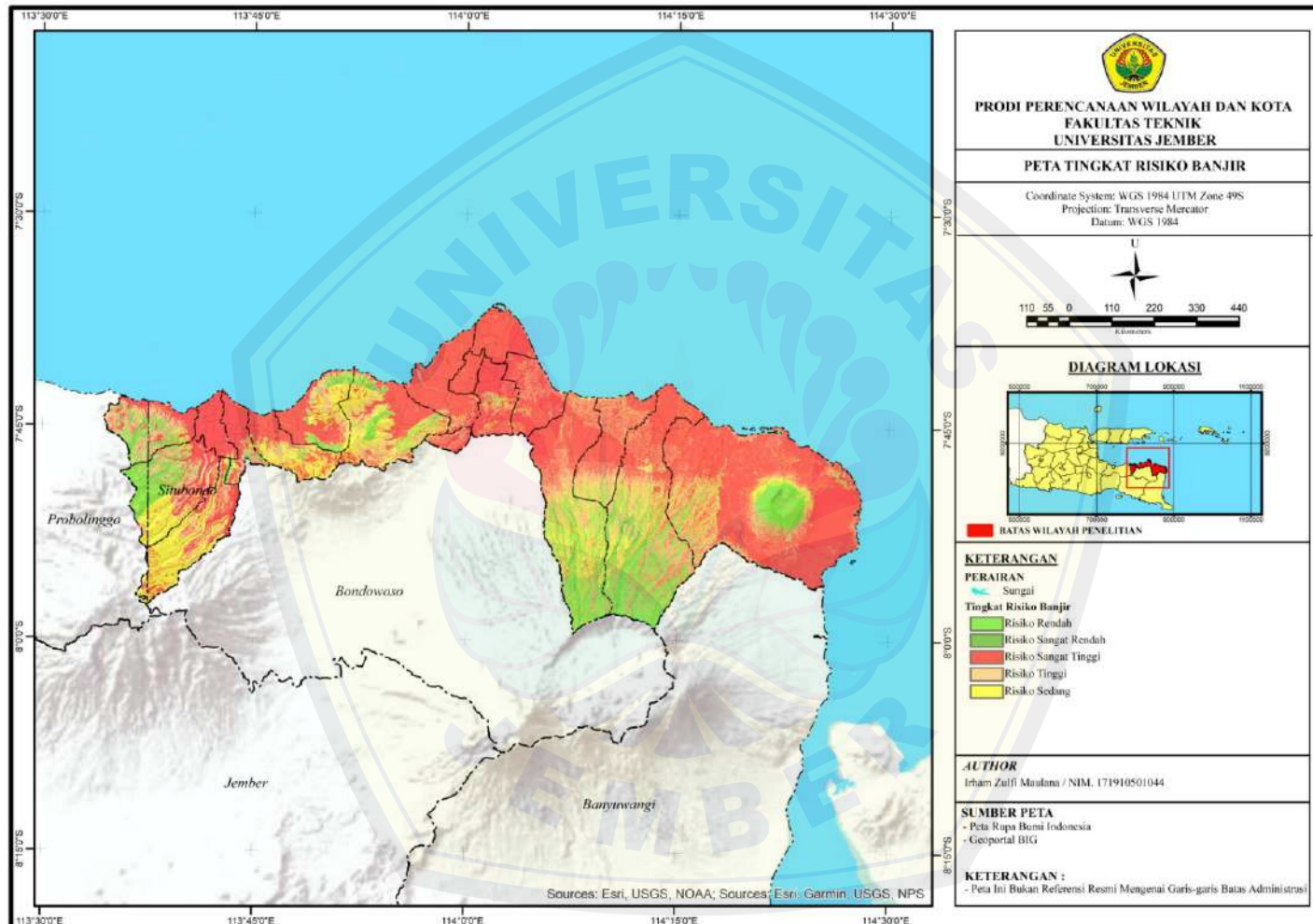
kerentanan banjir. Analisis ini dilakukan perhitungan menggunakan *tool raster calculator* pada perangkat lunak *ArcGIS* dengan rumus 2.2..

Adapun gambaran fungsi perhitungan tingkat risiko banjir dengan menggunakan raster calculator dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17. Perhitungan Tingkat Risiko Banjir Dengan *Raster Calculator*

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapat hasil peta tingkat risiko banjir pada lokasi penelitian. Adapun gambaran terkait tingkat risiko banjir dan persebarannya dapat dilihat pada peta dalam gambar 4.18.



Gambar 4. 18. Peta Tingkat Risiko Banjir

Pada peta tingkat risiko banjir didapati bahwa pada lokasi penelitian tingkat risiko banjir diklasifikasikan menjadi 5 tingkatan. Klasifikasi dan persebaran tingkat risiko banjir pada lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12. Persebaran Tingkat Risiko Banjir

Klasifikasi Tingkat Risiko	Luas (Km ²)	Persentase	Persebaran
Risiko Sangat Rendah	9,01777036	1%	Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Bungatan, Jangkar, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Suboh
Risiko Rendah	227,6958178	14%	Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang
Risiko Sedang	222,8801276	13%	Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang
Risiko Tinggi	313,7971053	19%	Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang
Risiko Sangat Tinggi	887,2508332	53%	Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang

Dari analisis tingkat risiko banjir menggunakan teknik *overlay weighted sum*, didapatkan hasil bahwa tingkat risiko banjir sangat tinggi terjadi di sebagian daerah Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan, Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang dengan persentase mencapai 53%. Sedangkan daerah dengan tingkat risiko tinggi meliputi sebagian daerah Arjasa, Asembagus, Banyuglugur, Banyuputih, Besuki, Bungatan, Jangkar, Jatibanteng, Kapongan,

Kendit, Mangaran, Mlandingan, Panarukan, Panji, Situbondo, Suboh, Sumbermalang dengan persentase luas 19% dari luas wilayah. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Situbondo memiliki tingkat risiko banjir yang sangat tinggi. Dari gambar 4.27 terlihat bahwa daerah dengan tingkat risiko sangat tinggi tersebar di bagian Utara Kabupaten Situbondo yang terletak dekat wilayah pantai. Hal ini diakibatkan oleh faktor ketinggian wilayah yang lebih rendah, kondisi kelerengan yang cukup rendah, terdapat banyak sungai, serta penggunaan lahan seperti, permukiman, sawah dan tambak berada di wilayah utara, serta pengaruh banjir rob di sekitar pantai.

Berdasarkan peta persebaran tingkat risiko banjir, tingkat risiko banjir tertinggi mendominasi beberapa kecamatan. Kecamatan yang didominasi oleh tingkat risiko sangat tinggi yaitu Kecamatan Panarukan, Situbondo, Mangaran, Panji, Kapongan, dan Banyuputih.

4.6. Analisis Mitigasi Bencana Banjir

Analisis mitigasi bencana banjir pada lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode analisis SWOT. Analisis ini melihat menimbang antara potensi yang dimiliki dan permasalahan yang terjadi. Dari pertimbangan tersebut nantinya dilakukan agar bisa didapatkan solusi yang memungkinkan untuk diterapkan.

4.6.1. Identifikasi Faktor Internal

➤ Kekuatan (*Strength*)

Dalam faktor internal terdapat beberapa kekuatan, diantaranya: adanya kelompok tanggap bencana yang tersebar hingga skala kecamatan, koordinasi yang baik antar lembaga pemerintah dalam melakukan mitigasi bencana, tingkat bahaya rendah sebesar 32% dan 27% tingkat bahaya sangat rendah, tersedia sistem drainase.

➤ Kelemahan (*Weakness*)

Adapun kelemahan yang terdapat pada lokasi penelitian diantaranya: terjadi sedimentasi pada beberapa sungai, berkembangnya permukiman di bantaran sungai, berkurangnya daerah resapan air, curah hujan sebagai faktor utama bahaya banjir karena banjir sering terjadi apabila terjadi curah hujan tinggi, terdapat 53%

wilayah dengan tingkat risiko sangat tinggi.

4.6.2. Identifikasi Faktor Eksternal

➤ Peluang (*Opportunity*)

Dalam faktor eksternal terdapat beberapa peluang, diantaranya: adanya dukungan dana penanggulangan bencana, terdapat undang-undang mitigasi bencana.

➤ Ancaman (*Threat*)

Sedangkan ancaman yang terdapat pada lokasi penelitian diantaranya: belum ada dokumen RPB (Rencana Penanggulangan Bencana) sebagai dasar dalam melakukan mitigasi bencana, adanya pembukaan lahan hutan dan konversi lahan.

4.6.3. SWOT

Setelah melakukan identifikasi faktor internal dan eksternal, selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan matriks SWOT. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4. 13. Matriks SWOT

	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)
Internal	<p>S1. Adanya kelompok tanggap bencana yang tersebar hingga skala kecamatan</p> <p>S2. Koordinasi yang baik antar lembaga pemerintah dalam melakukan mitigasi bencana</p> <p>S3. Tingkat bahaya rendah sebesar 32% dan 27% tingkat bahaya sangat rendah</p> <p>S4. Tersedianya sistem drainase.</p>	<p>W1. Terjadi sedimentasi pada beberapa sungai</p> <p>W2. Berkembangnya permukiman di bantaran sungai</p> <p>W3. Berkurangnya daerah resapan air</p> <p>W4. Curah hujan sebagai faktor utama bahaya banjir karena banjir sering terjadi apabila terjadi curah hujan tinggi</p> <p>W5. Terdapat 53% wilayah dengan tingkat risiko sangat tinggi</p>
Eksternal	<p>1. Konservasi ruang hijau sebagai daerah tangkapan air</p> <p>2. Pemenuhan sarana dan</p>	<p>1. pengerukan saluran sungai yang mengalami pendangkalan</p> <p>2. Partisipasi kelompok</p>
Opportunity (Peluang)		
O1. Adanya dukungan dana penanggulangan bencana		
O2. Terdapat Undang undang		

mitigasi bencana	<p>dan prasarana penanggulangan bencana</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Evaluasi dan normalisasi sistem drainase 4. Pembentukan desa tangguh bencana sebagai upaya mitigasi banjir 	<p>tanggap bencana dalam menjaga kelestarian lingkungan</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Pemindahan bangunan ilegal di sekitar bantaran sungai 4. Adaptasi masyarakat di wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi
<p>Threat (Ancaman)</p> <p>T1. Belum adanya dokumen RPB (Rencana Penanggulangan Bencana)</p> <p>T2. Penggunaan lahan sebagai faktor utama kerentanan banjir karena adanya pembukaan lahan hutan dan konversi lahan</p> <p>T3. Tidak aktifnya kelompok tanggap bencana</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimalisasi dan peningkatan kualitas kinerja kelompok tanggap bencana 2. Penyusunan instrumen mitigasi bencana 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sosialisasi dan peningkatan kepedulian masyarakat terhadap kelestarian lingkungan 2. Melakukan reboisasi guna mengembalikan fungsi lahan sebagai kawasan resapan air 3. Melakukan monitoring lahan guna melakukan pengendalian tata ruang 4. Pemanfaatan teknologi SIG untuk melakukan monitoring

Dari analisis SWOT didapat 14 strategi yang dapat dilakukan dalam rangka mitigasi bencana banjir di Kabupaten Situbondo, di antaranya:

1. Konservasi ruang hijau sebagai daerah tangkapan air
2. Pemenuhan sarana dan prasarana penanggulangan bencana
3. Evaluasi dan normalisasi sistem drainase
4. Pembentukan desa tangguh bencana sebagai upaya mitigasi banjir
5. Optimalisasi dan peningkatan kualitas kinerja kelompok tanggap bencana
6. Penyusunan instrumen mitigasi bencana
7. pengerukan saluran sungai yang mengalami pendangkalan
8. Partisipasi kelompok tanggap bencana dalam menjaga kelestarian lingkungan

9. Pemindahan bangunan ilegal di sekitar bantaran sungai
10. Adaptasi masyarakat di wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi
11. Sosialisasi dan peningkatan kepedulian masyarakat terhadap kelestarian lingkungan
12. Melakukan reboisasi guna mengembalikan fungsi lahan sebagai kawasan resapan air
13. Melakukan monitoring lahan guna melakukan pengendalian tata ruang;
14. Pemanfaatan teknologi SIG untuk melakukan monitoring

4.6.4. Perhitungan EFAS dan IFAS

Untuk menentukan strategi prioritas penanganan banjir, selanjutnya dilakukan perhitungan EFAS dan IFAS. Pada proses ini dilakukan penentuan bobot yang didasarkan pada tingkat kepentingan faktor terhadap mitigasi bencana banjir di Kabupaten Situbondo. Selain itu juga akan dilakukan penilaian rating yang didasarkan pada pengaruh terhadap mitigasi banjir pada lokasi penelitian (Rangkuti, 2010). Penentuan bobot dan rating pada analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan pendapat *stakeholder*. Perhitungan IFAS dan EFAS akan disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada tabel 4.14 dan 4.15.

Tabel 4. 14. Perhitungan IFAS

Faktor Internal	Bobot	Rating	Bobot × Rating
Strength			
S1. Adanya kelompok tanggap bencana yang tersebar hingga skala kecamatan	0,14	3	0,42
S2. Koordinasi yang baik antar lembaga pemerintah dalam melakukan mitigasi bencana	0,12	2,5	0,29
S3. Tingkat bahaya rendah sebesar 32% dan 27% tingkat bahaya sangat rendah	0,12	4	0,47
S4. tersedianya sistem drainase.	0,12	3,5	0,41
Total	0,49		1,58
Weakness			
W1. Terjadi sedimentasi pada beberapa sungai	0,08	1	0,08
W2. Berkembangnya permukiman di bantaran sungai	0,08	3	0,23
W3. Berkurangnya daerah resapan air	0,06	3	0,17
W4. Curah hujan sebagai faktor utama bahaya banjir karena banjir sering terjadi apabila curah hujan tinggi	0,14	4	0,54
W6. terdapat 53% wilayah dengan tingkat risiko sangat tinggi	0,16	4	0,65
Total	0,51		1,68

Tabel 4. 15. Perhitungan EFAS

Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Bobot × Rating
Opportunity (Peluang)			
O1. Adanya dukungan dana penanggulangan bencana	0,18	3	0,54
O2. Terdapat undang-undang mitigasi bencana	0,28	3,8	1,05
Total	0,46		1,60
Threat (Ancaman)			
T1. Belum ada dokumen RPB (Rencana Penanggulangan Bencana)	0,24	2,8	0,67
T2. Adanya pembukaan lahan hutan dan konversi lahan	0,18	3	0,54
T3. Tidak aktifnya kelompok tanggap bencana	0,12	2	0,24
Total	0,54		1,46

Selanjutnya untuk menentukan posisi koordinat pada kuadran SWOT dilakukan dengan perhitungan:

$$X = S - W$$

$$X = 1,58 - 1,68$$

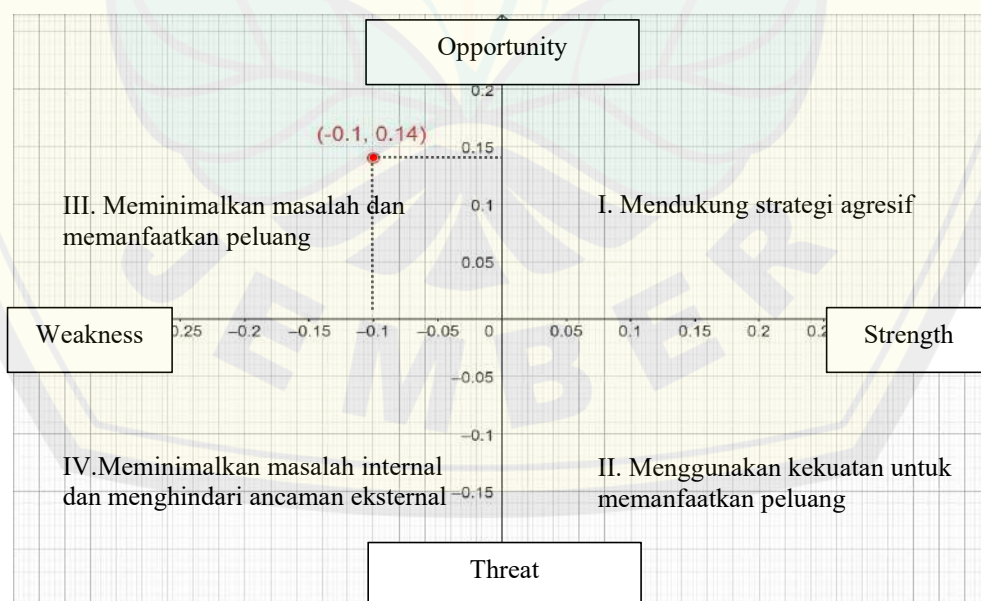
$$X = -0,1$$

Dan $Y = O - T$

$$Y = 1,60 - 1,46$$

$$Y = 0,14$$

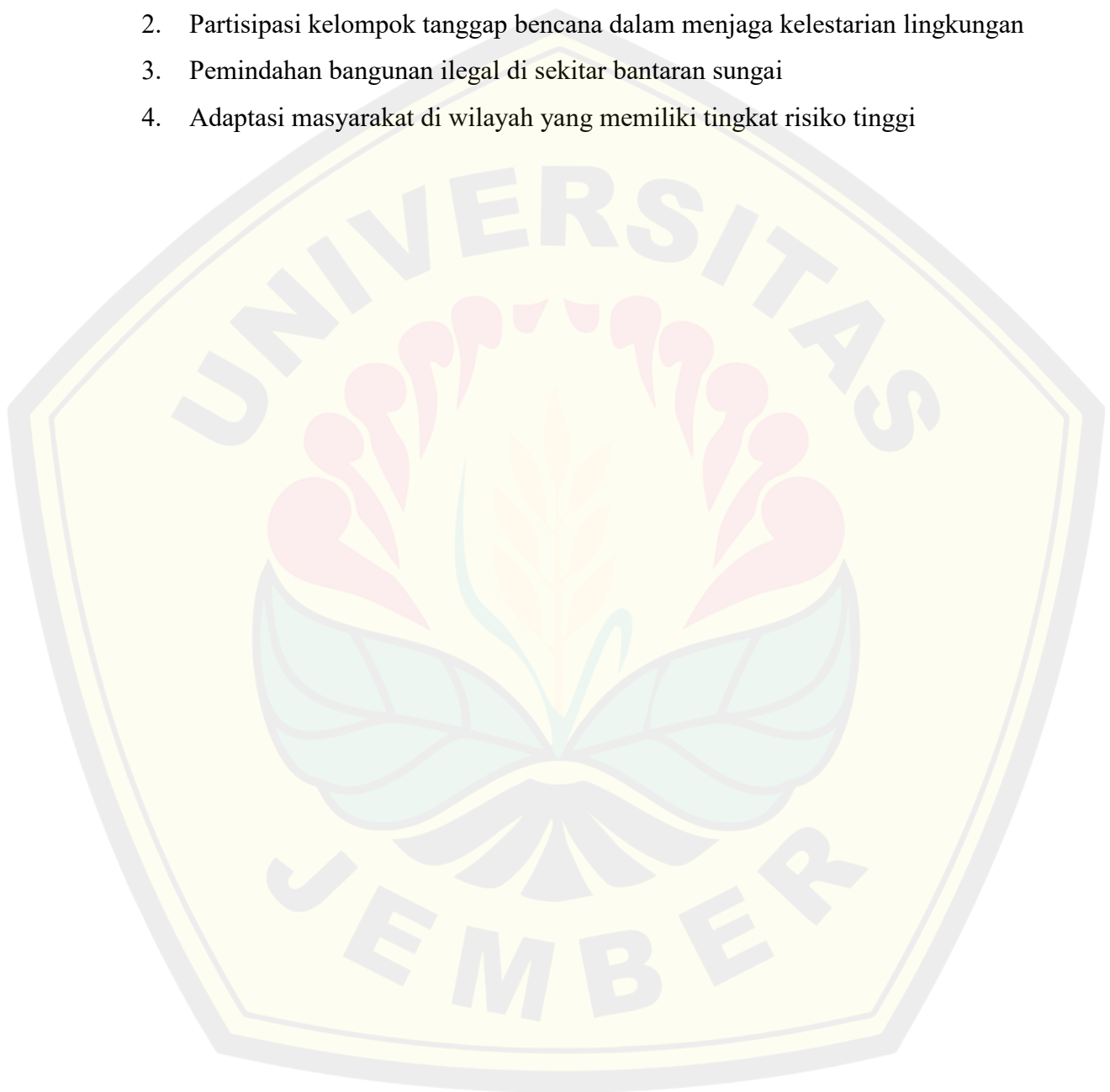
Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa strategi prioritas berada pada posisi $x = -0,1$, dan $y = 0,14$.



Gambar 4. 19. Diagram SWOT

Dari gambar 4.19, diketahui bahwa strategi prioritas berada pada kuadran III. Pada kuadran ini strategi yang dapat digunakan yaitu dengan Fokus Strategi yang harus diterapkan adalah meminimalkan masalah internal dan memanfaatkan peluang. Adapun strategi yang digunakan diantaranya:

1. Pengerukan saluran sungai yang mengalami pendangkalan
2. Partisipasi kelompok tanggap bencana dalam menjaga kelestarian lingkungan
3. Pemandahan bangunan ilegal di sekitar bantaran sungai
4. Adaptasi masyarakat di wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi



BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah ini dapat ditarik beberapa poin kesimpulan yang dapat menjawab rumusan masalah. Adapun kesimpulan dari penelitian ini diantaranya:

1. Faktor yang memengaruhi tingkat risiko banjir di Kabupaten Situbondo yaitu curah hujan dan penggunaan lahan.
2. Kabupaten Situbondo memiliki sangat tingkat risiko sangat tinggi seluas 887,251 km² dengan persentase luas 53%, tingkat risiko tinggi seluas 313,8 km² dengan persentase 19%, tingkat risiko sedang seluas 222,88 km² dengan persentase 13%, tingkat risiko rendah seluas 227,70 km² dengan persentase 14%, dan tingkat risiko sangat rendah seluas 9,01 km² dengan persentase 1%.
3. Upaya yang dapat dilakukan dalam mitigasi banjir di Kabupaten Situbondo yang memiliki tingkat risiko tinggi yaitu: Pengerukan saluran sungai yang mengalami pendangkalan; Partisipasi kelompok tanggap bencana dalam menjaga kelestarian lingkungan; Pemindahan bangunan ilegal di sekitar bantaran sungai; Adaptasi masyarakat di wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi.

5.2. Saran

Dari penelitian ini didapat beberapa poin yang dapat dijadikan sebagai saran baik bagi penelitian selanjutnya maupun pembaca. Adapun saran dari penelitian ini diantaranya:

1. Perlu adanya penelusuran lebih lanjut terkait kajian risiko banjir dengan menambahkan variabel kerentanan ekonomi dan sosial.
2. Pemerintah perlu melibatkan masyarakat dalam upaya mitigasi banjir di Kabupaten Situbondo. Serta masyarakat perlu mengambil peran penting dalam mitigasi banjir seperti menjadi pelaku utama dalam menjaga kelestarian lingkungan, melakukan adaptasi terhadap bencana banjir serta kegiatan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007. Tentang Penanggulangan Bencana.
- Ariyora, dkk. 2015. Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Dan Sig Untuk Analisa Banjir (Studi Kasus : Banjir Provinsi Dki Jakarta). *Jurnal Geoid*. Vol. 10, No. 2. 137 - 146.
- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press. Edisi Kedua
- Asriningrum, W. Harsanugraha, W. Prasasti, I. 2015. *Bunga Rampai Pemanfaatan Data Pengindraan Jauh Untuk Mitigasi Bencana Banjir*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- A.W. Coburn, dkk. 1994. *Mitigasi Bencana Edisi 2*. UNDP
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 02 Tahun 2012. Jakarta: BNPB.
- BAKORNAS PB. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Edisi II. Jakarta: BAKORNAS PB.
- Danuman *et al.* 2016. *Flood Risk Assessment And Mapping In Abidjan District Using Multi-Criteria Analysis (Ahp) Model And Geoinformation Techniques, (Cote d'Ivoire)*. *Geoenvironmal Disaster*. 3 - 10. DOI :10.1186/s40677-016-0044-y.
- Darmanto Eko, dkk. 2014. Penerapan Metode Ahp (Analythic Hierarchy Process) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tebu. *Jurnal SIMETRIS*, Vol 5 No 1 ISSN: 2252-4983.
- Hasan, Iqbal. 2004. *Analisa Data Penelitian Dengan Statistik*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Hermon, Dedi. 2012. *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Banjir, Longsor, Ekologi, Degradasi Lahan, Puting Beliung, Kekeringan*. Padang: UNP Press. ISBN: 978-602-8819-52-7
- K, Rangga C. Supriharjo, Rima D. 2013. Mitigasi Bencana Banjir Rob Jakarta Utara. *Jurnal Teknik Pomits*. 2(1). C-25 - C-30.

- Kodoatie, J.Robert dan Sugiyanto. 2002. Banjir Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kumalawati, R. Anggriani, F. 2017. Pemetaan Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017*. ISBN: 978-602-361-072-3.
- Marimin, M.Sc., Prof., Dr., Ir (2004). Teknik dan Aplikasi Pengambil Keputusan Kriteria Majemuk. Jakarta : PT.Gramedia Widiasarana Indonesia
- Ouma, Y. and Tateishi, R. (2014) Urban Flood Vulnerability and Risk Mapping Using Integrated Multi-Parametric AHP and GIS: Methodological Overview and Case Study Assessment. *Water*, 6, 1515-1545. <http://dx.doi.org/10.3390/w6061515>
- Prahasta, Eddy. 2009. Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar. Bandung: Informatika Bandung
- Rahayu, dkk. (2009). Banjir dan Upaya Penanggulangannya. Bandung: Pusat Mitigasi Bencana (PMB-ITB).
- Rangkuti, Freddy. 2014. Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Suharyanto, A. 2014. Prediksi Titik Banjir Berdasarkan Kondisi Geometri Sungai. *Jurnal Rekayasa Sipil*. 8(3). ISSN 1978 - 5658.
- Tashakkori, A. Neuman, I. 2010. *Mix Method. Quantitative And Qualitative Approaches To Research – Integration*. 514 - 520. doi: 10.1016/B978-0-08-044894-7.00287-6
- Widiawaty, M. A., Dede, M., & Ismail, A. (2018). “Kajian Komparatif Pemodelan Air Tanah Menggunakan Sistem Informasi Geografi di Desa Kayuambon, Kabupaten Bandung Barat”. *Jurnal Geografi GEA*, 18 (1): 63 - 71.
- Yualelawati, E dan Syihab, U. (2008). Mencerdasi Bencana. Jakarta:PT. Grasindo

LAMPIRAN

Lampiran 1. Format kuesioner *AHP*

KUESIONER TUGAS AKHIR

“MITIGASI DAN ANALISIS RISIKO BENCANA BANJIR DI KABUPATEN SITUBONDO”

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yth. Bapak/Ibu/Saudara

Saya Irham Zulfi Maulana, Mahasiswa Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Jember. Pada kesempatan ini, Saya sedang melaksanakan penelitian guna menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Mitigasi Dan Analisis Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Situbondo”. maksud dan tujuan dibuatnya kuesioner adalah untuk mendapatkan informasi penting yang dapat dijadikan bahan kajian dalam penelitian yang kami lakukan. Maka dari itu, kami sangat memohon kesediaan saudara untuk mengisi kuesioner ini dengan baik dan konsisten.

Nama (Umur) :

Alamat :

Jabatan :

A. Petunjuk Pengisian

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria/sub kriteria, ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat.

Nilai	Kriteria
1	Sama Penting
2	Sama dan sedikit lebih penting
3	Sedikit lebih penting
4	Antara sedikit lebih penting dan lebih penting
5	Lebih Penting
6	Antara Lebih Penting dan sangat lebih penting
7	Sangat lebih penting
8	Antara sangat lebih penting dan mutlak lebih penting
9	Mutlak lebih penting

Soal kuesioner

a) Faktor yang berpengaruh pada Risiko Bencana Banjir

Adapun faktor yang berpengaruh pada tingkat risiko banjir yaitu faktor kerawanan

Kerawanan Banjir	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kerentanann Banjir
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

banjir dan kerentanann banjir

b) Faktor yang berpengaruh terhadap kerawanan banjir

Pada aspek kerawanan bencana banjir terdapat 6 faktor yang berpengaruh diantaranya:

1. Ketinggian wilayah
2. Kemiringan lahan
3. Curah hujan
4. Limpasan Permukaan
5. Jarak Aliran Sungai

Ketinggian Wilayah	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemiringan Lahan
Ketinggian Wilayah	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Ketinggian Wilayah	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
Ketinggian Wilayah	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Aliran Sungai
Kemiringan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Kemiringan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak AliranSungai
Kemiringan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukiman
Curah Hujan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
Curah Hujan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Aliran Sungai
Jarak Aliran Sungai	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan

c) Faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan banjir

Pada aspek kerentanan bencana banjir terdapat 4 faktor yang berpengaruh diantaranya:

1. Penggunaan Lahan
2. Kelerengan
3. Jenis Tanah
4. Bentuk Lahan

Penggunaan Lahan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Penggunaan Lahan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Penggunaan Lahan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan
Kelerengan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Kelerengan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan
Bentuk Lahan	9	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah

Lampiran 2. Hasil Data Kuesioner AHP

Responden : Gatot Trikorawa

Model Name: AHP Risiko Banjir

Compare the relative importance with respect to: Goal: Risiko Banjir

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	Bahaya Banjir	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kerentanan Banjir
---	---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Compare the relative preference with respect to: Bahaya Banjir (L: ,667)

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemiringan Lahan
2	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
3	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
4	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran
5	Kemiringan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
6	Kemiringan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
7	Kemiringan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran
8	Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
9	Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran
10	Limpasan Permukaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran

Compare the relative importance with respect to: Kerentanan Banjir (L: ,333)

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	penggunaan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
2	penggunaan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
3	penggunaan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan
4	Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
5	Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan
6	Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan

Responden : Hariya Kissah Yulianto

Model Name: AHP Risiko Banjir

Compare the relative importance with respect to: Goal: Risiko Banjir

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	Bahaya Banjir	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kerentanan Banjir
---	---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Compare the relative importance with respect to: Bahaya Banjir (L: ,500)

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemiringan Lahan
2	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
3	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
4	Ketinggian Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran
5	Kemiringan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
6	Kemiringan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
7	Kemiringan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran
8	Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Limpasan Permukaan
9	Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran
10	Limpasan Permukaan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Terhadap Aliran

Compare the relative importance with respect to: Kerentanan Banjir (L: ,500)

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	penggunaan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
2	penggunaan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
3	penggunaan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan
4	Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
5	Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan
6	Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bentuk Lahan

