

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Konsep Penelitian

Penelitian ini dirumuskan dengan menentukan tingkat bahaya banjir kemudian menentukan kerentanan wilayah terhadap banjir. Penentuan kelas kerentanan maupun tingkat bahaya banjir di analisis dengan menggunakan metode skoring dan pembobotan. Metode skoring digunakan untuk mendapatkan hirarki dan menentukan nilai atau kelas rentan atau tidaknya suatu daerah yang diteliti, berdasarkan tingkat prioritas dari masing-masing variabel tetapi sebelum dilakukan penskoran terlebih dahulu ditentukan faktor bobot dari setiap parameter. Penentuan bobot didasarkan atau diambil dari hasil kuesioner/wawancara dari beberapa pakar dan ahli-ahli terkait yang berisi tentang seberapa besarnya pengaruh suatu parameter terhadap kawasan yang rentan terhadap banjir.

Tingkat bahaya banjir dilihat berdasarkan karakteristik banjir seperti lama genangan, tinggi genangan, dan frekuensi genangan. Kerentanan wilayah terhadap banjir dilihat berdasarkan kondisi sosial, kondisi ekonomi, kondisi lingkungan dan kondisi fisik dimana dari kondisi-kondisi tersebut tersebut terdapat parameter-parameter yang mendukungnya. Parameter kerentanan wilayah terhadap banjir dalam penelitian ini yaitu tingkat kepadatan penduduk, penduduk berdasarkan jenis kelamin, presentase jumlah penduduk usia tua-balita, penduduk penyandang disabilitas, kemiskinan penduduk, persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan, tingkat kepadatan bangunan, presentase kerusakan jaringan jalan, intensitas curah hujan, penggunaan lahan, ketinggian topografi, dan jarak dari sungai.

Tabel 4.1 Variabel dan Parameter Penilaian Kerentanan Banjir (Dari berbagai sumber).

Variabel penelitian	Parameter	Keterangan
Karakteristik Daerah Banjir	Tinggi genangan (dalam cm)	Semakin tinggi genangan, maka kerugian yang terjadi akan semakin besar dan potensi bahaya banjir akan semakin tinggi.
	Lama genangan (dalam jam)	Semakin lama suatu tempat tergenang maka kerugian yang ditimbulkan akan semakin besar.
	Frekuensi genangan (dalam 1 tahun)	Semakin sering terjadi banjir maka bahaya dan kerugian yang ditimbulkan akan semakin besar.
Aspek Sosial	Kepadatan penduduk (Jiwa/ha)	Semakin tinggi kepadatan penduduk maka kerentanan wilayah terhadap banjir semakin tinggi
	Persentase jenis kelamin	Semakin besar rasio jenis kelamin, maka kemampuan untuk menghindari bahaya akan semakin kecil dan kerentanan wilayah terhadap banjir akan tinggi.
	Persentase penduduk usia tua	Semakin banyak penduduk dengan usia tua maka kemampuan untuk menghindari bahaya akan semakin kecil dan kerentanan akan semakin tinggi. Penduduk usia tua dalam penelitian ini adalah yang berumur > 65 tahun.
	Persentase penduduk usia balita	Semakin banyak penduduk dengan usia balita maka kemampuan untuk menghindari bahaya akan semakin kecil dan kerentanan akan semakin

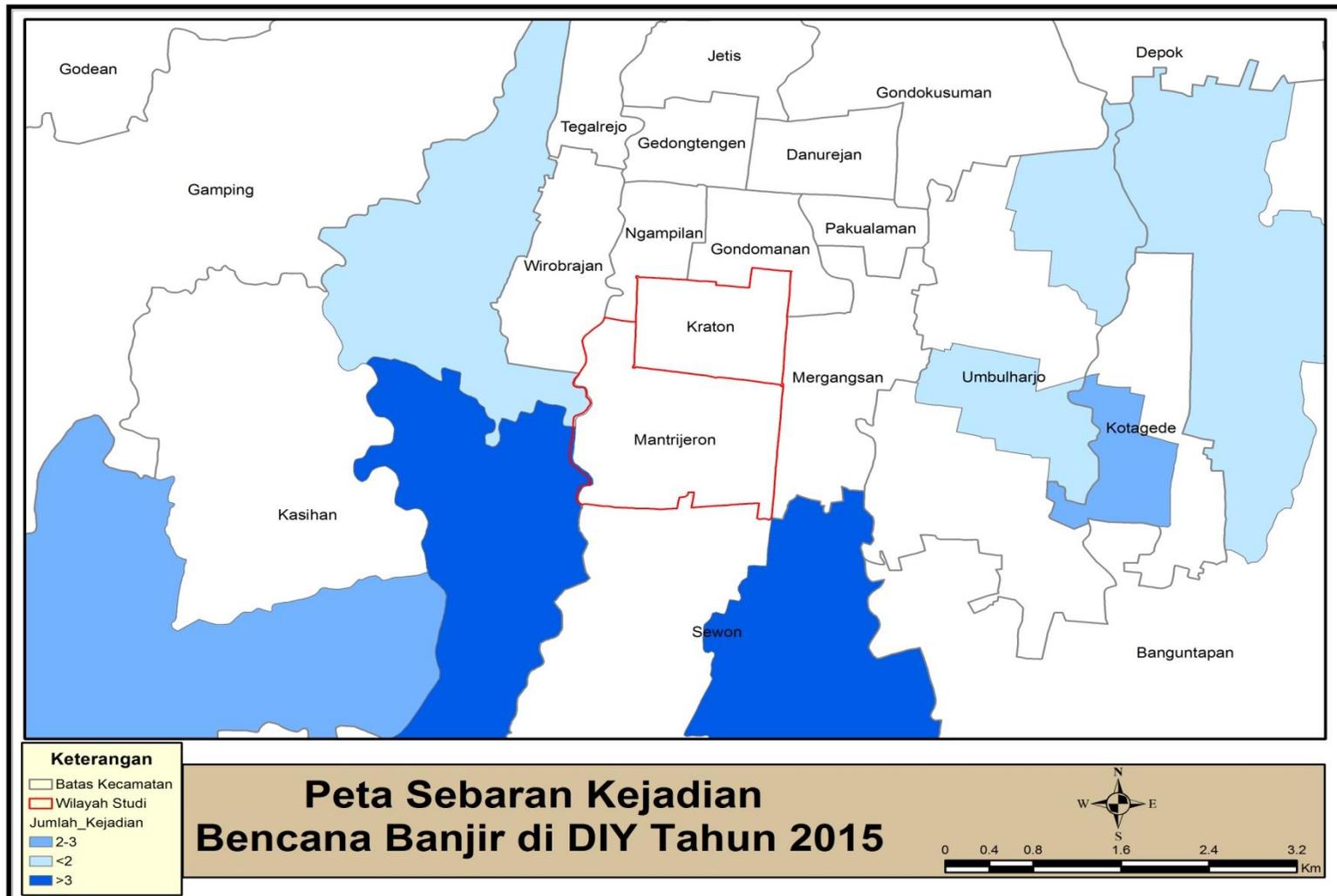
		tinggi. Penduduk usia balita dalam penelitian ini adalah yang berumur 0 - 4 tahun.
	Persentase penyandang disabilitas	Semakin besar persentase penduduk penyandang disabilitas (cacat), maka kemampuan untuk menghindari bahaya akan semakin kecil dan kerentanan wilayah terhadap banjir akan semakin tinggi.
Aspek Ekonomi	Persentase kemiskinan penduduk	Semakin tinggi persentase keluarga miskin maka kerentanan terhadap banjir semakin tinggi. Masyarakat berpenghasilan rendah akan lebih menderita dibanding yang berpenghasilan lebih tinggi karena tidak memiliki cukup uang untuk proses perbaikan.
	Persentase rumah tangga yang bekerja disektor rentan (pedagang)	Semakin tinggi jumlah keluarga yang bekerja disektor rentan (pedagang) maka akan semakin rentan terhadap bahaya banjir.
Aspek fisik	Kepadatan bangunan (bangunan/ha)	Semakin tinggi kepadatan bangunan maka kerentanan terhadap banjir akan semakin tinggi. Dalam hal ini adalah perbandingan jumlah bangunan dengan luas wilayah (ha).
	Persentase kerusakan jaringan jalan	Semakin rendah ketersediaan jalan dan buruknya kondisi jalan maka semakin rentan terhadap bencana.
Aspek lingkungan	Intensitas curah hujan	Semakin tinggi tingkat curah hujan maka kerentanan terhadap banjir akan semakin tinggi.

Aspek Lingkungan	Penggunaan lahan	Semakin banyak bangunan yang tidak permanen maka akan semakin rentan terhadap bahaya banjir.
	Ketinggian topografi	Semakin rendah keadaan topografi suatu daerah maka kerentanan terhadap banjir akan semakin tinggi.
	Jarak dari sungai	Semakin dekat jarak pemukiman dengan sungai maka semakin rentan wilayah tersebut terhadap bencana banjir.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Daerah Kota Yogyakarta yang terletak di daerah dataran lereng gunung merapi memiliki kemiringan lahan yang relatif datar (antara 0 – 2 %) dan berada pada ketinggian rata-rata 100 – 114 meter dari permukaan laut. Kota Yogyakarta terdapat 3 sungai yang mengalir dari arah Utara ke Selatan yaitu : Sungai Gajahwong yang mengalir dibagian timur kota, Sungai Code dibagian tengah dan Sungai Winongo dibagian barat kota. Kota Yogyakarta juga merupakan daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi, sehingga masih banyak penduduk yang memilih tempat tinggal di daerah bantaran sungai. Hal ini sangat memungkinkan pemukiman terkena banjir ketika tingkat curah hujan tinggi yang mengakibatkan melimpahnya air sungai.

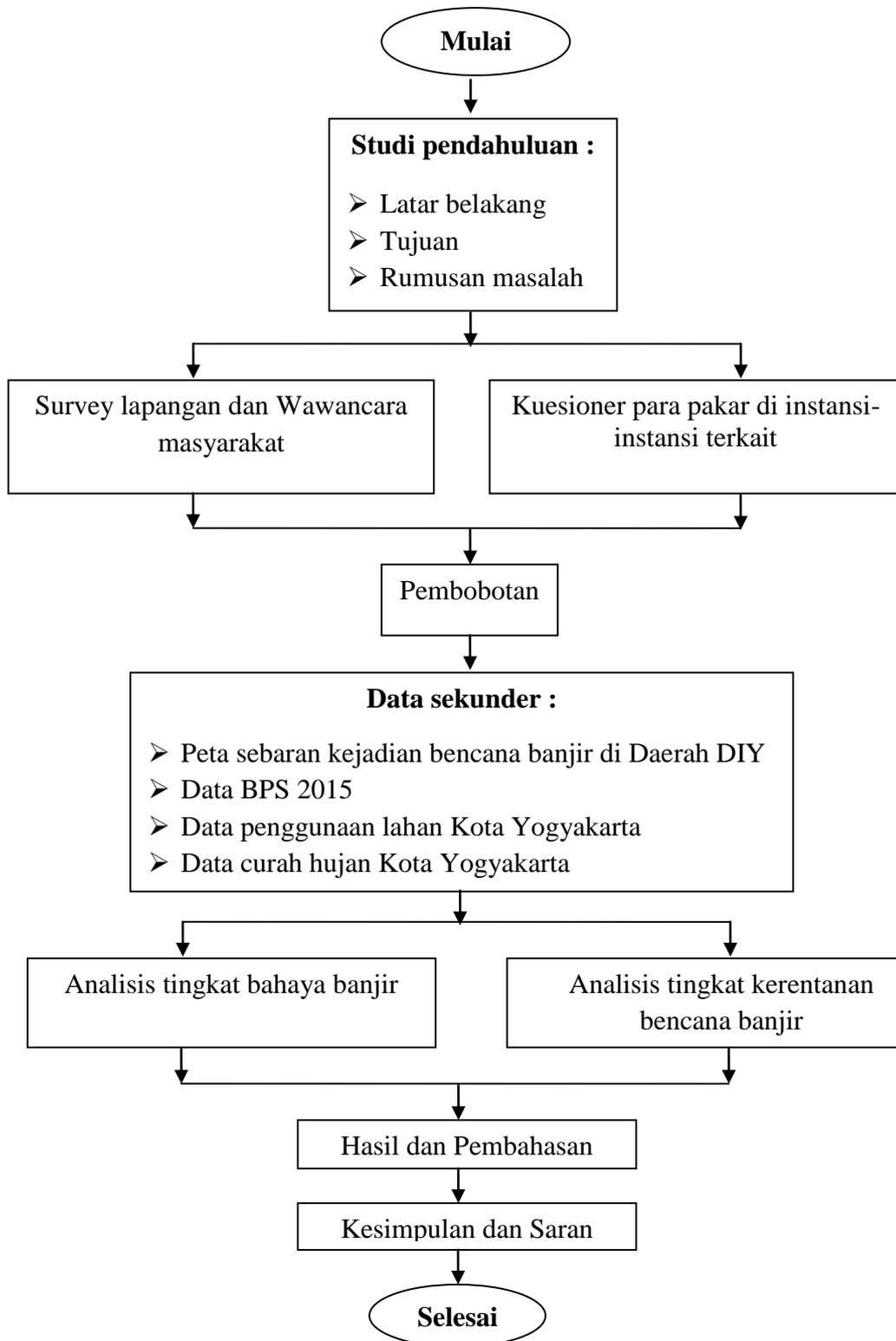
BPBD DIY telah mengeluarkan peta Sebaran Kejadian Bencana Banjir di Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2015 seperti pada gambar 4.1. Dengan demikian penelitian ini mengambil studi kasus di daerah Kecamatan Mantriweron dan Kecamatan Kraton yang berkemungkinan mempunyai tingkat bahaya dan kerentanan yang tinggi terhadap bencana banjir, karna melihat daerah tersebut juga merupakan daerah yang memasuki zona sebaran kejadian banjir tinggi.



Sumber : BPBD DIY, 2016

Gambar 4.1 Peta Sebaran Kejadian Bencana Banjir Di DIY

C. Kerangka kerja penelitian



D. Metode pengumpulan data

Pada dasarnya penelitian ini menggunakan data sekunder dan data primer. Sebagian besar yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data sekunder dan studi kepustakaan yang bersumber dari instansi-instansi berkaitan dengan pengumpulan data penelitian. Sebagian lagi berupa data primer diperoleh dari survei lapangan yang langsung dilakukan di daerah penelitian dengan melakukan kuisisioner dan wawancara kepada penduduk sehingga mendapatkan input atau masukan terkait dengan data yang dibutuhkan.

1. Data primer

Dalam penelitian ini data primer digunakan untuk mendapatkan nilai pembobotan, dan melakukan wawancara ke penduduk/masyarakat setempat untuk mendapatkan data karakteristik bencana banjir dan lain-lainnya. Perolehan bobot menggunakan metode skoring, dilakukan dengan pengisian kuesioner yang di isi oleh beberapa pakar dari instansi-instansi terkait. Adapun pakar dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah :

Tabel 4.2 Identitas Pakar yang di wawancarai

No	Nama Pakar	Pekerjaan	Instansi
1.	Bayu W.	Kasi Kedaruratan & Logistik	BPBD Kota Yogyakarta
2.	Wahyu Nugroho	Staff BPBD Kota DIY	BPBD Kota Yogyakarta
3.	Winarni	Karyawan seksi Pengaturan & Penataan Pertanahan	BPN Kota Yogyakarta
4.	Roswati	Karyawan Sub bagian Tata Usaha	BPN Kota Yogyakarta
5.	Trisminingsih	PNS	Didukcapil Kota Yogyakarta

Tabel 4.3 Lanjutan Identitas Pakar yang di wawancarai

No	Nama Pakar	pekerjaan	Instansi
6.	Restu Faizah	Dosen	UMY
7.	Nursetiawan	Dosen	UMY
8.	Gunawan	Ka. Seksi Peerintahan & Pembangunan	Kec. Mantrijeron
9.	Maria Fatima Mau SH	Ka. Seksi Peerintahan & Pembangunan	Kec. Umbulharjo
10.	Setio Budiyanto	PNS	Kec. Umbulharjo
11.	Afandi	Ka. Seksi Peerintahan & Pembangunan	Kec. Kraton
12.	Drs. S. Widodo M	PNS	Kec. Kraton

Sumber : Hasil Kuesioner Instansi

2. Data sekunder

Analisis tingkat bahaya dan kerentanan banjir pada penelitian ini kebanyakan memakai data sekunder yang diperoleh dari berbagai instansi terkait seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Badan Pertanahan Nasional (BPN), BMKG, Didukcapil, BAPEDA, Badan Pusat Statistik (BPS), dan Kantor Kecamatan/Kelurahan. Data-data yang digunakan antara lain :

1. Peta administrasi Kota Yogyakarta
2. Peta Sebaran Kejadian Bencana Banjir di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2015.
3. Peta Kecamatan Mantrijeron dan Kecamatan Kraton.
4. Data curah hujan tahun 2015
5. Data penggunaan lahan Kota Yogyakarta
6. Data monografi Kecamatan Mantrijeron dan Kecamatan Kraton
7. Data jumlah penduduk per kelurahan daerah penelitian
8. Data penduduk berdasarkan jenis kelamin
9. Data jumlah penduduk usia Tua-Balita per kelurahan
10. Data penduduk miskin per kelurahan

11. Data jumlah penduduk penyandang disabilitas per kelurahan
12. Data ketinggian topografi
13. Data kondisi jaringan jalan Kecamatan Mantrijeron dan Kecamatan Krato

E. Metode analisis / pengolahan data

Analisis diawali dengan menentukan persenan bobot setiap parameter terlebih dahulu baru kemudian menentukan tingkat bahaya banjir serta kerentanan wilayah terhadap banjir. Metode skoring dan pembobotan untuk tingkat bahaya dan kerentanan banjir mengacu pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana.

1. Pembobotan

Nilai pembobotan diperoleh dari penyebaran kuisisioner yang ditujukan kepada para pakar dari beberapa instansi terkait seperti pada tabel 4.2 sebelumnya. Kemudian hasil dari kuesioner di input kedalam *microsoft excel* untuk mendapatkan hasil rata-ratanya yang nantinya akan dijadikan sebagai nilai bobot dalam penghitungan tingkat bahaya dan kerentanan banjir terhadap suatu wilayah dengan metode skoring.

2. Analisis tingkat bahaya banjir

BNPB (2012) mengkaji bahwa Indeks Ancaman/Bahaya Bencana disusun berdasarkan dua komponen utama yakni kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk kejadian bencana tersebut. Indeks ini disusun atas data dan catatan sejarah kejadian yang pernah terjadi pada suatu daerah. Penentuan tingkat bahaya banjir dilakukan dengan menganalisis variabel karakteristik banjir lokal yang terdiri dari tiga parameter yaitu tinggi genangan, lama genangan, dan frekuensi genangan di daerah kecamatan mantrijeron dan kecamatan kraton. Dalam menganalisis tingkat bahaya banjir parameter-parameter utama dari karakteristik banjir dihitung dengan metode skoring yang mana sebelumnya sudah ditentukan bobot dari masing-masing parameter yang didapatkan dari hasil kuesioner. Kemudian data yang diperoleh dibagi dalam tiga kelas bahaya yaitu rendah,

sedang, dan tinggi. Berikut ini adalah metode penghitungan ketiga parameter bahaya banjir :

a. Tinggi genangan

Semakin besar tinggi genangan, maka kerugian dan kerusakan yang diperoleh akan semakin besar pula. Begitu juga dengan tingkat bahaya banjir di daerah kecamatan Mantrijeron dan kecamatan Kraton yang diperoleh akan semakin besar. Klasifikasi tinggi genangan akan dibagi menjadi tiga kelas yaitu :

- Kedalaman < 15 cm (Rendah)
- Kedalaman 15 – 50 cm (Sedang)
- Kedalaman > 50 cm (Tinggi).

b. Lama genangan

Semakin besar lama genangan, maka kerugian dan kerusakan yang diperoleh akan semakin besar pula. Begitu juga dengan tingkat bahaya banjir di daerah kecamatan Mantrijeron dan kecamatan Kraton yang diperoleh akan semakin besar. Klasifikasi lama genangan akan dibagi menjadi tiga kelas yaitu :

- < 6 jam (Rendah)
- 6 – 12 jam (Sedang)
- > 12 jam (Tinggi)

c. Frekuensi genangan

Semakin sering frekuensi genangan muncul, maka kerugian dan kerusakan yang diperoleh akan semakin besar pula. Begitu juga dengan tingkat bahaya banjir di daerah kecamatan Mantrijeron dan kecamatan Kraton yang diperoleh akan semakin besar. Klasifikasi frekuensi genangan akan dibagi menjadi tiga yaitu :

- 0 – 1 kali kejadian (Rendah)
- 2 – 5 kali kejadian (Sedang)
- 6 – 10 kali kejadian (Tinggi)

Berbeda dengan dua parameter diatas, frekuensi genangan merupakan parameter tambahan modifikasi penulis. Frekuensi genangan di

klasifikasikan berdasarkan data kali kejadian kelurahan-kelurahan yang diteliti. Data ketiga parameter diatas merupakan data yang didapatkan melalui wawancara kepada masyarakat. Berikut ini adalah tabel analisis skoring tingkat bahaya banjir berdasarkan tiga parameter diatas :

Tabel 4.4 Analisis Skoring Tingkat Bahaya Banjir

Tinggi Genangan			
Kedalaman (cm)	Klasifikasi	Skor	Bobot
< 15	Rendah	1	41 %
15 - 50	Sedang	2	
> 50	Tinggi	3	
Lama Genangan			
Lama (jam)	Klasifikasi	Skor	Bobot
< 6	Rendah	1	32%
6 – 12	Sedang	2	
> 12	Tinggi	3	
Frekuensi Genangan			
Kali Kejadian	Klasifikasi	Skor	Bobot
0 - 1	Rendah	1	27%
2 – 5	Sedang	2	
6 – 10	Tinggi	3	

Sumber : BNPB (2012) dan modifikasi penulis (2016)

3. Analisis tingkat kerentanan banjir

Sama seperti analisis tingkat bahaya banjir, analisis tingkat kerentanan juga ditentukan dengan analisis skoring dan pembobotan berdasarkan parameter-parameter kerentanan yang mempengaruhi suatu wilayah tersebut. Data analisis yang dihasilkan akan dibagi menjadi tiga kelas tingkat kerentanan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kerentanan wilayah terhadap banjir dilihat dari kondisi sosial, kondisi ekonomi, kondisi fisik, dan kondisi lingkungan. Dari kondisi-kondisi tersebut diikuti oleh 9 parameter

pendukungnya yaitu kepadatan penduduk, persentase jenis kelamin, presentase pendudu usia tua-balita, persentase penyandang disabilitas (cacat), presentase penduduk miskin, persentase rumah tangga yang bekerja disektor rentan (petani), kepadatan bangunan, penggunaan lahan, dan intensitas curah hujan.

a) Aspek sosial

Kerentanan sosial menggunakan komponen sosial atau demografi yang dianggap menggambarkan kerapuhan sosial daerah terancam. Komponen tersebut adalah kepadatan penduduk, persentase jenis kelamin, persentase penduduk usia tua-balita, dan persentase penyandang disabilitas.

Dalam kegiatan pengurangan resiko bencana, penyelamatan jiwa penduduk adalah diutamakan, sehingga jumlah penduduk menentukan kerentanan suatu daerah. Kepadatan penduduk adalah merupakan faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap kerentanan.

Tabel 4.5 Klasifikasi Parameter konversi indeks Sosial

Parameter	Klasifikasi	Kelas Indeks	Skor	Bobot
Kepadatan penduduk	Rendah	< 500	1	35 %
	Sedang	500 – 1000	2	
	Tinggi	> 1000	3	
- Jenis Kelamin - Penduduk Tua - Penduduk Balita - Penyandang Cacat	Rendah	< 20 %	1	65 %
	Sedang	20 – 40 %	2	
	Tinggi	> 40 %	3	

Sumber : BNPB (2012) dan Kuesioner Pakar (2016)

Kerentanan Sosial =
 $(0,35 \times \text{nilai kepadatan penduduk}) + (0,65 \times (\text{nilai jenis kelamin} + \text{nilai penduduk usia tua} + \text{nilai penduduk usia balita} + \text{nilai penduduk penyandang cacat}))$.

Adapun pengolahan data dari aspek sosial tersebut yakni :

- Kepadatan penduduk diperoleh dengan perolehan data :

$$\frac{\text{jumlah penduduk (jiwa)}}{\text{Luas wilayah (Km}^2\text{)}}$$

Kepadatan penduduk diklasifikasikan menjadi tiga kelas yang meliputi kepadatan penduduk rendah (<1000 jiwa/Km²), sedang ($1000 - 5000$ jiwa/Km²), dan tinggi (>5000 jiwa/Km²). Semakin tinggi kepadatan penduduk di suatu wilayah, maka semakin banyak penduduk yang terkena dampak dari kejadian banjir tersebut, terutama pada kategori penduduk rentan seperti penduduk berjenis kelamin wanita, penduduk usia tua, penduduk usia balita, penduduk cacat, dan penduduk miskin.

- Persentase jenis kelamin diperoleh dengan perolehan data:

$$\frac{\text{jumlah penduduk wanita (jiwa)}}{\text{Jumlah penduduk (jiwa)}} \times 100\%$$

Semakin besar rasio jenis kelamin, maka tingkat kerentanan wilayah terhadap banjir akan semakin tinggi. Persentase jenis kelamin diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu kelas rendah ($<20\%$), sedang ($20 - 40\%$), dan tinggi ($>40\%$).

- Persentase usia tua diperoleh dengan perolehan data:

$$\frac{\text{jumlah penduduk usia tua (jiwa)}}{\text{Jumlah penduduk (jiwa)}} \times 100\%$$

Semakin besar persentase penduduk usia tua, maka tingkat kerentanan wilayah akan semakin tinggi. Persentase penduduk usia tua diambil dari umur > 65 tahun. Dan dikalsifikasikan menjadi tiga kelas yaitu kelas rendah ($<20\%$), sedang ($20 - 40\%$), dan tinggi ($>40\%$).

- Persentase usia balita diperoleh dengan perolehan data:

$$\frac{\text{jumlah penduduk usia balita (jiwa)}}{\text{Jumlah penduduk (jiwa)}} \times 100\%$$

Semakin besar persentase penduduk usia tua, maka tingkat kerentanan wilayah akan semakin tinggi. Persentase penduduk

usia tua diambil dari umur 0 – 4 tahun. Dan dikalsifikasikan menjadi tiga kelas yaitu kelas rendah (<20%), sedang (20-40%), dan tinggi (>40%).

- Persentase penyandang disabilitas diperoleh dengan perolehan data :

$$\frac{\text{jumlah penduduk penyandang cacat (jiwa)}}{\text{Jumlah penduduk (jiwa)}} \times 100\%$$

Semakin besar persentase penyandang cacat, maka tingkat kerentanan wilayah terhadap banjir akan semakin tinggi. Persentase penduduk penyandang disabilitas diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu kelas rendah (<20%), sedang (20-40%), dan tinggi (>40%).

b) Aspek ekonomi

BNPB (2012) menjelaskan bahwa komponen ekonomi dalam parameter kerentanan banjir masuk ke dalam indeks kerugian. Parameter untuk aspek ekonomi adalah persentase penduduk miskin dan persentase rumah tangga yang bekerja disektor rentan (petani dan pedagang). Kemampuan ekonomi atau status ekonomi suatu individu atau masyarakat sangat menentukan, semakin rendah ekonomi suatu daerah maka semakin tinggi tingkat kerentanan dalam menghadapi bencana.

Adapun pengolahan data dari aspek ekonomi yaitu:

- Persentase rumah tangga miskin diperoleh dengan :

$$\frac{\text{jumlah penduduk miskin (kk)}}{\text{Jumlah penduduk (kk)}} \times 100\%$$

Penduduk dengan ekonomi lemah apabila terjadi banjir di wilayah mereka tinggal akan lebih sulit memperbaiki atau merenovasi rumah maupun barang perlengkapan mereka yang rusak akibat tergenang banjir.

- Persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (petani) diperoleh dengan perolehan data :

$$\frac{\text{jumlah penduduk rentan (jiwa)}}{\text{Jumlah penduduk (jiwa)}} \times 100\%$$

Nilai persentase penduduk miskin dan persentase penduduk yang bekerja sebagai petani dan pedagang yang diperoleh, kemudian diklasifikasikan dan diberi skor sesuai tabel 4.6. Semakin besar persentasenya, maka menjadikan daerah tersebut rentan terhadap bencana. Daerah yang memiliki kemampuan ekonomi rendah takkan mampu mengelola lingkungannya dengan baik dan selalu identik dengan daerah kumuh.

Adapun klasifikasi dari aspek ekonomi dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah :

Tabel 4.6 Klasifikasi Parameter Aspek Ekonomi

Parameter	Klasifikasi	Kelas Indeks	Skor	Bobot
Kemiskinan Penduduk	Rendah	< 20	1	60 %
	Sedang	20 – 40	2	
	Tinggi	> 40	3	
Rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (petani, Pedagang)	Rendah	< 20 %	1	40 %
	Sedang	20 – 40 %	2	
	Tinggi	> 40 %	3	

Sumber : BNPB (2012) dan modifikasi penulis (2016)

Kerentanan Ekonomi =
 $(0,6 \times \text{nilai Kemiskinan penduduk}) + (0,4 \times \text{nilai petani \& Pedagang})$

c) Kerentanan dari aspek fisik

Dalam aspek ini menggunakan komponen fisik yang dianggap dapat menggambarkan tingkat kerapuhan fisik daerah yang terancam tersebut. Komponen fisik ini antara lain, yaitu kepadatan bangunan dan presentase kerusakan jaringan jalan, dan keberadaan bangunan-bangunan pengendali air, struktur bangunan rumah, dan keberadaan fasilitas umum. Namun

dalam penelitian ini hanya mengambil dua parameter yang akan di analisis mengacu pada penelitian istiqomah (2014). Adapun parameter kerentanan dari aspek fisik yaitu sebagai berikut:

- **Kepadatan bangunan**

Semakin tinggi tingkat kepadatan bangunan, maka semakin rentan terhadap bencana banjir. Untuk mendapatkan kepadatan bangunan adalah dengan melakukan pembagian antara jumlah bangunan dalam unit desa/kelurahan dengan luas wilayah berupa satuan hektar (ha) sehingga diperoleh kepadatan bangunan per hektar berdasarkan desa/kelurahan.

- **Kerusakan jaringan jalan**

Semakin rendah ketersediaan jalan dan buruknya kondisi jalan maka semakin rentan terhadap bencana.

Persentase akan diperjelas dengan klasifikasi kondisi jalan yang ditunjukkan pada tabel 4.7. Data pada penelitian ini didapatkan dari survei lapangan dan wawancara di lokasi penelitian. Adapun klasifikasi parameter dari aspek Fisik dapat di lihat pada tabel 4.7 di bawah :

Tabel 4.7 Klasifikasi Parameter Aspek Fisik

Parameter	Klasifikasi	Kelas Indeks	Skor	Bobot
Kepadatan Bangunan	Rendah	< 2000	1	60 %
	Sedang	2000 – 4000	2	
	Tinggi	> 4000	3	
Kerusakan jaringan jalan	Rendah	< 11 %	1	40 %
	Sedang	11 – 23 %	2	
	Tinggi	> 23 %	3	

Sumber : DPU dalam istiqomah (2014)

Kerentanan Fisik =

$(0,6 \times \text{nilai Kepadatan bangunan}) + (0,4 \times \text{nilai Kerusakan jaringan jalan})$

d) Kerentanan dari aspek lingkungan

Kondisi lingkungan hidup suatu masyarakat sangat mempengaruhi kerentanan. Parameter lingkungan yang digunakan adalah intensitas curah hujan, ketinggian topografi, jarak dari sungai, dan penggunaan lahan. Adapun pengolahan data dari aspek lingkungan yaitu sebagai berikut:

- Intensitas curah hujan

Daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi akan lebih mempengaruhi kerentanan terhadap kejadian banjir, berdasarkan hal tersebut maka pemberian skor untuk daerah curah hujan tersebut semakin tinggi.

- Ketinggian topografi

Daerah yang mempunyai kemiringan tanah lebih tinggi atau berada di daerah dataran rendah memiliki tingkat rawan banjir lebih besar dari pada daerah yang berada di kemiringan yang lebih rendah atau berada di daerah atas. Oleh karena itu pemberian skoring dengan parameter ketinggian tanah dibedakan berdasarkan ketinggian tanah di atas permukaan air laut.

- Jarak dari sungai

Faktor dekatnya jarak bangunan/pemukiman dengan sungai mengakibatkan rentannya daerah tersebut terhadap bencana banjir, karena akan mudah terkena luapan dari air sungai apabila sungai tidak bisa menampung debit air akibat tingginya intensitas curah hujan yang terjadi. Jarak dari sungai dalam pernyataan *stakeholder* dalam Adhe Reza (2014), secara umum menitik beratkan kepada pemukiman. Dikarenakan keberadaan sungai memiliki sumbangsih yang besar terhadap resiko terdampak banjir di wilayah pemukiman, dimana pemukiman erat kaitannya dengan hunian masyarakat, sehingga masyarakat turut pula akan terancam banjir. Semakin dekat jarak pemukiman suatu daerah terhadap sungai maka semakin tinggi tingkat kerentanannya terhadap bencana banjir.

- Penggunaan lahan

Salah satu penyebab genangan air adalah tingginya *landcover* (penutupan lahan). Lahan tertutup dapat diidentifikasi dengan mengetahui penggunaan lahan. Semakin tinggi luas penutupan lahan oleh pemukiman di suatu daerah, maka semakin tinggi tingkat kerentanannya terhadap bencana banjir.

Adapun klasifikasi parameter dari aspek lingkungan dapat di lihat pada Tabel 4.8 di bawah :

Tabel 4.8 Klasifikasi Parameter Aspek Lingkungan

Parameter	Klasifikasi	Kelas Indeks	Skor	Bobot
Intensitas Curah Hujan	Rendah (kering)	< 1000	1	30 %
	Sedang (basah)	1000 – 2500	2	
	Tinggi (sangat basah)	> 2500	3	
Penggunaan Lahan	Rendah	Tanah kosong & DLL (>50%)	1	30 %
	Sedang	Pertanian & jasa (>50%)	2	
	Tinggi	Pemukiman & industri (>50%)	3	
Ketinggian Topografi	Rendah	> 300	1	20%
	Sedang	20 – 300	2	
	Tinggi	< 20	3	
Jarak dari Sungai	Rendah	> 1000	1	20%
	Sedang	500 – 1000	2	
	Tinggi	< 500	3	

Sumber : Penelitian sebelumnya (adhe,Istiqomah,Sholahuddin)

Kerentanan Lingkungan =

$(0,3 \times \text{nilai Intensitas curah hujan}) + (0,3 \times \text{nilai Penggunaan lahan}) + (0,2 \times \text{nilai Ketinggian topografi}) + (0,2 \times \text{nilai Jarak dari sungai})$