BAB IV
METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat bahaya dan kerentanan banjir lahar hujan di Desa Tamanagung dan Desa Gondosuli setelah mengalami bencana lahar hujan pada tahun 2010 lalu, dan sebagai langkah antisipasi apabila bencana terjadi kembali di tahun-tahun berikutnya. Adapun tingkat bahaya banjir lahar hujan dapat diketahui berdasarkan beberapa karakteristik, seperti: Data curah hujan, volume material di lereng Gunung Merapi, frekuensi kejadian (sejarah), dan kemiringan lereng. Sedangkan tingkat kerentanan wilayah terhadap banjir lahar hujan dapat dilihat berdasarkan parameter-parameter pada kondisi sosial, kondisi ekonomi, kondisi lingkungan dan kondisi fisik. Dalam penelitian ini, parameter yang ditinjau adalah tingkat kepadatan penduduk, penduduk berdasarkan jenis kelamin, persentase jumlah penduduk usia tua-balita, penduduk penyandang disabilitas, kemiskinan penduduk, persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan, tingkat kepadatan bangunan, keberadaan bangunan air, penggunaan lahan, ketinggian topografi, jarak dari sungai, dan permukaan sungai.

Data yang didapat berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara penelitian langsung di lapangan yang didapat dari kuesioner dan survey ke lapangan atau ke desa yang terkait, dengan metode skoring dan pembobotan. Penentuan bobot berdasarkan pada hasil kuesioner/wawancara dari beberapa pakar dan ahli terkait, yang berisi tentang seberapa besar pengaruh suatu parameter terhadap kawasan yang rentan terhadap banjir. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dinas atau instansi yang terkait dengan penelitian, seperti Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Biro Pusat Statistik, dan lain sebagainya.

Penentuan parameter di dapat dari penelitian-penelitian terdahulu, modifikasi penulis dan instans-instansi terkait. Berikut merupakan variabel dan parameter-parameter yang di gunakan dalam penelitian ini:

Tabel 4.1 Variabel dan parameter yang digunakan untuk mengetahui Desa/Kelurahan Tangguh Bencana

Variabel Penelitian	**Parameter**	**Keterangan**
Karakteristik Masyarakat Tangguh Bencana	Perka BNPB Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana	Terdapat 60 pertanyaan yang ditujukan kepada perangkat desa berupa kuesioner berdasarkan PERKA BNPN Nomor 1 Tahun 2012 dari Pemerintah

Tabel 4.2 Variabel dan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat bahaya banjir lahar hujan

Variabel Penelitian	**Parameter**	**Keterangan**
Karakteristik tingkat bahaya banjir lahar hujan	Curah Hujan	Daerah yang paling rawan dengan aliran lahar hujan adalah daerah yang mempunyai curah hujan tinggi
	Volume material di lereng Gunung Merapi	Semakin banyak material yang masih tersisa di lereng Gunung Merapi maka semakin besar tingkat bahaya
	Frekuensi kejadian (sejarah)	Daerah yang mempunyai frekuensi tinggi akan cenderung tidak berbahaya dibanding frekuensi rendah
	Kemiringan Lereng	Daerah yang datar lebih rawan terhadap lahar hujan dari pada daerah yang miring-terjal

Tabel 4.3 Variabel dan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat bahaya dan kerentanan dari berbagai aspek yang didapat dari beberapa sumber

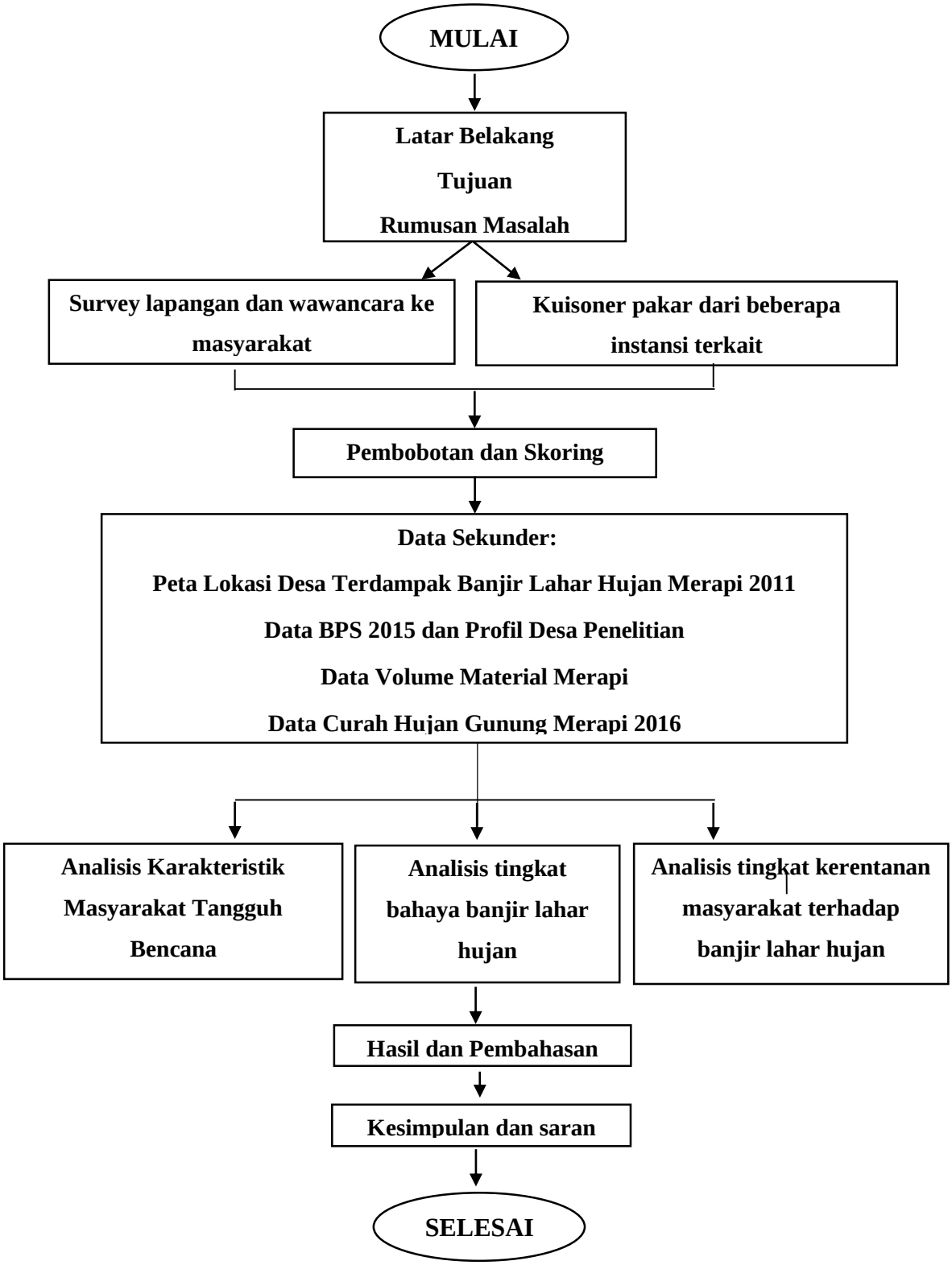
Variabel Penelitian	**Parameter**	**Keterangan**
Aspek Sosial	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	Semakin tinggi kepadatan penduduk maka kerentanan wilayah terhadap banjir lahar hujan semakin tinggi
	Persentase jenis kelamin	Semakin besar rasio jenis kelamin, maka kemampuan untuk menghindari bahaya akan semakin kecil dan kerentanan wilayah terhadap banjir lahar hujan akan tinggi
	Persentase penduduk usia balita dan tua	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, sedangkan untuk usia tua di atas 56 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
	Persentase kemiskinan penduduk	Semakin tinggi persentase keluarga miskin maka kerentanan terhadap banjir lahar hujan semakin tinggi. Masyarakat berpenghasilan rendah akan lebih menderita dibandingkan dengan yang berpenghasilan lebih tinggi karena tidak memiliki cukup uang untuk proses perbaikan

Tabel lanjutan 4.3 Variabel dan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat bahaya dan kerentanan dari berbagai aspek yang didapat dari beberapa sumber

Aspek Ekonomi	Persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (petani)	Semakin tinggi jumlah keluarga yang bekerja disektor rentan (petani) maka akan semakin rentan terhadap bahaya banjir lahar hujan
Aspek Fisik	Kepadatan bangunan (bangunan/ha)	Semakin tinggi kepadatan bangunan maka kerentanan terhadap banjir lahar hujan akan semakin tinggi. Dalam hal ini adalah perbandingan jumlah bangunan dengan luas wilayah (ha)
	Keberadaan bangunan pengendali air	Semakin baik bangunan pengendali air maka semakin rendah tingkat ancaman bahaya terutama bahaya banjir lahar hujan
Aspek Lingkungan	Penggunaan lahan	Semakin banyak bangunan yang tidak permanen maka akan semakin rentan terhadap bahaya banjir lahar hujan
	Ketinggian topografi	Semakin rendah keadaan topografi suatu daerah maka kerentanan terhadap banjir lahar hujan akan semakin tinggi
	Jarak dari sungai	Semakin dekat jarak pemukiman dengan sungai maka semakin rentan wilayah tersebut terhadap bencana banjir lahar hujan
	Permukaan sungai	Tanah yang paling rawan terhadap lahar hujan adalah tanah yang halus pada aliran sungai

B. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ini disajikan untuk mempermudah proses pelaksanaan penelitian. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini :

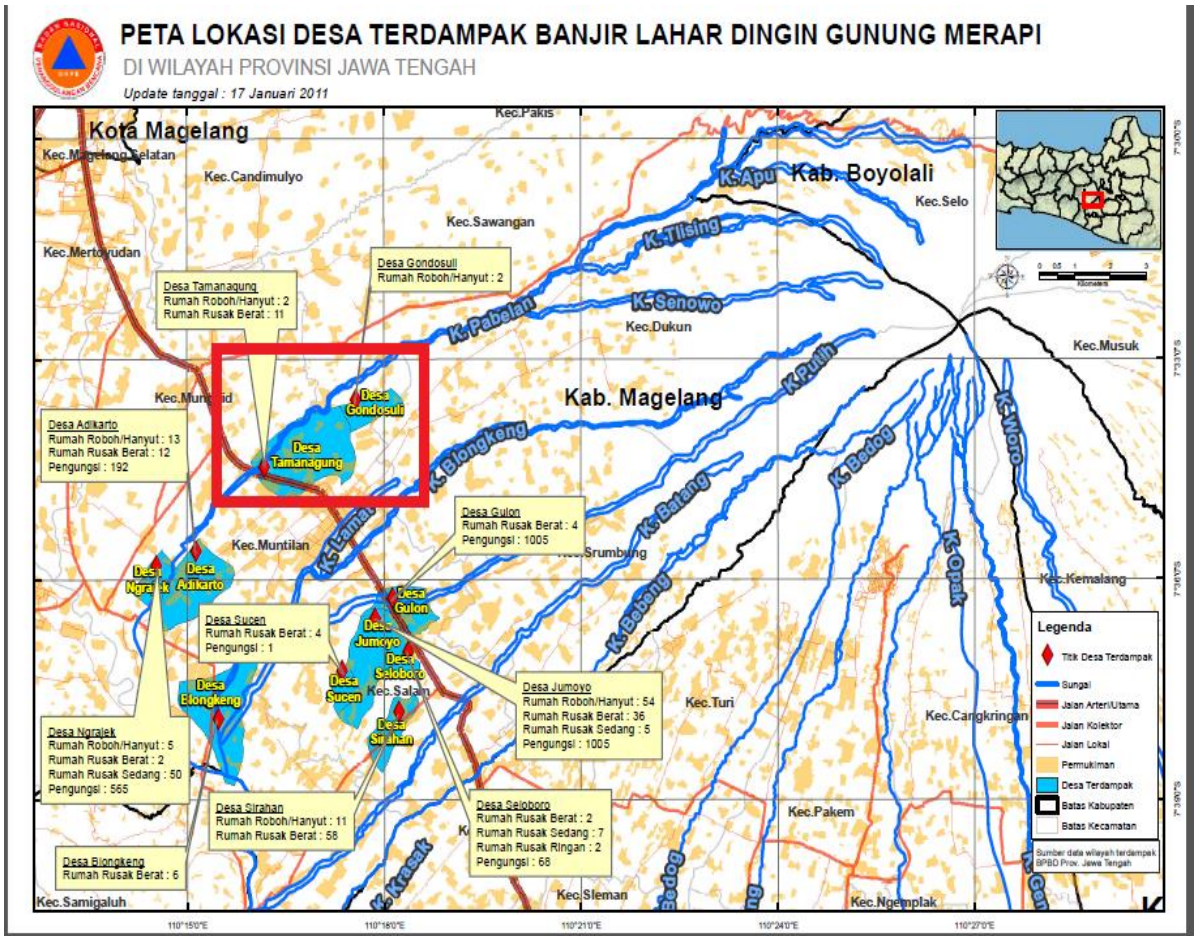


Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

C. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Pabelan yang berada di Kabupaten Magelang, Kecamatan Muntilan, Jawa Tengah, tepatnya di Desa Tamanagung dan Desa Gondosuli. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan daerah di Kali Pabelan yaitu :

1. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Desa Tamanagung dan Desa Gondosuli merupakan daerah sasaran banjir yang terjadi pada tahun 2010 yang lalu;
2. Ketersediaan data pendukung;
3. Penelitian tentang banjir di daerah penelitian belum banyak dilakukan



Gambar 4.2 Peta Lokasi Desa yang Terdampak Banjir Lahar Hujan Gunung Merapi

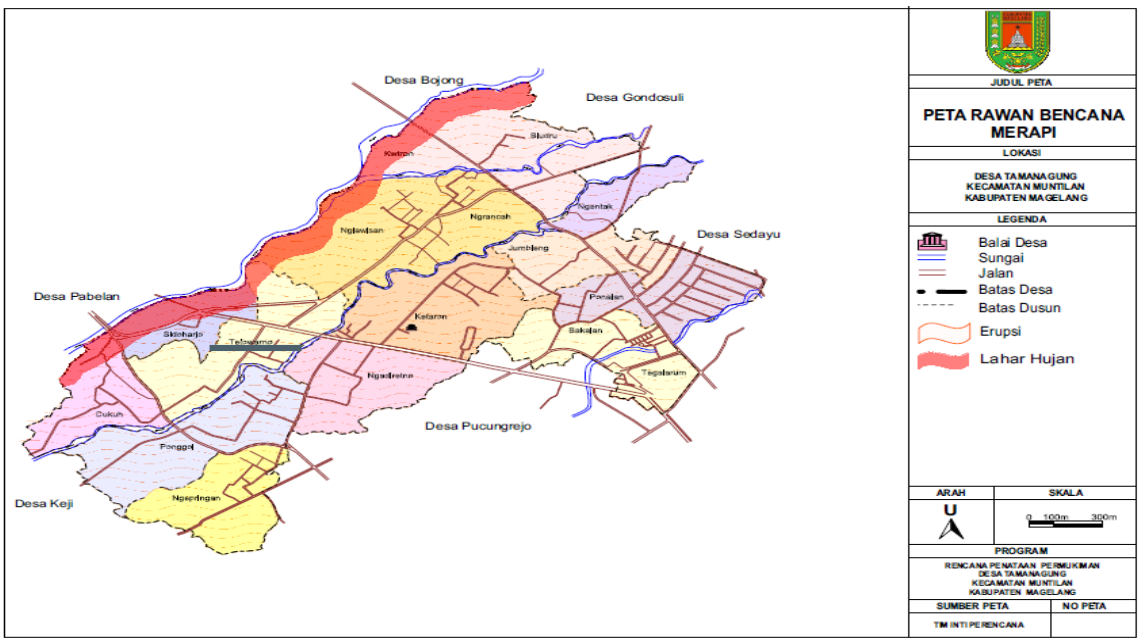
Waktu yang diperlukan untuk melakukan tugas akhir ini adalah selama 3 bulan, yakni dari bulan Maret - Mei tahun 2017.

D. Deskripsi daerah penelitian

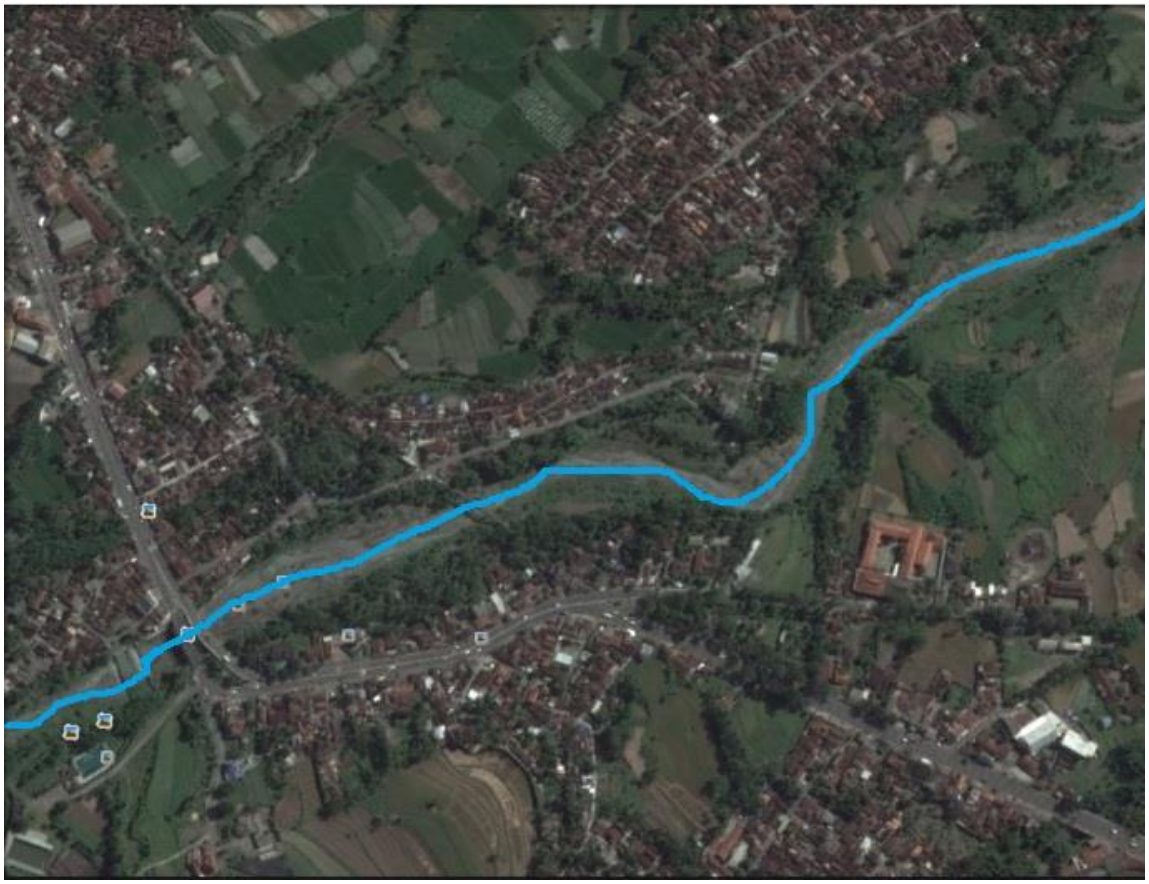
Penelitian ini mengambil studi kasus di Desa Tamanagung dan Desa Gondosuli, Kecamatan Muntilan, Kota Magelang, Provinsi Jawa Tengah, yang berada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Pabelan. Peneliti ingin menganalisis seberapa tinggi atau seberapa besar tingkat bahaya dan kerentanan wilayah tersebut terhadap bencana banjir lahar hujan

1. Desa Tamanagung, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang

   Desa Tamanagung secara geografis terletak di -7º57’56.7’’Lintang selatan dan 110º27’57.8” garis bujur timur, dan terletak pada ketinggian 358 m dari permukaan laut. Desa Tamanagung merupakan Desa yang termasuk kepadatan penduduknya cukup tinggi dengan jumlah penduduk sebanyak 9.720 orang yang terdiri dari 4.905 laki-laki dan 4.815 perempuan. Dan kepadatan penduduk mencapai 3176.471 jiwa/Km^2 . Desa ini merupakan wilayah yang relatif luas dengan luas wilayah sebesar 3.06 Km^2 . Berikut ini merupakan peta administrasi Kelurahan/Desa Tamanagung :



Gambar 4.3 Peta Rawan Bencana Merapi di Desa/kelurahan Tamanagung

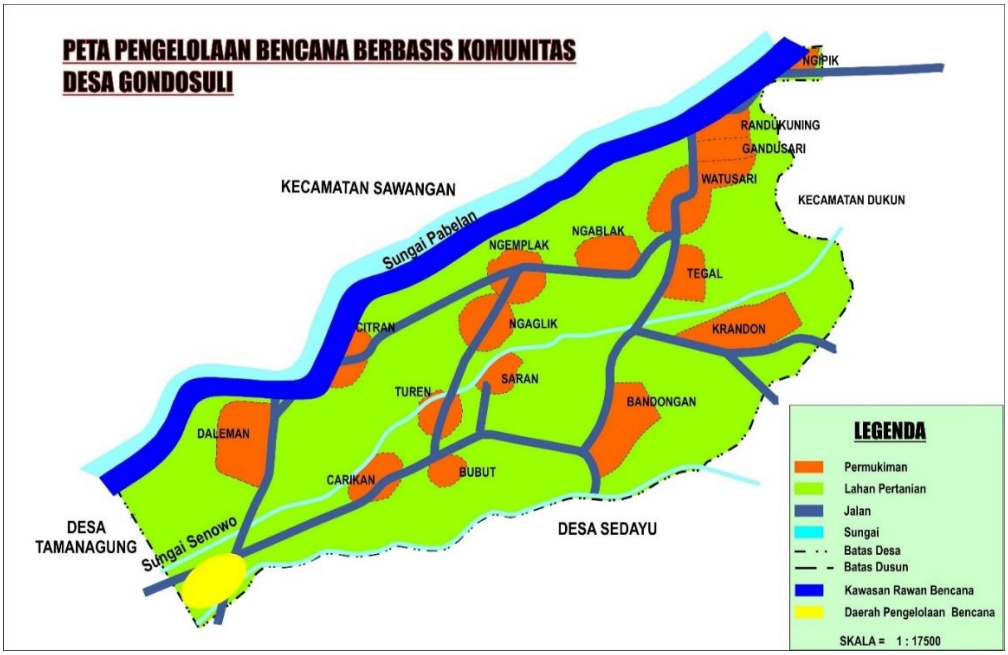


Gambar 4.4 Aliran Sungai Pabelan Desa/Kelurahan Tamanagung

Sumber : *Google Earth (*13 juni 2017)

2. Desa Gondosuli, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang

   Desa Gondosuli secara geografis terletak di -7º33’29.52’’Lintang selatan dan 110º17’34.44”” garis bujur timur, dan terletak pada ketinggian 457 m dari permukaan laut. Desa Gondosuli merupakan Desa yang termasuk kepadatan penduduknya cukup tinggi dengan jumlah penduduk sebanyak 3992 orang yang terdiri dari 2033 laki-laki dan 1959 perempuan. Dan kepadatan penduduk mencapai 1.234 jiwa/Km^2 .Selain itu, Desa Gondosuli merupakan daerah yang produktif dan mempunyai iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi. Desa ini merupakan wilayah yang sebagian besar digunakan sebagai persawahan dan pemukiman penduduk dengan luas wilayah sebesar 3.235 Km^2 . Berikut ini merupakan peta administrasi Kelurahan/Desa Gondosuli :



Gambar 4.5 Peta bencana di Desa/kelurahan Gondosuli

Gambar 4.6 Aliran Sungai Pabelan Desa/Kelurahan Gondosuli

Sumber : *Google Earth (*13 juni 2017)

E. Data Penelitian

Penelitian dilakukan di Aliran Sungai Pabelan pada Desa/Kelurahan Tamanagung dan Desa/Kelurahan Gondosuli yang berada di Kabupaten Magelang. Adapun penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan, kuesioner / wawancara kepada masyarakat di daerah penelitian dan para ahli yang terkait. Sedangkan data sekunder didapat dari beberapa jurnal, hasil penelitian terdahulu, peta, ataupun sarana lainnya yang diambil dari instansi-instansi terkait seperti Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Teknik dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Kuesioner

   Kuisoner didapat dari instansi terkait yaitu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sesuai dengan Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 tentang “Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana”

2. Wawancara

   Wawancara dengan penduduk di lokasi rentan bencana banjir dilakukan untuk pengumpulan data primer, yaitu karakteristik banjir lahar hujan yang meliputi frekuensi kejadian, curah hujan, dan sebagainya. Data ini digunakan untuk memperkuat hasil analisis kuantitatif dalam penelitian ini

3. Dokumentasi

   Dokumentasi ke instansi terkait dilakukan untuk pengumpulan data sekunder

   yang meliputi:

   1. Data curah hujan Merapi *time series* tahun 2016;
   2. Peta administrasi Kabupaten Magelang;
   3. Peta penggunaan lahan Kabupaten Magelang;
   4. Peta ancaman bahaya banjir lahar hujan Gunung Merapi.
   5. Peta KK miskin Desa/Kelurahan Gondosuli
   6. Peta Listrik Desa/Kelurahan Tamanagung

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan nilai pembobotan, dan melakukan wawancara ke penduduk/masyarakat setempat untuk mendapatkan data karakteristik bencana banjir lahar hujan dan lain-lainnya. Perolehan bobot menggunakan metode skoring, dilakukan dengan pengisian kuesioner yang diisi oleh beberapa pakar dari instansi-instansi terkait. Adapun pakar dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4 Identitas Pakar yang diwawancarai

No	Nama Pakar	Pekerjaan	Instansi
1.	Jazaul Iksan	Dosen	UMY
2.	Restu Faizah	Dosen	UMY
3.	Pujangga	PNS	BPN Kabupaten Magelang
4.	Raditya Putra	Penyelidik Bumi	BPPTKG Yogyakarta
5.	H. Asrori Widarto	Kepala Desa	Kantor Kelurahan / Desa Tamanagung
6.	Abdul Fatih	Kepala Desa	Kantor Kelurahan / Desa Gondosuli
7.	Jazuli	Kasi Pemerintahan	Kantor Kelurahan / Desa Adikarto
8.	Zaenal Arifin	Kasi Pemerintahan	Kantor Kelurahan / Desa Ngrajek
9.	Heri Siswanto	Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan	BPBD DIY
10.	Teguh Prasetyo	Kepala Seksi Data dan Informasi	BMKG Yogyakarta

Sumber : Hasil Kuesioner Instansi

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Badan Pertanahan Nasional (BPN), BPPTKG, Badan Pusat Statistik (BPS), dan Kantor Kecamatan/ Kelurahan. Data-data yang digunakan antara lain:

1. Peta administrasi Kota Magelang;
2. Peta Kecamatan Muntilan;
3. Peta Desa/Kelurahan Tamanagung dan Gondosuli;
4. Data curah hujan Gunung Merapi tahun 2016 di hitung berdasarkan 5 Stasiun hujan;
5. Data penggunaan lahan Kota Magelang;
6. Data Kemiringan lahan Kecamatan Muntilan;
7. Data monografi Desa Tamanagung dan Desa Gondosuli;
8. Data jumlah penduduk per kelurahan daerah penelitian;
9. Data penduduk berdasarkan jenis kelamin;
10. Data jumlah penduduk usia tua-balita per kelurahan;
11. Data penduduk miskin per kelurahan;
12. Data jumlah penduduk penyandang disabilitas per kelurahan;
13. Data ketinggian topografi;
14. Data frekuensi kejadian.

F. **Metode Analisis / Pengolahan Data**

Analisis pada penelitian diawali dengan menentukan persentase bobot setiap parameter lalu menentukan tingkat bahaya banjir lahar hujan serta kerentanan wilayah terhadap banjir lahar hujan. 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 kuesioner yang ditujukan kepada para pakar dari beberapa instansi. Kemudian hasil dari kuesioner di-input ke dalam *microsoft excel* untuk mendapatkan hasil rata-rata, yang nantinya akan dijadikan sebagai nilai bobot dalam penghitungan tingkat bahaya dan kerentanan banjir terhadap suatu wilayah dengan metode skoring.

2. Analisis Masyarakat Desa/Kelurahan Tangguh Bencana

Analisis Masyarakat tangguh bencana berpedoman pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 tentang Pedoman Masyarakat Tangguh Bencana. Metode yang digunakan adalah pengukuran dengan kuesioner yang terdiri dari 60 pertanyaan yang berkaitan dengan tanggapan masyarakat pada bencana yang akan terjadi di desa/kelurahan. Hal ini berguna sebagai alat ukur tingkat ketangguhan secara sederhana dan dapat digunakan sebagai dasar atau acuan dalam pengembangan desa/kelurahan tangguh bencana. Dalam menganalisis tingkat Masyarakat Desa/Kelurahan Tangguh Bencana parameternya adalah kuisoner sebanyak 60 pertanyaan yang di dapat dari BNPB, dihitung dengan metode skoring apabila jawaban “YA” maka didapatkan skor 1 (Satu), dan apabila jawaban “TIDAK” maka di dapatkan skor 0 (Nol) lalu di jumlahkan skor tersebut dan dimasukan kedalam klasifikasi Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Penilaian desa atau kelurahan tangguh bencana dapat dikelompokkan menjadi:

- Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Utama
- Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Madya
- Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Pratama

3. Analisis Tingkat Bahaya Banjir Lahar Hujan

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 lahar dingin dilakukan dengan menganalisis variabel karakteristik yang terdiri dari tiga parameter, yaitu data curah hujan, volume material di lereng Gunung Merapi, frekuensi kejadian (sejarah), dan kemiringan lereng di Desa Tamanagung dan Desa Gondosuli pada daerah aliran Kali Pabelan. Dalam menganalisis tingkat bahaya banjir lahar hujan, 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. Berikut ini adalah metode penghitungan empat parameter bahaya banjir :

a. Data curah hujan

   Daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi akan lebih mempengaruhi kerentanan terhadap kejadian banjir lahar dingin. Berdasarakan hal tersebut maka pemberian skor untuk daerah curah hujan tersebut semakin tinggi. Data curah hujan desa didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk Kecamatan Muntilan dalam angka 2016, sedangkan data curah hujan puncak Gunung Merapi didapat dari instasi terkait yaitu BPPTKG.

b. Volume material di lereng Gunung Merapi

   Semakin banyak volume material yang terdapat pada lereng Gunung Merapi, maka potensi daerah aliran kali terkena banjir lahar hujan akan semakin besar, sehingga menyebabkan desa yang berada di sekitar aliran sungai tersebut semakin berbahaya. Data volume material merapi didapat dari instansi terkait, yaitu BPPTKG.

c. Frekuensi kejadian (sejarah)

   Daerah yang mempunyai frekuensi tinggi (sering terjadi) akan cenderung tidak berbahaya karena material di lereng Merapi akan mengalami pengurangan sedikit demi sedikit, sehingga tingkat

bahaya berkurang dibanding frekuensi rendah (tidak pernah terjadi). Hal ini dikarenakan, dalam kasus bencana banjir lahar hujan, apabila curah hujan di Gunung Merapi sedang meningkat maka material di lereng Merapi akan turun dan melewati aliran sungai. Data yang disajikan berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD).

d. Kemiringan lareng

Daerah yang datar lebih rawan terhadap lahar hujan daripada daerah yang miring-curam. Hal ini terjadi karena pada lereng yang kemiringannya kecil akan terjadi tumpukan material.

Tabel 4.5 Klasifikasi parameter tingkat bahaya banjir lahar hujan

Parameter	**Klasifikasi**	**Kelas Indeks**	**Skor**
Curah Hujan	Rendah (kering)	< 1000	1
	Sedang (basah)	1000 – 2500	2
	Tinggi (sangat basah)	> 2500	3
Volume Material	Rendah (sedikit)	1- 5 %	1
	Sedang (sedang)	6 - 10 %	2
	Tinggi (banyak)	> 10 %	3
Frekuensi Kejadian	Tinggi (tidak terjadi)	0 – 1	1
	Sedang (jarang terjadi)	2 – 5	2
	Rendah (sering terjadi)	6 – 10	3
Kemiringan Lereng	Rendah (landai)	0-6%	1
	Sedang (sedang)	7-20%	2
	Tinggi (curam)	> 21%	3

Sumber : Analisis Penulis (2017)

4. Analisis Tingkat Kerentanan Masyarakat terhadap Banjir Lahar Hujan

Analisis tingkat kerentanan banjir lahar hujan juga ditentukan dengan analisis skoring dan pembobotan berdasarkan parameter-parameter kerentanan yang mempengaruhi suatu wilayah yang diteliti. Data analisis yang dihasilkan akan dibagi menjadi tiga kelas tingkat kerentanan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kerentanan wilayah terhadap banjir lahar dingin ini dilihat dari kondisi sosial, kondisi ekonomi, kondisi fisik, dan kondisi lingkungan. Dari kondisi-kondisi tersebut diikuti oleh 12 parameter, yaitu kepadatan penduduk, persentase jenis kelamin, presentase penduduk usia tua-balita, persentase penyandang disabilitas (cacat), persentase penduduk miskin, persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (petani), kepadatan bangunan, penggunaan lahan, ketinggian topografi, jarak dari sungai, dan klasifikasi infiltrasi tanah.

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. Pengolahan data dari aspek sosial yaitu :

1. Persentase kepadatan penduduk diperoleh dengan perolehan data :

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

Kepadatan penduduk diklasifikasikan menjadi tiga kelas yang meliputi kepadatan penduduk rendah (<1000 jiwa/km^2), sedang (1000 – 5000 jiwa/km^2), dan tinggi

(> 5000 jiwa/km^2). Semakin tinggi kepadatan penduduk di suatu wilayah, maka semakin banyak penduduk yang terkena dampak dari kejadian banjir lahar hujan tersebut, terutama pada kategori penduduk rentan seperti penduduk berjenis kelamin wanita, penduduk usia tua, penduduk usia balita, penduduk cacat, dan penduduk miskin.

2. Persentase penduduk rentan terhadap banjir lahar hujan diperoleh dengan perolehan data :

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

Semakin besar rasio penduduk rentan terhadap banjir lahar hujan maka tingkat kerentanan wilayah terhadap banjir lahar dingin akan semakin tinggi. Persentase jenis kelamin diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah (< 20%), sedang (20 – 40 %), dan tinggi (> 40%) .Berikut adalah Tabel analisis skoring klasifikasi kerentanan dalam aspek sosial berdasarkan parameter-parameter:

Tabel 4.6 Klasifikasi parameter kerentanan dalam aspek sosial

Parameter	**Klasifikasi**	**Kelas Indeks**	**Skor**
Kepadatan Penduduk	Rendah	< 1000	1
	Sedang	1000 – 5000	2
	Tinggi	> 5000	3
- Jenis Kelamin - Penduduk Tua - Penduduk Balita - Penyandang Cacat	Rendah	<20%	1
	Sedang	20%-40%	2
	Tinggi	>40%	3

Sumber : Perka BNPB (2012)

Kerentanan Sosial	=	(Bobot x Nilai Kepadatan penduduk) + (Bobot x Nilai Penduduk rentan)

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 di sektor 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 :

1. Persentase rumah tangga miskin diperoleh dengan :

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

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

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

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

Nilai persentase penduduk miskin dan persentase penduduk yang bekerja sebagai petani yang diperoleh, kemudian diklasifikasikan dan diberi skor sesuai tabel 4.7. 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 4.7 di bawah :

Tabel 4.7 Klasifikasi Parameter Aspek Ekonomi

Parameter	Klasifikasi	Kelas Indeks	Skor
Kemiskinan Penduduk	Rendah	< 20 %	1
	Sedang	20 - 40 %	2
	Tinggi	> 40 %	3
Rumah tangga yang bekerja di sector rentan (petani)	Rendah	< 20%	1
	Sedang	20 - 40%	2
	Tinggi	> 40%	3

Sumber :Perka BNPB (2012)

Kerentanan Ekonomi	=	(Bobot x Nilai Kemiskinan penduduk) + (Bobot x Rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (Petani))

c. Aspek Fisik

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

hanya mengambil dua parameter yang akan dianalisis mengacu pada penelitian Istiqomah (2014). Adapun parameter kerentanan dari aspek fisik yaitu sebagai berikut :

1. Kepadatan bangunan

   Semakin tinggi tinggi tingkat kepadatan bangunan, maka semakin rentan terhadap bencana banjir lahar hujan. 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.

2. Keberadaan bangunan pengendali air

   Semakin banyak pengendali air maka semakin rendah tingkat ancaman bahaya terutama bahaya banjir lahar hujan. Data pada penelitian ini didapatkan dari survei lapangan dan wawancara di lokasi penelitian.

   Klasifikasi parameter dari aspek Fisik dapat di lihat pada Tabel 4.8 di bawah :

   Tabel 4.8 Klasifikasi Parameter Aspek Fisik

Parameter	**Klasifikasi**	**Kelas Indeks**	**Skor**
Kepadatan Bangunan	Rendah	< 2000	1
	Sedang	2000 - 4000	2
	Tinggi	> 4000	3
Keberadaan bangunan pengendali air	Rendah	0 - 1	1
	Sedang	2 - 4	2
	Tinggi	5 - 7	3

Sumber : Analisis Penulis (2017

Kerentanan Fisik	=	(Bobot x Nilai Kepadatan bangunan) + (Bobot x Nilai Keberadaan bangunan pengendali air)

d. Aspek Lingkungan

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

1. Ketinggian topografi

   Daerah yang mempunyai kemiringan tanah lebih tinggi atau berada di daerah dataran rendah memiliki tingkat rawan banjir lahar hujan 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.

2. Jarak dari sungai

   Faktor dekatnya jarak bangunan/pemukiman dengan sungai mengakibatkan rentannya daerah tersebut terhadap bencana banjir lahar hujan karena akan mudah terkena luapan dari air sungai apabila sungai tidak bisa menampung debit air akibat tingginya intensitas curah hujan yang terjadi. Semakin dekat jarak pemukiman suatu daerah terhadap sungai maka semakin tinggi tingkat kerentanannya terhadap bencana banjir.

3. Penggunaan 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 lahar dingin.

4. Permukaan Sungai

Tanah yang diidentifikasi adalah permukaan tanah yang berada di aliran sungai Kali Pabelan, apabila tanah kasar maka air akan banjir lahar dingin yang berupa material akan tertahan membuat tingkat bahaya akan semakin kecil, sedangkan jika tanah permukaan halus maka kemungkinan bencana akan lebih besar terjadi di desa tersebut .

Adapun klasifikasi parameter dari aspek lingkungan dapat di lihat pada Tabel 4.9 dibawah ini :

Tabel 4.9 Klasifikasi Parameter Aspek Lingkungan

Parameter	**Klasifikasi**	**Kelas Indeks**	**Skor**
Penggunaan Lahan	Rendah	Tanah kosong & DLL (> 50 %)	1
	Sedang	Pertanian & jasa (> 50%)	2
	Tinggi	Pemukiman & industri (> 50%)	3
Ketinggian Topografi	Rendah	> 300	1
	Sedang	20 – 300	2
	Tinggi	< 20	3
Jarak dari Sungai	Rendah	> 1000	1
	Sedang	500 – 1000	2
	Tinggi	< 500	3
Permukaan Sungai	Rendah	Kasar	1
	Sedang	Sedang	2
	Tinggi	Halus	3

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Kerentanan Lingkungan	=	(Bobot x Nilai Penggunaan lahan) + (Bobot x Nilai Jarak dari sungai) + (Bobot x Ketinggian topografi) + (Bobot x Permukaan sungai)