

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pembobotan

Hasil kuisioner yang dilakukan dari beberapa pakar dan instansi terkait kerentanan banjir dapat dilihat pada lampiran 1, sedangkan untuk hasil kuisioner tingkat bahaya banjir lahar hujan dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah :

Tabel 5.1 Persentase Pembobotan Tingkat Bahaya Banjir Lahar Dingin

| Nama            | Instansi                     | Parameter (%) |                 |                    |                   |
|-----------------|------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|                 |                              | Curah Hujan   | Volume Material | Frekuensi Kejadian | Kemiringan Lereng |
| Jazaul Ikhsan   | Dosen UMY                    | 30            | 30              | 10                 | 30                |
| Restu Faizah    | Dosen UMY                    | 30            | 35              | 10                 | 25                |
| Heri Siswanto   | BPBD DIY                     | 40            | 20              | 10                 | 30                |
| Pujangga        | BPN Kabupaten Magelang       | 30            | 30              | 10                 | 30                |
| Raditya Putra   | Penyelidik Bumi BPPTKG       | 40            | 35              | 10                 | 15                |
| Teguh Prasetyo  | Stasiun Geofisika Yogyakarta | 40            | 30              | 10                 | 20                |
| Supriyatno      | Pemerintah Desa Gulon        | 40            | 40              | 5                  | 15                |
| Danang Setiawan | Pemerintah Desa Seloboro     | 70            | 15              | 10                 | 5                 |
| M. Harianto     | OPRB Desa                    | 50            | 20              | 20                 | 10                |

|           |                       |            |           |           |           |
|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|           | Jumoyo                |            |           |           |           |
| Widiarto  | OPRB Desa<br>Sirahana | <b>60</b>  | <b>15</b> | <b>5</b>  | <b>20</b> |
| Rata-rata |                       | <b>43</b>  | <b>27</b> | <b>10</b> | <b>20</b> |
| Total     |                       | <b>100</b> |           |           |           |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan tabel 5.1 diatas diperoleh persentase untuk pembobotan karakteristik tingkat bahaya banjir lahar dingin, dengan rata-rata yaitu untuk curah hujan sebesar 43 %, volume material 27 %, frekuensi kejadian 10 %, dan kemiringan lereng 20 %.

Adapun hasil dari pembobotan tingkat kerentanan banjir lahar dingin dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut :

Tabel 5.2 Persentase Pembobotan Tingkat Kerentanan Masyarakat terhadap Banjir Lahar Dingin

| <b>Variabel</b>  | <b>Parameter</b>   | <b>Bobot</b> | <b>Total</b> |
|------------------|--|--------------|--------------|
| Aspek Sosial     | Kepadatan Penduduk   | 60 %         | 100 %        |
|                  | Persentase Kelompok Rentan                                     | 40 %         |              |
| Aspek Ekonomi    | Persentase kemiskinan penduduk                                 | 40 %         | 100 %        |
|                  | Persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (petani) | 60 %         |              |
| Aspek Fisik      | Kepadatan bangunan   | 51,5 %       | 100 %        |
|                  | Keberadaan bangunan pengendali air                             | 48,5 %       |              |
| Aspek Lingkungan | Penggunaan lahan   | 23,5 %       | 100 %        |
|                  | Ketinggian topografi   | 32,5 %       |              |
|                  | Jarak dari sungai  | 24,5 %       |              |
|                  | Permukaan sungai   | 19,5 %       |              |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

## B. Analisis Karakteristik Desa Tangguh Bencana

Hasil dari penelitian tentang Karakteristik Desa Tangguh Bencana dapat dilihat pada lampiran 1 dan tabel 5.3 berikut :

Tabel 5.3 Hasil Analisis Karakteristik Desa Tangguh Bencana

| No | Kelurahan / Desa | Ya | Tidak | Hasil Penelitian           |
|----|------------------|----|-------|----------------------------|
| 1  | Desa Gulon       | 54 | 6     | Desa Tangguh Bencana Utama |
| 2  | Desa Jumoyo      | 51 | 9     | Desa Tangguh Bencana Utama |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan Tabel 5.3 diatas maka dapat di tentukan bahwa Desa Gulon dan Desa Jumoyo termasuk Desa Tangguh Bencana Utama. Desa Gulon dan Desa Jumoyo memenuhi karakteristik Desa Tangguh Bencana Utama yaitu :

1. Adanya kebijakan PRB yang telah dilegalkan dalam bentuk Perdes atau perangkat hokum setingkat di kelurahan
2. Adanya dokumen perencanaan PRB yang telah dipadukan ke dalam RPJMDes dan dirinci ke dalam RKPDes.
3. Adanya forum PRB yang beranggotakan wakil-wakil masyarakat, termasuk kelompok perempuan dan kelompok rentan, dan wakil pemerintah Desa/Kelurahan yang berfungsi dengan aktif
4. Adanya tim relawan PRB Desa/Kelurahan yang secara rutin terlibat aktif dalam kegiatan peningkatan kapasitas, pengetahuan dan pendidikan kebencanaan bagi para anggotanya dan masyarakat pada umumnya
5. Adanya upaya-upaya sistematis untuk mengadakan pengkajian resiko, manajemen resiko dan pengurangan kerentanan, termasuk kegiatan-kegiatan ekonomi produktif alternatif untuk mengurangi kerentanan

6. Adanya upaya-upaya sistematis untuk meningkatkan kapasitas kesiap-siagaan serta tanggap bencana.

Dari hasil analisis karakteristik ketangguhan Desa Tangguh Bencana, dapat diketahui pada Desa Gulon dan Desa Jumoyo, hal yang menonjol dalam upaya pengurangan resiko bencana yaitu :

1. Legislasi

Adanya kebijakan PRB yang telah dilegalkan dalam bentuk Perdes atau perangkat hukum setingkat di kelurahan

2. Pendanaan

Adanya upaya-upaya untuk mengumpulkan dan mengalokasikan dana khusus yang akan digunakan untuk upaya tangguh darat ketika terjadi bencana

3. Pengembangan Kapasitas

Adanya tim relawan PRB Desa/Kelurahan yang secara rutin terlibat aktif dalam kegiatan peningkatan kapasitas, pengetahuan dan pendidikan kebencanaan bagi para anggotanya dan masyarakat pada umumnya

4. Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana

Adanya upaya-upaya sistematis untuk mengadakan pengkajian resiko, manajemen resiko dan pengurangan kerentanan, termasuk kegiatan-kegiatan ekonomi produktif alternatif untuk mengurangi kerentanan.

### **C. Analisis Tingkat Bahaya Wilayah Terhadap Banjir Lahar Dingin**

Analisis tingkat bahaya banjir lahar dingin ditentukan dengan menggunakan empat parameter, yaitu data curah hujan, volume material di lereng gunung merapi, frekuensi kejadian, dan kemiringan lereng di Desa Gulon dan Desa Jumoyo. Data-data tersebut diperoleh dari hasil survei ke desa lokasi penelitian dan dari beberapa instansi-instansi terkait.

### 1. Data Curah Hujan

Data yang digunakan yaitu data curah hujan tahunan di puncak gunung merapi dan desa lokasi penelitian. Pemberian skor untuk daerah curah hujan dibagi menjadi tiga kelas, untuk klasifikasinya dapat dilihat pada tabel 5.4 dan tabel 5.5 di bawah :

Tabel 5.4 Klasifikasi Curah Hujan

| <b>Klasifikasi</b> | <b>Kelas Indeks<br/>(mm)</b> | <b>Kelas</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
|--------------------|------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| Kering             | < 1000                       | Rendah       | 1           | 42 %         |
| Basah              | 1000 – 2500                  | Sedang       | 2           |              |
| Sangat Basah       | > 2500                       | Tinggi       | 3           |              |

Sumber : Kuisisioner Pakar (2017)

Tabel 5.5 Hasil Data Klasifikasi Curah Hujan

| <b>Lokasi<br/>Penelitian</b> | <b>Curah<br/>Hujan<br/>Tahunan<br/>(mm)</b> | <b>skor</b> | <b>Nilai</b> | <b>Kelas</b> |
|------------------------------|---|-------------|--------------|--------------|
| Gunung Merapi                | 4769,7                                      | 3           | 1,26         | Tinggi       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan data yang diperoleh dari BPPTKG, curah hujan pada tahun 2016 sebesar 4769,7 mm termasuk kelas bahaya tinggi dengan skor 3 dan diperoleh nilai kerentanan sebesar 1,26.

### 2. Volume Material Gunung Merapi

Volume material memiliki pengaruh besar terhadap banjir lahar dingin. Data volume material gunung merapi diperoleh melalui perhitungan berdasarkan wawancara dan data Peta Potensi Lahar Badan Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kebencanaan Geologi (BPPTKG), data tersebut diklasifikasikan menjadi tiga kelas.

Klasifikasi volume material dapat dilihat pada tabel 5.6 di bawah :

Tabel 5.6 Klasifikasi Volume Material

| Persentase | Klasifikasi Kelas | Skor | Bobot |
|------------|-------------------|------|-------|
| 1 – 5 %    | Rendah            | 1    | 26 %  |
| 6 – 10 %   | Sedang            | 2    |       |
| > 10 %     | Tinggi            | 3    |       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Tabel 5.7 Hasil Data Klasifikasi Volume Material

| Lokasi Penelitian | Persentase (%) | Skor | Nilai | Klasifikasi Kelas |
|-------------------|----------------|------|-------|-------------------|
| Kali Putih        | 17,65          | 3    | 0,78  | Tinggi            |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Perhitungan persentase volume material :

$$\text{Volume Material} = \frac{9,3 \text{ juta } m^3}{52,7 \text{ juta } m^3} \times 100 \% \quad (\text{Pers 5})$$

$$\text{Volume Material} = 17,65 \%$$

Hasil Persentase volume material diatas menunjukkan bahwa data volume material di sungai putih sebesar 9,3 juta  $m^3$  dari total keseluruhan 52,7 $m^3$ , maka diperoleh persentase sebesar 17,65% dan termasuk kelas tinggi.

### 3. Frekuensi Kejadian

Frekuensi kejadian merupakan salah satu parameter untuk menentukan tingkat bahaya banjir lahar hujan, data frekuensi kejadian diperoleh dari hasil survei dan wawancara ke penduduk sekitar di lokasi penelitian, yang kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas, berikut tabel klasifikasi dan skoring frekuensi kejadian :

Tabel 5.8 Klasifikasi Frekuensi Kejadian

| Kali Kejadian | Klasifikasi Kelas | Skor | Bobot |
|---------------|-------------------|------|-------|
| 0 – 1         | Rendah            | 1    | 10 %  |
| 2 – 5         | Sedang            | 2    |       |
| 6 – 10        | Tinggi            | 3    |       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Tabel 5.9 Hasil Data Klasifikasi Frekuensi Kejadian

| Lokasi Penelitian | Frekuensi Kejadian |      |       |                   |
|-------------------|--------------------|------|-------|-------------------|
|                   | Kejadian           | Skor | Nilai | Klasifikasi Kelas |
| Kali Putih        | 0                  | 1    | 0,1   | Rendah            |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Dari hasil yang diperoleh dari tabel 5.9, dapat ditentukan bahwa sepanjang tahun 2016 tidak terjadi banjir lahar dingin, maka diperoleh skor 1 dan termasuk kelas rendah dengan nilai 0,1.

#### 4. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng diperoleh dari hasil pengukuran pada aplikasi *Google Earth*, seperti parameter yang lain, kemiringan lereng juga diklasifikasikan menjadi tiga kelas, berikut tabel klasifikasi dan skoring kemiringan lereng :

Tabel 5.10 Klasifikasi Kemiringan Lereng

| Kemiringan Lereng (%) | Klasifikasi | Skor | Bobot |
|-----------------------|-------------|------|-------|
| 0 – 2 %               | Rendah      | 1    | 24 %  |
| 2 – 4 %               | Sedang      | 2    |       |
| > 4 %                 | Tinggi      | 3    |       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Tabel 5.11 Hasil data Klasifikasi Kemiringan Lereng

| Lokasi Penelitian | Kemiringan Lereng |      |       |        |
|-------------------|-------------------|------|-------|--------|
|                   | Persentase (%)    | Skor | Nilai | Kelas  |
| Kali Putih        | 3,24              | 2    | 0,48  | Sedang |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Dari tabel 5.11 dapat diketahui bahwa kemiringan lereng pada kali putih sebesar 3,24 % dan termasuk kelas sedang. Berikut adalah gambar peta kemiringan lereng :



Gambar 5.1 Penentuan Kemiringan Lereng menggunakan *Google Earth*

Berdasarkan parameter-parameter diatas maka dapat ditentukan skor total tingkat bahaya, berikut tabel skor total tingkat bahaya banjir lahar dingin:



Tabel 5.12 Skoring Total Tingkat Bahaya Banjir Lahar Dingin

| Lokasi                      | Parameter   |                 |                    |                   | Total |
|-----------------------------|-------------|-----------------|--------------------|-------------------|-------|
|                             | Curah Hujan | Volume Material | Frekuensi Kejadian | Kemiringan Lereng |       |
| Gunung Merapi dan DAS Putih | 1,26        | 0,78            | 0,1                | 0,48              | 2,62  |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan analisis tingkat bahaya banjir lahar hujan di Daerah Aliran Sungai Putih maka dapat diketahui bahwa tingkat bahaya banjir lahar dingin pada DAS Putih termasuk kepada tingkat bahaya tinggi dengan nilai bahaya 2,62 (skor 2,34 – 3). Penyebab utamanya yaitu pada parameter curah hujan yang memiliki nilai bahaya 1,26 dan termasuk kelas bahaya tinggi.

#### **D. Analisis Tingkat Kerentanan Wilayah Terhadap Banjir Lahar Dingin**

Analisis tingkat kerentanan banjir lahar dingin dalam penelitian ini melihat pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 serta pada penelitian-penelitian terdahulu. Metode yang digunakan adalah metode skoring dengan melihat tingkat kerentanan dari empat aspek utama yang meliputi aspek sosial, aspek ekonomi, aspek fisik dan aspek lingkungan. Data-data dari keempat aspek tersebut diperoleh dari instansi terkait seperti, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Magelang, Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Magelang dan Kantor Desa. Keempat aspek tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan skor dan kelas.

##### **1. Aspek sosial**

Pada aspek sosial komponen yang digunakan adalah kepadatan bangunan, persentase jenis kelamin, persentase penduduk usia balita (0 – 4 tahun), persentase penduduk usia tua (> 65 tahun) dan persentase penduduk penyandang disabilitas. Berikut parameter tersebut:

a. Kepadatan penduduk

Data kepadatan penduduk diperoleh dari kantor desa berdasarkan profil desa dalam satuan jiwa kemudian dibagi dengan luas wilayah ( $\text{Km}^2$ ) sehingga menjadi satuan Jiwa/ $\text{Km}^2$ . Berikut data dan hasil untuk kepadatan penduduk.

- Kepadatan penduduk Desa Gulon  
 Jumlah penduduk = 7971 jiwa  
 Luas wilayah = 5,10  $\text{Km}^2$
- Kepadatan penduduk Desa Jumoyo  
 Jumlah penduduk = 8241 jiwa  
 Luas wilayah = 3,80  $\text{Km}^2$

Kemudian dilakukan perhitungan berikut :

$$\text{Kepadatan Penduduk} = \frac{7971 (\text{jiwa})}{5,10 \text{ Km}^2} = 1562,9 \quad (\text{Pers 6})$$

Tabel 5.13 Skoring kepadatan penduduk

| <b>Kepadatan Penduduk</b>            |                    |             |              |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Jiwa/<math>\text{Km}^2</math></b> | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| <500                                 | Rendah             | 1           | 60%          |
| 500 – 1000                           | Sedang             | 2           |              |
| >1000                                | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : BNPB (2012)

Tabel 5.14 Hasil data kepadatan penduduk

| Lokasi      | Kepadatan Penduduk   |      |       |        |
|-------------|----------------------|------|-------|--------|
|             | Jiwa/Km <sup>2</sup> | Skor | Nilai | Kelas  |
| Desa Gulon  | 1562,9               | 3    | 1.8   | Tinggi |
| Desa Jumoyo | 2168,7               | 3    | 1.8   | Tinggi |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) yang terdapat pada tabel 5.14, Desa Gulon dan Desa Jumoyo memiliki tingkat kerentanan penduduk yang tinggi dengan nilai 1.8.

b. Persentase kelompok rentan

Data persentase jenis kelamin diperoleh dari kantor desa berdasarkan profil desa. Berikut data dan hasil persentase kelompok rentan :

- Persentase Kelompok Rentan Desa Gulon
  1. Jenis Kelamin Perempuan = 4017 jiwa
  2. Penduduk usia balita = 4935 jiwa
  3. Penduduk usia tua = 951 jiwa
  4. Penyandang disabilitas = 0 jiwa
- Persentase Kelompok Rentan Desa Jumoyo
  1. Jenis kelamin perempuan = 4090 jiwa
  2. Penduduk usia tua = 803 jiwa
  3. Penduduk usia balita = 337 jiwa
  4. Penyandang disabilitas = 0 jiwa

Kemudian dilakukan perhitungan berikut :

$$PKR = \frac{\text{jumlah kelompok rentan}}{\text{jumlah penduduk}} \times 100 \% \quad (\text{Pers 7})$$

Tabel 5.15 Skoring Persentase Kelompok rentan

| Parameter                  | Klasifikasi | Persentase (%) | Skor | Bobot |
|----------------------------|-------------|----------------|------|-------|
| Persentase kelompok rentan | Rendah      | < 20 %         | 1    | 40 %  |
|                            | Sedang      | 20 – 40 %      | 2    |       |
|                            | Tinggi      | > 40 %         | 3    |       |

Sumber : BNPB (2012)

Tabel 5.16 Hasil Data Persentase Kelompok Rentan

| Lokasi      | Persentase Kelompok Rentan |      |       |        |
|-------------|----------------------------|------|-------|--------|
|             | Persentase (%)             | Skor | Nilai | Kelas  |
| Desa Gulon  | 72                         | 3    | 1,2   | Tinggi |
| Desa Jumoyo | 71                         | 3    | 1,2   | Tinggi |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan data yang diperoleh tingkat persentase kelompok rentan yang terbagi dalam lima jenis yaitu penduduk jenis kelamin wanita, penduduk usia balita, penduduk usia tua, dan penyandang disabilitas di Desa Gulon dan Desa Jumoyo termasuk kelas tingkat tinggi.

#### 1. Aspek ekonomi

Pada aspek ekonomi parameter yang digunakan adalah persentase penduduk miskin dan persentase penduduk yang bekerja di sektor rentan. Berikut parameter aspek ekonomi:

a. Persentase penduduk miskin

Data yang digunakan diperoleh dari pemerintah desa setempat pada tahun 2016. Persentase penduduk miskin terbagi menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Berikut data dan hasil persentase penduduk miskin :

- Penduduk Miskin Desa Gulon
  1. Penduduk miskin = 2323 jiwa
  2. Jumlah penduduk = 7971 jiwa
- Penduduk Miskin Desa Jumoyo
  1. Penduduk miskin = 1975 jiwa
  2. Jumlah penduduk = 8241 jiwa

Kemudian dilakukan perhitungan berikut :

$$\text{Persentase PM} = \frac{2323}{7971} \times 100\% = 29,14 \%$$
 (Pers 8)

Tabel 5.17 Skoring Persentase Penduduk Miskin

| Persentase Penduduk Miskin |             |      |       |
|----------------------------|-------------|------|-------|
| Persentase                 | Klasifikasi | Skor | Bobot |
| <20%                       | Rendah      | 1    | 40%   |
| 20 – 40%                   | Sedang      | 2    |       |
| >40%                       | Tinggi      | 3    |       |

Sumber : BNPB (2012)

Tabel 5.18 Hasil Data Persentase Penduduk Miskin

| Lokasi      | Persentase Penduduk Miskin |      |       |        |
|-------------|----------------------------|------|-------|--------|
|             | Persentase (%)             | Skor | Nilai | Kelas  |
| Desa Gulon  | 29,14                      | 2    | 0.8   | Sedang |
| Desa Jumoyo | 23,9                       | 2    | 0.8   | Sedang |

Sumber : Analisis Penulis (2012)

Berdasarkan data yang dapat dilihat pada tabel 5.18 menunjukkan bahwa persentase penduduk miskin Desa Gulon dan Desa Jumoyo termasuk dalam kelas kerentanan sedang.

b. Persentase penduduk yang bekerja di sektor rentan

Data diperoleh dari pemerintah desa setempat pada tahun 2016, persentase penduduk sektor rentan terdiri dari (buruh tani, pengangguran, wiraswasta dan tukang batu). Persentase penduduk sektor rentan terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah, sedang dan tinggi. Berikut data dan hasil persentase penduduk sektor rentan :

- Pekerja sektor rentan Desa Gulon
  1. Pedagang = 66 jiwa
  2. Buruh tani = 914 jiwa
  3. Pengrajin = 553 jiwa
  4. Peternak = 790 jiwa
- Pekerja sektor rentan Desa Jumoyo
  1. Buruh harian = 1257 jiwa
  2. Buruh tani = 470 jiwa
  3. Pedagang = 198 jiwa
  4. Tukang batu = 10 jiwa

Kemudian dilakukan perhitungan berikut :

$$\text{PKR} = \frac{1935}{8241} \times 100 \% = 23,48 \% \quad (\text{Pers 9})$$

Tabel 5.19 Skoring Persentase Penduduk Sektor Rentan

| <b>Persentase Penduduk Yang Bekerja Disektor Rentan</b> |                    |             |              |
|---|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Persentase</b>                                       | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| <20%  | Rendah             | 1           | 60%          |
| 20 – 40%  | Sedang             | 2           |              |
| >40%  | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : Perka BNPB (2012)

Tabel 5.20 Hasil Data Persentase Penduduk yang Bekerja di Sektor Rentan

| <b>Lokasi</b> | <b>Persentase Penduduk Yang Bekerja Disektor Rentan</b> |             |              |              |
|---------------|---|-------------|--------------|--------------|
|               | <b>Persentase(%)</b>                                    | <b>Skor</b> | <b>Nilai</b> | <b>Kelas</b> |
| Desa Gulon    | 25,5  | 2           | 1.2          | Sedang       |
| Desa Jumoyo   | 23,48   | 2           | 1.2          | Sedang       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan tabel 5.20, dapat diketahui bahwa persentase penduduk yang bekerja di sektor rentan pada Desa Gulon dan Desa Jumoyo termasuk kedalam kelas kerentanan sedang.

## 2. Aspek fisik

### a. Persentase kepadatan bangunan

Data kepadatan bangunan diperoleh dari pemerintah desa lokasi penelitian. Kepadatan bangunan dapat diketahui dengan melakukan perhitungan antara jumlah bangunan rumah warga berdasarkan data per kepala keluarga dalam unit desa, dengan luas wilayah berupa satuan  $\text{Unit/Km}^2$  ( $\text{Km}^2$ ). Kepadatan bangunan diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah, sedang dan tinggi. Berikut tabel scoring kepadatan bangunan :

Tabel 5.21 Skoring Kepadatan Bangunan

| <b>Kepadatan Bangunan</b>  |                    |             |              |
|----------------------------|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Unit/Km<sup>2</sup></b> | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| <2000                      | Rendah             | 1           | 51,5 %       |
| 2000 – 4000                | Sedang             | 2           |              |
| >4000                      | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Tabel 5.22 Hasil Data Kepadatan Bangunan

| <b>Lokasi</b> | <b>Kepadatan Bangunan</b>  |             |              |              |
|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
|               | <b>Unit/Km<sup>2</sup></b> | <b>Skor</b> | <b>Nilai</b> | <b>Kelas</b> |
| Desa Gulon    | 645                        | 1           | 0.515        | Rendah       |
| Desa Jumoyo   | 494,6                      | 1           | 0.515        | Rendah       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan tabel 5.22, diketahui bahwa kepadatan bangunan di Desa Gulon dan Desa Jumoyo termasuk kedalam kelas kerentanan rendah.

b. Persentase keberadaan bangunan pengendali air

Penentuan klasifikasi keberadaan bangunan pengendali air berdasarkan pengamatan langsung ke lokasi penelitian. Kemudian di klasifikasikan menjadi tiga kelas, kelas rendah, sedang, tinggi. Berikut tabel skoring keberadaan bangunan pengendali air :

Tabel 5.23 Skoring Persentase Keberadaan Bangunan Pengendali Air



| <b>Persentase Keberadaan Bangunan Pegendali Air</b> |                    |             |              |
|---|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Kondisi</b>                                      | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| Baik  | Rendah             | 1           | 48.5%        |
| Rusak   | Sedang             | 2           |              |
| Sangat Rusak  | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : Kuisisioner Pakar dan Modifikasi Penulis (2017)

Tabel 5.24 Hasil Data Persentase Keberadaan Bangunan Pegendali Air

| <b>Lokasi</b> | <b>Persentase Keberadaan Bangunan Air</b> |             |              |              |
|---------------|---|-------------|--------------|--------------|
|               | <b>Kondisi</b>                            | <b>Skor</b> | <b>Nilai</b> | <b>Kelas</b> |
| Desa Gulon    | Baik                                      | 1           | 0.485        | Rendah       |
| Desa Jumoyo   | Baik                                      | 1           | 0.485        | Rendah       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berikut adalah gambar bangunan pengendali air yang berada di Desa Gulon dan Desa Jumoyo :



Gambar 5.2 Bangunan Pengendali Air Pada Desa Gulon



Gambar 5.3 Bangunan Pengendali Air Pada Desa Jumoyo

Berdasarkan tabel 5.24, dapat diketahui bahwa keberadaan bangunan pengendali air pada Desa Gulon dan Desa Jumoyo dalam kondisi baik, dan memiliki kelas kerentanan rendah.

### 3. Aspek Lingkungan

#### a. Ketinggian topografi

Data ketinggian topografi diperoleh dari profil desa lokasi penelitian, kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas, kelas rendah, sedang dan tinggi. Berikut tabel skoring ketinggian topografi :

Tabel 5.25 Skoring Ketinggian Topografi

| <b>Ketinggian Topografi</b> |                    |             |              |
|-----------------------------|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Ketinggian</b>           | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| > 300 Mdpl                  | Rendah             | 1           | 23.5%        |
| 20 – 300 Mdpl               | Sedang             | 2           |              |
| < 20 Mdpl                   | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : Kuisiner Pakar dan Modifikasi Penulis (2017)

Tabel 5.26 Hasil data Ketinggian Topografi

| Lokasi      | Ketinggian Topografi |      |       |        |
|-------------|----------------------|------|-------|--------|
|             | Mdpl                 | Skor | Nilai | Kelas  |
| Desa Gulon  | 202                  | 2    | 0.47  | Sedang |
| Desa Jumoyo | 365                  | 1    | 0.235 | Rendah |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan Tabel 5.26, dapat diketahui bahwa ketinggian topografi pada Desa Gulon yaitu 202 Mdpl (Meter Diatas Permukaan Laut) dan termasuk kedalam kelas sedang, sedangkan untuk ketinggian topografi pada Desa Jumoyo sebesar 365 Mdpl dan termasuk kedalam kelas rendah.

b. Jarak dari sungai

Data jarak dari sungai diperoleh dari pengamatan langsung ke lokasi penelitian, kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas, kelas rendah, sedang dan tinggi. Berikut tabel skoring jarak dari sungai :

Tabel 5.27 Skoring Jarak dari Sungai

| Jarak dari Sungai |             |      |       |
|-------------------|-------------|------|-------|
| Meter             | Klasifikasi | Skor | Bobot |
| >500              | Rendah      | 1    | 32,5% |
| 100 – 500         | Sedang      | 2    |       |
| <100              | Tinggi      | 3    |       |

Sumber : Kuisisioner Pakar dan Modifikasi Penulis (2017)

Tabel 5.28 Hasil Data Jarak dari Sungai

| Lokasi      | Jarak dari Sungai |      |       |        |
|-------------|-------------------|------|-------|--------|
|             | Meter             | Skor | Nilai | Kelas  |
| Desa Gulon  | 50                | 3    | 0.97  | Tinggi |
| Desa Jumoyo | 10                | 3    | 0.97  | Tinggi |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan data pada tabel 5.28, jarak bangunan terdekat dari sungai pada Desa Gulon berjarak 50 meter, sedangkan untuk Desa Jumoyo berjarak 10 meter. Kedua desa tersebut termasuk kedalam kelas tinggi.

c. Penggunaan lahan

Data penggunaan lahan diperoleh dari pemerintah desa lokasi penelitian, data penggunaan lahan yang digunakan yaitu penggunaan lahan pada sektor pertanian dan jasa. Kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah, sedang, tinggi. Berikut tabel skoring penggunaan lahan :

Tabel 5.29 Skoring Penggunaan Lahan

| <b>Penggunaan Lahan</b>       |                    |             |              |
|-------------------------------|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Penggunaan</b>             | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| Tanah kosong dll.<br>(>50%)   | Rendah             | 1           | 24.5%        |
| Pertanian, jasa<br>(>50%)     | Sedang             | 2           |              |
| Pemukiman,<br>Industri (>50%) | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : Kuisisioner Pakar dan Modifikasi Penulis (2017)

Tabel 5.30 Hasil data Penggunaan Lahan

| <b>Lokasi</b> | <b>Penggunaan Lahan</b> |             |              |              |
|---------------|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
|               | <b>Penggunaan</b>       | <b>Skor</b> | <b>Nilai</b> | <b>Kelas</b> |
| Desa Gulon    | Pertanian, Jasa (50 %)  | 2           | 0.49         | Sedang       |
| Desa Jumoyo   | Pertanian, Jasa (50 %)  | 2           | 0.49         | Sedang       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan tabel 5.30, dapat diketahui bahwa penggunaan lahan (pertanian dan jasa) pada Desa Gulon sebesar 50 % dan termasuk kedalam kelas

sedang, sedangkan untuk Desa Jumoyo sebesar 50 % dan termasuk kedalam kelas sedang.

d. Permukaan Sungai

Data permukaan sungai diperoleh dari hasil survei dan pengamatan langsung pada sungai lokasi penelitian. Kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah, kelas sedang dan kelas tinggi.

Berikut tabel skoring permukaan sungai :

Tabel 5.31 Skoring Permukaan Sungai

| <b>Persentase Permukaan Sungai</b> |                    |             |              |
|------------------------------------|--------------------|-------------|--------------|
| <b>Permukaan</b>                   | <b>Klasifikasi</b> | <b>Skor</b> | <b>Bobot</b> |
| Kasar                              | Rendah             | 1           | 19,5 %       |
| Sedang                             | Sedang             | 2           |              |
| Halus                              | Tinggi             | 3           |              |

Sumber : Kuisisioner Pakar dan Modifikasi Penulis (2017)

Tabel 5.32 Hasil data Permukaan Sungai

| <b>Lokasi</b> | <b>Permukaan Sungai</b> |             |              |              |
|---------------|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
|               | <b>Permukaan</b>        | <b>Skor</b> | <b>Nilai</b> | <b>Kelas</b> |
| Desa Gulon    | Kasar                   | 1           | 0,195        | Rendah       |
| Desa Jumoyo   | Kasar                   | 1           | 0,195        | Rendah       |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa sungai putih memiliki permukaan yang kasar sehingga nilai kerentanannya rendah. Permukaan sungai yang kasar dapat menahan laju material yang terbawa ketika banjir lahar dingin terjadi. Berikut adalah gambar permukaan sungai putih :



Gambar 5.4 Permukaan Sungai Putih

#### 4. Analisis hasil tingkat kerentanan banjir lahar dingin

Analisis parameter tingkat kerentanan banjir lahar dingin yang telah diperoleh kemudian dijumlahkan yang kemudian akan didapatkan skor akhir tingkat kerentanan banjir lahar dingin. Berikut adalah skoring tingkat kerentanan banjir lahar dingin :

Tabel 5.33 Klasifikasi Tingkat Kerentanan Banjir Lahar Dingin

| Kelas Tingkat Kerentanan Banjir Lahar Dingin | Skor        |
|--|-------------|
| Tingkat Kerentanan Rendah                    | 4 – 6,67    |
| Tingkat Kerentanan Sedang                    | 6,67 – 9,34 |
| Tingkat Kerentanan Tinggi                    | 9,34 – 12   |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Tabel 5.34 Skoring Total Tingkat Kerentanan Banjir Lahar Dingin

| Desa/Kelurahan | Parameter    |               |             |                  | Total |
|----------------|--------------|---------------|-------------|------------------|-------|
|                | Aspek Sosial | Aspek Ekonomi | Aspek Fisik | Aspek Lingkungan |       |
| Desa Gulon     | 2            | 2             | 1           | 2,515            | 7,515 |
| Desa Jumoyo    | 2            | 2             | 1           | 2,28             | 7,28  |

Sumber : Analisis Penulis (2017)

Setelah dilakukan analisis tingkat kerentanan banjir lahar dingin, maka dapat diketahui bahwa tingkat kerentanan tertinggi pada kedua desa berada pada aspek lingkungan. Aspek lingkungan memiliki tingkat kerentanan tertinggi khususnya pada parameter jarak dari sungai, dikarenakan jarak bangunan/pemukiman dari sungai hanya berjarak beberapa meter saja, untuk Desa Gulon bangunan/pemukiman terdekat dari sungai berjarak 50 meter, sedangkan untuk Desa Jumoyo berjarak 10 meter. Dengan jarak sebesar itu kedua desa sangat rentan terhadap banjir lahar dingin. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko bencana adalah dengan merelokasi bangunan/pemukiman yang terlalu dekat dengan sungai sehingga dapat mengurangi resiko terhadap bencana banjir lahar dingin.

## E. Penanggulangan Resiko Bencana

### 1. Aspek Sosial

- Menciptakan system peringatan dini agar masyarakat dapat lebih siaga terhadap bencana.
- Mengalokasikan dana khusus untuk kegiatan pengurangan resiko bencana.

### 2. Aspek Ekonomi

- Melakukan pengembangan ekonomi untuk mengurangi kerentanan masyarakat terutama yang bekerja di sektor rentan. Seperti membuat kerajinan tangan dll.

3. Aspek Fisik

- Desa Gulon dan Desa Jumoyo memiliki bangunan pengendali air berupa *Groundsill*, dan Dinding Penahan Tanah yang masih berfungsi dengan baik sehingga perlu dilakukan perawatan berkala secara rutin agar bangunan pengendali air selalu berfungsi dengan baik.

4. Aspek Lingkungan

- Merelokasikan bangunan yang berjarak terlalu dekat dengan Sungai Putih.