



## **KAPASITAS MASYARAKAT PADA WILAYAH RENTAN BENCANA TANAH LONGSOR DI KECAMATAN BULU KABUPATEN SUKOHARJO**

**Salsabilla Firdaus Rahma Putri<sup>✉</sup>, Heri Tjahjono**

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

---

**Info Artikel****Sejarah Artikel:**

Diterima Mei 2022

Disetujui Agustus 2022

Dipublikasikan April 2023

---

**Keywords:**

*Landslide Vulnerability, Community Capacity, Building Efforts.*

---

---

**Abstrak**

Kecamatan Bulu terletak di wilayah perbukitan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana tanah longsor dimana pada tahun 2019 hingga tahun 2020 tercatat terjadi 11 kejadian bencana tanah longsor 10 kejadian terjadi di Kecamatan Bulu. Melihat pada data rekapitulasi bencana tanah longsor di Kecamatan Bulu yang sering terjadi bencana tanah longsor sehingga memiliki tingkat kerentanan wilayah penelitian terhadap bencana tanah longsor yang tinggi, namun masyarakat pada wilayah tersebut masih memiliki tingkat kapasitas yang rendah sehingga sangat perlu untuk dilakukan kajian mengenai kapasitas masyarakat dan upaya peningkatan kapasitas masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat kerentanan bencana tanah longsor, menganalisis mengenai kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana tanah longsor serta menganalisis upaya yang dilakukan pemerintah dan masyarakat untuk meningkatkan kapasitas masyarakat di Kecamatan Bulu. Populasi dalam penelitian ini adalah populasi area dan populasi masyarakat dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Teknik analisis yang digunakan adalah pada variabel kerentanan verdasarkan pada PERKA BNPB No 2 Tahun 2012, sedangkan pada variabel kapasitas menggunakan Skala Gutman sebagai skala penghitungan kapasitas masyarakat yang berpedoman pada PERKA BNPB No 3 Tahun 2012 dan analisis deskriptif yang digunakan sebagai analisis kapasitas masyarakat di Kecamatan Bulu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bulu berdasarkan pada penghitungan kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan terdapat 2 desa tergolong tinggi, 3 desa tergolong sedang dan 7 desa tergolong rendah. Kapasitas Masyarakat di Kecamatan Bulu terdapat 2 tingkat yakni tingkat rendah dan tingkat sedang. Kapasitas masyarakat dilihat pada tingkat pengetahuan masyarakat dalam menghadapi bencana tanah longsor yang masih rendah. Saran untuk penelitian ini adalah perlu adanya penyusunan dan pemberian pelatihan kepada masyarakat mengenai kebencanaan guna meningkatkan kapasitas masyarakat dan daerah serta mengurangi potensi terjadinya bencana tanah longsor yang akan terjadi.

**Abstract**

*Bulu District is located in a hilly area that has a high level of vulnerability to landslides, where from 2019 to 2020 there were 11 landslides, 10 incidents occurred in Bulu District. Looking at the recapitulation data of landslides in Bulu Subdistrict, which often occurs landslide disasters so that it has a high level of vulnerability in the research area to landslides, but the community in the area still has a low level of capacity so it is very necessary to conduct a study on community capacity and efforts to increase community capacity. The purpose of this study was to identify the level of vulnerability to landslides, to analyze the capacity of the community in dealing with landslides and to analyze the efforts made by the government and the community to increase the capacity of the community in Bulu District. The population in this study is the area population and the community population with purposive sampling technique. The analysis technique used is the vulnerability variable based on PERKA BNPB No. 2 of 2012, while the capacity variable uses the Gutman Scale as a scale for calculating community capacity based on PERKA BNPB No. 3 of 2012 and descriptive analysis is used as an analysis of community capacity in Bulu District. The results showed that the level of vulnerability to landslides in Bulu District based on the calculation of social vulnerability, economic vulnerability, physical vulnerability and environmental vulnerability there were 2 villages classified as high, 3 villages classified as medium and 7 villages classified as low. There are 2 levels of community capacity in Bulu District, namely low level and medium level. Community capacity is seen at the level of community knowledge in dealing with landslides which is still low. Suggestions for this research are the need for the preparation and provision of training to the community regarding disasters in order to increase community and regional capacity and reduce the potential for landslides to occur.*

© 2023 Universitas Negeri Semarang

---

\* Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 1 FIS Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: [geografiunnes@gmail.com](mailto:geografiunnes@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Bencana adalah peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam maupun faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Undang-Undang No 24, 2007).

Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu daerah rawan bencana tanah longsor yang tinggi. Tercatat 11 kali kejadian bencana tanah longsor di Kabupaten Sukoharjo yang mana 10 kejadian terjadi di Kecamatan Bulu dan 1 kejadian terjadi di Kecamatan Tawangsari. Faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor di Kecamatan Bulu, pertama dilihat dari kondisi morfologi perbukitan / dataran tinggi dengan kondisi curah hujan tinggi, diikuti oleh kondisi topografi (lebih dari 45%), Ketiga, kondisi penduduk yang berpotensi terkena bencana dan urutan keempat berasal dari kondisi ekonomi pedesaan yang memiliki kontribusi relatif tinggi terhadap perekonomian daerah PDRB. Kepadatan vegetasi di kawasan ini sangat tinggi, kondisi lereng yang curam, curah hujan yang tinggi dan riwayat longsor membuat kawasan ini berpotensi terulang kembali, yang menyebabkan kerentanan lingkungan kawasan tersebut relatif tinggi terhadap bencana tanah longsor.

Dapat dilihat dari beberapa kejadian bencana tanah longsor yang terjadi pada tahun 2019 hingga tahun 2020, antara lain yakni di Desa Sanggang sebanyak 5 kali kejadian, di Desa Gentan terjadi 2 kali kejadian di Desa Kamal terjadi 1 kali kejadian, di Desa Karangasem terjadi 1 kali kejadian di Desa Tiyaran 1 kali kejadian (BPBD Kabupaten Sukoharjo, 2021). Dampak yang ditimbulkan dari adanya bencana tanah longsor di beberapa desa tersebut adalah tertutupnya akses jalan yang menghubungkan antar desa, selain itu rumah warga yang tertimpa pohon jati dengan taksiran kerugian sebesar 10 juta, hingga adanya rumah roboh (BPBD Kabupaten Sukoharjo, 2021). Berdasarkan data tersebut Kecamatan Bulu termasuk kedalam wilayah yang paling tinggi terhadap kerentanan bencana tanah longsor.

Untuk meminimalisasi dampak dari bencana longsor tersebut, maka kerentanan longsor di Kecamatan Bulu perlu dikaji, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerentanan bencana tanah longsor. Selain itu, kemungkinan yang terdampak ialah penduduk dan permukiman mempunyai risiko tinggi terhadap bencana longsor. Jika suatu wilayah memiliki kerentanan longsor tinggi, tetapi pengetahuan masyarakat terhadap longsor rendah, maka akan membahayakan masyarakat yang tinggal pada daerah tersebut (Annisa & Sutikno, 2009). Untuk itu perlu diketahui tingkat kapasitas masyarakatnya dalam menghadapi bencana tanah longsor. Karena kapasitas masyarakat merupakan salah satu cara untuk mengurangi risiko bencana (Koem et al., 2019).

Kerentanan longsor pada suatu wilayah semakin meningkat dengan adanya infrastruktur, yaitu bangunan akibat kepadatan penduduk pada wilayah yang rentan longsor (Sari et al., 2017). Kecamatan Bulu memiliki kepadatan penduduk sebesar 630 jiwa/km<sup>2</sup>, sehingga dikategorikan sedang (Perka BNPB No 2, 2012). Jumlah penduduk perempuan sebanyak 13.431 jiwa, keluarga miskin sebanyak 3.416 jiwa, penduduk cacat sebanyak 381 jiwa dan penduduk usia rentan sebanyak 12.894 jiwa (BPS Kecamatan Bulu, 2020).

Adanya teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk mengetahui persebaran daerah yang rentan longsor. SIG dapat digunakan sebagai alat untuk menganalisis parameter-parameter daerah yang memiliki kerentanan terhadap longsor lahan dan menyajikan data hasil analisis tersebut sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. SIG juga dapat disajikan menggunakan berbagai media yang dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat umum sehingga sosialisasi daerah yang memiliki kerentanan terhadap longsor lebih mudah, sehingga kewaspadaan masyarakat yang tinggal di daerah yang memiliki kerentanan terhadap longsor meningkat.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Bulu secara astronomis terletak pada  $7^{\circ} 44'0''$  LS –  $7^{\circ} 48'0''$  LS serta  $110^{\circ} 48'0''$  BT –  $110^{\circ} 58'0''$  BT. Kecamatan Bulu wilayahnya terletak di bagian

selatan Kabupaten Sukoharjo yang terletak di dataran tinggi dengan ketinggian 118 mdpl.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *purposive sampling* dengan sampel yang digunakan yaitu Kecamatan Bulu, dan masyarakat yang berdomisili di Kecamatan Bulu terdiri dari 14.116 KK. Cara yang digunakan dalam penentuan jumlah sampel menggunakan Rumus Slovin. Rumusnya adalah:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

Keterangan:

n : Jumlah Sampel

N: Populasi

e : Toleransi akurasi kesalahan sampling yang masih ditoleransi

Dari rumus tersebut, menggunakan toleransi kesalahan (e) sebesar 10%, maka besarnya jumlah sampel (n) adalah sebagai berikut:

$$Sampel = \frac{14.116}{1 + 14.116(0.1)^2} = 94$$

Kemudian dari jumlah sampel diatas diambil secara proporsional sesuai dengan jumlah KK pada tiap tingkat kerentanan rendah, sedang, dan tinggi. Dengan jumlah sampel kerentanan rendah sebanyak 60 sampel, sampel kerentanan sedang sebanyak 20 sampel dan pada kerentanan tinggi sebanyak 14 sampel.

Variabel kerentanan bencana tanah longsor peneliti menggunakan 2 analisis yakni Analisis Skoring digunakan untuk menyusun peta kerentanan tanah longsor yang merujuk dari perka BNPB No 02 Tahun 2012, yang terdiri dari 4 parameter yakni Indeks Kerentan Sosial, Indeks Kerentanan Ekonomi, Indeks Kerentanan Fisik dan Indeks Kerentanan Lingkungan. Selanjutnya dari hasil penghitungan dan peta kerentanan bencana tanah longsor kemudian di analisis menggunakan analisis deskriptif untuk mendeskripsikan tingkat kerentanan longsor di lokasi penelitian.

Variabel kapasitas masyarakat dalam penelitian ini menggunakan penghitungan dengan skala gutman dan menggunakan analisis deskriptif. Penghitungan dengan menggunakan skala gutman cara penentuan kelas interval untuk membuat rentang kelas tingkat kapasitas dengan menggunakan *Weighted Method* sebagai berikut:

$$Interval = \frac{Skor Max - Skor Min}{3}$$

Berdasarkan persamaan di atas makabesar kelas interval masing-masing adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{88 - 0}{3} = 29,3$$

Berdasarkan hasil perhitungan, klasifikasi nilai dan kategori kompetensikomunitas yang digunakan dalam penelitian adalah kompetensi komunitas level rendah skor <29, kompetensi level sedang skor 29-58, dan kapasitas tinggi skor> 58.

Metode analisis deskriptif dalam penelitian ini, berdasarkan pada hasil wawancara kuesioner yang telah dilakukan dan dihasilkan dalam penelitian, analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan megenai kondisi kapasitas masyarakat yang terdapat di lokasi penelitian.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Profil Responden

Jumlah kepala keluarga di Kecamatan Bulu ini sebanyak 14.116 KK. Namun subjek dalam penelitian ini diambil 94 jiwa (kepala keluarga), yang berdomisili di Kecamatan Bulu salah satu kecamatan di dalam wilayah administratif Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. Dipilih sebanyak 94 subjek penelitian dikarenakan berbagai faktor, diantaranya umur, tingkat pendidikan, dan tingkat pekerjaan kepala keluarga itu sendiri.

Tabel 1. Jenis Kelamin Responden

| No           | Jenis Kelamin | Frekuensi | Persentase (%) |
|--------------|---------------|-----------|----------------|
| 1.           | Laki-laki     | 64        | 68,1           |
| 2.           | Perempuan     | 30        | 31,9           |
| <b>Total</b> |               | <b>94</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dapat dinyatakan bahwa sebagian besar yang berperan aktif dalam keluarga di daerah penelitian adalah laki-laki. Hal ini berkaitan dengan banyaknya laki-laki yang menjadi kepala keluarga.

Tabel 2. Usia Responden

| No | Tingkat Usia (Tahun) | Frekuensi | Persentase (%) |
|----|----------------------|-----------|----------------|
| 1. | 24 – 38              | 34        | 36,2           |

|    |              |           |            |
|----|--------------|-----------|------------|
| 2. | 39 – 53      | 38        | 40,4       |
| 3. | 54 – 68      | 22        | 23,4       |
|    | <b>Total</b> | <b>94</b> | <b>100</b> |

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dikategorikan pada usia muda ketika seseorang masih mampu untuk bekerja dan menghasilkan sesuatu

Tabel 3. Tingkat Pendidikan

| Tingkat Pendidikan  | Frekuensi | Persentase (%) |
|---------------------|-----------|----------------|
| Tidak/Belum Sekolah | 12        | 12,8           |
| Tamat SD/Sederajat  | 36        | 38,3           |
| Tamat SMP/Sederajat | 28        | 29,8           |
| Tamat SMA/Sederajat | 10        | 10,6           |
| Tamat PT/Akademik   | 8         | 8,5            |
| <b>Total</b>        | <b>94</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara umum pendidikan responden rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya arahan dan edukasi dari pemerintah terkait guna meningkatkan kapasitas masyarakat terhadap bencana tanah longsor yang sering terjadi di Kecamatan Bulu.

## 1. Kerentanan Sosial

Indikator kerentanan sosial yang termasuk dalam penentuan tingkat kerentanan bencana tanah longsor adalah kepadatan penduduk serta kelompok rentan. Kelompok rentan terdiri dari persentase rasio jenis kelamin, persentase kelompok umur, persentase rasio orang cacat, serta persentase rasio kemiskinan.

Berdasarkan pada hasil penelitian dapat dilihat bahwa terdapat 3 desa di Kecamatan Bulu yang memiliki kerentanan rendah, 0 desa dengan kerentanan sosial Sedang, serta 9 desa dengan kerentanan sosial tinggi. Dapat di lihat secara lebih rinci pada Tabel 5 dan Gambar 1 berikut.

Tabel 5. Kerentanan Sosial Kecamatan Bulu

| No  | Desa/ Kelurahan | Nilai KP | Nilai PP | Nilai KM | Nilai PC | Nilai PUR | Nilai Total | Kelas  |
|-----|-----------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-------------|--------|
| 1.  | Sanggung        | 0,6      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 1,5         | Rendah |
| 2.  | Kamal           | 0,6      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 1,5         | Rendah |
| 3.  | Gentan          | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 4.  | Kedungsongo     | 1,2      | 0,3      | 0,1      | 0,1      | 0,3       | 2,0         | Tinggi |
| 5.  | Tiyaran         | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 6.  | Bulu            | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 7.  | Kunden          | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 8.  | Puron           | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 9.  | Malangan        | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 10. | Lengking        | 1,2      | 0,3      | 0,1      | 0,2      | 0,3       | 2,1         | Tinggi |
| 11. | Ngasinan        | 1,2      | 0,3      | 0,2      | 0,2      | 0,3       | 2,2         | Tinggi |
| 12. | Karangasem      | 0,6      | 0,3      | 0,2      | 0,1      | 0,3       | 1,5         | Rendah |

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Tabel 4. Pekerjaan Responden

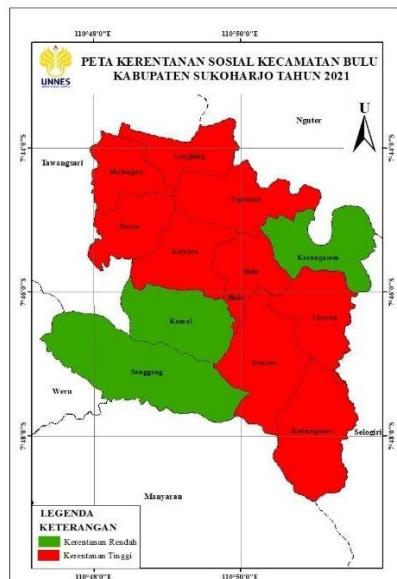
| No | Pekerjaan Responden | Frekuensi | Persentase (%) |
|----|---------------------|-----------|----------------|
| 1. | PNS                 | 12        | 12,7           |
| 2. | Pedagang            | 21        | 22,3           |
| 3. | Petani              | 18        | 19,2           |
| 4. | Peternak            | 14        | 14,9           |
| 5. | Rumah Tangga        | 14        | 14,9           |
| 6. | Guru                | 15        | 16,0           |
|    | <b>Total</b>        | <b>94</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Kondisi ini dikarenakan aktivitas/pekerjaan yang menjadikan responden kurang aktif terlibat langsung dalam pemahaman kondisi daerah Bulu tentang rawan longsor dan cara meningkatkan kapasitas masyarakat terhadap bencana tanah longsor.

## B. Hasil Penelitian Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor

Kerentanan tanah longsor di Kecamatan Bulu pada penelitian ini meliputi kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, serta kerentanan lingkungan. Secara lebih rinci dijabarkan dalam uraian berikut ini.



Gambar 1. Peta Kerentanan Sosial Kecamatan Bulu

## 2. Kerentanan Ekonomi

Berdasarkan perhitungan kerentanan ekonomi di Kecamatan Bulu terdapat 3 desa tergolong rendah dan 9 desa tergolong tinggi. Dapat di lihat secara lebih rinci pada Tabel 6 dan Gambar 2 berikut.

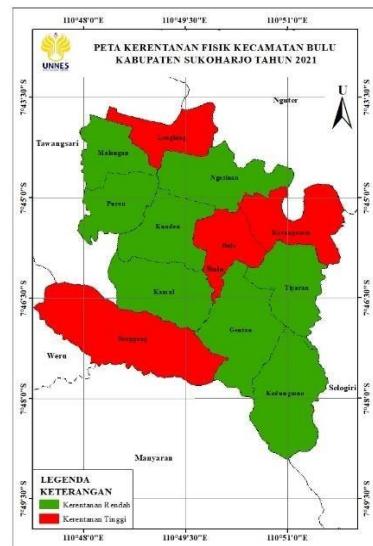
Tabel 6. Kerentanan Ekonomi Kecamatan Bulu

| No  | Desa/Kelurahan | Nilai Lahan Produktif | Nilai PDRB | Nilai Total | Kelas  |
|-----|----------------|-----------------------|------------|-------------|--------|
| 1.  | Sanggang       | 1,2                   | 1,2        | 2,4         | Tinggi |
| 2.  | Kamal          | 1,2                   | 1,2        | 2,4         | Tinggi |
| 3.  | Gentan         | 1,2                   | 1,2        | 2,4         | Tinggi |
| 4.  | Kedungsono     | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 5.  | Tiyaran        | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 6.  | Bulu           | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 7.  | Kunden         | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 8.  | Puron          | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 9.  | Malangan       | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 10. | Lengking       | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 11. | Ngasinan       | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |
| 12. | Karangasen     | 1,2                   | 0,8        | 2,0         | Rendah |

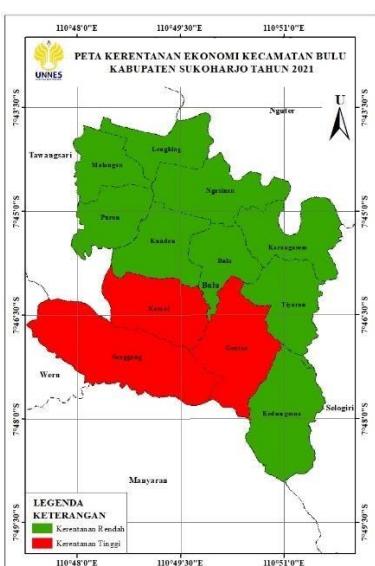
Sumber: Hasil Penelitian, 2021

|     |            |     |     |     |     |        |
|-----|------------|-----|-----|-----|-----|--------|
| 11. | Ngasinan   | 1,2 | 0,9 | 0,3 | 2,4 | Rendah |
| 12. | Karangasen | 1,2 | 0,9 | 0,9 | 3,0 | Tinggi |

Sumber: Hasil Penelitian, 2021



Gambar 3. Peta Kerentanan Fisik Kecamatan Bulu



Gambar 2. Peta Kerentanan Ekonomi Kecamatan Bulu

### 3. Kerentanan Fisik

Terdapat 8 Desa memiliki tingkat kelasrendah dengan nilai 2,40 yaitu Desa Kamal, Desa Gentan, Desa Kedungsono, Desa Tiyaran, Desa Kunden, Desa Puron, Desa Malangan serta Desa Ngasinan. Terdapat 4 desa yang tergolong dalam kelas kerentanan tinggi yaitu Desa Sanggang, Desa Bulu, Desa Lengking serta Desa Karangasem. Secara lebih rinci tingkat kerentanan fisik dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 3 berikut.

Tabel 7. Kerentanan Fisik Kecamatan Bulu

| No  | Desa/ Kelurahan | Nilai Kerentanan Rumah | Nilai Kerentanan Fasilitas Umum | Nilai Kerentanan Fasilitas Kritis | Nilai Total | Kelas  |
|-----|-----------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------|
| 1.  | Sanggang        | 1,2                    | 0,9                             | 0,9                               | 3,0         | Tinggi |
| 2.  | Kamal           | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 3.  | Gentan          | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 4.  | Kedungsono      | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 5.  | Tiyaran         | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 6.  | Bulu            | 1,2                    | 0,9                             | 0,9                               | 3,0         | Tinggi |
| 7.  | Kunden          | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 8.  | Puron           | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 9.  | Malangan        | 1,2                    | 0,9                             | 0,3                               | 2,4         | Rendah |
| 10. | Lengking        | 1,2                    | 0,9                             | 0,9                               | 3,0         | Tinggi |

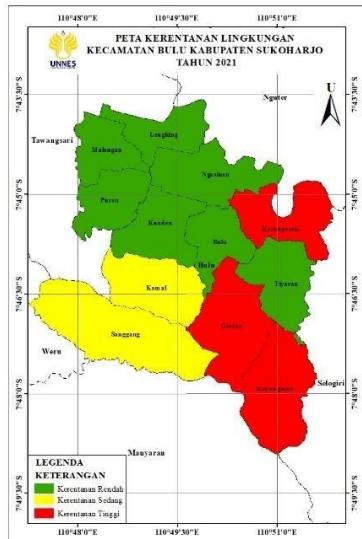
### 4. Kerentanan Lingkungan

Berdasarkan perhitungan interval kelas dapat diketahui bahwa kelas kerentanan lingkungan rendah dengan di 7 Desa yaitu Desa Tiyaran, Desa Bulu, Desa Kunden, DesaPuron, Desa Malangan, Desa Lengking, Desa Ngasinan. Kelas sedang terdapat pada 2 Desa yakni Desa Sanggang dan Desa Kamal. Kelas tinggi terdapat di 3 Desa yaitu di Desa Gentan, Desa Kedungsono serta Desa Karangasem. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 4 sebagai berikut.

Tabel 8. Kerentanan Lingkungan Kecamatan Bulu

| No  | Desa/ Kelurahan | Nilai Hutan Lindung | Nilai Hutan Alam | Nilai Hutan Bakau | Semak Belukar | Nilai Total | Kelas  |
|-----|-----------------|---------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------|--------|
| 1.  | Sanggang        | 0,8                 | 0                | 0                 | 0             | 0,8         | Sedang |
| 2.  | Kamal           | 0,8                 | 0                | 0                 | 0             | 0,8         | Sedang |
| 3.  | Gentan          | 1,2                 | 0                | 0                 | 0             | 1,2         | Tinggi |
| 4.  | Kedungsono      | 1,2                 | 0                | 0                 | 0             | 1,2         | Tinggi |
| 5.  | Tiyaran         | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 6.  | Bulu            | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 7.  | Kunden          | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 8.  | Puron           | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 9.  | Malangan        | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 10. | Lengking        | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 11. | Ngasinan        | 0                   | 0                | 0                 | 0             | 0           | Rendah |
| 12. | Karangasen      | 1,2                 | 0                | 0                 | 0             | 1,2         | Tinggi |

Sumber: Hasil Penelitian, 2021



Gambar 4. Peta Kerentanan Lingkungan Kecamatan Bulu

### 5. Tingkat Kerentanan Longsor

Tingkat kerentanan longsor merupakan gabungan dari kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, serta kerentanan lingkungan. Untuk mengetahui tingkat kerentanan longsor dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai total kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, serta kerentanan lingkungan.

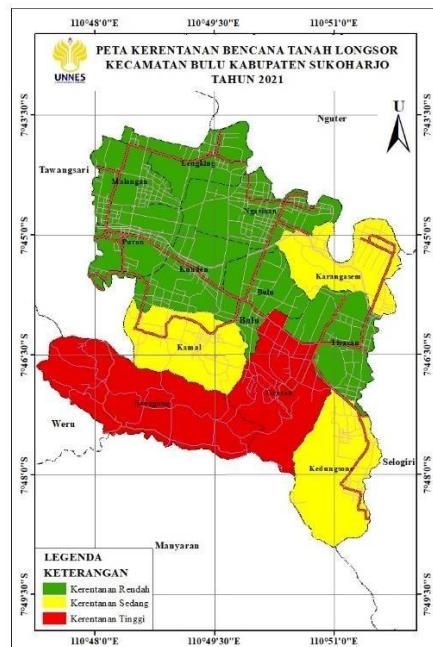
Berdasarkan perhitungan yang termasuk kelas rendah yaitu nilai 6,5 sampai nilai 7,1 terdapat di tujuh Desa yaitu di Desa Tiyaran, Desa Bulu, Desa Kunden, Desa Puron, Desa Malangan, Desa Lengking serta Desa Ngasinan. Untuk kelas Sedang yaitu dengan nilai >7,1 sampai nilai 7,7 terdapat pada tiga Desa yaitu di Desa Karangasem, Desa Kedungsono, dan Desa Kamal. Kelas tinggi yaitu dengan nilai >7,7 sampai nilai 8,3 terdapat pada dua desa yaitu Desa Sanggang dan Desa Gentan. Nilai kerentanan longsor tertinggi berada di Desa Gentan dengan nilai 8,3 sedangkan terendah berada di Desa Tiyaran, Desa Kunden, Desa Puron dan Desa Malangan dengan nilai 6,5. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 9 dan Gambar 5 sebagai berikut.

Tabel 9. Tingkat Kerentanan Tanah Longsor Kecamatan Bulu

| No  | Desa/ Kelurahan | Indeks KS | Indeks KE | Indeks KF | Indeks KL | Nilai Total | Kelas  |
|-----|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|
| 1.  | Sanggang        | 1,5       | 2,4       | 3,0       | 0,8       | 7,9         | Tinggi |
| 2.  | Kamal           | 1,5       | 2,4       | 2,4       | 0,8       | 7,3         | Sedang |
| 3.  | Gentan          | 2,1       | 2,4       | 2,4       | 1,2       | 8,3         | Tinggi |
| 4.  | Kedungsono      | 2,0       | 2,0       | 2,4       | 1,2       | 7,6         | Sedang |
| 5.  | Tiyaran         | 2,1       | 2,0       | 2,4       | 0         | 6,5         | Rendah |
| 6.  | Bulu            | 2,1       | 2,0       | 3,0       | 0         | 7,1         | Rendah |
| 7.  | Kunden          | 2,1       | 2,0       | 2,4       | 0         | 6,5         | Rendah |
| 8.  | Puron           | 2,1       | 2,0       | 2,4       | 0         | 6,5         | Rendah |
| 9.  | Malangan        | 2,1       | 2,0       | 2,4       | 0         | 6,5         | Rendah |
| 10. | Lengking        | 2,1       | 2,0       | 3,0       | 0         | 7,1         | Rendah |

|     |            |     |     |     |     |     |        |
|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 11. | Ngasinan   | 2,2 | 2,0 | 2,4 | 0   | 6,6 | Rendah |
| 12. | Karangasem | 1,2 | 2,0 | 3,0 | 1,2 | 7,7 | Sedang |

Sumber: Hasil Analisis, 2021



Gambar 5. Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor

### C. Hasil Penelitian Kapasitas Masyarakat

#### Tingkat Kapasitas Masyarakat di Kecamatan Bulu

Tingkat kapasitas masyarakat di masing-masing Desa yang memiliki tingkatancaman tanah longsor dibedakan menjadi 2 kelas, yaitu rendah dan sedang. Adapun hasil tingkat kapasitas masyarakat di wilayah penelitian dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut.

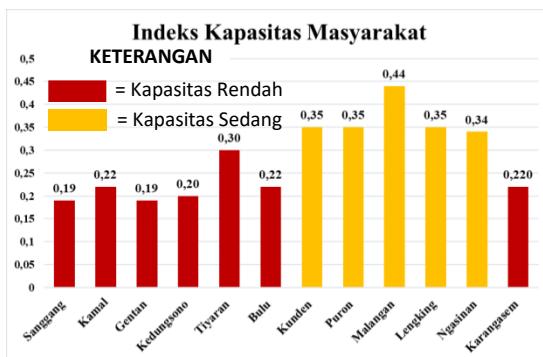
Tabel 10. Tingkat Kapasitas Masyarakat dengan Tingkat Kerentanan Tanah Longsor Tinggi di Kecamatan Bulu Tahun 2020

| No  | Desa/ Kelurahan | Rendah | Sedang | Tinggi | Jumlah Total | Indeks |
|-----|-----------------|--------|--------|--------|--------------|--------|
| 1.  | Sanggang        | 100    | -      | -      | 100          | 0.19   |
| 2.  | Kamal           | 100    | -      | -      | 100          | 0.22   |
| 3.  | Gentan          | 100    | -      | -      | 100          | 0.19   |
| 4.  | Kedungsono      | 100    | -      | -      | 100          | 0.20   |
| 5.  | Tiyaran         | 55     | 45     | -      | 100          | 0.30   |
| 6.  | Bulu            | 100    | -      | -      | 100          | 0.22   |
| 7.  | Kunden          | 6      | 94     | -      | 100          | 0.35   |
| 8.  | Puron           | -      | 100    | -      | 100          | 0.35   |
| 9.  | Malangan        | 12     | 88     | -      | 100          | 0.44   |
| 10. | Lengking        | 6      | 94     | -      | 100          | 0.35   |
| 11. | Ngasinan        | 18     | 82     | -      | 100          | 0.34   |
| 12. | Karangasem      | 100    | -      | -      | 100          | 0.20   |

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Kecamatan Bulu yang wilayahnya memiliki tingkat kerentanan tanah longsor yang dibagi menjadi 2 kelas, yaitu kapasitas rendah dan

kapasitas sedang. Desa yang memiliki tingkat kapasitas masyarakat rendah terdapat pada 7 Desa yakni Desa Sanggang, Desa Kamal, Desa Gentan, Desa Kedungsongo, Desa Tiyaran, Desa Bulu, dan Desa Karangasem. Sementara untuk desa yang memiliki tingkat kapasitas sedang terdapat pada 5 Desa yakni Desa Kunden, Desa Puron, Desa Malangan, Desa Lengking dan Desa Ngasinan. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik Indeks Kapasitas Masyarakat

#### D. Analisis Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Bulu

Berdasarkan pada data yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Sukoharjo menunjukkan bahwa Kecamatan Bulu merupakan salah satu kecamatan yang sangat sering terjadi bencana tanah longsor. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan pada daerah penelitian sering mengalami bencana tanah longsor seperti kemiringan lereng yang curam yang berada di perbukitan dan pegunungan, intensitas curah hujan yang meningkat di mulai dari bulan November. Secara geografis kecamatan bulu merupakan salah satu kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan sedang hingga tinggi.

Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Samosir, 2018) yang mengatakan bahwa Kecamatan Bulu miliki kondisi topografi yang berbukit-bukit dari kriteria sedang sampai sangat terjal dengan material lereng berupa tanah dan batuan yang sangat lapuk sehingga daerah ini rawan terhadap bencana gerakan massa tanah. Dikuatkan dengan adanya peta kemiringan lereng di Kecamatan Bulu yang memiliki tingkat dari rendah hingga tinggi. Penilaian mengenai kerentanan bencana tanah longsor di Kecamatan Bulu peneliti menggunakan empat macam kerentanan pada

pengkajian bencana tanah longsor sesuai dengan Perka No 2 Tahun 2012 mengenai Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Penghitungan tingkat kerentanan longsor yakni dengan menggabungkan dari kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik serta kerentanan lingkungan.

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka terdapat tiga kelas kerentanan longsor di Kecamatan Bulu ini yakni tingkat kerentanan rendah, kerentanan sedang serta kerentanan tinggi. Terdapat 7 Desa yang memiliki tingkat kerentanan rendah yakni Desa Tiyaran, Desa Bulu, Desa Kunden, Desa Puron, Desa Malangan, Desa Lengking dan Desa Ngasinan. Dari ke 7 Desa dengan tingkat rendah terdapat 4 desa yang sangat rendah yakni dengan total indeks kerentanan bencana sebesar 6,5 yakni Desa Tiyaran, Desa Kunden, Desa Puron dan Desa Malangan, dapat kita lihat pada kerentanan ekonomi 4 desa tersebut termasuk dalam kelas rendah, kerentanan fisik khususnya kerentanan fasilitas kritis pada ke 4 desa tersebut sangat minim sekali, kerentanan lingkungan pada ke 4 desa tersebut yang mana 4 desa tersebut sama-sama tidak memiliki hutan lindung.

Berdasarkan pada hasil penghitungan total indeks kerentanan bencana di Kecamatan Bulu terdapat 3 Desa yang memiliki kerentanan sedang yakni Desa Kamal, Desa Kedungsongo dan Desa Karangasem. Dari ke 3 Desa tersebut yang memiliki total skor indeks kerentanan bencana tanah longsor tertinggi adalah Desa Karangasem. Dapat dilihat pada kerentanan sosial yang mana desa ini memiliki kepadatan penduduk yang rendah, dan persentase penduduk miskin dan penduduk usia rentan yang tinggi. Kerentanan ekonomi di Desa Karangasem khususnya pada kerentanan lahan produktif desa ini memiliki termasuk dalam kelas tinggi, kerentanan fisik Desa Karangasem termasuk dalam kelas tinggi dilihat pada skor nilai kerentanan fasilitas kritis yang tinggi. kerentanan lingkungan di Desa Karangasem ini dapat dilihat pada luashutan lindung yang mana termasuk dalam kelas tinggi.

Berdasarkan pada hasil penghitungan total indeks kerentanan bencana di Kecamatan Bulu terdapat 2 Desa yang memiliki kerentanan tinggi yakni Desa Sanggang dan Desa Gentan. Desa yang kerentanannya longsor paling tinggi yaitu Desa Gentan yakni dengan total indeks kerentanan

bencana sebesar 8,3 karena di Desa Gentan ini kerentanan sosialnya tinggi dapat dilihat pada tingkat presentase penduduk perempuan yang tinggi, serta penduduk usia rentan yang tinggi, pada kerentanan ekonomi Desa Gentan ini memiliki nilai PDRB yang tinggi, Kerentanan fisik di Desa Gentan dapat dilihat dengan banyaknya bangunan rumah dan fasilitas umum yang banyak dan memperoleh hasil pengkonversaan ke dalam rupiah yang tinggi, pada Kerentanan Lingkungan desa ini memiliki hutan lindung yang paling luas sekecamatan bulu sehingga menyebabkan kerentanan di Desa Gentan ini memiliki tingkat tinggi.

#### **E. Analisis Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Kerentanan Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Bulu**

Tingkat kapasitas masyarakat di kecamatan bulu memiliki tingkat kerentanan bencana tanah longsor yang dikelompokkan dalam 2 kelas tingkat kapasitas masyarakat tingkat rendah dan tingkat kapasitas masyarakat tingkat sedang.

##### **1. Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Kerentanan Bencana Tanah Longsor Dengan Tingkat Rendah**

Berdasarkan pada hasil wawancara yang telah dilakukan kepada warga, maka diperoleh hasil pada parameter Aturan serta Kelembagaan Penanggulangan Bencana di wilayah dengan tingkat kerentanan rendah untuk indikator Berfungsinya forum atau jaringan daerah khusus untuk pengurangan bencana belum ada. Parameter kedua mengenai Peringatan Dini serta Kajian Resiko Bencana masyarakat di wilayah dengan kapasitas rendah belum memiliki. Parameter Pendidikan Kebencanaan untuk indikator Kurikulum sekolah, materi pendidikan, serta pelatihan yang relevan mencakup konsep-konsep serta praktik- praktik mengenai pengurangan resiko bencana serta pemulihan dan ersedianya metode riset untuk kajian resiko multi bencana serta analisis manfaat biaya pada wilayah ini juga belum memiliki.

Parameter Pengurangan Faktor Risiko Dasar pada indikator Rencana-rencana serta kebijakan- kebijakan sektoral di bidang ekonomi serta produksi telah dilaksanakan untuk mengurangi kerentanan kegiatan-kegiatan ekonomi pembangunan sosial dilaksanakan untuk mengurangi kerentanan

penduduk yang paling berisiko terkena dampak bencana. Langkah-langkah pengurangan resiko bencana dipadukan ke dalam proses-proses rehabilitasi serta pemulihan pasca bencana. Siap sedianya prosedur-prosedur untuk menilai dampak resiko bencana belum terdapat di wilayah dengan kapasitas rendah.

Parameter Pembangunan Kesiapsiagaan pada Seluruh Lini dengan indikator Tersedianya kebijakan, kapasitas teknis kelembagaan serta mekanisme penanganan darurat bencana yang kuat dengan perspektif pengurangan resiko bencana dalam pelaksanaannya. Tersedianya rencana kontinjensi bencana yang berpotensi terjadi yang siap di semua jenjang pemerintahan, latihan reguler diadakan untuk menguji serta mengembangkan program tanggap darurat bencana belum terdapat di wilayah dengan kapasitas rendah.

##### **2. Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Kerentanan Bencana Tanah Longsor Dengan Tingkat Sedang**

Berdasarkan pada hasil wawancara yang telah dilakukan kepada warga, maka diperoleh hasil pada parameter Aturan serta Kelembagaan Penanggulangan Bencana di wilayah dengan tingkat kerentanan sedang untuk indikator Berfungsinya forum atau jaringan daerah khusus untuk pengurangan bencana belum ada. Parameter Peringatan Dini serta Kajian Resiko Bencana dengan indikator Tersedianya system peringatan dini yang siap beroperasi untuk skala besar dengan jangkauan yang luas ke seluruh lapisan masyarakat belum tersedia di wialyah dengan kapasitas sedang.

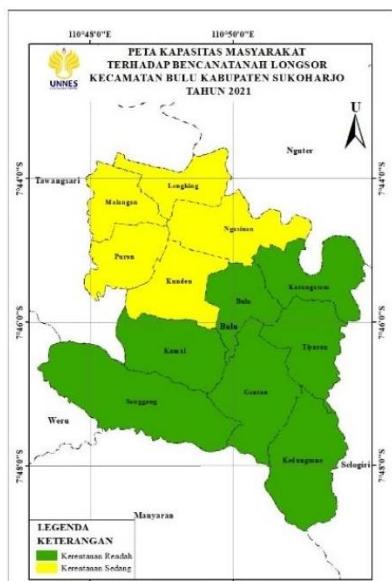
Parameter pendidikan kebencanaan pada indikator tersedianya metode riset untuk kajian resiko multi bencana serta analisis manfaat biaya belum tersedia di wilayah ini. Parameter pengurangan faktor risiko dasar dengan indikator Rencana- rencana serta kebijakan- kebijakan sektoral di bidang ekonomi serta produksi telah dilaksanakan untuk mengurangi kerentanan kegiatan-kegiatan ekonomi pembangunan sosial dilaksanakan untuk mengurangi kerentanan penduduk yang paling berisiko terkena dampak bencana pada wilayah.

Langkah-langkah pengurangan resiko bencana dipadukan ke dalam proses-proses rehabilitasi serta pemulihan pasca bencana. Siap

sedianya prosedur-prosedur untuk menilai dampak resiko bencana. dengan kapasitas sedang belum ada.

Parameter Pembangunan Kesiapsiagaan pada seluruh lini dengan indikator Tersedianya kebijakan, kapasitas teknis kelembagaan serta mekanisme penanganan darurat bencana yang kuat dengan perspektif pengurangan resiko bencana dalam pelaksanaannya. Tersedianya rencana kontinjensi bencana yang berpotensi terjadi yang siap di semua jenjang pemerintahan, latihan reguler diadakan untuk menguji serta mengembangkan program tanggap darurat bencana belum terdapat di wilayah dengan kapasitas sedang belum tersedia.

Sehingga dapat diketahui bahwa tingkat kapasitas masyarakat di Kecamatan Bulu ini terdapat 2 tingkatan yakni tingkat kapasitas masyarakat rendah dan tingkat kapasitas masyarakat sedang. Untuk dapat melihat lebih jelas mengenai tingkat kapasitas masyarakat di Kecamatan Bulu maka dapat dilihat pada Gambar 7 mengenai persebaran tingkat kapasitas masyarakat di Kecamatan Bulu adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Peta Kapasitas Masyarakat di Kecamatan Bulu

## F. Analisis Upaya Peningkatan Kapasitas Masyarakat di Kecamatan Bulu

Berdasarkan pada hasil wawancara maka upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah dalam penanggulangan longsor yaitu dengan cara mengkoordinasikan BPBD Kabupaten Sukoharjo dengan instansi terkait guna melakukan kegiatan

koordinasi untuk melakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat yang tinggal di daerah dengan kerentanan sedang hingga tinggi. kegiatan sosialisasi ini biasa dilakukan selama 1 bulan 1 kali guna meningkatkan kemampuan masyarakat yang tinggal di wilayah rentan bencana tanah longsor. Sehingga masyarakat dapat dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mencegah serta mengurangi dampak yang akan terjadi. Kecamatan Bulu sendiri terdapat beberapa kawasan yang rawan ancaman longsor.

Upaya tersebut terbagi menjadi 2 yakni upaya peningkatan kapasitas masyarakat pada tingkat rendah dan upaya peningkatan kapasitas masyarakat pada tingkat sedang. Berikut ini penjabaran untuk upaya peningkatan dengan 2 tingkatan yakni:

## 1. Upaya Peningkatan Kapasitas Masyarakat Tingkat Rendah.

Berdasarkan pada hasil wawancara dengan warga di Kecamatan Bulu maka, terdapat beberapa upaya yang telah dilakukan warga untuk meningkatkan kapasitas masyarakat pada tingkat rendah yakni dengan cara:

- a. Diadakannya kegiatan sosialisasi dan penyuluhan kepada warga yang memiliki tingkat kapasitas rendah, dengan cara mengadakan suatu pertemuan rutinan 1 bulan 1 kali yang berisikan terkait kebencanaan dan upayamitigasi bencana tanah longsor agar tidak akan timbul korban jiwa dan kerugian harta benda.
- b. Upaya penyadaran kepada masyarakat akan pentingnya adanya perubahan, karena tempat tinggal yang mereka tinggali merupakan wilayah yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terutama bagi masyarakat yang bertempat tinggal di bawah bukit. Sehingga perlu adanya kegiatan edukasi kepada masyarakat mengenai kebencanaan sejak dini mulai dari anak-anak hingga orang dewasa guna penyelamatan diri sendiri dan orang lain saat ketika terjadi bencana.
- c. Masyarakat dengan tingkat kerentanan rendah dapat ikut serta dalam kegiatan webinar mengenai kebencanaan guna meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai

kebencanaan dan upaya mitigasi bencana yang tepat.

## 2. Upaya Peningkatan Kapasitas Masyarakat Tingkat Sedang

Berdasarkan pada hasil wawancara dengan warga di Kecamatan Bulu maka, terdapat beberapa upaya yang telah dilakukan warga untuk meningkatkan kapasitas masyarakat pada tingkat sedang yakni dengan cara:

- a. Adanya kegiatan pelatihan, simulasi danuji sistem peringatan dini atau kesiapsiagaan masyarakat untuk menghadapi bencana tanah longsor.
- b. Diadakannya kegiatan diskusi-diskusi atau seminar yang dapat melibatkan semua pemangku kepentingan rencana, diskusi partisipatif dipandu atau dibantu oleh instruktur, dan para ahli yang sering diundang untuk berpartisipasi dapat dari instansi terkait kebencanaan yakni BPBD Kabupaten Sukoharjo maupun relawan.
- c. Masyarakat dengan tingkat kerentanan sedang juga dapat ikut serta dalam kegiatan webinar mengenai kebencanaan guna meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai kebencanaan dan upaya mitigasi bencana yang tepat.
- d. Adanya kegiatan evaluasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan.

Agar dapat meminimalisir korban jiwa dan kerugian harta benda maka cara penyebarluasan informasi kepada masyarakat menggunakan alat komunikasi tradisional yakni dengan kentongan dan *speaker* masjid ketika terjadi bencana tanah longsor agar masyarakat lain dapat berlindung. Komitmen untuk berbagi serta menyebarluaskan informasi serta kelompok terkait longsor dengan mengembangkan *HandPhone* (HP) melalui grup *WhatsApp*.

Gotong royong serta Kerjasama masyarakat menjadi modal utama, serta dukungan Pemerintah Kabupaten Sukoharjo serta BPBD menjadi nilai utama dalam membatasi upaya peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi longsor yang sewaktu-waktu terjadi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Kecamatan Bulu termasuk dalam kecamatan dengan tingkat kerentanan rendah. Namun kejadian bencana tanah longsor sering terjadi pada wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi di Kecamatan Bulu.

Kapasitas masyarakat Kecamatan Bulu berdasarkan pada hasil pengujian instrumen penelitian kapasitas kepada responden, masyarakat secara umum memiliki tingkat kapasitas rendah. Berdasarkan pada instrumen penelitian di Kecamatan Bulu memperlihatkan bahwa kecamatan ini masih rendah dengan tingkat pengetahuan yang kurang dan fasilitas yang kurang memadai.

Upaya yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat untuk meningkatkan kapasitas di Kecamatan Bulu yakni dengan melakukan kegiatan penyuluhan dan pelatihan mengenai kebencanaan. Adanya upaya penyadaran kepada masyarakat akan adanya perubahan, mengikuti kegiatan diskusi-diskusi dan seminar mengenai kebencanaan.

## DAFTAR PUSTAKA

BPS Kabupaten Sukoharjo. (2020). *Kecamatan Bulu dalam Angka 2020*. Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo

Cahyono, A. S. (2016). Pengaruh media sosial terhadap perubahan sosial masyarakat di Indonesia. *Publiciana*, 9(1), 140-157.

Cardona, O. D., Van Aalst, M. K., Birkmann, J., Fordham, M., Mc Gregor, G., Rosa, P., ... & Thomalla, F. (2012). Determinants of risk: exposure and vulnerability. In *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change* (pp. 65-108). Cambridge University Press.

Cook, R.U. & J.C. Doornkamp. (1994). *Geomorphology in Environmental Management and New Introduction*. Amsterdam: Elsevier.

Dinas Kependudukan serta Pencatatan Sipil Kabupaten Sukoharjo. (2019). *Buku Data 2020 Semester 2*. Sukoharjo: Intan Pariwara.

Megawati. (2020). Kesiapsiagaan Masyarakat Di Wilayah Rentan Longsor Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Kandangserang Kabupaten Pekalongan. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Ningtyas, Bestari Ainun. (2015). Pengaruh Pengetahuan Kebencanaan terhadap Sikap Kesiapsiagaan Warga dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor di Desa Sridadi Kecamatan Sirampog Kabupaten Brebes Tahun 2014. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Peraturan Badan Penanggulangan Bencana. (2012). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana (Nomor 04 Tahun 2008)*.

Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana. (2012). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 tentang Penyusunan Kajian Risiko Bencana (Nomor 02 Tahun 2012)*.

Samosir, T. R. (2018). Teknik Pemodelan Kelereng untuk Lahan Permukiman di Dusun Tileng, Desa Sanggang, Kecamatan Bulu, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. *Doctoral dissertation*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.

*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.* (2007). Jakarta