



## Mitigasi Daerah Rawan Bencana Longsor Berbasis Pemetaan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Bumiaji<sup>1</sup>

### *Mitigation of Landslide Prone Areas Based on Geographic Information System Mapping in Bumiaji District*

Corry 'Aina<sup>a</sup>, Indra Nurjahjaningtyas<sup>b</sup>, Rindang Alfiah<sup>a, 2</sup>

<sup>a</sup> Program Studi S1 Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

<sup>b</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

#### ABSTRAK

Salah satu wilayah terluas di Kota Batu dengan tingkat kerawanan bencana longsor tertinggi terletak di Kecamatan Bumiaji (Noorwantoro, 2014). Berdasarkan RTRW Kota Batu Tahun 2010-2030, beberapa desa yang digunakan sebagai kawasan hunian di Kecamatan Bumiaji berada pada kawasan rawan bencana. Hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya bahwa kawasan yang boleh digunakan sebagai permukiman tidak berada pada daerah rawan bencana, seperti tanah longsor, banjir, erosi, dan abrasi. Tujuan dilakukan penelitian adalah untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor di Kecamatan Bumiaji dan menentukan prioritas upaya mitigasi yang dapat dilakukan. Metode analisis yang digunakan dalam melakukan pemetaan adalah *overlay*, sedangkan dalam penentuan prioritas upaya mitigasi dilakukan dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa Kecamatan Bumiaji merupakan salah satu kecamatan di Kota Batu yang termasuk kedalam daerah rawan bencana tanah longsor. Pemetaan daerah rawan bencana longsor yang dilakukan dengan *overlay* 4 parameter peta curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan dan kelerengan menghasilkan klasifikasi daerah rawan bencana longsor. Daerah dengan kerawanan rendah seluas 24,2 %, sedang seluas 37,7 %, tinggi seluas 35,3 % dan sangat tinggi seluas 2,8% dari total Kecamatan Bumiaji. Prioritas utama mitigasi bencana yang sesuai dengan karakteristik wilayah Kecamatan Bumiaji adalah pemetaan daerah rawan bencana, kemudian dilanjutkan dengan pendidikan dan pelatihan SDM, pembuatan prediksi bencana, pembuatan jalur dan rambu evakuasi dan pembentukan satuan tugas.

*Kata kunci: rawan longsor, mitigasi, dan Analytical Hierarchy Process (AHP).*

#### ABSTRACT

One of the largest areas in Batu City with the highest level of vulnerability to landslides is located in Bumiaji (Noorwantoro, 2014). Based on the RTRW of Batu City in 2010-2030, several villages that are used as residential areas in Bumiaji District are in disaster-prone areas. This is in accordance with the PERMEN PUPR Number 41/PRT/M/2007 concerning Guidelines for Technical Criteria for Cultivation Areas that areas that can be used as non-hazardous areas are prone to disasters, floods, erosion, and abrasion. This research has purpose to identify landslide-prone areas in Bumiaji District and determine priorities for mitigation efforts that can be done. The analytical method used in mapping is *overlay*, while in choosing priority mitigation efforts are carried out using the AHP method. Based on the results of the analysis, it is known that Bumiaji District is one

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: Desember 2021, Accepted: Juni 2022

<sup>2</sup> E-mail: [ainacorry98@gmail.com](mailto:ainacorry98@gmail.com), [indran.teknik@unej.ac.id](mailto:indran.teknik@unej.ac.id), [rindangalfiah@unej.ac.id](mailto:rindangalfiah@unej.ac.id)

of the sub-districts in Batu City which is included in an area prone to landslides. Mapping of landslide-prone areas by overlaying 4-parameter maps of rainfall, soil type, land use and slope resulted in a classification of landslide-prone areas. Areas with low susceptibility are 24.2%, medium area is 37.7%, high is 35.3% and very high is 2.8% of the total Bumiaji sub-district. The main priority for disaster mitigation in accordance with the characteristics of the Bumiaji District area is mapping disaster-prone areas, followed by human resource education and training, making disaster predictions, making routes and forming task forces.

*Keywords: landslide, mitigation, and Analytical Hierarchy Process (AHP).*

## PENDAHULUAN

Jawa Timur memiliki rekam kejadian bencana dengan frekuensi bencana tanah longsor terbanyak. Berdasarkan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI-BNPB), kejadian bencana tanah longsor pada tahun 1896-2019 di Jawa Timur mengakibatkan berbagai dampak, diantaranya pada kasus korban jiwa sebanyak 312 jiwa meninggal, 731 jiwa terluka, 797 jiwa dievakuasi dan 127 jiwa menghilang. Tidak hanya korban jiwa, bencana tanah longsor di Indonesia menyebabkan kerugian material, terutama dalam hal pemukiman, dimana 801 rumah hancur, 73 rumah mengalami kerusakan, dan 9.507 rumah terkena dampak secara tidak langsung.

Kota Batu merupakan daerah perbukitan di Jawa Timur yang rawan longsor, dimana daerah dengan tingkat kerawanan tertinggi berada di Kecamatan Bumiaji dengan luasan 21,47 km<sup>2</sup> atau seluas 16,78 % dari keseluruhan wilayahnya (Noorwantoro, 2014). Bencana tanah longsor telah terjadi di Kecamatan Bumiaji selama bertahun-tahun. Dampaknya, beberapa rumah tertimbun longsor setinggi 12 meter, sehingga penduduk setempat mengalami luka akibat timbunan longsor. Kerugian finansial akibat bencana tanah longsor diperkirakan mencapai 200 juta rupiah. Selain itu, bencana tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Bumiaji mengakibatkan tertutupnya akses jalan raya, sehingga mengganggu aktivitas dan perekonomian warga dan mengganggu aksesibilitas wisatawan yang beribadah di salah satu pura yang terletak di Kecamatan Bumiaji (Malangtimes.com, 2018).

Perubahan guna lahan pada kawasan bencana terjadi karena jumlah kebutuhan hunian semakin tinggi tanpa diikuti dengan peningkatan ketersediaan lahan, sehingga masyarakat melakukan pembangunan permukiman pada kawasan rawan bencana seperti yang terjadi di Kecamatan Bumiaji. Menurut Mintiea (2018), kemampuan suatu kawasan sering diabaikan akibat adanya pertumbuhan penduduk yang cepat, sehingga berpengaruh pada penentuan lokasi bermukim. Fenomena ini menyebabkan perkembangan permukiman di kawasan rawan bencana tetap terjadi. Namun, fenomena ini tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya bahwa kawasan yang boleh digunakan sebagai permukiman tidak berada pada daerah rawan bencana, seperti tanah longsor, banjir, erosi, dan abrasi.

Pengetahuan terkait kebencanaan pada penduduk Kecamatan Bumiaji masih rendah, terlihat dari banyaknya rumah yang berada di dekat lereng. Begitu pula dengan perilaku penggunaan lahan di kawasan pemukiman yang tidak tepat karena beberapa kegiatan dilakukan bersamaan dengan kegiatan lainnya. Menurut Widayanti (2018), kebiasaan masyarakat dalam memanfaatkan kawasan yang memiliki topografi curam sebagai tempat bermukim dan bercocok tanam dapat menyebabkan terjadinya longsor. Apabila fenomena yang terjadi tidak dikendalikan, maka penduduk di sekitar kawasan rawan bencana akan mengalami dampak dari terjadinya bencana tanah longsor. Oleh karena itu, diperlukan adanya pemetaan daerah rawan bencana longsor guna mengidentifikasi tingkat kerawanan sebagai dasar dalam merumuskan prioritas arahan upaya mitigasi untuk mengurangi

besarnya dampak dari bencana tanah longsor, khususnya di kawasan permukiman Kecamatan Bumiaji.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *overlay*, *skoring*, pembobotan dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode *overlay* berfungsi dalam proses tumpang tindih antar peta parameter rawan bencana longsor yang kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan skoring dan pembobotan untuk mengidentifikasi luasan daerah rawan bencana longsor di Kecamatan Bumiaji. Metode AHP dilakukan untuk merumuskan arahan prioritas upaya mitigasi yang sesuai guna mengurangi dampak akibat bencana tanah longsor di Kecamatan Bumiaji.

### Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dari pembagian kuisisioner, sedangkan data sekunder dari studi literatur dan Instansi/dinas terkait. Berikut adalah data yang digunakan.

**Tabel 1.** Jenis, Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

| Data yang dibutuhkan         | Jenis Data       | Sumber  | Teknik Pengumpulan Data          |
|------------------------------|------------------|---|----------------------------------|
| Kelerengan                   | Sekunder         | Interpretasi data DEM                         | Survey instansi                  |
| Curah hujan                  | Sekunder         | Peta curah hujan                              | Survey instansi                  |
| Jenis tanah                  | Sekunder         | Peta jenis tanah                              | Survey instansi                  |
| Penggunaan lahan             | Sekunder         | Peta guna lahan                               | Survey instansi                  |
| Pemetaan daerah rawan        | Sekunder         | Kajian kebencanaan, peta daerah rawan bencana | Survey instansi                  |
| Data prediksi bencana        | Sekunder         | Kajian kebencanaan                            | Survey instansi                  |
| Pendidikan dan pelatihan SDM | Primer           | Masyarakat, stakeholder                       | Kuisisioner                      |
| Jalur dan rambu evakuasi     | Primer, Sekunder | Masyarakat, Dokumen RTRW, Kajian kebencanaan  | Survey instansi, dan kuisisioner |
| Pembentukan satuan tugas     | Primer, Sekunder | Masyarakat, RENSTRA BPBD                      | Survey instansi, dan kuisisioner |

Sumber : Identifikasi Peneliti, 2021

### Metode Pemetaan Daerah Rawan Bencana Longsor

Metode yang digunakan dalam pemetaan yaitu metode *overlay*, *skoring* dan pembobotan. Alat analisis spasial untuk melakukan tumpang tindih satu peta digital pada peta digital lainnya beserta atributnya, dan menghasilkan peta gabungan keduanya dengan informasi atribut dari kedua peta tersebut dalam penelitian adalah *overlay*. Jenis *overlay* yang digunakan yaitu *overlay union*. Input data dalam analisis *overlay* diantaranya peta kelerengan, peta guna lahan, peta curah hujan dan peta jenis tanah yang sudah dikonversi kedalam bentuk *polygon*. Software yang digunakan dalam analisis *overlay* yaitu ArcGis 10.4 dan Microsoft Excel 2016 untuk membantu proses tabulasi data.

Metode pembobotan dilakukan mengacu pada parameter yang dilakukan Kusratmoko dalam Purba dkk (2014), dimana parameter yang digunakan adalah kelerengan/*slope*, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan. Alasan penggunaan 4 parameter ini karena menurut Kusratmoko dalam Darmawan (2020), setiap parameter memiliki pengaruh yang besar terhadap penyebab terjadinya longsor. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh

Purba dkk (2014), diperoleh tingkat akurasi yang tinggi mencapai angka 81,97%. Besaran nilai/skor dari tiap parameter berdasarkan tingkat pengaruh terhadap terjadinya tanah longsor. Berikut adalah nilai dan bobot dari setiap parameter.

**Tabel 2.** Besaran Bobot Dan Nilai Parameter Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor

| No | Variabel         | Parameter   | Bobot | Nilai | Total Bobot |
|----|------------------|---|-------|-------|-------------|
| 1  | Kelerengan       | Datar, kemiringan 0- 8%                                 | 40    | 0,02  | 0,8         |
|    |                  | Landai, berombak s/d bergelombang, kemiringann 8-15 %   |       | 0,07  | 2,8         |
|    |                  | Agak curam, berbukit, kemiringan 15-25%                 |       | 0,15  | 6           |
|    |                  | Curam s/d sangat curam, kemiringan 25- 40%              |       | 0,32  | 12,8        |
|    |                  | Sangat curam s/d terjal, kemiringan >40%                |       | 0,45  | 18          |
| 2  | Curah Hujan      | Tinggi, > 301 mm/bln                                    | 10    | 0,4   | 4           |
|    |                  | Sedang, 100-300 mm/bln                                  |       | 0,3   | 3           |
|    |                  | Rendah, 0-100 mm/bln                                    |       | 0,2   | 2           |
| 3  | Jenis Tanah      | Tinggi (regosol)  | 20    | 0,4   | 8           |
|    |                  | Sedang (andosol, gley humus, mediterania, dan podsolik) |       | 0,3   | 6           |
|    |                  | Rendah (alluvial, latosol, dan grumosol)                |       | 0,2   | 4           |
|    |                  | Hutan   |       | 0,01  | 0,3         |
| 4  | Penggunaan Lahan | Sawah   | 30    | 0,06  | 1,8         |
|    |                  | Permukiman  |       | 0,09  | 2,7         |
|    |                  | Kebun Campuran  |       | 0,21  | 6,3         |
|    |                  | Perkebunan  |       | 0,25  | 7,5         |
|    |                  | Tegalan   |       | 0,38  | 11,4        |

Sumber : Kustratmoko dalam Purba dkk., 2014

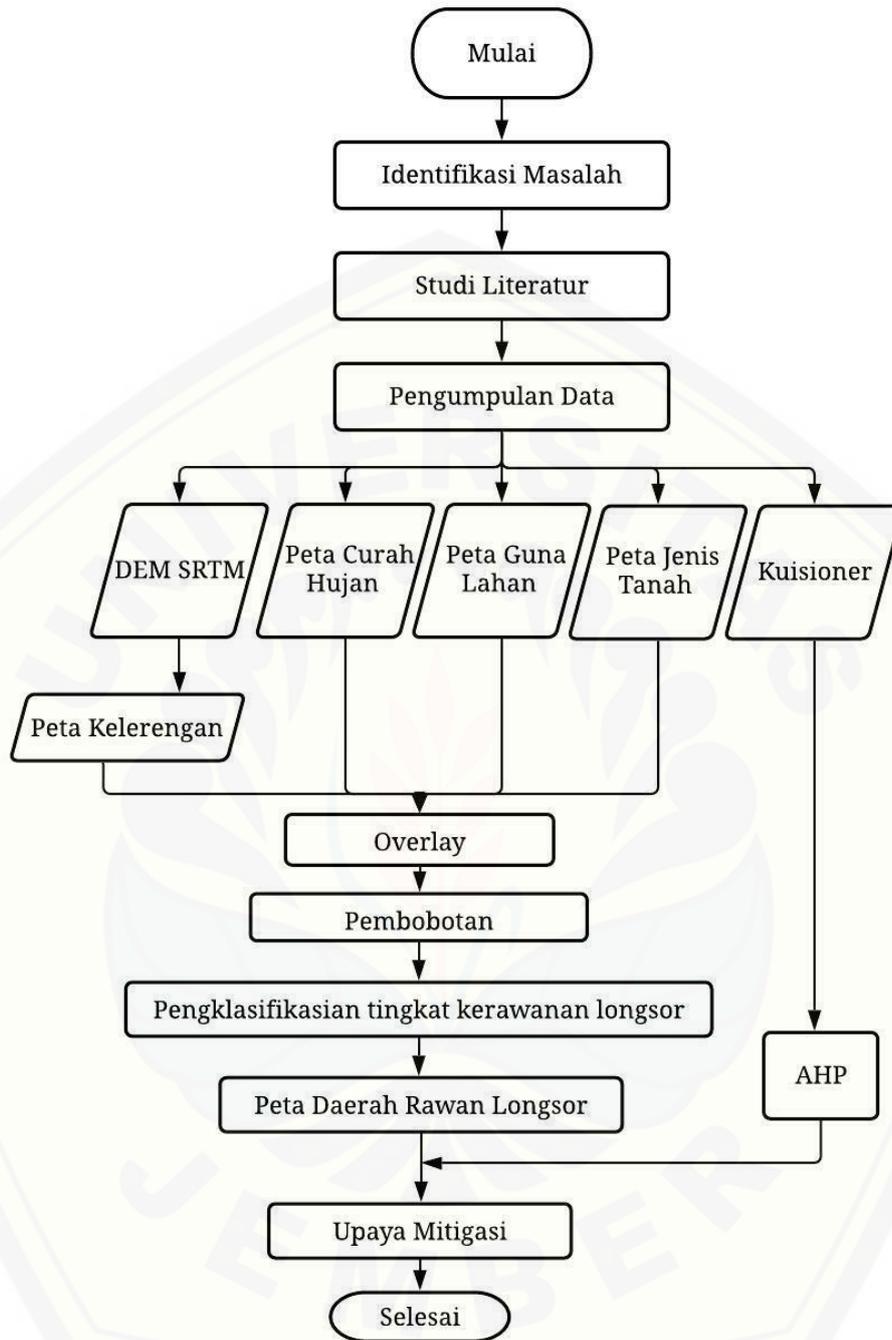
Penilaian total bobot setiap indikator melalui perkalian antara nilai parameter dengan bobot penilaian tingkat kerawanan setiap variabel. Hasil dari skoring dan pembobotan kemudian diklasifikasikan berdasarkan tingkat kerentanan terhadap longsor. Pembagian kelas kerawanan mengacu pada pedoman dalam Buku Risiko Bencana Indonesia (2016) yang mengklasifikasikan tingkat kerawanan menjadi 5 kelas. Rumus yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kerawanan yaitu dengan menghitung interval tingkat kerentanan (ITK) sebagai berikut.

$$ITK = \frac{\text{Nilai Max} - \text{Nilai Min}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

### Metode Penentuan Prioritas Arahan Mitigasi Bencana Longsor

Metode yang digunakan dalam penentuan prioritas arahan mitigasi bencana laongsor adalah AHP, yaitu pengambilan keputusan yang memiliki tujuan untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternative yang dapat diambil. input analisis AHP berasal dari seseorang yang dianggap expert, yaitu orang yang ahli dalam bidangnya sesuai dengan masalah yang terjadi dan memiliki kepentingan dalam masalah tersebut (Marimin, 2004). Analisis data menggunakan program computer Microsoft Excel 2016. Metode AHP memiliki prinsip dasar, diantaranya Dekomposisi (*Decomposition*), Perbandingan Penilaian (*Comparative Judgement*), Prioritas Sintesis (*Synthesis of Priority*), dan Konsistensi (*Consistency*).

Alur Pikir Penelitian

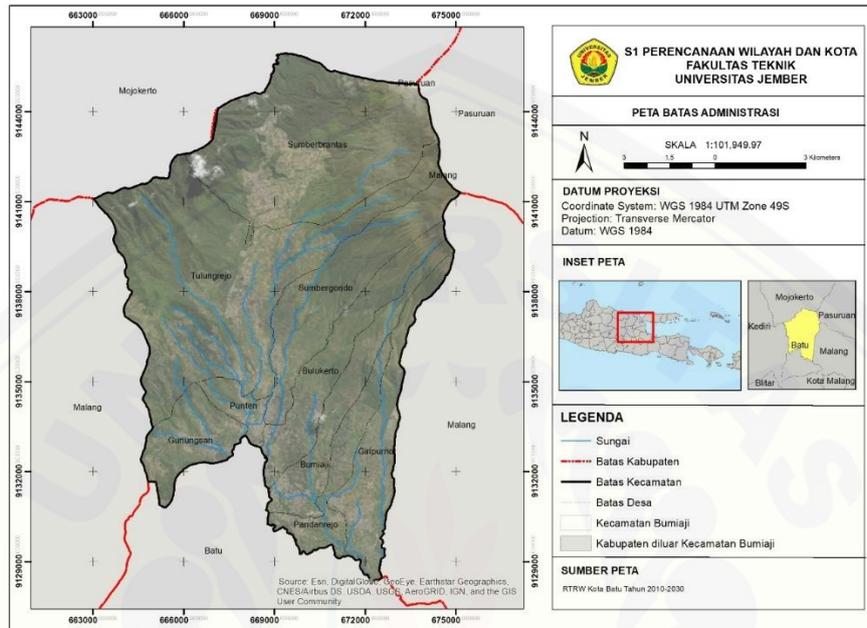


Gambar 1. Alur Pikir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Wilayah

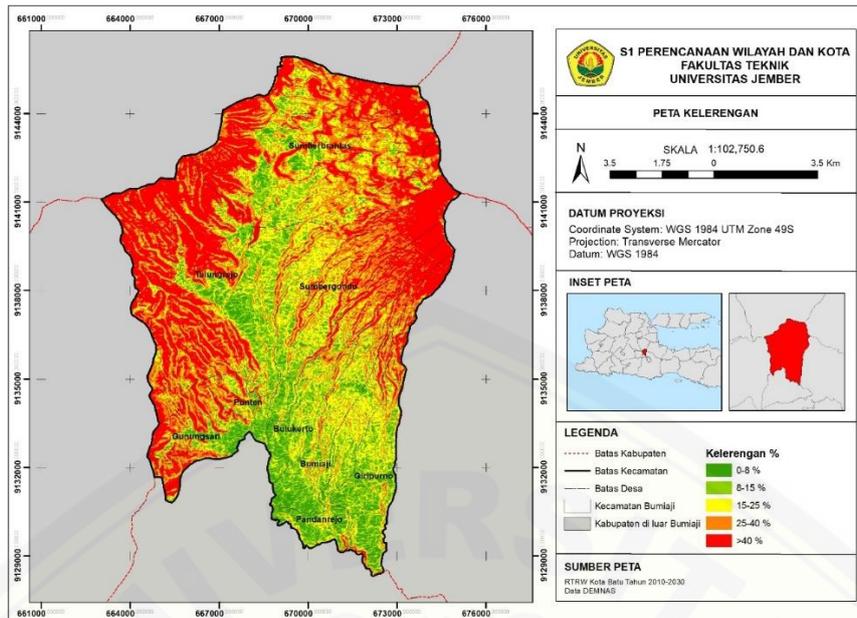
Bumiaji merupakan salah satu kecamatan terluas di Kota Batu, Jawa Timur yang memiliki ketinggian rata-rata sebesar 1.500 mdpl. Secara administrative, Kecamatan Bumiaji terbagi menjadi 9 Desa, 37 Dusun, 84 RW dan 431 RT.



Gambar 2. Peta Peta Batas Administrasi Kecamatan Bumiaji

### Keterangan

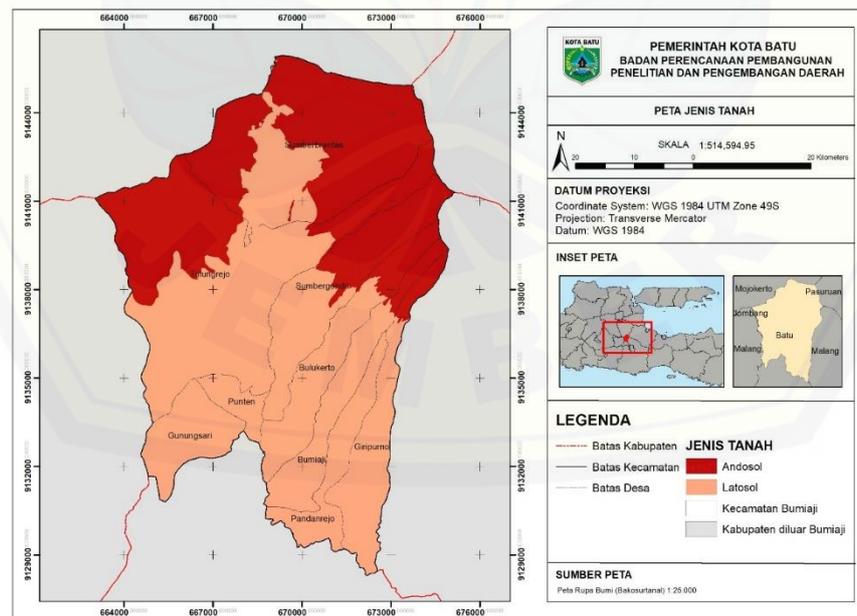
Kemiringan lahan (*slope*) di Kecamatan Bumiaji terklasifikasi menjadi 5, yaitu pada lahan datar sebesar 0-8% seluas 10,6 km<sup>2</sup>, pada lahan landai dengan kemiringan 8-15% seluas 20,9 km<sup>2</sup>, pada lahan agak curam dengan kemiringan 15-25% seluas 28,7 km<sup>2</sup>, pada lahan curam dengan kemiringan 25-45% seluas 30 km<sup>2</sup>, dan lahan sangat curam yang memiliki kemiringan diatas 45% seluas 37,9 km<sup>2</sup>.



Gambar 3. Peta Kelerengan

### Jenis Tanah

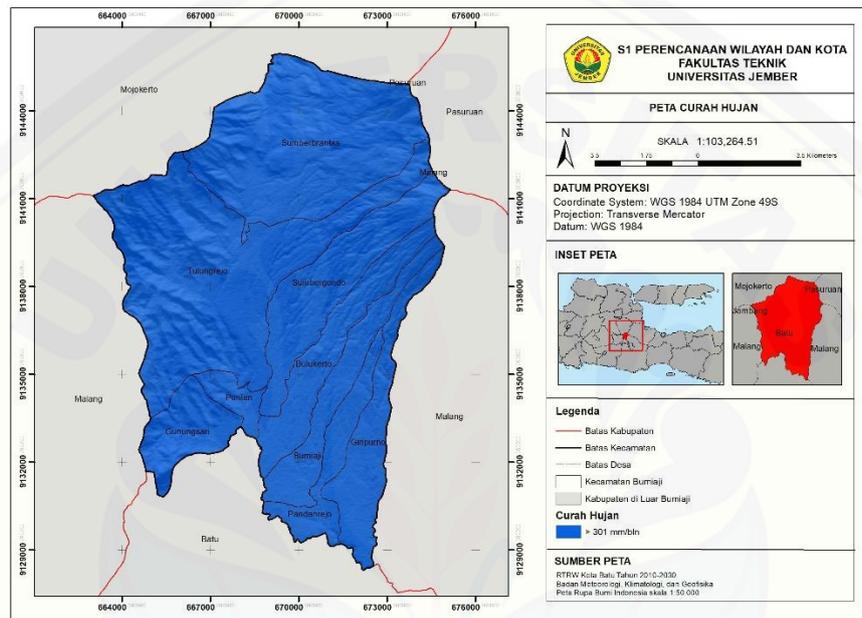
Kecamatan Bumiaji tersusun dari 2 jenis tanah, yaitu andosol dengan luasan sebesar 58,697 km<sup>2</sup> dan latosol dengan luasan sebesar 69,293 km<sup>2</sup>. Tanah andosol tersebar di daerah yang dekat dengan gunung berapi. Tanah latosol tersebar di daerah dengan curah hujan dan ketinggian berkisar,300-1.000 mdpl.



Gambar 4. Peta Jenis Tanah

## Curah Hujan

Jika dilihat berdasarkan pembagian pola curah hujan, maka Kecamatan Bumiaji termasuk kedalam kelompok curah hujan pola musonal (Hermawan, 2010). Ciri-ciri dari tipe curah hujan pola musonal biasanya bersifat unimodal, yaitu hanya memiliki satu puncak musim hujan yang terjadi di bulan, Desember, Januari dan Februari atau biasa disebut dengan bulan basah. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) selama 5 tahun terakhir, curah hujan tertinggi di Stasiun Klimatologi Karangploso dan Pasuruan berada pada bulan basah di tahun 2020, yaitu dengan rata-rata sebesar 486.333 mm/bln.



Gambar 5. Peta Curah Hujan

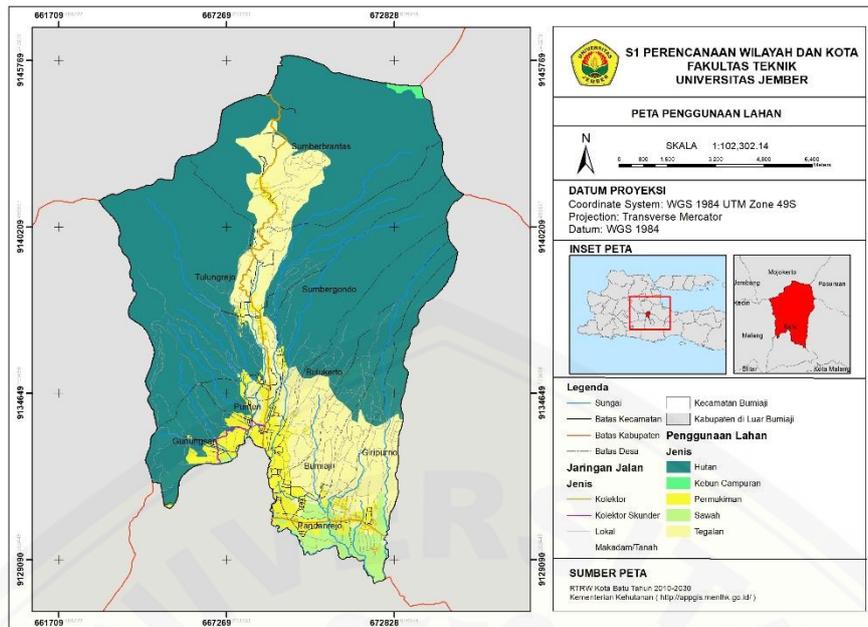
## Penggunaan Lahan

Luasan penggunaan lahan terbesar di Kecamatan Bumiaji adalah hutan, sebesar 112,77 km<sup>2</sup> atau 71,24% dari total luas wilayah penelitian. Penggunaan lahan terkecil adalah kebun campuran sebesar 0,298 km<sup>2</sup> atau 0,23% dari total luas wilayah penelitian. Berikut adalah jumlah luasan masing-masing penggunaan lahan di Kecamatan Bumiaji.

Tabel 3. Penggunaan Lahan di Kecamatan Bumiaji

| Penggunaan Lahan | Luas (km <sup>2</sup> ) |
|------------------|-------------------------|
| Hutan            | 91.19114                |
| Kebun Campuran   | 0.298366                |
| Pemukiman        | 8.324631                |
| Sawah            | 3.891698                |
| Tegalan          | 24.28417                |
| Total            | 127.99                  |

Sumber : RTRW Kota Batu Tahun 2010-2030



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan

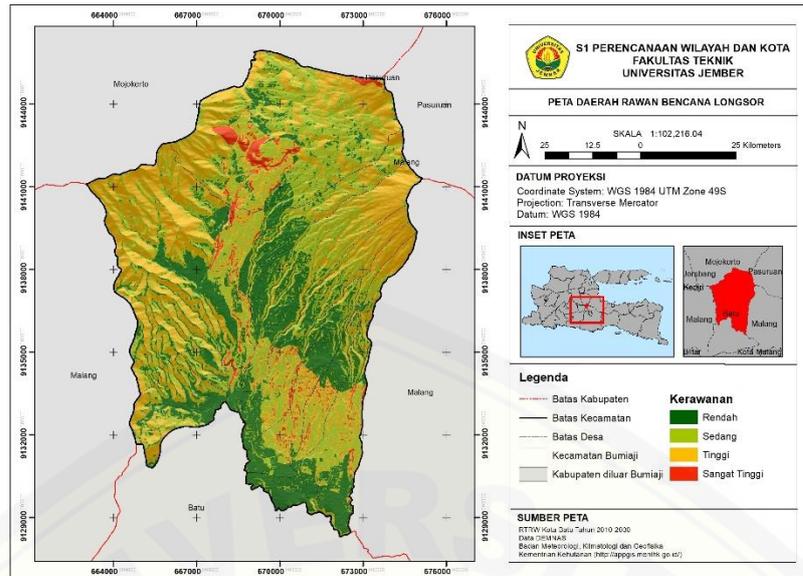
### Analisis Pemetaan Daerah Rawan Bencana Longsor

Proses analisa yang dilakukan yaitu diawali dengan pemberian skor di *attribute table* pada setiap shp peta yang menjadi parameter dalam pembuatan peta daerah rawan bencana longsor. Kemudian, setelah dilakukan skoring maka dilakukan penambahan bobot pada *attribute table* di masing-masing peta parameter. Setelah dilakukan skoring dan pembobotan, kemudian dilakukan perkalian pada *attribute table* skor dan bobot. Jika penambahan *attribute table* perkalian skor dan bobot telah dilakukan pada setiap peta parameter, langkah selanjutnya adalah melakukan overlay atau tumpang tindih peta dengan menggunakan *tools overlay union*. Selanjutnya dilakukan penjumlahan dari masing-masing total perkalian skor dan bobot di tiap parameter. Setelah itu dilakukan pembagian interval tingkat kerawanan dengan pembagian 5 kelas sesuai dengan standar peta rawan bencana dari RBI. Berikut adalah perhitungan ITK (Interval tingkat kerawanan) dari hasil analisis.

$$ITK = \frac{39.4 - 0.8}{5} = 7.72$$

Berdasarkan hasil perhitungan rumus ITK, maka diperoleh interval 7,72. Oleh karena itu interval kerawanan masing-masing kelas sebagai berikut.

- 1) Sangat Rendah : total bobot akhir 0,8 – 8,52
- 2) Rendah : total bobot akhir 8,52 – 16,24
- 3) Sedang : total bobot akhir 16,24 – 23,96
- 4) Tinggi : total bobot akhir 23,96 – 31,68
- 5) Sangat tinggi : total bobot akhir 31,68 – 39,4



Gambar 7. Peta Daerah Rawan Bencana Longsor

Berdasarkan hasil analisis, luasan daerah rawan bencana tanah longsor di Kecamatan Bumiaji mayoritas berada pada klasifikasi sedang dengan luasan sebesar 48,28 km<sup>2</sup> atau 37,7% dari total wilayah Kecamatan Bumiaji. Sedangkan daerah yang memiliki klasifikasi kerawanan tinggi seluas 45,2 km<sup>2</sup> atau sebesar 35,3% dari total wilayah Kecamatan Bumiaji. Daerah yang memiliki klasifikasi kerawanan sangat tinggi seluas 3,63 km<sup>2</sup> atau sebesar 2,8% dari total wilayah di Kecamatan Bumiaji. Daerah yang memiliki klasifikasi kerawanan rendah seluas 30,97 km<sup>2</sup> atau sebesar 24,2% dari total wilayah di Kecamatan Bumiaji.

**Analisis AHP**

Tahap pertama yang dilakukan adalah *Decomposition*, yaitu penyederhanaan persoalan dalam bentuk hierarki. Tujuan dari kriteria mitigasi adalah untuk menentukan upaya mitigasi yang dapat dilakukan berdasarkan tingkat prioritasnya.



Gambar 8. Hierarki Arahan Mitigasi di Kawasan Rawan Bencana Longsor Kecamatan Bumiaji.

Tahap kedua yaitu *comparative judgements* yang dilakukan dengan pembuatan matriks perbandingan berpasangan berdasarkan input data dari kuisisioner yang diisi oleh para ahli dalam bidang kebencanaan. Setelah selesai menghitung matriks perbandingan, kemudian dilakukan perhitungan eigen vector yaitu nilai rata-rata dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Berikut adalah hasil perhitungan eigen vector.

**Tabel 4.** Perhitungan Eigen Vektor

| Sub Kriteria                       | Pemetaan Daerah Rawan | Pembuatan Prediksi Bencana | Pendidikan Dan Latihan SDM | Pembuatan Jalur Dan Rambu Evakuasi | Pembentukan Satuan Tugas | Eigen |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Pemetaan Daerah Rawan              | 0.43                  | 0.75                       | 0.37                       | 0.30                               | 0.35                     | 0.44  |
| Pembuatan Prediksi Bencana         | 0.06                  | 0.10                       | 0.31                       | 0.14                               | 0.18                     | 0.16  |
| Pendidikan Dan Latihan SDM         | 0.22                  | 0.02                       | 0.19                       | 0.36                               | 0.24                     | 0.21  |
| Pembuatan Jalur Dan Rambu Evakuasi | 0.18                  | 0.09                       | 0.07                       | 0.12                               | 0.13                     | 0.12  |
| Pembentukan Satuan Tugas           | 0.11                  | 0.05                       | 0.07                       | 0.08                               | 0.09                     | 0.08  |

Sumber : Analisis, 2021

Kemudian, langkah terakhir dilakukan uji kebenaran eigen vector untuk mengetahui nilai rasio konsistensi. Berikut adalah cara yang dilakukan dalam uji konsistensi.

a) Perhitungan *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{(5,42 - 5)}{(5 - 1)} = 0,10$$

b) Perhitungan *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{0,10}{1,12} = 0,09$$

Berdasarkan hasil, diketahuinbahwa nilai  $CR \leq 0,1$ , maka derajat konsistensi dapat diterima dan hasil pembobotan dalam langkah *synthesis of priority* dapat digunakan. Pembobotan dilakukan dengan menghitung nilai eigen dikali dengan 100.



**Gambar 9.** Grafik Pembobotan AHP Upaya Mitigasi

Bedasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa urutan priotitas tertinggi hingga terendah dalam upaya mitigasi bencana di daerah rawan bencana longsor Kecamatan Bumiaji sebagai berikut.

## 1. Pemetaan Daerah Rawan

Variabel pemetaan daerah rawan merupakan prioritas upaya mitigasi tertinggi dengan bobot 43.94%. Berdasarkan pendapat para expert/ahli, pemetaan daerah rawan menjadi prioritas tertinggi karena langkah awal untuk mengidentifikasi daerah rawan bencana longsor dilakukan dengan pemetaan. Kemudian, setelah dilakukan pemetaan tujuannya adalah mempermudah pihak berwajib untuk melakukan pengecekan secara berkala agar dapat dilakukan pendeteksian dini. Harapannya, agar dampak dari bencana longsor dapat diminimalisir.

## 2. Pendidikan dan Latihan SDM

Variabel pendidikan dan latihan SDM merupakan prioritas upaya mitigasi kedua dengan bobot 20.80%. Berdasarkan pendapat para expert/ahli, pendidikan dan latihan SDM diantaranya sosialisasi kemungkinan kejadian bencana yang ada di sekitar, edukasi histori bencana, bentuk antisipasi, meningkatkan pemahaman rambu bencana, dampak bencana terhadap diri sendiri, keluarga, dan masyarakat, cara menghadapi situasi bencana, dan cara penyelamatan diri. Variable ini menjadi prioritas kedua karena semakin tingginya pemahaman masyarakat mengenai kebencanaan maka penanganan bencana longsor akan semakin cepat dan dampak akibat bencana dapat diperkecil.

## 3. Pembuatan Prediksi Bencana

Variabel pembuatan prediksi bencana merupakan prioritas upaya mitigasi ketiga dengan bobot 15.61%. Berdasarkan pendapat para expert/ahli, pembuatan prediksi bencana diperlukan untuk mengetahui bagaimana bencana longsor yang akan terjadi, sehingga dengan adanya prediksi bencana diharapkan dapat mempermudah pihak berwajib dalam mempersiapkan kebutuhan mitigasi dan penanggulangan bencana sehingga dapat memperkecil dampak yang terjadi.

## 4. Pembuatan Jalur dan Rambu Evakuasi

Variabel pembuatan jalur dan rambu evakuasi merupakan prioritas upaya mitigasi keempat dengan bobot 11.82%. Berdasarkan pendapat para expert/ahli, jalur dan rambu evakuasi penting karena dapat memulihkan keadaan menjadi normal dan mencegah, menekan atau mengurangi cedera, kerusakan aset, serta kerugian material.

## 5. Pembentukan Satuan Tugas

Variabel pembentukan satuan tugas (satgas) merupakan prioritas upaya mitigasi terakhir dengan bobot 7.83%. Berdasarkan pendapat para ahli, pembentukan satuan tugas berada pada prioritas terakhir karena satuan tugas cenderung bergerak ketika bencana sedang atau telah terjadi.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemetaan dengan metode overlay, maka diketahui bahwa Kecamatan Bumiaji memiliki luas daerah longsor dengan klasifikasi rendah sebesar 24,2 %, sedang sebesar 37,7 %, tinggi sebesar 35,3 % dan sangat tinggi sebesar 2,8%. Guna mengurangi dampak dari bencana longsor, maka dirumuskan prioritas arahan mitigasi dengan metode AHP. Prioritas pertama dalam upaya mitigasi di Kecamatan Bumiaji adalah Pemetaan daerah rawan bencana, kemudian dilanjutkan dengan pendidikan dan pelatihan SDM, pembuatan prediksi bencana, pembuatan jalur dan rambu evakuasi dan pembentukan satuan tugas.

## Saran

1. Bagi para pembaca yang akan melakukan penelitian terkait dengan upaya mitigasi berdasarkan pemetaan daerah rawan bencana longsor untuk lebih detail dalam pembahasannya maka diperlukan metode penyebaran kuisioner AHP yang diperuntukkan berdasarkan masing-masing klasifikasi kerentanan per desa. Harapannya agar output dari penelitian memiliki pembahasan lebih detail.
2. Bagi stakeholder Kecamatan Bumiaji, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai hasil dari penelitiannini untuk menjadinmasukn dalam penentuan arahan kebijakan terkait dengan upaya mitigasi berdasarkan pemetaan daerah rawan bencana longsor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. *Kecamatan Bumiaji Dalam Angka 2020*. Batu : BPS Kota Batu.
- Darmawan, R.A. 2020. Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Longsorlahan di Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Solo : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan KriteriaaMajemuk*. Jakarta: PT. GramediaWidiasarana Indonesia.
- Mintiea, T., B. Pigawati. 2018. Hubungan Karakteristik Permukiman Dengan Bentuk Adaptasi Masyarakat Terhadap ROB Di Pesisir.Kota.Semarang. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*. 14 [3] : 199-212.
- Noorwantoro, M. 2014. Analisa Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor di DAS Upper Brantas Menggunakan Sistem Informasi Geografi. *Tesis*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Peraturan Daerah Kota Batu Nomor 7 Tahun 2011. *Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2010-2030*. 16 Juni 2011. Kota Batu : Pemerintah Kota Batu.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 41/PRT/M/2007. *Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya*. 12 Desember 2007. Jakarta : Menteri Pekerjaan Umum.
- Purba, J.O., S. Subiyanto., B. Sasmito. 2014. Pembuatan Peta ZonaRawan Tanah Longsor Di Kota Semarang Dengan MelakukanPembobotan Parameter. *Jurnal Geodesi Undip*. 3 [2] : 40-52.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatiffdan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendektan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.