



## Mitigasi Daerah Rawan Bencana Longsor Di Kota Batu Dengan Menggunakan Metode Analisis SIG

Salsabila Noviari<sup>a</sup>, Ginanda Salfira<sup>a</sup>, Amna Fithri Raudhah<sup>a</sup>, Nandi Haerudin<sup>a</sup>, Rahmi Mulyasari<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

email: [rahmi.mulyasari@eng.unila.ac.id](mailto:rahmi.mulyasari@eng.unila.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Sejarah artikel:

Diterima : 21 Juni 2023

Direvisi :16 Oktober 2023

Diterima :31 Desember 2023

**Keywords:** Longsor, SIG, Mitigasi, Kota Batu

#### How to cite this article:

Noviari, S., Salfira, G., Raudhah, A. F., Haerudin, N., Mulyasari, R. (2023). Mitigasi Daerah Rawan Bencana Longsor Di Kota Batu Dengan Menggunakan Metode Analisis SIG. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 2(2), 57-65. <https://doi.org/10.37905/Jage.v2i2.20753>

### ABSTRACT

Landslide is one of the natural damages caused by mass movement in a natural landscape. The occurrence of landslides causes damage that provides direct and indirect risk effects. Efforts made to reduce the effects of risk can be done by mitigation planning. Batu City is one of the cities located at the foot of Mount Panderman, located at 700-1100 meters DPL. Research was conducted to determine landslide prone areas based on GIS which can then be carried out a sustainable mitigation process. In this area, research was conducted by utilizing GIS in the form of mapping landslide prone areas. Batu city has a predominantly very steep slope that causes high landslide prone areas. Therefore, GIS method can be utilized in mapping landslide vulnerability in Batu city as a map editor and data processor of spatial area which includes rainfall data, soil type data, slope data, and land cover type data.

## 1. PENGANTAR

Kota Batu merupakan salah satu kota yang berada di kaki Gunung Panderman, terletak 700-1100meter DPL. Secara administratif kota Batu terletak di Provinsi Jawa Timur, bagian utara yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Mojokerto serta Kabupaten Pasuruan. Pada bagian selatan kota Batu bersebelahan dengan Kecamatan Dau yang berada di Kabupaten Malang. Sedangkan bagian timur dan barat kota Batu berbatasan dengan Kecamatan Pujon dan Kecamatan Karangploso yang berada di Kabupaten Malang. Kota Batu terdapat 3 kecamatan yaitu Bumiaji sebagai kecamatan terluas (BPSKB, 2020).

Longsor disebut sebagai gerakan massa yang berkaitan dengan proses ilmiah pada suatu kenampakan alam. Kenampakan alam disebut sebagai suatu bentukan alam pada permukaan bumi seperti bukit, perbukitan, gunung, pegunungan, dataran dan cekungan (Karnawati, 2005). Sedangkan tanah longsor dikatakan sebagai salah satu bencana alam yang sering terjadi pada daerah tropis basah. Kerusakan yang ditimbulkan akibat adanya gerakan massa tidak hanya menyebabkan kerusakan secara langsung berupa rusaknya fasilitas umum, lahan pertanian, ataupun adanya korban manusia, tetapi dapat menyebabkan kerusakan secara tidak langsung berupa kegiatan pembangunan dan aktivitas ekonomi di daerah bencana dan sekitarnya (Hardiyatmo, 2006).

Mitigasi dikenal sebagai upaya yang dilakukan untuk mengurangi resiko bencana dalam pembangunan fisik serta kesadaran dan peningkatan dalam menghadapi suatu bencana (BNPB,

2012). Mitigasi bencana adalah istilah yang digunakan untuk mengurangi dampak dari suatu bencana sebelum terjadinya bencana tersebut, baik tindakan pengurangan dan kesiapan (Maryani, 2002). Longsor sebagai salah satu penyebab kerusakan alam dapat diperkecil resikonya dengan melakukan perencanaan mitigasi. Upaya mitigasi dilakukan guna meminimalkan kerusakan struktural maupun non struktural, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pemanfaatan SIG dalam bentuk pemetaan daerah rawan longsor (BPBD Kota Bogor, 2022).

Daerah kota Batu memiliki riwayat longsor terakhir yaitu pada tanggal 25 Februari 2023 tepatnya di kelurahan Songgokerto dikarenakan hujan yang intens (Ibrahim, 2023). Penelitian dilakukan untuk mengetahui daerah rawan longsor berdasarkan SIG kemudian dapat dilakukan proses mitigasi berlanjutan. Penelitian ini mencakup daerah yang luas yaitu 202,30 km<sup>2</sup> serta kemiringan daerah Kota Batu yang mencapai 1800 m<sup>2</sup>. Dipilihnya daerah Kota Batu dikarenakan Kota Batu memiliki kepadatan penduduk tinggi peringkat 65 se-Indonesia dengan jumlah populasi 213.046 yang tercatat pada tahun 2020 (BPBD Kota Bogor, 2022). Sistem Informasi geografis atau SIG yaitu suatu kemampuan untuk melakukan pengelolaan data serta dapat melakukan suatu operasi tertentu yang dilakukan dengan cara menampilkan serta menganalisa data yang telah disediakan yang didasari oleh koordinat tertentu (Irawan & Neneng, 2020) (Melinda et al., 2018) Sebelumnya telah dilakukan penelitian pada Kota Batu yaitu terakhir pada tahun 2015. Pada penelitian jurnal ini, dilakukan perbaruan data berdasarkan data DEM terbaru tahun 2022. Paramater yang digunakan pada penelitian ini lebih lengkap yang didasari pada kelerengan, jenis tanah, curah hujan dan tutupan lahan.

## 2. METODE

Metodologi yang digunakan pada penulisan jurnal ini adalah metode analisis SIG. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data DEM sebagai sumber data parameter pembuatan peta rawan longsor daerah Kota Batu yang dapat diakses di Indonesia Geospasial, serta menggunakan *software* ArcGIS tipe 10.8 sebagai software utama pengolahan data DEM hingga menjadi peta rawan longsor dengan teknik *overlay*, *scoring*, serta pembobotan. Pembobotan dilakukan atas variabel curah hujan, tutupan lahan, jenis tanah, serta kelerengan.

**Tabel 1.** Besaran Bobot Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor (Kustramoko,2014).

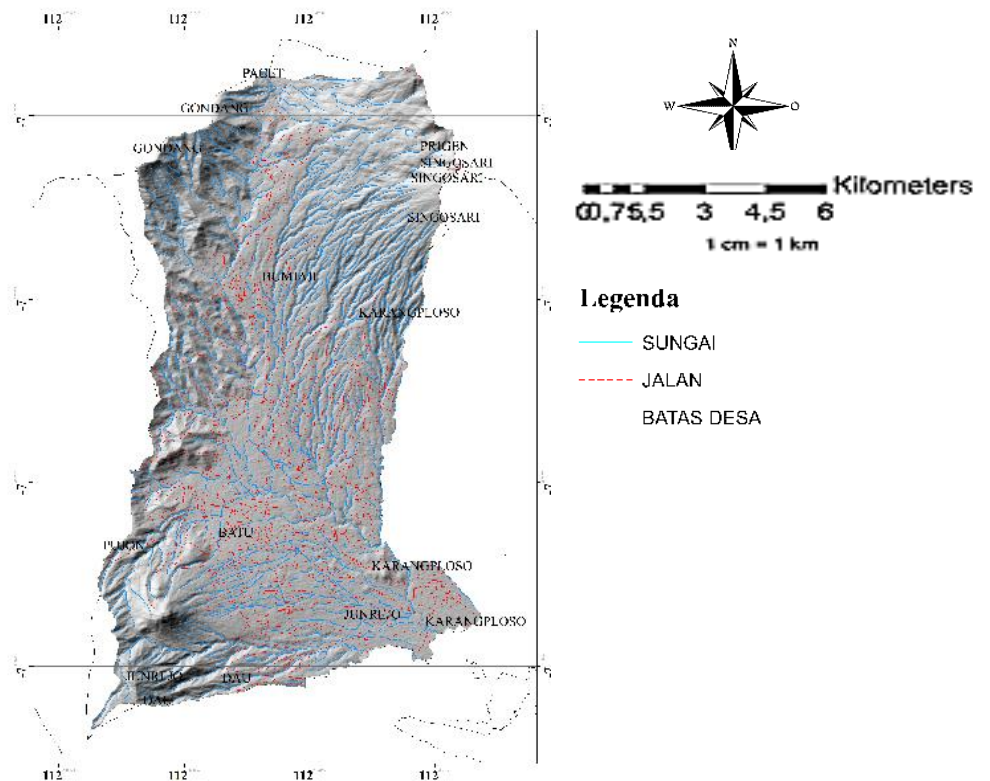
Variabel	Parameter	Bobot
Kelerengan	Datar 0-8%	40
	Landai 8-15%	
	Agak Curam 15-25%	
	Sangat Curam 25-40%	
Curah Hujan	Tinggi > 301 mm/bln	10
	Sedang > 100-300 mm/bln	
	Rendah 10-100 mm/bln	
Jenis Tanah	Sedang (Andosol)	20
	Rendah (Latosol)	
Tutupan Lahan	Blukar	30
	Hutan Lahan Kering	
	Hutan Tanaman	
	Pemukiman	
	Sawah	
	Tanah Terbuka	

### 3. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1. Administrasi Kota

Secara administrasi Kota Batu terbagi menjadi tiga kecamatan, lima kelurahan dan 19 desa dengan total luas daerah 199,09 km<sup>2</sup> dan ketinggian tertinggi berada di 1800 m serta ketinggian terendah 700 m yang dirata ratakan menjadi 892 m secara keseluruhan. Kota Batu dihuni oleh 213.046 jiwa yang menjadikan kota batu sebagai kota dengan kepadudukan diperingkat 65 di Indonesia.

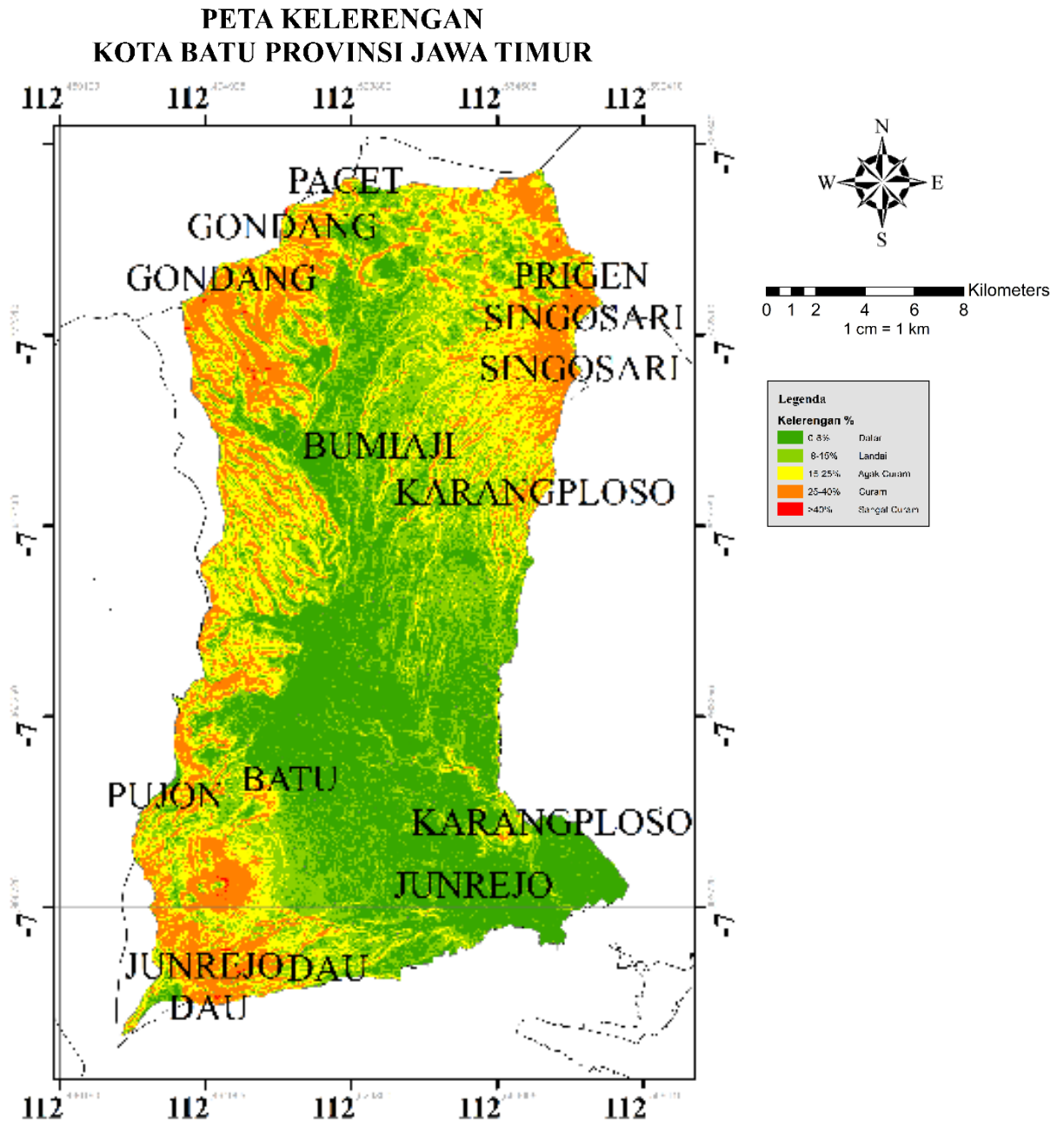
#### PETA BATAS ADMINISTRASI KOTA BATU PROVINSI JAWA TIMUR



**Gambar 1.** Peta Batas Administrasi Kota Batu Provinsi Jawa Timur

#### 3.2. Kelerengan

Pada gambar kelerengan pada Kota Batu diklasifikasikan menjadi 5 bagian dengan interpretasi warna hijau terang yang mewakili kelerengan datar 0-8%, warna hijau muda yang mewakili kelerengan landai 8-15%, warna kuning yang mewakili kelerengan agak curam 16-25%, warna jingga yang mewakili kelerengan curam 25-40% dan warna merah yang mewakili kelerengan sangat curam dengan kemiringan lebih dari 45%.

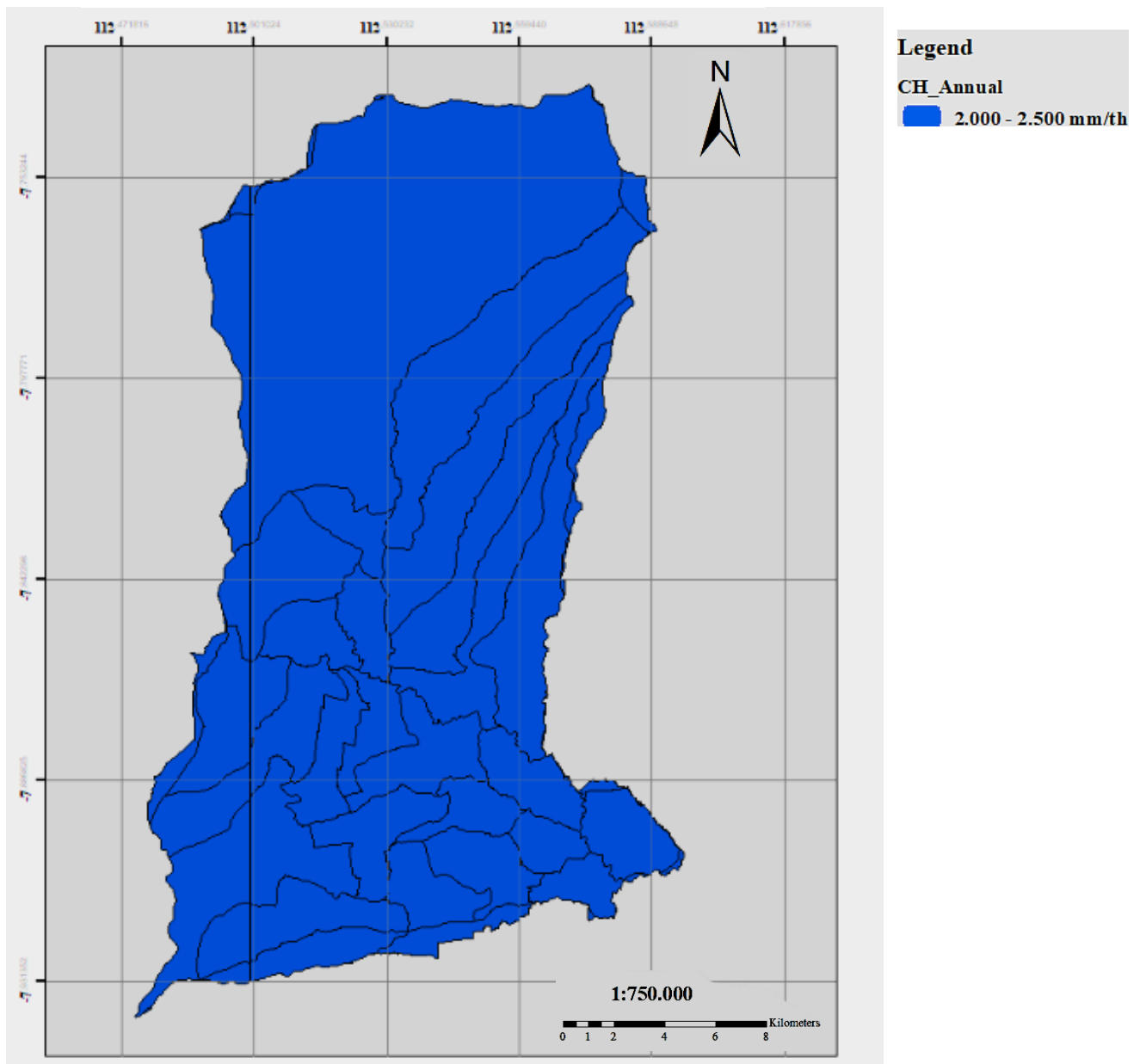


**Gambar 2.** Peta Kelerengan Kota Batu Provinsi Jawa Timur

### 3.3. Curah Hujan

Curah hujan kota Batu memiliki frekuensi yang sama di setiap daerahnya yaitu di antara 2.000-2.500 mm/th. Tipe curah hujan ini termasuk kedalam sifat unimodal yang hanya memiliki satu waktu musim hujan yang terjadi pada bulan Desember 2022 hingga Januari 2023 jika dilihat dari satu tahun terakhir.

## PETA CURAH HUJAN KOTA BATU PROVINSI JAWA TIMUR



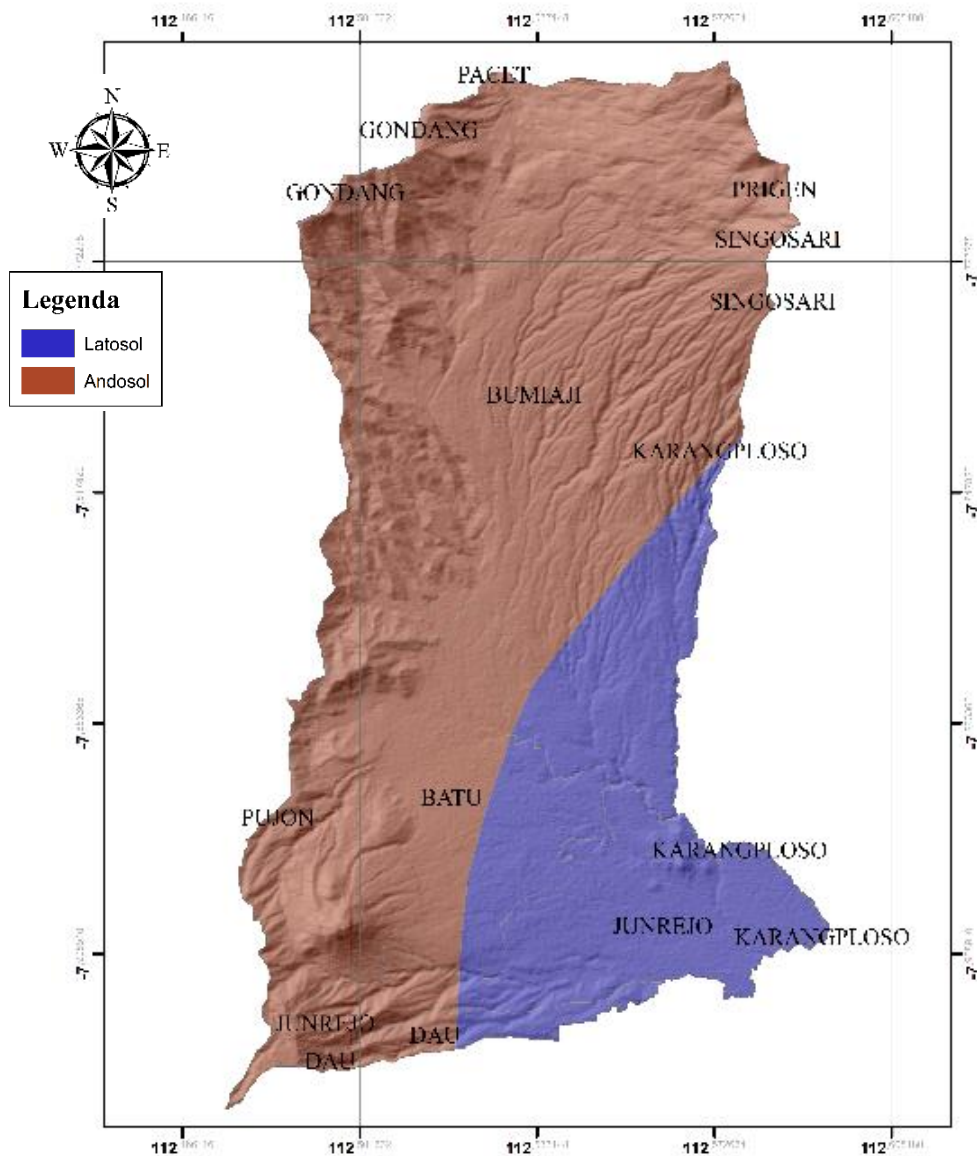
**Gambar 3.** Peta Curah Hujan Kota Batu Provinsi Jawa Timur.

### 3.4. Jenis Tanah

Kota Batu terdiri dari dua jenis tanah meliputi latosol dan andosol dengan mayoritas tanah jenis andosol. Tanah andosol hampir di seluruh bagian utara dari Kota Batu dan hampir setengah dari selatan Kota Batu dapat menemukannya, sisanya memiliki jenis tanah Latosol. Tanah andosol yaitu vulkanis yang berasal dari gunung berapi terbentuk karena adanya proses vulkanisme sehingga tanah ini kaya akan mineral, unsur hara dan air. Sedangkan tanah latosol yaitu tanah yang terbentuk karena terjadinya pelapukan yang tinggi serta memiliki kandungan besi dan aluminium.



## PETA JENIS TANAH KOTA BATU PROVINSI JAWA TIMUR

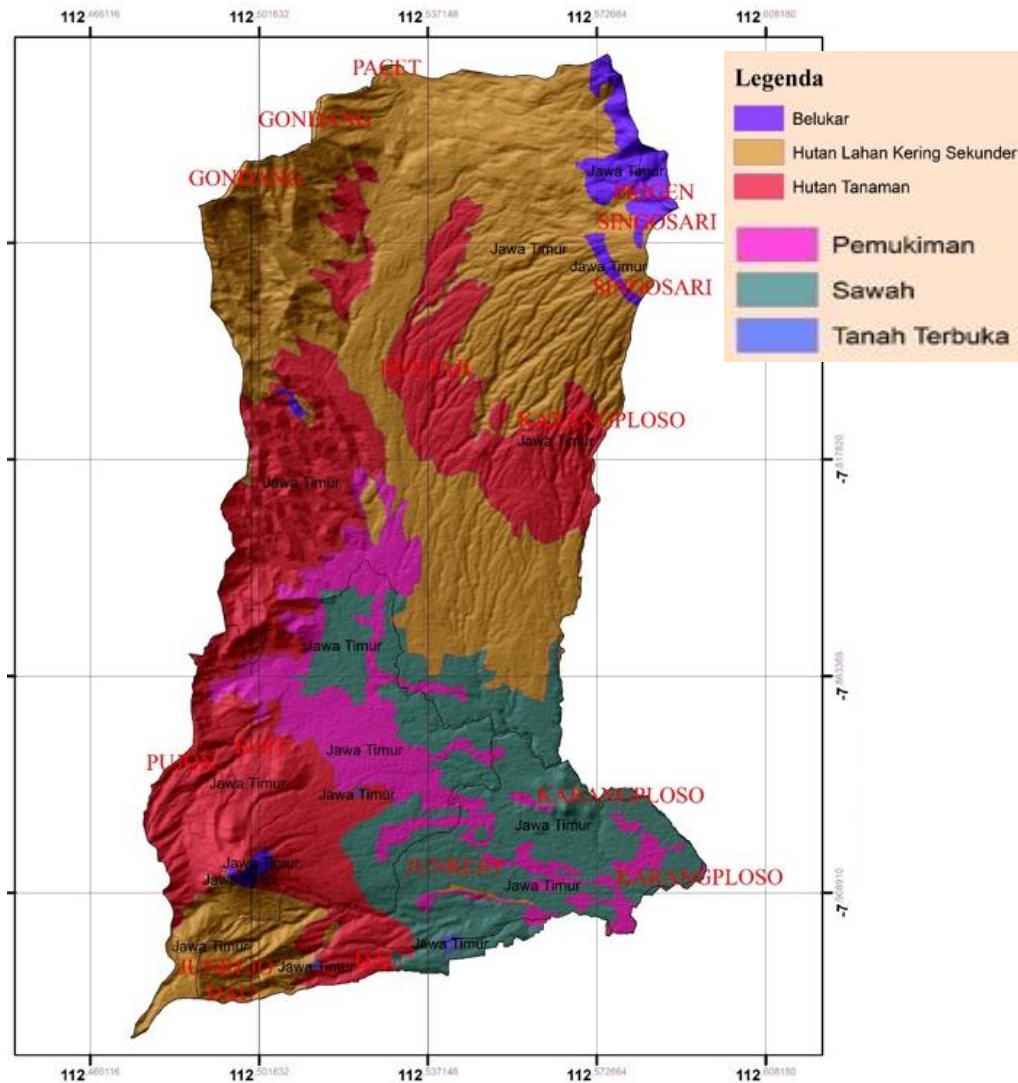


**Gambar 4.** Peta Jenis Tanah Kota Batu Provinsi Jawa Timur

### 3.5. Penggunaan Lahan

Kota Batu memiliki luas daerah seluas 199,09 km<sup>2</sup>, pada penggunaan lahan Kota Batu didominasi oleh Hutan Lahan Kering Sekunder disusul oleh Hutan Tanaman dan sisanya berupa belukar, sawah, pemukiman dan tanah terbuka.

## PETA TUTUPAN LAHAN KOTA BATU PROVINSI JAWA TIMUR



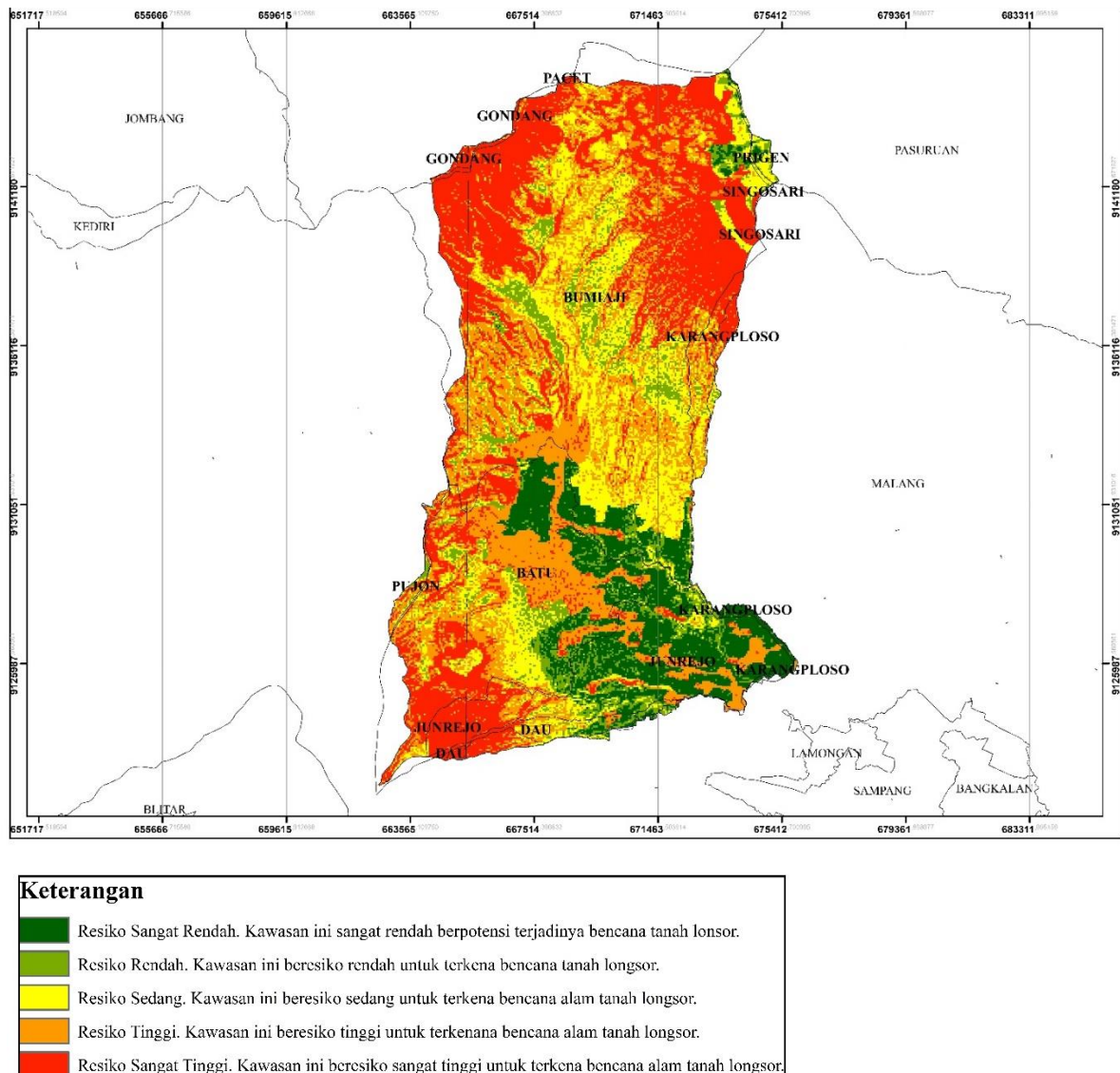
**Gambar 5.** Peta Tutupan Lahan Kota Batu Provinsi Jawa Timur

### 3.6. Analisis Daerah Rawan Longsor

Dari hasil analisis, beberapa faktor seperti jenis tanah, kelerengan, curah hujan, tutupan lahan, daerah Kota Batu secara garis besar memiliki tingkat kerawanan bencana longsor dari sedang hingga tinggi. Hal ini digambarkan oleh parameter warna hijau hingga merah dan di dominasi oleh warna merah dan kuning. Sedangkan untuk daerah permukiman memiliki kerawanan bencana longsor yang tinggi karena permukiman sebagian besar berada di daerah lereng.

Hasil peta memaparkan bahwa lebih dari 30% daerah kota Bumi Aji memiliki tingkat kerawanan longsor yang tinggi. SIG digunakan dalam melakukan pemetaan kerawanan bencana longsor di Kota Batu sebagai pembuat peta dan pengolah data daerah keruangan yang meliputi data curah hujan, data jenis tanah, data kemiringan lereng, serta data jenis tutupan lahan. Dimana dapat disimpulkan faktor yang memiliki peran paling dominan yaitu faktor kemiringan. Dengan menggunakan sistem SIG dapat disimpulkan mana saja daerah yang memiliki daerah lawan longsor yang tinggi hingga rendah sehingga dapat ditindak lanjuti sebagai upaya mitigasi.

## PETA RESIKO BENCANA LONGSOR KOTA BATU, PROVINSI JAWA TIMUR



Gambar 6. Peta Resiko Bencana Longsor Kota Batu Provinsi Jawa Timur.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode SIG dapat disimpulkan bahwa pemicu tanah longsor dapat dipengaruhi oleh kelerengan, jenis tanah, curah hujan, serta penggunaan lahan. Daerah Kota Batu sendiri memiliki daerah kerawanan tinggi mencapai 30% dikarenakan daerah yang miring serta jenis tanah yang labil terkena hujan yang stabil. Terdapat 7 desa dari total 19 desa di Kota Batu yang memiliki tingkat kerawanan Longsor tinggi.

Untuk menghindari resiko terjadinya longsor maka dapat dilakukan penanaman pohon di daerah yang memiliki tingkat kemiringan tinggi, serta dapat memindahkan daerah pemukiman karena sebagian besar daerah pemukiman terdapat pada daerah yang memiliki tingkat rawan longsor yang tinggi.



## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Nandi Haerudin dan Ibu Rahmi Mulyasari yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan jurnal dengan baik. Terima kasih pula kepada seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan jurnal ini, dan kepada Indonesia Geospatial Portal yang telah menyediakan seluruh data-data yang dibutuhkan, sehingga penulis dapat mengolah data tersebut menjadi peta sebagai penunjang penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan maupun kekeliruan dalam penulisan jurnal ini. Maka dari itu penulis memohon maaf jika terdapat kekeliruan dan kekurangan baik selama poses pembuatan jurnal ini maupun hingga selesainya jurnal ini.

## 6. REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2020). Batu Dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kota Batu: Batu.
- BNPB. (2012). Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPBD Kota Bogor. (2022). Mitigasi Adalah Upaya Mengurangi Risiko, Berikut Langkah-Langkah dan Contohnya. Diambil 29 Maret 2023, dari <https://bpbd.bogorkab.go.id/mitigasi-adalah-upaya-mengurangi-risiko-berikut-langkah-langkah-dan-contohnya/>
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2004). Model Perhitungan Skor Kawasan Rawan Tanah Longsor. Bandung.
- Hardiyatmo. (2006). Mekanika Tanah I. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ibrahim. (2023). Longsor di Kawasan Payung Kota Batu, Petugas Tutup Jalan Selama 1 Jam. Diambil 29 Maret 2023, dari <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6589048/longsor-di-kawasan-payung-kota-batu-petugas-tutup-jalan-selama-1-jam>.
- Irawan, A. A., & Neneng, N. (2020). Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web (Studi Kasus Sma Fatahillah Sidoharjo Jati Agung Lampung Selatan). Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak, 1(2), 245–253
- Karnawati. (2005). Bencana Alam Gerak Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Kustramoko. (2014). Pembuatan Peta Zona Rawan Tanah Longsor Di Kota Semarang Dengan Melakukan Pembobotan Parameter. Jurnal Geodesi Undip. 3 [2] : 40-52.
- Maryani. (2002). Bahan Perkuliahan Pengantar Geografi Desa Kota. Bandung:Jurusan Pendidikan Geografi FPIPS UPI
- Melinda, M., Borman, R. I., & Susanto, E. R. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran). Jurnal Tekno Kompak, 11(1), 1–4.
- Prahasta, Eddy. (2009). Sistem Informasi Geografis (Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi Dan Geomatika. Bandung: Informatika Bandung.