

Analisis Daerah Rawan Bencana Longsor Menggunakan Arc-GIS dalam Upaya Mitigasi Bencana **(Studi Kasus: Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah)**

Indah Puspitasari*, Nurmansyah Alami, Larashati B'tari Setyaning

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Email: indahsari7654@gmail.com

Abstrak. Bencana merupakan salah satu penyebab dampak negatif yang besar dalam beberapa sektor baik dari segi material atau non material. Terdapat peta kerawanan bencana longsor Kabupaten Purworejo, tetapi belum terperinci hingga peta kerawanan kecamatan. Untuk dapat melakukan pemetaan bencana longsor dengan baik maka analisis daerah rawan bencana dengan menggunakan aplikasi *Arc – GIS*. Aplikasi *Arc – GIS* digunakan karena fitur lebih lengkap, pengolahan data yang cepat, dan visualisasi peta yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif (skoring) dan *Overlay* yang berbasis *Arc – GIS*. Dalam menganalisis daerah yang berpotensi rawan bencana, dapat dilihat dari beberapa faktor antara lain adalah curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan. Untuk memanfaatkan perkembangan teknologi informasi yang dapat memprediksi daerah rawan bencana dengan memvisualisasikan peta bencana berdasarkan kelompok. Peta bencana diharapkan dapat memberikan rekomendasi mitigasi bencana. Hasil dari penelitian ini adalah pemetaan daerah rawan longsor dapat dihitung berdasarkan parameter – parameter yang mempengaruhinya. Kecamatan Loano memiliki 3 kategori rawan bencana yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setelah melakukan penelitian didapatkan hasil daerah dengan tingkat kerawanan longsor tinggi di Kecamatan Loano sebesar 43% atau 23 Km². Daerah dengan tingkat kerawanan longsor yang sedang di Kecamatan Loano sebesar 25% atau 13,56 Km². Daerah yang memiliki tingkat kerawanan longsor yang rendah di Kecamatan Loano sebesar 32% atau 16,84 Km². Pada daerah tingkat kerawanan longsor tinggi strategi mitigasi yang tepat ialah berupa relokasi pemukiman dan membatasi pembangunan pemukiman di daerah lereng yang rawan bencana longsor. Pada daerah Tingkat kerawanan longsor sedang strategi mitigasi yang tepat ialah memanfaatkan sarana dan prasarana dengan melakukan sosialisasi tentang tempat evakuasi serta jalur evakuasi dan pemasangan alat peringatan dini. Pada daerah tingkat kerawanan longsor rendah perlu dilakukan upaya mitigasi seperti, pemantauan secara berkala kondisi tanah, edukasi kepada masyarakat mengenai risiko bencana longsor, mengelola penggunaan lahan dengan bijaksana untuk mengurangi risiko tanah longsor.

Kata Kunci : mitigasi bencana, tanah longsor, *arc - GIS*

Abstract. Disasters are one of the causes of major negative impacts in several sectors, both in terms of material and non-material. There is a landslide hazard map for Purworejo Regency, but it is not detailed down to the sub-district level. To be able to properly map landslide hazards, an analysis of disaster-prone areas using the Arc-GIS application. The Arc-GIS application is used because of its more comprehensive features, fast data processing, and quality map visualization. This study uses a quantitative descriptive method (scoring) and an Arc-GIS-based overlay. In analyzing potentially disaster-prone areas, several factors can be seen, including rainfall, slope gradient, soil type, and land use. To utilize the development of information technology that can predict disaster-prone areas by visualizing disaster maps based on groups. Disaster maps are expected to provide recommendations for disaster mitigation. The results of this study are that landslide-prone areas can be mapped based on the influencing parameters. Loano District has three disaster-prone categories: high, medium, and low. The study

revealed that areas with a high landslide vulnerability in Loano District comprised 43%, or 23 km². Areas with a moderate landslide vulnerability in Loano District comprised 25%, or 13.56 km². Areas with a low landslide vulnerability in Loano District comprised 32%, or 16.84 km². In areas with a high level of landslide vulnerability, appropriate mitigation strategies include relocating settlements and limiting settlement development on slopes prone to landslides. In areas with a moderate level of landslide vulnerability, appropriate mitigation strategies include utilizing facilities and infrastructure by conducting outreach on evacuation sites and routes, and installing early warning devices. In areas with a low level of landslide vulnerability, mitigation efforts need to be implemented, such as regular monitoring of soil conditions, educating the public about landslide risks, and wisely managing land use to reduce the risk of landslides.

Keywords: *disaster mitigation, landslide, arc - GIS*

1. Pendahuluan

Bencana merupakan salah satu penyebab dampak negatif yang besar dalam beberapa sektor baik dari segi materil atau non materil. Beberapa dampak bencana yang terjadi dapat mengakibatkan korban jiwa, harta dan mengakibatkan lumpuhnya perekonomian masyarakat. Untuk meminimalisir dampak bencana perlu dilakukan penelitian terkait daerah yang memiliki potensi rawan bencana. Kabupaten Purworejo merupakan salah satu daerah yang rawan terjadi bencana yang berada di posisi kedua di Provinsi Jawa Tengah dengan skor 190.01 dan kelas risiko tinggi dalam indeks risiko bencana (BNPB IRBI, 2020:31). Lebih khusus di bagian timur Kecamatan Loano yang berbatasan langsung dengan Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan kondisi ini maka Kecamatan Loano merupakan salah satu wilayah yang perlu untuk dilakukan penelitian. Kecamatan Loano memiliki peran penting dengan posisi yang strategis sebagai penghubung antar wilayah, dan memiliki beberapa obyek wisata. Selain itu, dengan variasi geografisnya, Kecamatan Loano juga memiliki potensi bencana alam.

Menurut data Badan Pusat Statistik Purworejo pada tahun 2018 – 2020 di Kecamatan Loano terdapat 13 bencana longsor. Bencana longsor memberikan dampak yang beraneka ragam sehingga perlu dilakukan upaya – upaya untuk menanggulangnya. Terdapat peta kerawanan bencana longsor Kabupaten Purworejo, tetapi belum terperinci hingga peta kerawanan kecamatan. Untuk dapat melakukan pemetaan bencana longsor dengan baik maka analisis daerah rawan bencana dengan menggunakan aplikasi *Arc – GIS*.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis fakta atau karakteristik secara cermat. Pemetaan daerah bencana tanah longsor menggunakan metode *Weighted Overlay*. Pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor dapat dipetakan berdasarkan parameternya yaitu data curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Pada penelitian ini, pembuatan peta daerah rawan bencana longsor dilakukan terlebih dahulu kemudian mitigasi bencana dilakukan berdasarkan hasil pemetaan daerah rawan bencana. Lokasi penelitian ini berada pada wilayah Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data spasial. Data spasial yang digunakan adalah peta administrasi Kecamatan Loano, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan, dan peta kemiringan lereng yang diperoleh dari Bapperida Kabupaten Purworejo, serta data curah hujan Kecamatan Loano yang diperoleh dari Balai PSDA Probolo. Untuk melihat klasifikasi kelas, pembobotan dan skoring setiap parameter digunakan tabel pada masing masing bobot dan skor yang akan ditampilkan pada Tabel 1 – 4.

Tabel 1. Pembobotan Curah Hujan

Curah Hujan (mm)	Kelas	Skor	Bobot
<2000	Rendah	1	3
2000-3000	Sedang	2	6
>3000	Tinggi	3	9

Sumber: Darmawan, 2008

Tabel 2. Pembobotan Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng (%)	Kelas	Skor	Bobot
0-8	Datar	1	4
8-15	Landai	2	8
15-25	Agak Curam	3	12
25-45	Curam	4	16
>45	Sangat Curam	5	20

Sumber: Luntungan dkk., 2024

Tabel 3. Pembobotan Jenis Tanah

Jenis Tanah	Kelas	Skor	Bobot
Aluvial, latosol, Grumasol	Rendah	1	1
Mediteran	Sedang	2	2
Amdosol	Tinggi	3	3

Sumber: Purnamasari dkk., 2007

Tabel 4. Pembobotan Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan Lahan	Skor	Bobot
Pemukiman	1	2
Sawah Irigasi, Tanah Ladang	1	2
Sawah Tadah Hujan	1	2
Kebun	2	4
Tegalan	2	4
Rawa	0	0
Hutan	1	2
Rumput	3	6
Semak Belukar	3	6
Air Tawar, Sungai	0	0

Sumber: Darmawan, 2008

Menurut Taufik dalam Faizana dkk (2015:226) faktor – faktor terjadinya tanah longsor adalah kelerengan, curah hujan, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Berikut pembobotan masing – masing parameter yang digunakan untuk Menyusun peta daerah rawan bencana longsor dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Pembobotan Parameter Ancaman Longsor

Parameter	Bobot
Kelerengan	4
Curah Hujan	3
Penggunaan Lahan	2
Jenis Tanah	1

Sumber: Taufik dan Firdaus, 2012

Pengklasifikasian kelas tingkat ancaman bencana tanah longsor dapat dilihat pada Tabel 6, sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Klasifikasi interval kelas kerawanan longsor dihitung dengan perhitungan dengan rumus berikut.

$$\text{Kelas} = \frac{N_{maks} - N_{min}}{n_{kelas}}$$

Tabel 5. Klasifikasi Kelas Ancaman Bencana Longsor

Interval Kelas	Kelas Ancaman
10 – 17	Rendah
18 – 24	Sedang
25 – 31	Tinggi

Sumber: Hasil perhitungan

Tahapan dalam analisis pembuatan peta pada penelitian ini dari awal hingga hasil akhir yaitu peta daerah kerawanan longsor Kecamatan Loano. Adapun tahapan secara rinci dalam proses analisis pada penelitian ini yaitu:

- Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan semua data yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti peta administrasi, peta data curah hujan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, dan peta penggunaan lahan.
- Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi *Arc – GIS*.
- Skoring, selanjutnya pada masing – masing peta.
- Weighted Overlay*, dilakukan pada peta yang telah dilakukan skoring.
- Klasifikasi kelas.

Hasil peta kerawanan yang dihasilkan nantinya akan digunakan untuk menganalisis daerah rawan bencana longsor Kecamatan Loano. Upaya mitigasi bencana didukung oleh suatu sistem informasi dan diharapkan mampu untuk:

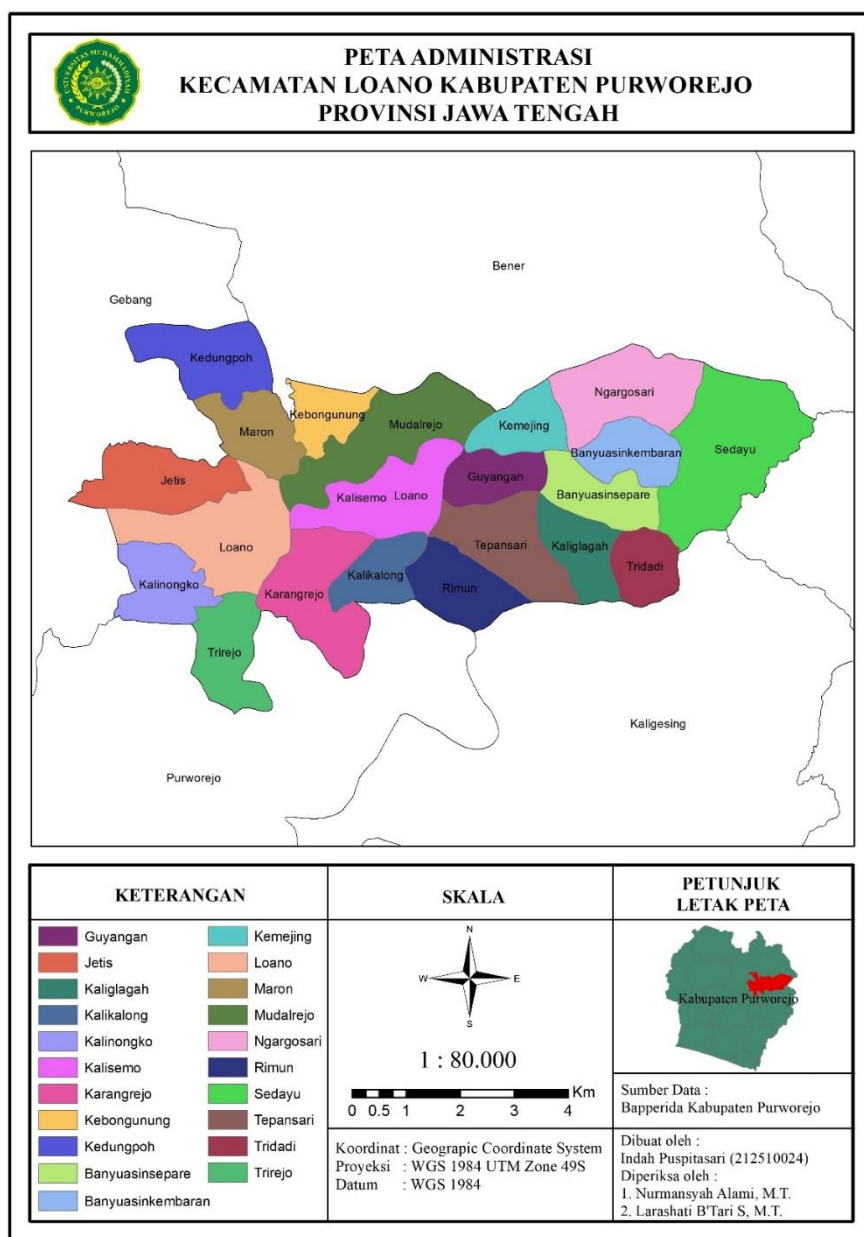
- Meningkatkan perencanaan strategi mitigasi daerah rawan longsor di Kecamatan Loano yang tepat bagi pihak terkait baik instansi atau masyarakat, khususnya pada tahapan mitigasi bencana.
- Memberikan informasi tentang daerah rawan bencana longsor kepada semua pihak yang terkait, melalui pemetaan daerah rawan bencana di Kecamatan Loano.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, pembuatan peta daerah rawan bencana longsor dilakukan terlebih dahulu kemudian mitigasi bencana dilakukan berdasarkan hasil pemetaan daerah rawan bencana Kecamatan Loano Kabupaten Purworejo. Setelah diketahui daerah rawan bencana, dilakukan penentuan tingkat rawan bencana dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah, sebagai fokus utamanya bencana longsor.

3.1 Peta Administrasi Kecamatan Loano

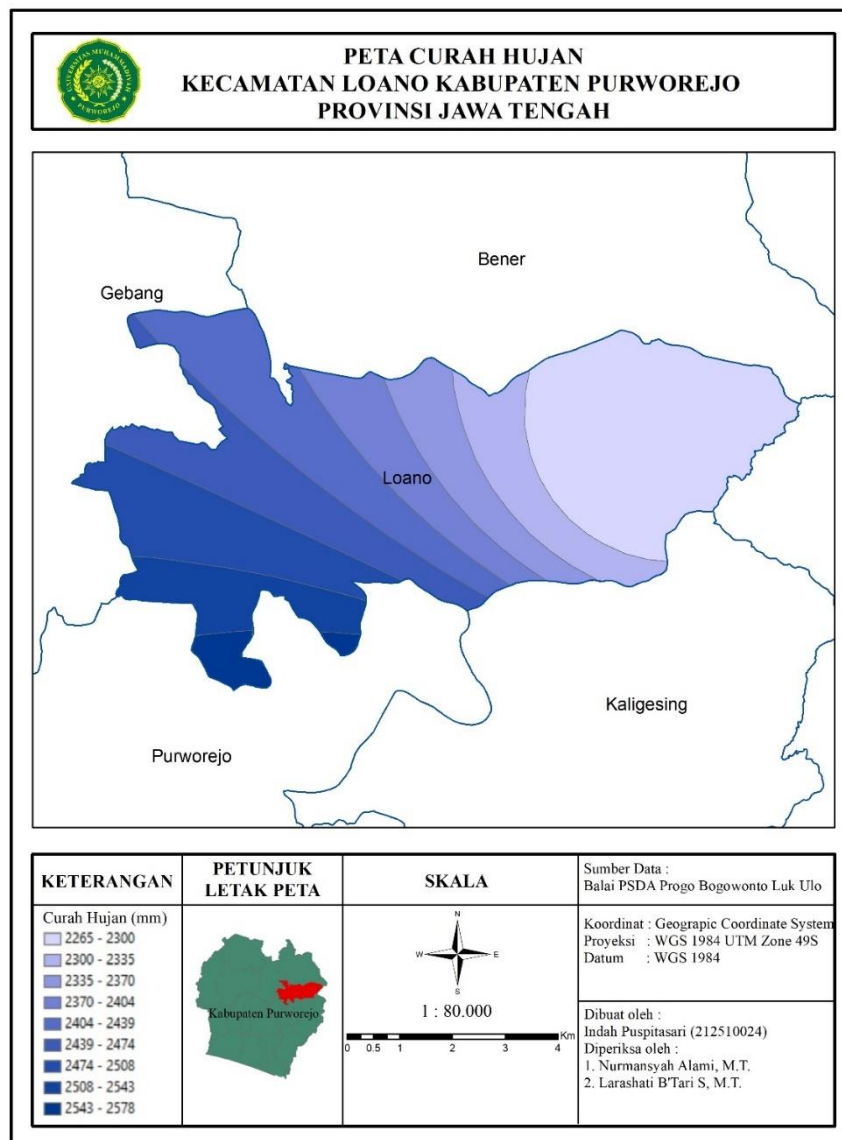
Peta administrasi Kecamatan Loano didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan, Riset, dan Inovasi Daerah Kabupaten Purworejo. Kecamatan Loano terdiri dari 21 desa. Peta Administrasi Kecamatan Loano dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Loano

3.2 Peta Curah Hujan Kecamatan Loano

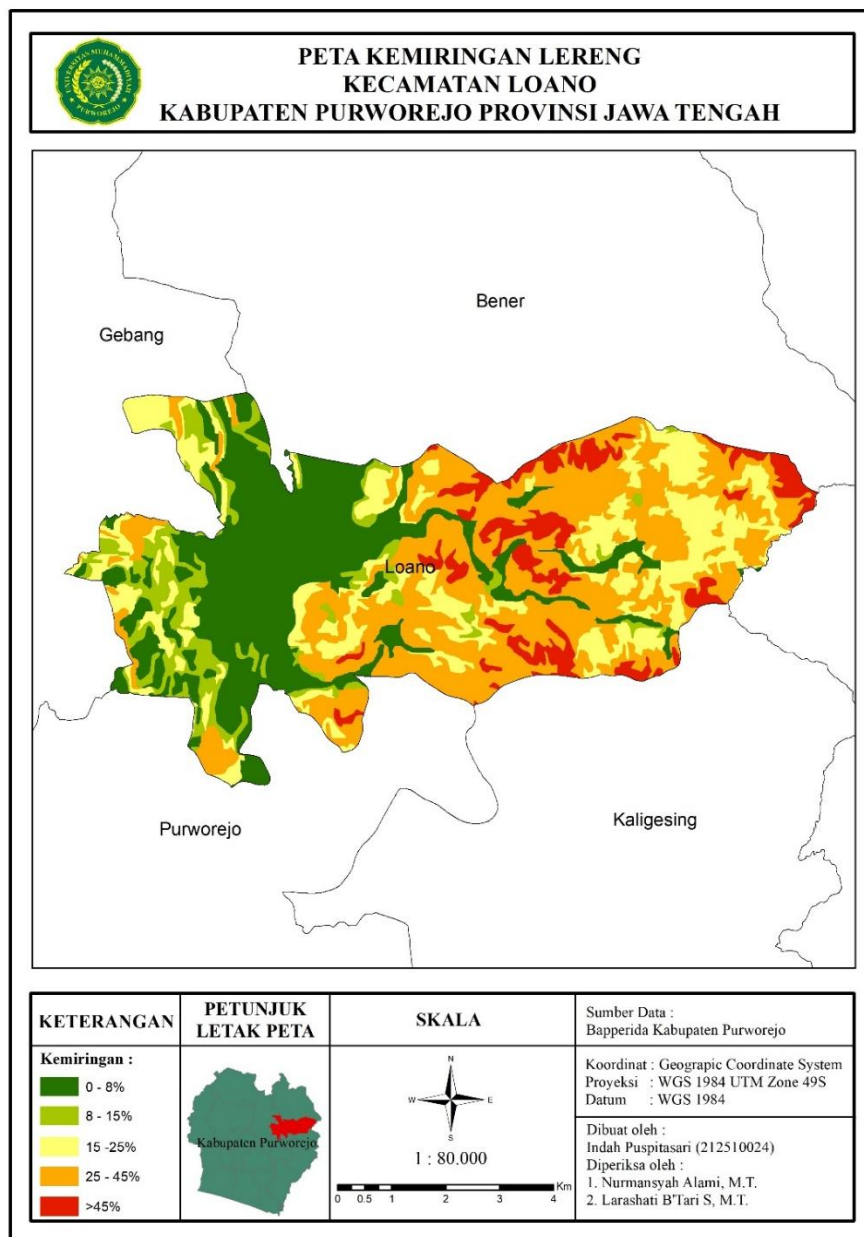
Peta data curah hujan didasarkan pada data rata – rata curah hujan 5 tahun dari tahun 2020 – 2024 yang didapat dari Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Progo Bogowonto Luk Ulo. Berdasarkan peta curah hujan Kecamatan Loano yang telah dibuat, curah hujan di lokasi penelitian termasuk dalam klasifikasi sedang. Jumlah intensitas curah hujan di sekitar wilayah Kecamatan Loano berkisar 2265,4 mm / tahun. Peta data curah hujan Kecamatan Loano dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Curah Hujan Kecamatan Loano

3.3 Peta Kemiringan Lereng

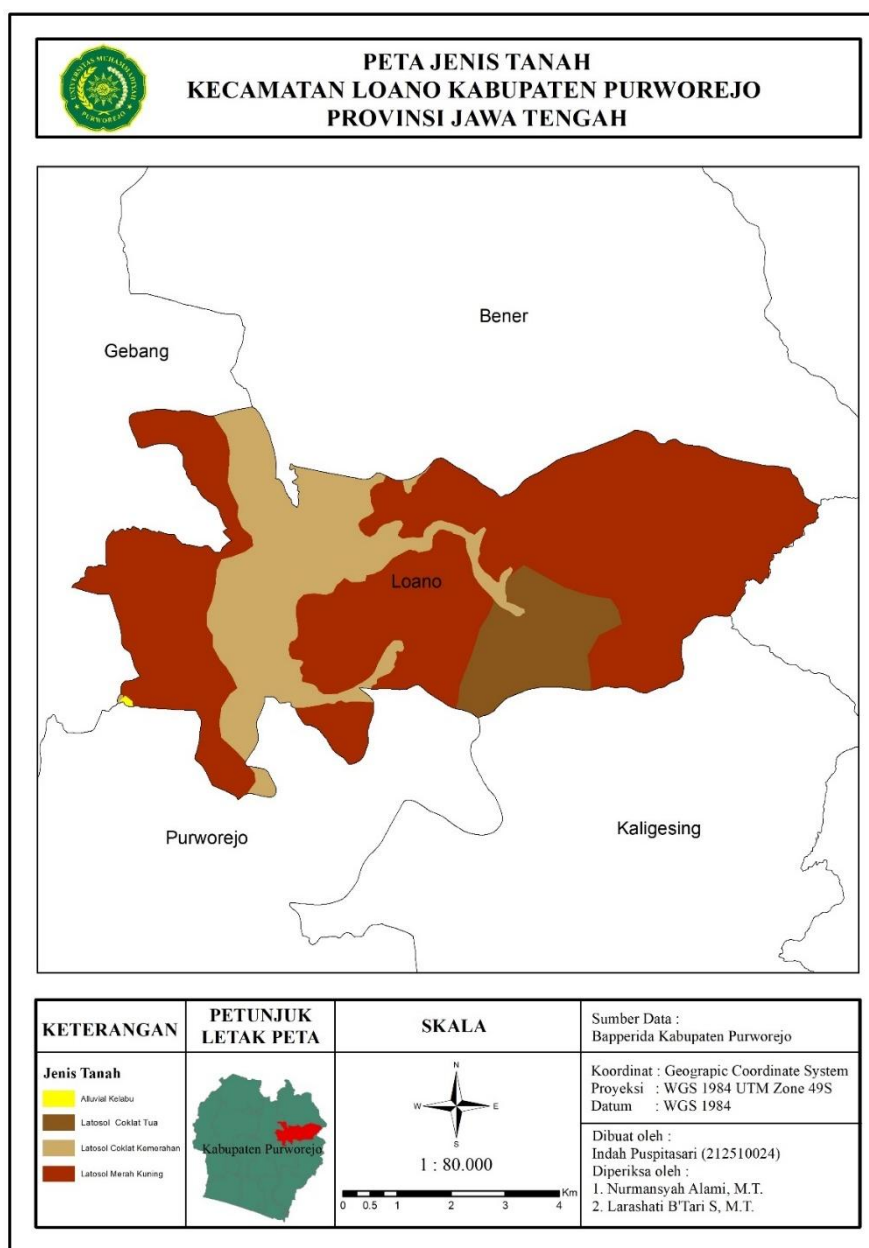
Peta kemiringan lereng Kecamatan Loano didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan, Riset, dan Inovasi Daerah Kabupaten Purworejo. Kemiringan lereng di Kecamatan Loano sangat bervariasi. Hampir semua kelas kemiringan ada di wilayah Kecamatan Loano. Berdasarkan peta kemiringan lereng yang terdapat di kecamatan Loano, kemiringan lereng kecamatan memiliki kelerengan yang beragam. Terdapat lima klasifikasi tingkat kelerengan yang terdapat di Kecamatan Loano dengan klasifikasi 0-8%, 8-15%, 15-25%, 25-45%, dan >45%. Dari kelima klasifikasi tersebut, Kecamatan Loano didominasi dengan kelerengan 15-25% dan 25-45%. Hal ini dibuktikan dengan didominasi nya warna kuning dan oranye pada peta. Warna merah pada peta menunjukkan kelerengan >45%. Daerah yang memiliki kelerengan curam dengan warna merah secara tidak langsung daerah yang memiliki potensi bencana longsor. Peta kemiringan lereng Kecamatan Loano dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Loano

3.4 Peta Jenis Tanah Kecamatan Loano

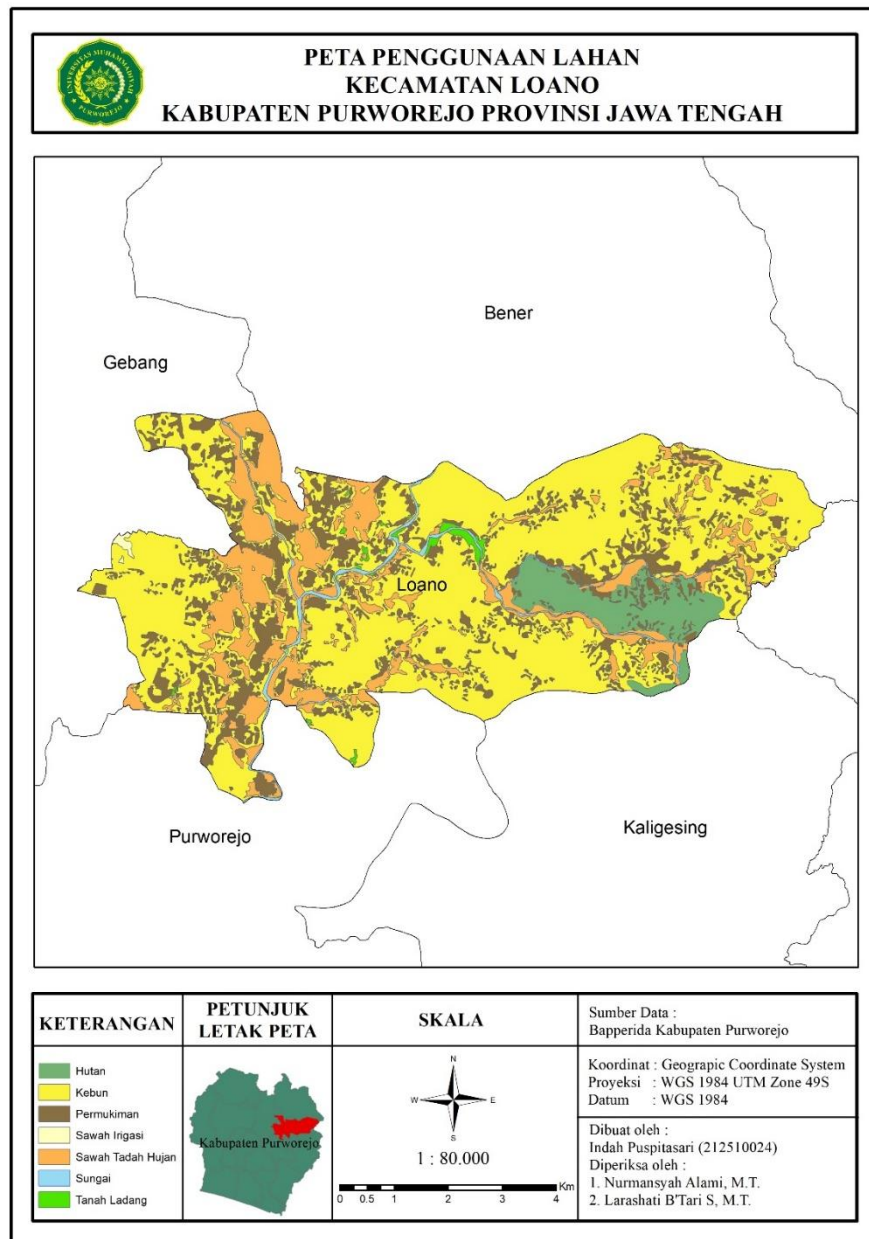
Peta jenis tanah merupakan peta yang menunjukkan jenis tanah apa saja yang terdapat pada suatu daerah. Peta jenis tanah Kabupaten Purworejo didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan, Riset, dan Inovasi Daerah Kabupaten Purworejo. Berdasarkan gambar peta jenis tanah Kecamatan Loano dapat diketahui bahwa di Kecamatan Loano memiliki 2 jenis tanah yang berbeda yakni latosol dan alluvial. Dalam peta jenis tanah Kecamatan Loano terdapat 3 jenis tanah latosol yaitu latosol coklat tua, latosol coklat kemerahan, dan latosol merah kuning. Dalam peta jenis tanah Kecamatan Loano juga terdapat 1 jenis tanah alluvial yaitu alluvial kelabu. Peta jenis tanah Kecamatan Loano dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kecamatan Loano

3.5 Peta Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan juga dapat digunakan sebagai acuan tingkat kekuatan tanah dalam menahan erosi. Peta penggunaan lahan Kecamatan Loano didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan, Riset, dan Inovasi Daerah Kabupaten Purworejo. Berdasarkan peta penggunaan lahan di Kecamatan Loano dapat diketahui penggunaan lahan terdapat hutan, perkebunan, pemukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, Sungai, dan tanah ladang. Penggunaan lahan ini menyebar rata di wilayah Kecamatan Loano. Selanjutnya, penggunaan lahan di Kecamatan Loano yang dominan adalah Perkebunan yang ditunjukkan dengan warna kuning. Penggunaan lahan paling minoritas adalah sawah irigasi yang ditunjukkan dengan warna krem. Gambar peta penggunaan lahan Kecamatan Loano dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Loano

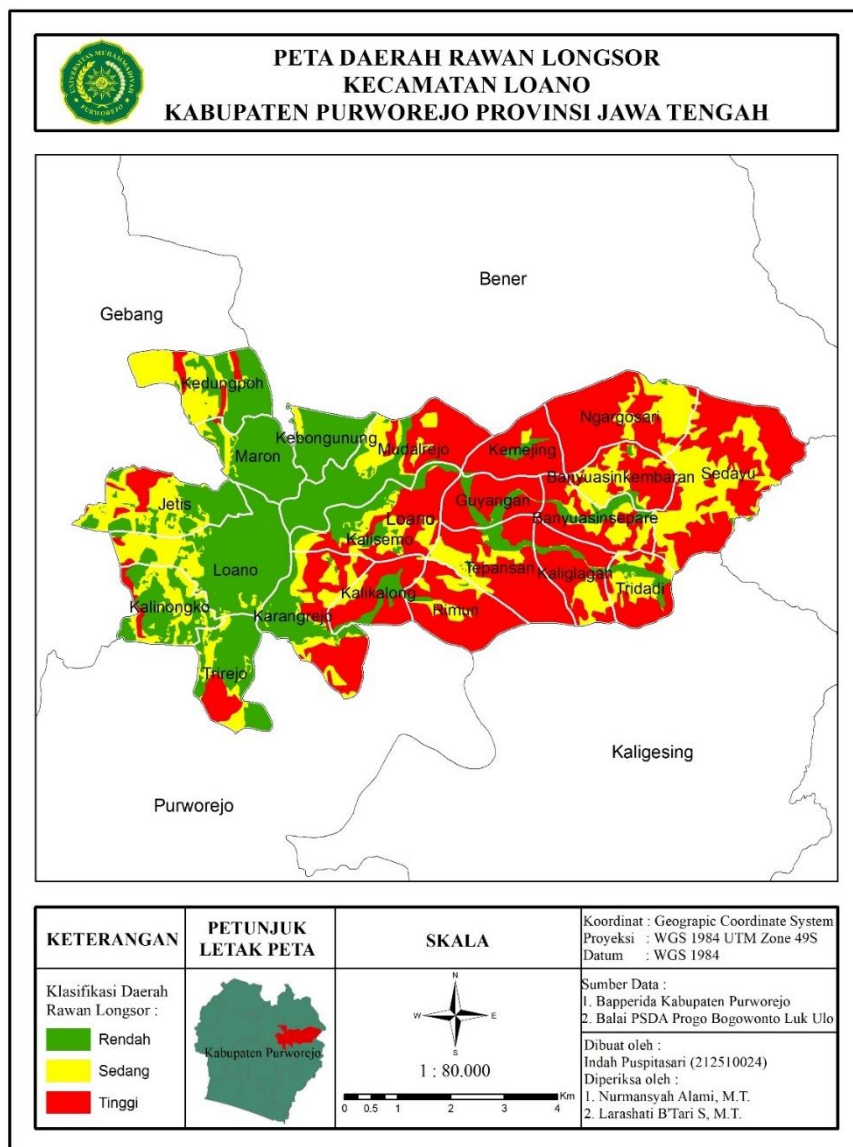
3.6 Peta Daerah Rawan Bencana

Peta daerah rawan bencana tanah longsor berdasarkan didapatkan dari penggabungan 4 parameter, yaitu parameter penggunaan lahan, curah hujan tahunan, jenis tanah, dan kemiringan lereng. Pembuatan peta daerah rawan bencana longsor menggunakan teknik *Weighted Overlay* menggunakan *Software Arc – GIS 10.7.1*. Tabel kerawanan longsor Kecamatan Loano dapat dilihat pada Tabel 7. Peta daerah rawan longsor Kecamatan Loano dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 7. Tingkat Kerawanan Longsor Kecamatan Loano

Tingkat	Luas (Km ²)	Presentase (%)	Warna
Rendah	16,84	32	Hijau
Sedang	13,56	25	Kuning
Tinggi	23	43	Merah

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 6. Peta Daerah Rawan Longsor Kecamatan Loano

3.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis daerah rawan bencana longsor Kecamatan Loano didominasi oleh daerah dengan tingkat kerawanan yang tinggi. Diharapkan arah perkembangan dan pembangunan yang terjadi di Kecamatan Loano terus diperhatikan. Strategi mitigasi yang perlu dilakukan di Kecamatan Loano yaitu.

- Pada daerah dengan warna merah yang berarti potensi rawan bencana tinggi. Daerah yang memiliki tingkat rawan tinggi sebesar 43% atau 23 Km². Pada daerah – daerah seperti Desa Sedayu, Guyangan,

Kaliglagah, Tepansari, Ngargosari, Kemejing, Kalisemo, Kalikalong dan Rimun yang memiliki warna merah yang tingkat rawan bencana tinggi perlu diperhatikan terlebih dahulu untuk menghindari dan mengurangi dampak buruk dari bencana longsor. Pada daerah ini mitigasi yang tepat ialah berupa relokasi pemukiman dan membatasi pembangunan pemukiman di daerah lereng yang rawan bencana longsor.

- b. Pada daerah dengan warna kuning yang berarti potensi rawan bencana sedang. Daerah yang memiliki tingkat rawan sedang sebesar 25% atau 13,56 Km² seperti Desa Jetis, Tridadi, Banyuasin Kembaran, Banyuasin Separe, Kalinongko, dan Karangrejo. Pada daerah ini perlu dilakukan upaya penanganan khusus untuk mencegah dan mengurangi dampak buruk dari bencana longsor seperti menerapkan teknik konservasi tanah untuk memperkuat struktur tanah, memanfaatkan sarana dan prasarana dengan melakukan sosialisasi tentang tempat evakuasi serta jalur evakuasi dan pemasangan alat peringatan dini.
- c. Pada daerah dengan warna hijau yang berarti potensi rawan bencana rendah. Daerah – daerah yang memiliki tingkat rendah sebesar 32 % atau 16,84 Km². seperti Desa Loano, Maron, Kebongunung, Trirejo, Kedungpoh, dan Mudalrejo. Perlu dilakukan upaya mitigasi berupa mencegah dan menghilangkan dampak dari bencana longsor seperti, pemantauan secara berkala kondisi tanah, edukasi kepada masyarakat mengenai risiko bencana longsor, mengelola penggunaan lahan dengan bijaksana untuk mengurangi risiko tanah longsor.

Pentingnya penelitian ini yaitu untuk mencegah serta meminimalisir terjadinya bencana yang mengakibatkan dampak merugikan masyarakat. Sehingga salah satu kegunaan penelitian ini yakni memberikan informasi mengenai daerah rawan bencana longsor di Kecamatan Loano sebagai upaya mitigasi dan meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap bencana longsor. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi masyarakat maupun instansi pemerintahan terkait mitigasi bencana tanah longsor.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis daerah rawan bencana longsor menggunakan *Arc – GIS* dalam Upaya mitigasi bencana diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Pemetaan daerah rawan longsor dapat dihitung berdasarkan parameter – parameter yang mempengaruhinya. Untuk mendapatkan parameter yang dibutuhkan dapat menggunakan metode *Weighted Overlay* yang memanfaatkan pengolahan dari aplikasi *GIS* untuk mengetahui potensi daerah rawan bencana longsor di Kecamatan Loano. Kecamatan Loano memiliki 3 kategori rawan bencana yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setelah melakukan penelitian didapatkan hasil daerah dengan tingkat kerawanan longsor tinggi di Kecamatan Loano besar 43% atau 23 Km². Daerah dengan tingkat kerawanan longsor yang sedang di Kecamatan Loano sebesar 25% atau 13,56 Km². Daerah yang memiliki tingkat kerawanan rendah di Kecamatan Loano sebesar 32% atau 16,84 Km².
- b. Strategi mitigasi bencana longsor berdasarkan peta kerawanan Kecamatan Loano yaitu sebagai berikut.
 - 1) Strategi mitigasi pada daerah tingkat kerawanan tinggi yaitu tidak melakukan pembangunan pemukiman dan tidak melakukan aktivitas perkebunan atau pertanian di daerah lereng yang rawan bencana longsor.
 - 2) Strategi mitigasi pada daerah tingkat kerawanan sedang yaitu memanfaatkan sarana dan prasarana dengan melakukan sosialisasi tentang tempat evakuasi serta jalur evakuasi dan pemasangan alat peringatan dini
 - 3) Strategi mitigasi pada daerah tingkat kerawanan rendah yaitu mencegah dan menghilangkan dampak dari bencana longsor seperti, pemantauan secara berkala kondisi tanah, edukasi kepada masyarakat

mengenai risiko bencana longsor, mengelola penggunaan lahan dengan bijaksana untuk mengurangi risiko tanah longsor

Daftar Pustaka

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2020. *Indeks Risiko Bencana Indonesia tahun 2020*.
- Badan Pusat Statistik Purworejo. *Bencana Alam 2018 – 2020*. Diakses pada 25 Maret 2025, dari https://purworejokab.bps.go.id/indicator/153/179/1/bencana_alam-.html
- Darmawan, M. (2008). *Katalog Methodologi Penyusunan Peta Geo Hazard dengan GIS. Aceh, Indonesia: BRR-NAD*.
- Faizana, F., Nugraha, A. L., & Yuwono, B. D. (2015). *Pemetaan risiko bencana tanah longsor Kota Semarang. Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 223-234.
- Luntungan, P. B. G., Rachmadhan, H. D., & Tandipajung, J. (202). *Analysis Of Landslide Vulnerability Level Using Geographic Information System (Gis) In West And North Tomohon Districts Tomohon City, North Sulawesi Province. Journal Geological Processes, Risks, and Integrated Spatial Modeling*, 1(2), 17-25.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 *Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 *Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Bencana Longsor*.
- Purnamasari, D. C., Prasetya, L. B., & Rusdiana, O. (2007). *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam Evaluasi Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Banjarnegara*.
- Taufik, Q., & Firdaus, D. (2012). *Pemetaan ancaman bencana tanah longsor di kabupaten konawe. Jurnal Aplikasi Fisika*