

KERAWANAN LONGSOR DI KECAMATAN PURABAYA, KABUPATEN SUKABUMI

Khairul Yuda Prawira¹, Ilham B. Mataburu², Sony Nugratama Hijrawadi³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta

*khairuludaprawira_1402617074@mhs.unj.ac.id, ilham_mataburu@unj.ac.id, sonynugratama@unj.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Riwayat Artikel: Dikirim : 20-07-2023 Disetujui : 21-08-2023 Diterbitkan : 10-01-2024 Kata kunci: Longsor, Bencana alam, Kecamatan Purabaya	<i>The occurrence of landslides in Indonesia has been consistently increasing over the years, particularly in mountainous regions during the rainy season. The country's tectonic conditions, easily brittle volcanic rocks, and wet tropical climate contribute to the heightened potential for landslide disasters. The combination of anthropogenic and natural factors, leading to changes in land use, further exacerbates the risk of landslides, resulting in loss of life and property. This research focuses on the Purabaya Subdistrict, Sukabumi Regency, with the aim of analyzing landslide vulnerability. The analysis results in the creation of a Landslide Vulnerability Map for Purabaya Subdistrict, utilizing a scoring method overlaying rainfall maps, rock type maps, slope inclination maps, land use maps, and soil type maps. A total of 156 land units are identified with classifications of low, moderate, high, and very high landslide vulnerability. Areas with high and very high vulnerability levels encompass 49.52% of the total area, while low vulnerability areas constitute only 6.19%. Purabaya Subdistrict stands out with a dominant high vulnerability level, contributing 49.52% to the total area, whereas low vulnerability areas only cover 6.19%. These findings provide a foundation for landslide disaster risk management in the region.</i>
Kejadian tanah longsor di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun, terutama di wilayah pegunungan selama musim hujan. Faktor tektonik, batuan vulkanik mudah rapuh, dan iklim tropis basah memperbesar potensi bencana longsor. Perubahan tataguna lahan yang disebabkan oleh faktor antropogenik dan alam semakin memperparah risiko longsor, menyebabkan kerugian jiwa dan harta benda. Penelitian ini fokus pada Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi, dengan tujuan menganalisis kerawanan longsor. Hasil analisis menciptakan Peta Kerawanan Tanah Longsor di Kecamatan Purabaya, menggunakan metode skoring dengan overlay peta curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Ditemukan 156 unit lahan dengan klasifikasi kerawanan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi dan sangat tinggi mencakup 49,52% dari luas total, sementara yang rendah hanya 6,19%. Kecamatan Purabaya dominan dengan tingkat kerawanan tinggi, menyumbang 49,52% dari luas total, sementara luas yang rendah hanya 6,19%. Temuan ini memberikan landasan untuk pengelolaan risiko bencana longsor di wilayah tersebut.	

PENDAHULUAN

Sejak beberapa tahun terakhir, Indonesia telah menyaksikan peningkatan signifikan dalam kejadian tanah longsor. Fenomena alam ini umumnya terjadi di wilayah pegunungan, terutama pada musim hujan, dan memiliki dampak serius terhadap kehidupan dan properti. Faktor-faktor seperti kondisi tektonik yang melibatkan patahan, keberadaan batuan vulkanik yang mudah rapuh, dan iklim tropis basah, semuanya berkontribusi pada meningkatnya potensi bencana longsor di Indonesia. Peningkatan kejadian longsor ini juga dipengaruhi oleh degradasi perubahan tata guna lahan, di mana interaksi kompleks antara faktor manusia dan alam memainkan peran penting (Naryanto et al., 2019).

Pada tahun 2020, Indonesia menghadapi serangkaian bencana alam yang mencakup 1.296 kejadian. Banjir menjadi bencana yang paling mendominasi, diikuti oleh puting beliung dan tanah longsor. Dampaknya sangat dirasakan oleh masyarakat, dengan lebih dari 2 juta jiwa terpaksa mengungsi, 178 orang meninggal, 8 orang hilang, dan 249 orang luka-luka. Selain bencana alam, pemerintah juga menetapkan pandemi Covid-19 sebagai bencana nasional non-alam pada bulan April 2020, menambah kompleksitas dalam manajemen bencana di negara ini (BNPB, 2020).

Tanah longsor, sebagai salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, seringkali terjadi karena gangguan terhadap kestabilan lereng. Provinsi Jawa Barat, di Indonesia, sering menjadi sasaran utama bencana longsor. Budi Budiman Wahyu, kepala seksi kedaruratan BPBD Jawa Barat, mencatat bahwa selama tahun 2020, terdapat 843 kejadian longsor di provinsi ini. Data dari BNPB pada tahun 2019 menunjukkan bahwa longsor menduduki peringkat ketiga sebagai bencana terbesar di Jawa Barat, dengan persentase kejadian tertinggi di Bogor (29%), diikuti oleh Cianjur (3%) dan Sukabumi (15%) (BNPB, 2019).

Kabupaten Sukabumi, yang merupakan bagian dari Provinsi Jawa Barat, secara khusus rentan terhadap bencana longsor. Adrin Tohari, seorang pakar peneliti longsor dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), menyelidiki bahwa tata guna lahan dan keberadaan sumber mata air menjadi faktor

kunci penyebab longsor di wilayah ini. Gangguan terhadap kondisi hidrologi terjadi ketika terjadi perubahan dalam tata guna lahan. Pohon dan vegetasi dapat berperan sebagai penghalang alami, mengontrol infiltrasi air hujan ke dalam tanah. Namun, ketika lahan terbuka, tanah menjadi rentan terhadap air hujan yang tidak terkontrol. Selain itu, pola aliran air tanah dan permukaan juga berperan sebagai pemicu potensial untuk terjadinya longsor. Faktor geologi bawah permukaan mempengaruhi arah aliran air, dengan kemungkinan aliran ke bagian lereng yang dapat menyebabkan kejadian longsor. Analisis dari InaRISK menetapkan Kabupaten Sukabumi sebagai wilayah dengan potensi tanah longsor sedang hingga tinggi, melibatkan 48 kecamatan dengan total potensi lahan longsor mencapai 141.972 hektar (BNPB, 2020).

Kecamatan Purabaya, terletak pada ketinggian 300-500 meter di atas permukaan laut dan berbatasan dengan beberapa kecamatan lainnya, menjadi fokus utama penelitian ini. Tingginya intensitas hujan di wilayah ini telah menyebabkan sejumlah kejadian tanah longsor. Camat Kecamatan Purabaya, Nunung Nurhayati, menyatakan bahwa kejadian longsor di wilayahnya terutama dipicu oleh runtuhnya Tembok Penahan Tanah (TPT) akibat curah hujan yang tinggi. Kejadian pada November dan Desember 2020 menyebabkan kerugian signifikan, termasuk rusaknya rumah dan infrastruktur sekolah. Bahkan, data BPBD Sukabumi tahun 2022 mencatat kejadian terkini di Desa Margaluyu, di mana sejumlah rumah rusak parah dan puluhan warga terdampak (Ahmad, 2020).

Melihat tingginya frekuensi kejadian tanah longsor di Kecamatan Purabaya, penulis merasa penting untuk melakukan analisis kerawanan tanah longsor di wilayah ini. Hasil dari penelitian ini akan menjadi dasar untuk membuat Peta Kerawanan Tanah Longsor di Kecamatan Purabaya, memberikan panduan bagi masyarakat dalam upaya mitigasi dan antisipasi terhadap bencana ini di Kabupaten Sukabumi. Dengan memahami kerawanan dan penyebab utama tanah longsor, diharapkan masyarakat dan pemerintah setempat dapat mengambil langkah-langkah preventif yang lebih efektif untuk melindungi nyawa dan harta benda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, sebuah pendekatan ilmiah yang mematuhi kaidah-kaidah ilmiah seperti konkrit, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis (Sugiyono, 2010). Metode kuantitatif memanfaatkan data yang diukur dalam bentuk angka untuk menggambarkan variabel penelitian. Dalam konteks penelitian ini, metode kuantitatif digunakan dengan pendekatan spasial untuk menganalisis tingkat kerawanan tanah longsor di Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari peta-peta sebagai parameter penilaian, termasuk curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, jenis batuan, elevasi, dan kemiringan lereng. Populasi penelitian melibatkan seluruh wilayah di Kecamatan Purabaya, dengan 156 unit lahan sebagai sampel. Dalam analisis, setiap parameter diberi skor dan bobot untuk menghitung tingkat kerawanan tanah longsor, dengan menggunakan metode ranking.

Skor total kerawanan tanah longsor dihitung dengan rumus yang memperhitungkan bobot masing-masing parameter, yaitu curah hujan (30%), jenis batuan (20%), kemiringan lereng (20%), penggunaan lahan (20%), dan jenis tanah (10%). Hasil skor total kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kelas, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

$$SKOR\ TOTAL = 0,3CH + 0,2JB + 0,2KL + 0,2TL + 0,1JT$$

Keterangan:

FCH = Faktor Curah Hujan

FBD = Faktor Jenis Batuan

FKL = Faktor Kemiringan Lereng

FPL = Faktor Penggunaan Lahan

FJT = Faktor Jenis Tanah

0,3;0,2;0,1 = Bobot nilai

Tabel 1. Klasifikasi Curah Hujan

Parameter	Bobot	Skor
Sangat Basah (>3000)	30%	5
Basah (2501-3000)		4
Sedang (2001-2500)		3
Kering (1501-2000)		2
Sangat Kering (<1500)		1

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Batuan

Parameter	Bobot	Skor
Batuan Vulkanik	20%	3
Batuan Sedimen		2
Batuan Aluvial		1

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Parameter	Bobot	Skor
>45%	20%	5
30-45%		4
15-30%		3
8-15%		2
<8%		1

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 4. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Parameter	Bobot	Skor
Sawah	20%	5
Semak Belukar		4
Hutan dan Perkebunan		3
Permukiman		2
Waduk, Perairan		1

Sumber: Puslittanak Bogor (2004)

Tabel 5. Klasifikasi Jenis Tanah

Parameter	Bobot	Skor
Regosol	20%	5
Andosol, Podsolik		4
Grumusol, Mediteran		3
Latosol		2
Aluvial		1

Sumber: Modifikasi dari Puslittanak Bogor (2004)

Tingkat kerawanan longsor ditentukan berdasarkan hasil skor akhir. Skor akhir dibagi menjadi 4 kelas, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Semakin tinggi skor akhir, semakin tinggi tingkat kerawanan longsor. Berikut adalah penentuan selang skor untuk masing-masing kelas.

$$Interval\ Skor = \frac{Skor\ Tertinggi - Skor\ Terendah}{Jumlah\ Kelas\ Klasifikasi}$$

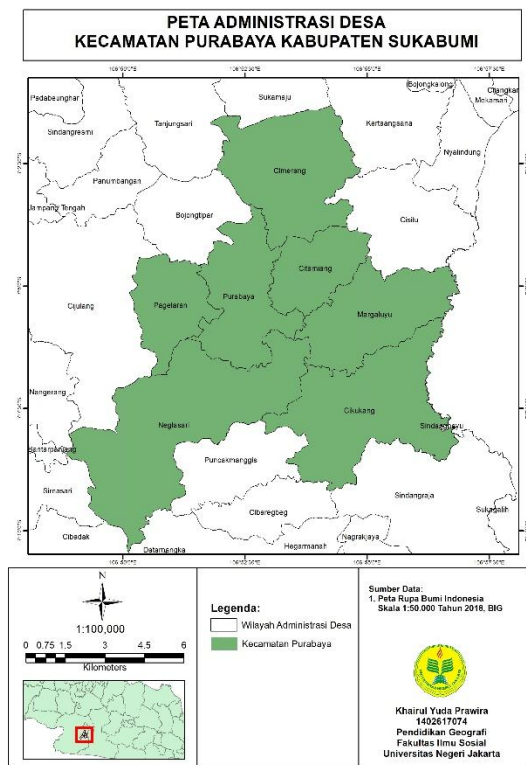
Dengan menggunakan rumusan ini, penelitian ini dapat menghasilkan peta kerawanan tanah longsor di Kecamatan Purabaya yang menjadi dasar untuk pengembangan strategi mitigasi dan antisipasi bencana di wilayah tersebut. Pemahaman yang

lebih baik terhadap faktor-faktor penyebab tanah longsor diharapkan dapat membantu masyarakat dan pemerintah setempat dalam mengambil langkah-langkah preventif yang lebih efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan Di Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

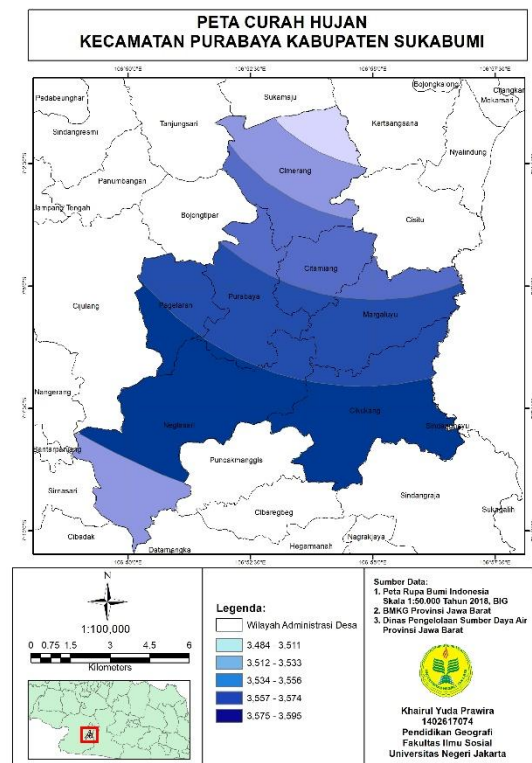


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kecamatan Purabaya terletak di Kabupaten Sukabumi dengan luas wilayah 11.795 Ha. Wilayah ini sebagian besar berada di dataran dan lereng bukit. Faktor geografis ini dapat memengaruhi potensi terjadinya longsor. Data curah hujan, jenis tanah, jenis batuan, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng menjadi fokus penelitian untuk mengevaluasi kerawanan terhadap longsor. Wilayah ini memiliki tujuh desa dengan luas total 11.795,3 Ha. Peta administrasi desa dan tabel luas desa memberikan gambaran distribusi spasial unit-unit lahan dalam kecamatan.

a. Curah Hujan

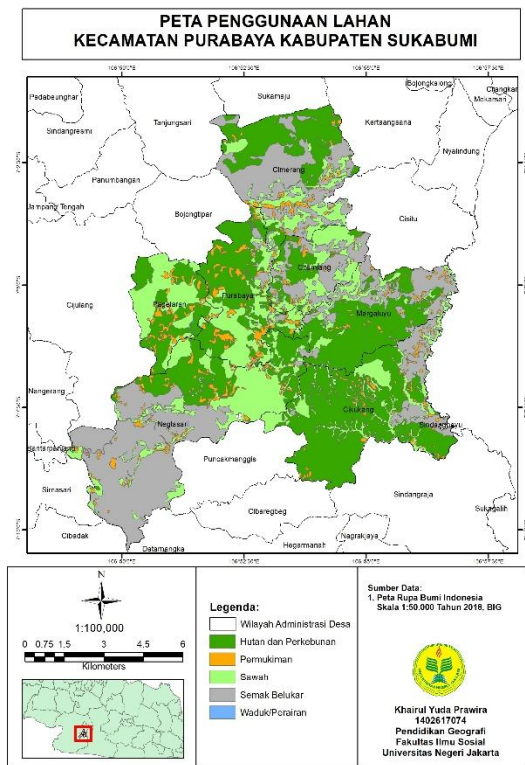
Penelitian mengambil data curah hujan dari lima stasiun. Penelitian ini memperhitungkan curah hujan sebagai faktor penting yang memengaruhi risiko tanah longsor. Data curah hujan diperoleh dari lima stasiun, dengan rata-rata curah hujan tahunan lebih dari 3000 mm/tahun, diklasifikasikan sebagai sangat basah. Dengan demikian, wilayah ini termasuk dalam kategori yang rentan terhadap longsor.



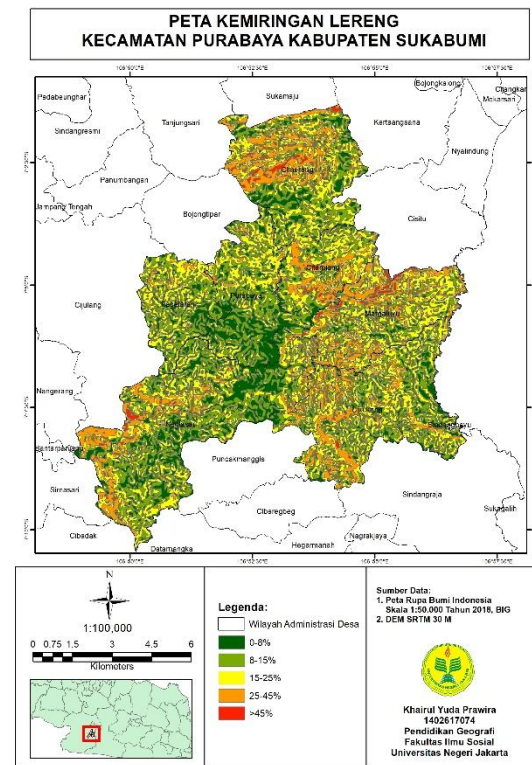
Gambar 2. Peta Curah Hujan

b. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan memainkan peran kritis dalam kerawanan longsor. Sawah, semak belukar, hutan, permukiman, dan waduk memiliki skor berbeda-beda. Peta penggunaan lahan memberikan gambaran distribusi penggunaan lahan di wilayah tersebut. Penggunaan lahan dapat menjadi faktor kunci dalam kecenderungan tanah longsor. Data menunjukkan bahwa wilayah Kecamatan Purabaya memiliki lima kategori penggunaan lahan, dengan Hutan dan Perkebunan menjadi penggunaan lahan terluas, mencapai 4.883,06 hektar atau 41,40% dari total luas wilayah.



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan



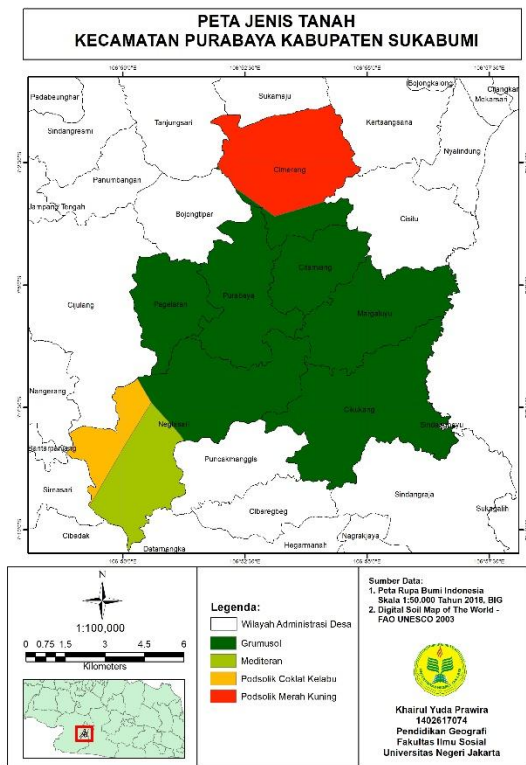
Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng

c. Kemiringan Lereng

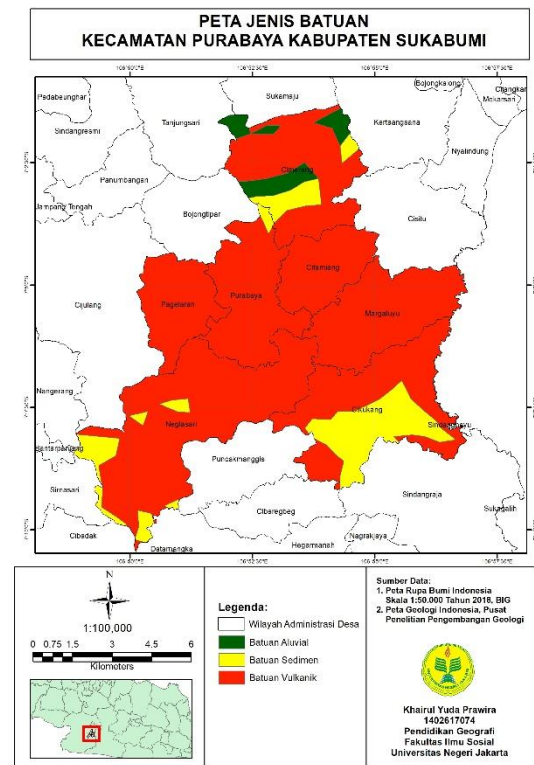
Kemiringan lereng berdampak pada potensi longsor. Kecamatan Purabaya memiliki variasi kemiringan lereng dari datar hingga sangat curam. Skoring kemiringan lereng dan pemetaannya menunjukkan sebaran yang dapat diidentifikasi. Kemiringan lereng memiliki dampak langsung terhadap kecenderungan tanah longsor. Kecamatan Purabaya memiliki variasi kemiringan lereng, dengan kelas Agak Curam (15-25%) menjadi yang terluas, mencapai 3.937,48 hektar atau 33% dari total luas wilayah.

d. Jenis Tanah

Jenis tanah seperti podsolik merah kuning, grumusol, podsolik coklat kelabu, dan mediteran memiliki bobot berbeda dalam menentukan kerawanan longsor. Grumusol, dengan luas 74,10%, menjadi jenis tanah dominan. Peta jenis tanah memberikan informasi spasial yang kaya akan variasi jenis tanah di kecamatan. Jenis tanah juga dapat memengaruhi risiko tanah longsor. Grumusol, dengan kandungan unsur hara tinggi, menjadi jenis tanah terluas di Kecamatan Purabaya, mencapai 8.740,18 hektar atau 74,10%.



Gambar 5. Peta Jenis Tanah



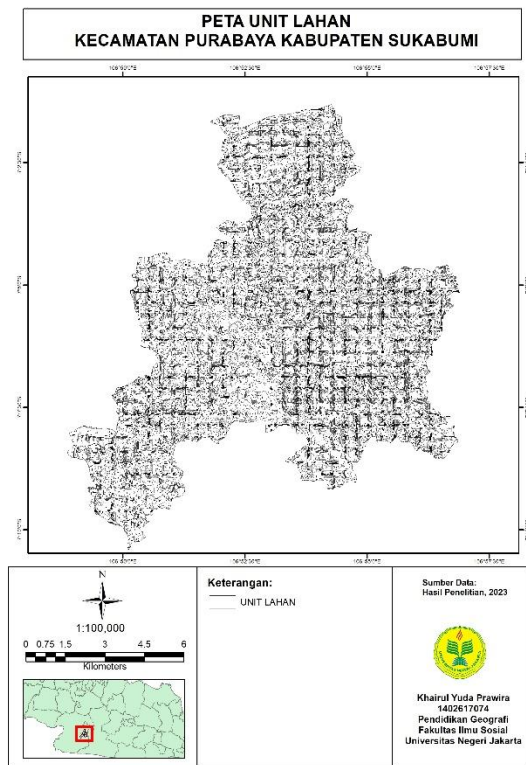
Gambar 6. Peta Jenis Batuan

e. Jenis Batuan

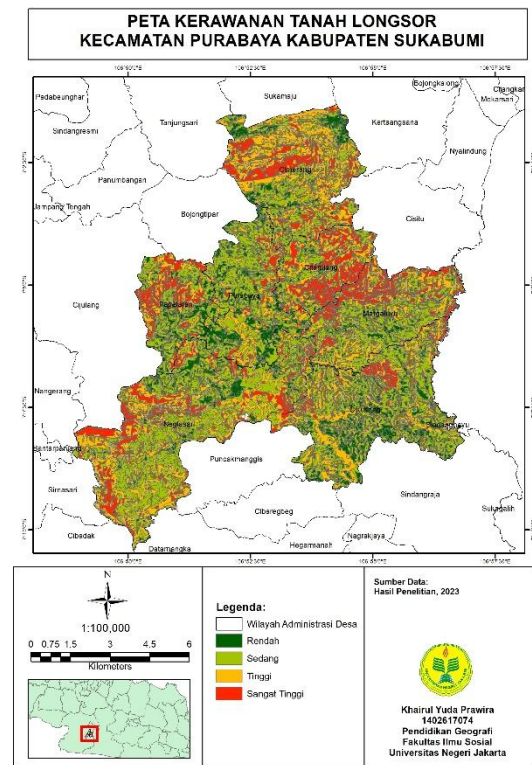
Karakteristik jenis batuan juga mempengaruhi potensi longsor. Batuan aluvial, sedimen, dan vulkanik memiliki skor dan bobot yang berbeda. Batuan vulkanik dengan luas 85,37% mendominasi. Peta jenis batuan memberikan gambaran distribusi jenis batuan di wilayah tersebut. Berdasarkan jenis batuan, Kecamatan Purabaya didominasi oleh batuan Vulkanik, yang mencakup 85,37% dari luas total wilayah. Batuan Vulkanik dapat menjadi faktor risiko tambahan karena sifatnya yang rentan terhadap longsor setelah mengalami pelapukan.

2. Hasil Skoring dan Pembobotan

Pada bagian ini, dilakukan pembobotan data dengan memberikan skor dan bobot untuk setiap faktor yang mempengaruhi kerawanan longsor, seperti curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan jenis batuan. Terdapat 156 unit lahan dengan kombinasi spesifik dari curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Unit lahan dengan risiko tinggi dapat menjadi fokus dalam pengembangan strategi mitigasi tanah longsor.



Gambar 7. Peta Unit Lahan



Gambar 8. Peta Kerawanan Tanah Longsor

3. Pemetaan Kerawanan Tanah Longsor

Proses overlay menggunakan data-data yang telah diberikan skor dan bobot menghasilkan peta kerawanan tanah longsor di Kecamatan Purabaya. Peta ini menyajikan sebaran tingkat kerawanan di wilayah tersebut dan menjadi dasar untuk pengambilan kebijakan mitigasi bencana.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode skoring pada peta kerawanan tanah longsor di Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, ditemukan 156 unit lahan dengan 4 klasifikasi kelas kerawanan tanah longsor: Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat Tinggi. Luas total wilayah mencapai 11.795,3 Hektar.

1. Tingkat kerawanan Rendah terdapat pada 30 unit lahan dengan luas 729,68 hektar (6,19%).
2. Tingkat kerawanan Sedang tersebar di 52 unit lahan dengan luas total 3.495,08 hektar (29,63%).
3. Tingkat kerawanan Tinggi melibatkan 47 unit lahan dengan luas 5.841,2 hektar (49,52%).
4. Tingkat kerawanan Sangat Tinggi tersebar di 27 unit lahan dengan luas 1.729,37 hektar (14,66%).

Kecamatan Purabaya didominasi oleh wilayah dengan tingkat kerawanan tanah longsor tinggi (49,52% dari luas total). Wilayah dengan tingkat kerawanan rendah hanya mencakup 6,19% dari luas total Kecamatan Purabaya.

REKOMENDASI

Berdasarkan analisis kerawanan tanah longsor di Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi, berikut beberapa rekomendasi:

1. Identifikasi dan pantau wilayah berisiko tinggi, terutama yang klasifikasinya "Tinggi" dan "Sangat Tinggi".
2. Lakukan program penyuluhan dan peringatan dini bagi masyarakat, termasuk evakuasi darurat.
3. Tingkatkan infrastruktur mitigasi, seperti dinding penahan dan sistem drainase.
4. Evaluasi dan pertimbangkan regulasi ketat terkait penggunaan lahan di wilayah berisiko tinggi.
5. Bangun kerjasama antar pihak (pemerintah, masyarakat, sektor swasta) untuk implementasi langkah-langkah pencegahan dan mitigasi.
6. Terapkan sistem peringatan dini berbasis teknologi dan sensor tanah longsor.
7. Lakukan penelitian lebih lanjut mengenai dinamika tanah longsor di wilayah tersebut.
8. Susun rencana tanggap darurat yang terkoordinasi dan melibatkan partisipasi masyarakat..

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). *Sukabumi Digeber Hujan, TPT SDN 2 Purabaya Ambruk*. Radarsukabumi.Com.
- Arsyad. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press.
- BNPB. (2012). *Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Daftar Isi Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko 2*. Lampiran Peraturan.
- BNPB. (2015). *Indeks Risiko Bencana*. In BNPB.
- BNPB. (2020). *Bencana Indonesia 2020*. BNPB
- Badan Pusat Statistika Kecamatan Purabaya. (2021). *Kecamatan Purabaya Dalam Angka*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana*. Dinas Pekerjaan Umum, 53(9), 1689–1699.
- Diana, L., Ramadhan, M. A., & Falisa, D. (2020). Identifikasi Sebaran Rawan Longsor dengan Aplikasi SIG di Daerah Waluran dan Sekitarnya, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Seminar Nasional AVoER XII*, 864–870.
- Ensiklopedia Penanggulangan Bencana Indonesia. (2017). *Daerah Rawan Bencana*. Bencanapedia.Id. http://bencanapedia.id/Daerah_Rawan_Bencana
- Gistut. (1994). *Sistem Informasi Geografis*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, R., & Zahro, A. (2018). Identifikasi Curah Hujan Pemicu Longsor di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu Hulu - Banjarnegara. *Seminar Nasional Geografi UMS IX "Restorasi Sungai: Tantangan Dan Solusi Pembangunan Berkelanjutan,"* 41–50.
- Masithah, R. A., Handayani, L., & Warsiyah, W. (2020). Potensi Daerah Rawan Tanah Longsor Di Kecamatan Patuk, Yogyakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografi (Sig). *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(2), 1–25. <https://doi.org/10.37412/jrl.v18i2.32>
- Munir, M. (2003). *Geologi Lingkungan*. Bayumedia.
- Naryanto, H. S., Soewandita, H., Ganesha, D., Prawiradisastra, F., & Kristijono, A. (2019). Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 272. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.272-282>

- Nugroho, P., dkk. 2013. Adaptasi dan Mitigasi Bencana Tanah Longsor Melalui Penguatan Kapasitas Masyarakat dan Peningkatan Produktivitas Lahan Melalui Sistem Agroforestri. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013.
- Paimin, Sukresno, & Pramono, I. B. (2006). *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*.
- Parker, D. (1992). *The Mismanagement of Hazards*. James and James Science Publisher.
- Polawan, S. S. M., & Alam, F. (2019). *Memahami Bencana Banjir dan Longsor (Issue Desember)*. https://www.researchgate.net/profile/Syamsidar_Polawan/publication/346678807_MEMAHAMI_BENCANA_BANJIR_DAN_LONGSOR/links/5f404145851568d146e0dc/MEMAHAMI-BENCANA-BANJIR-DAN-LONGSOR.pdf
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2016). *Pengenalan Gerakan Tanah*. In Esdm.
- Rusfiana, Y., & Lestari, M. N. (2021). Strategi Antisipasi Potensi Bencana Alam di Kabupaten Bandung. *Jurnal Konstituen*, 3(1), 31–39. <http://eprints2.ipdn.ac.id/id/eprint/811/1/2385-Article-Text-8816-1-10-20220315.pdf>
- Saputra, R. T., Utami, S. R., & Agustina, C. (2022). Hubungan Kemiringan Lereng Dan Persentase Batuan Permukaan Terhadap Longsor Berdasarkan Hasil Simulasi. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 339–346. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.14>
- Simarmata, M. (2018). Model Penyusunan Kualitas Tempat Tumbuh Eucalyptus urophylla Pada Hutan Tanaman. *Elektronik AKAR*, 1, 1–10.
- Subardja S, Djaja., Ritung, Sofyan., Anda, Markus., Sukarman., Suryani, erna., Subandiono, Rudi. 2014. *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian (Agro Inovasi)
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian administrasi / oleh Sugiyono*. Koleksi Buku UPT Perpustakaan Universitas Negeri Malang.
- Sumantri, S. H., Supriyatno, M., Sutisna. S., & Widana. I. D. K.K. (2019). *Buku Sistem Informasi Geografis*.
- Suprayogi, S., L. Dkk. 2014. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Supriyadi, S. (2007). Kesuburan Tanah Di Lahan Kering Madura. *Embryo*, 4(2), 124–131.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2007). Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.
- Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Dewi, R., Buana, R., Fernandez, S. N., & Rahmadhita, K. A. (2020). Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.13>
- Zaman, N. (2021). Hubungan Perubahan Penggunaan Lahan dan Kejadian Longsor untuk Analisis Tingkat Kerawanan Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bua-Bua Kabupaten Kepulauan Selayar