

Analysis of Landslide Vulnerability in Conto Village, Bulukerto Subdistrict, Wonogiri Regency

Zabilla Tomy Sanjaya¹, Anggita Puspitosari¹ & Agung Hidayat^{}*

Article Info

**Correspondence Author*

¹Environmental Science Department, Graduate School, Universitas Sebelas Maret

How to Cite: Sanjaya, Z.T., Puspitosari, A. Hidayat, A. (2023). Analysis of Landslide Vulnerability in Conto Village, Bulukerto Subdistrict, Wonogiri Regency. ENVIBILITY: Journal of Environmental Studies, 1(2), 115-122.

Article History

Submitted: 2 September 2023

Received: 28 September 2023

Accepted: 3 October 2023

Correspondence E-Mail:

agung.hidayat@staff.uns.ac.id

Abstract

This study analyses the susceptibility to landslides in Conto Village, Bulukerto Subdistrict, Wonogiri Regency. Through mapping and modelling, the research identifies factors influencing landslide vulnerability. The findings reveal that Conto Village has a Moderate level of susceptibility, covering an area of 486.96 hectares or 42.93%. The northern part of the village exhibits the highest vulnerability, attributed to slopes exceeding 45 degrees. Primary factors include slope steepness and soil type. A landslide susceptibility map is generated as a pre-emptive guide to avoid vulnerable areas, while governmental efforts such as constructing slope-retaining walls are identified as preventive measures. These findings are anticipated to enhance the preparedness of the community and government in addressing landslide risks in Conto Village, providing guidance for similar regions. Through the implementation of these measures, it is expected to minimize the impact of landslide disasters and contribute to sustainable development in the area.

Keywords

Conto Village; Landslide Vulnerability; Tourism Village; Wonogiri

Analisis Kerawanan Longsor di Desa Conto, Kecamatan Bulukerto, Kabupaten Wonogiri

Zabilla Tomy Sanjaya¹, Anggita Puspitosari¹ & Agung Hidayat^{1*}

Article Info

*Korespondensi Penulis

¹Ilmu

Lingkungan,

Sekolah

Pascasarjana,

Universitas

Sebelas Maret

Surel Korespondensi:

agung.hidayat@staff.uns.

ac.id

Abstrak

Penelitian ini menganalisis kerawanan longsor di Desa Conto, Kecamatan Bulukerto, Kabupaten Wonogiri. Melalui pemetaan dan pemodelan, penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kerawanan longsor. Hasil penelitian menunjukkan Desa Conto memiliki tingkat kerawanan sedang dengan luas 486,96 ha atau 42,93%, dan wilayah utara Desa menunjukkan kerawanan paling tinggi, disebabkan kemiringan lereng lebih dari 45%. Faktor-faktor utama adalah kemiringan lereng dan jenis tanah. Peta kerawanan longsor dihasilkan sebagai panduan antisipatif untuk menghindari daerah rawan, sementara upaya pemerintah seperti pembangunan dinding penahan lereng diidentifikasi sebagai langkah preventif. Temuan ini diharapkan dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan pemerintah dalam mengatasi risiko longsor di Desa Conto, dan memberikan panduan bagi wilayah-wilayah serupa. Dengan penerapan langkah-langkah ini, diharapkan dapat meminimalkan dampak bencana longsor dan memberikan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut.

Kata Kunci: Desa Conto; Desa Wisata; Kerawanan Longsor; Wonogiri

Pendahuluan

Tanah longsor merupakan bencana alam yang fatal dan dapat menyebabkan kerusakan dan kerugian yang sangat besar di seluruh dunia (Zhang dkk., 2023). Kerawanan merupakan potensi kerusakan fisik dan fenomena yang mengakibatkan kematian, luka-luka dan kerusakan properti (Robby dkk., 2022). Kerawanan lebih diutamakan untuk menentukan ciri-ciri fisik atau karakteristik fisik dari kondisi suatu wilayah yang rentan terhadap bencana (Farhi, Sudibyakto & Hadmoko, 2012). Ketepatan informasi spasial mengenai kerawanan tanah longsor dapat mendukung data ilmiah dan saran bagi pemerintah daerah, dan berperan penting dalam pencegahan dan mitigasi bencana, serta penting bagi perencanaan dan pemanfaatan lahan (Westen, Asch & Soeters, 2006). Oleh karena itu, sangat penting untuk memperoleh informasi sebaran spasial kerawanan tanah longsor yang tepat (Zou dkk., 2021).

Penilaian kerawanan tanah longsor merupakan cara yang berguna untuk mendapatkan peta sebaran spasial kerawanan tanah longsor (Hong, 2024). Menilai kerawanan tanah longsor dan memprediksi kemungkinan terjadinya tanah longsor merupakan landasan dan prasyarat dalam tanggap darurat dan pengelolaan bahaya tanah longsor (Gariano dan Guzzetti, 2016). Penilaian kerawanan tanah longsor merupakan suatu metode penggunaan teknologi sistem informasi geografis untuk memperkirakan kemungkinan terjadinya tanah longsor di suatu wilayah studi (Guo dkk., 2022). Analisis kerawanan longsor merupakan salah satu cara agar kita dapat mengetahui potensi pada daerah yang memiliki tingkat kerawanan longsor tinggi-rendah, sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan pada masyarakat setempat untuk menghindari bencana longsor tersebut.

Desa Conto, Kecamatan Bulukerto merupakan salah satu desa di Kabupaten Wonogiri yang memiliki potensi alam dan budaya yang besar untuk dikembangkan menjadi desa wisata. Desa Conto terletak pada ketinggian 800-1.200 mdpl dengan kemiringan lereng 15-25%. Tahun 2023, Desa Conto masuk dalam daftar 75 desa wisata terbaik nasional pada acara Anugerah Desa Wisata Indonesia (ADWI) yang diselenggarakan oleh Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenkraf). Hal ini menjadikan Desa Wisata Conto satu-satunya desa wisata di Kabupaten Wonogiri dan salah satu dari lima desa wisata di Jawa Tengah yang masuk daftar 75 besar desa wisata terbaik di Indonesia. Salah satu destinasi wisata di Desa Conto yaitu Goa Resi merupakan salah satu destinasi wisata yang memiliki jumlah pengunjung terbanyak. Goa Resi memiliki rata-rata pengunjung minimum 50 per hari dan minimum 100 pada hari akhir pekan

Berdasarkan laporan dari Joglosemarnews telah terjadi longsor di Desa Conto pada hari Jumat tanggal 25 Maret 2023 yang disebabkan karena tingginya curah hujan pada beberapa hari terakhir (Hamdani, 2023). Selain itu, diperoleh informasi dari warga bahwa kejadian tanah longsor di Desa Conto sudah terjadi selama 3 (tiga) kali dalam kurun waktu 2022-2023. Dampak dari tanah longsor tersebut mengakibatkan 2-3 rumah rusak berat dan terputusnya jalan antar kampung sehingga mengganggu aktivitas warga selama berbulan-bulan sampai dibangunnya jembatan bambu sementara. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu menganalisis parameter geofisik lahan dan menganalisis kerawanan longsor di Desa Conto.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2023 di Desa Conto, Kecamatan Bulukerto, Kabupaten Wonogiri yang terletak pada koordinat UTM X = 522901.07 m, Y = 9142671.62 m. Peralatan yang digunakan berupa laptop yang dilengkapi dengan *software Microsoft Word 2016, Microsoft Excel 2016, Google Earth Pro 7.3 dan ArcGis 10.4*. Bahan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah citra DEM SRTM 30m 2020, Peta Digital Penggunaan Lahan, Peta Jenis Tanah dan Geologi, serta data curah hujan Desa Conto.

Penelitian diawali dengan pengumpulan data sekunder meliputi: data curah hujan yang diperoleh dari data Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo (BBWSBS); peta jenis tanah, peta geologi, peta kemiringan lereng diperoleh dari data spasial Badan Informasi Geospasial (BIG); dan peta penggunaan lahan Desa Conto diolah citra satelit dengan menggunakan *software Arcgis 10.4* dan *Google Earth Pro 7.3* dengan perekaman tahun 2022. Kemudian dilakukan analisis menggunakan sistem model pendugaan yang dibuat oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) tahun 2004 dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor} = (30\% \times \text{faktor kelas curah hujan}) + (20\% \times \text{geologi}) + (20\% \times \text{faktor kelas jenis tanah}) + (15\% \times \text{penggunaan lahan}) + (15\% \times \text{faktor kelas lereng})$$

Tabel 1. Parameter Pembobotan Tanah Longsor

Parameter	Besaran	Skor	Bobot
Kemiringan Lereng	< 8%	1	15%
	8 - 15%	2	
	15 - 25%	3	
	25 - 45%	4	
	> 45%	5	
Curah Hujan Tahunan (mm/tahun)	< 1000	1	30%
	1000 - 2000	2	
	2000 - 2500	3	
	2500 - 3000	4	
	> 3000	5	
Jenis Tanah	Tidak Peka	1	20%
	Agak Peka	2	
	Kurang Peka	3	
	Peka	4	
	Sangat Peka	5	
Geologi	Bahan Alluvial	1	20%
	Bahan Vulkanik 1	2	
	Bahan Sedimen 1	3	
	Bahan Sedimen 2 Vulkanik 2	4	
Tutupan Lahan	Hutan/vegetasi lebat dan badan air	1	15%
	Kebun dan campuran semak belukar	2	
	Perkebunan dan sawah irigasi	3	
	Kawasan industri dan pemukiman	4	
	Lahan-lahan kosong	5	

Sumber: DVMBG, 2004

Setelah menentukan nilai besaran longsor kemudian longsor dikategorikan menjadi 4 kelas sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor

Kelas Kerawanan	Nilai	Keterangan
1	< 1,81	Rendah
2	1,82 - 2,64	Sedang
3	2,65 - 3,46	Tinggi
4	> 3,46	Sangat Tinggi

Sumber: Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2004

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Parameter Geofisik Longsor

1. Kemiringan Lereng

Desa Conto sebagian besar kemiringan lerengnya lebih dari 45%, yaitu sekitar 548,95 ha dari total wilayah Desa Conto yang sebesar 1.134,28 ha. Hal ini, mendefinisikan Desa Conto merupakan wilayah dengan kemiringan lereng yang curam.

2. Curah Hujan

Curah hujan menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya longsor karena air yang meresap ke dalam tanah juga akan menambah beban tanah sehingga memicu terjadinya pergerakan tanah jika tanah berada pada kondisi miring. Peta curah hujan di Desa Conto dibuat menggunakan metode Ishoyet yang datanya diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo (BBWS) dan gabungan dari data Badan Pusat Statistik (BPS). Curah hujan di Desa Conto berkisar antara 2.547-2.936 mm/tahun, termasuk cukup tinggi. Selain itu juga kondisi topografi Desa Conto yang berada di pegunungan sehingga berpotensi terjadinya hujan orografis.

3. Jenis Tanah

Jenis tanah di Desa Conto berupa tanah grumusol dan andosol. Tanah grumusol ditandai dengan warna coklat kemerahan, sedangkan tanah andosol ditandai dengan warna coklat kekuningan. Luas tanah grumusol sebesar 201,83 ha dan luas tanah andosol sebesar 932,47 ha. Wilayah Desa Conto didominasi dengan jenis tanah andosol, yaitu sebesar 82,21% dari seluruh total luas wilayah Desa Conto sehingga cocok untuk kegiatan bercocok tanam. Namun, karena sifatnya yang licin, kemungkinan terjadinya tanah longsor menjadi lebih besar. Jenis tanah ini apabila tidak ditumbuhi vegetasi tanaman keras dengan jumlah yang sesuai, maka dapat menyebabkan kerapuhan permukaan tanah dan dapat berisiko terjadinya erosi dan berpotensi menyebabkan longsor.

4. Geologi

Desa Conto tersusun atas batuan Tuf Jobolarangan (Qvjt), Breksi Jobolarangan (Qvjb) dan Lava Sidoramping (Qvsl). Tuf Jobolarangan (Qvjt) tersusun dari litologi berupa tuf lapilli dan breksi pumis, dengan tebal rata-rata 4-5 m, batuan ini berada di sekitar Gunung Jobolarangan yang merupakan bagian dari Gunung Lawu Tua Breksi jobolarangan (Qvjb) tersusun atas breksi gunungapi setempat bersisipan dengan lava andesit, warna batuan kelabu kecoklatan, dan apabila batuan sudah lapuk akan menjadi kemerahan kasusu yang ditemukan di Desa Conto untuk area bekas longsor di perlihatkan jika jenis batuan Breksi Jobolarangan mengalami pelapukan karena sudah berwarna kemerahan. Lava Sidoramping (Qvsl) merupakan lava andesit, lava ini mempunyai tekstur alir berasal dari kompleks sidoramping, Gunung Puncakdalang, Gunung Ngampiyungan, dan Gunung Kukusan untuk warna dari batuan ini dominan kelabu tua dan tersusun atas plagioklas, kuarsa, dan felspar.

5. Penggunaan Lahan

Desa Conto merupakan desa yang terletak di kaki Gunung Lawu bagian selatan sehingga mempunyai topografi yang cukup curam jika pengelolaan lahan tidak sesuai cukup berpotensi

untuk memicu terjadinya longsor. Desa Conto memiliki luas sekitar 1134,28 Ha diklasifikasikan lagi menurut penggunaan lahan untuk luas hutan di Desa Conto, yakni 414,34 Ha, Hutan Semusim 2,02 Ha, Pemukiman seluas 46,73 Ha, Luas Sawah di Desa Conto seluas 104,79 Ha, Tegalan 230,95 Ha, dan Luas Semak Belukar 335,45 Ha.

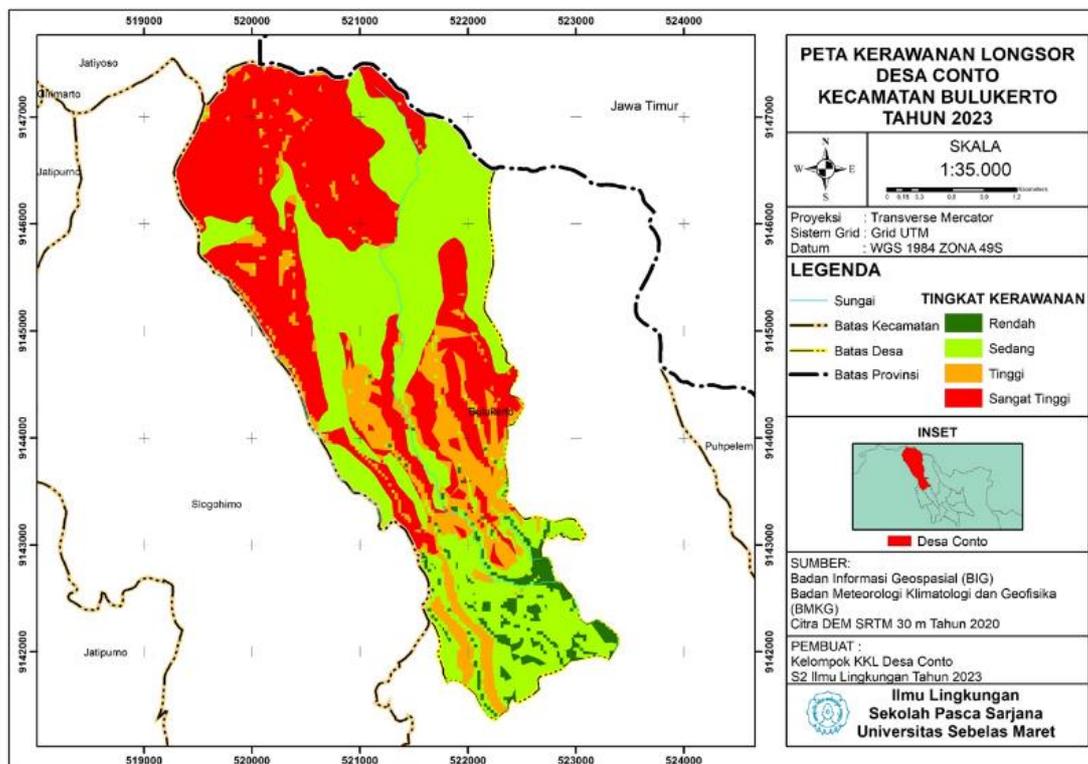
B. Analisis Kerawanan Longsor

Hasil analisis data lima variabel longsor, yaitu kemiringan lereng, curah hujan tahunan (mm/tahun), jenis tanah, geologi, dan penggunaan lahan menghasilkan 4 (empat) tingkat kerawanan longsor di Desa Conto (Tabel 3). Total potensi longsor yang ada di Desa Conto seluas 1.134,3 ha dengan 4 klasifikasi yaitu tingkat kerawanan longsor rendah sebanyak 3,28%, tingkat kerawanan longsor sedang 42,93%, tingkat kerawanan longsor tinggi 14,04% dan tingkat kerawanan longsor sangat tinggi 39,74%. Secara spasial sebaran tingkat bahaya longsor disajikan pada Gambar 1.

Tabel 3. Hasil Penilaian Tingkat Kerawanan Longsor

No	Tingkat Kerawanan Longsor	Luas (Ha)	Presentase
1	Rendah	37,25	3,28
2	Sedang	486,96	42,93
3	Tinggi	159,23	14,04
4	Sangat Tinggi	450,86	39,74
Total		1.134,3	100

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 1. Peta Kerawanan Longsor Desa Conto

Berdasarkan hasil analisis kerawanan longsor di Desa Conto faktor yang paling mempengaruhi terjadinya longsor di Desa Conto adalah tingkat kemiringan lereng dan jenis

tanah. Berdasarkan hasil analisis penginderaan jauh dengan citra Landsat 8 sebagian besar wilayah Desa Conto memiliki kemiringan lereng lebih dari 45% atau sekitar 548,95 Ha. Artinya, Desa Conto merupakan wilayah dengan kemiringan lereng yang curam terutama di bagian utara desa. Pada wilayah dengan kemiringan lereng yang curam, beban dari tanah dan vegetasi di atasnya akan memberikan tekanan yang besar pada lapisan tanah di bawahnya. Tekanan ini dapat menyebabkan penurunan daya dukung tanah. Kemiringan lereng yang sangat curam juga cenderung memiliki sistem drainase yang buruk. Air hujan tidak dapat meresap dengan baik ke dalam tanah, sehingga menyebabkan *run off*. Akibat adanya aliran permukaan atau *run off*, akan menyebabkan adanya erosi dan jika terus-menerus akan berpotensi mengakibatkan adanya longsor.

Jenis tanah di Desa Conto terdiri dari tanah grumusol dan andosol. Luas tanah grumusol sebesar 201,83 Ha dan luas tanah andosol sebesar 932,47 Ha. Wilayah Desa Conto didominasi dengan jenis tanah andosol sebesar 82,21% dari seluruh luas wilayah Desa Conto sehingga cocok untuk kegiatan bercocok tanam. Namun, karena sifatnya yang licin, kemungkinan terjadinya tanah longsor menjadi lebih besar. Jenis tanah ini apabila tidak ditumbuhi vegetasi yang cukup, maka dapat menyebabkan kerapuhan permukaan tanah dan dapat berisiko terjadinya erosi dan berpotensi menyebabkan longsor.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis Desa Conto, Kecamatan Bulukerto, Kabupaten Wonogiri memiliki tingkat kerawanan longsor Sedang dengan luas mencapai 486,96 ha atau 42,93%. Wilayah Desa Conto yang memiliki tingkat kerawanan paling tinggi berada di bagian utara karena memiliki kemiringan lereng lebih dari 45%. Faktor yang paling mempengaruhi tingkat kerawanan longsor di Desa Conto adalah tingkat kemiringan lereng dan jenis tanah. Dengan adanya peta kerawanan longsor ini diharapkan dapat digunakan sebagai antisipasi menghindari daerah-daerah yang rawan akan terjadinya longsor. Kemudian adanya upaya pemerintah untuk mengolah tatanan lingkungan seperti membangun dinding-dinding penahan pada lereng yang memiliki potensi terjadinya bencana longsor.

Daftar Pustaka

- Farhi, Z., Sudibyakto & Hadmoko, D.S. (2012). Tingkat Kerentanan dan Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Bantarkawung Kabupaten Brebes. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(1), 80-97.
- Gariano, S.L. & Guzzetti, F. (2016). Landslides in a Changing Climate. *Earth Science Reviews*, 162, 227-252.
- Guo, Z., dkk. (2022). FSLAM: A QGIS Plugin for Fast Regional Susceptibility Assessment of Rainfall-Induced Landslide. *Environmental Modelling & Software*, 150.
- Hamdani. (2023). Longsor di Klarangan dan Ngeluh Desa Conto Bulukerto Wonogiri, Penanganan Menanti Datangnya Alat Berat. *Online di <https://joglosemarnews.com/2023/03/longsor-di-klarangan-dan-ngeluh-desa-conto-bulukerto-wonogiri-penanganan-menanti-datangnya-alat-berat/>*, Diakses pada tanggal 13 Desember 2023.
- Hong, H. (2024). Landslide Susceptibility Assessment Using Locally Weighted Learning Integrated with Machine Learning Algorithms. *Expert Systems With Applications*, 237, 1-17.
- Robby, R.A., Astutik, S. & Kurnianto, F.A. (2022). Kajian Kerawanan Bencana Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis sebagai Acuan Mitigasi Bencana di Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 5(1), 1-18.

- Westen C.J.V., Asch, T.W.J.V. & Soeters, R. (2006). Landslide Hazard and Risk Zonation- Why is It Still So Difficult?. *Bull Eng Geol Env*, 65, 167-184.
- Zhang dkk. (2023). Insight into Geospatial Heterogeneity of Landslide Susceptibility Based on the SHAP-XGBoost Model. *Journal of Environmental Management*, 332.