



TINGKAT BAHAYA BENCANA TANAH LONGSOR DI KECAMATAN PANGKALAN KABUPATEN LIMAPULUH KOTA MENGGUNAKAN ANALISIS BIVARIAT

Ainul Karim¹, Ahyuni²

Program Studi Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

Email: karim7089@gmail.com

ABSTRAK

Analisis statistik untuk mencari nilai kerawanan untuk bencana tanah longsor adalah salah satu topik penelitian yang tengah berkembang belakangan ini, Beberapa jenis parameter karakteristik lahan diperkirakan sebagai faktor yang berpengaruh untuk terjadinya kejadian pergerakan tanah. Akan tetapi, beberapa tipe parameter dan model data bersifat spesifik dan tidak dapat diterapkan di lokasi yang berbeda. Terlebih lagi, data yang disimpan dalam beberapa parameter dibagi menjadi beberapa kelas, tergantung pada tujuan dan visi peneliti. Penelitian ini menyajikan langkah dalam mengidentifikasi variabel terbaik untuk menemukan tingkat kerawanan bencana longsor menggunakan teknik bivariat (*Weight of Evidence, WoE*). Lokasi penelitian ini adalah daerah rawan bencana longsor yang menyebabkan banyaknya kerugian, sehingga penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pihak yang berkepentingan.

Kata kunci: Longsor, Indeks Kerawanan, Bivariat, *Weight of Evidence, WoE*

ABSTRACT

Statistical analysis assessment of landslide susceptibility has become one of the topics of research that is currently developing. Several types of parameters are thought to be the factors responsible for the occurrence of ground movement. However, some data types and models are specific and cannot be implemented in different locations. What's more, the data stored in some parameters is divided into several classes, depending on the goals and vision of the researcher. This study presents a step in identifying the best variables to find the level of vulnerability to landslides using bivariate techniques (Weight of Evidence, WoE). The location of this research is an area prone to landslides which cause a lot of losses, so this research is expected to be a material consideration for interested parties.

Keywords: *Landslides, Susceptibility Index, Weight of Evidence, WoE*

¹Mahasiswa Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial

²Dosen Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial (Ahyuni S.T, M.Si)

Pendahuluan

Setiap tahunnya, ribuan orang di seluruh dunia kehilangan nyawa mereka dalam bencana alam, yang juga memiliki dampak besar secara ekonomi dalam skala lokal dan global. Hampir tidak ada bagian dari permukaan bumi yang bebas dari dampak bencana alam. Karena bertambahnya kepadatan penduduk dan pembangunan yang tidak terkendali atau tidak terencana dengan baik, maka semakin banyak penduduk yang terkena bencana. Tidak jauh berbeda dengan sebagian besar dunia, curah hujan tinggi, kekurangan dalam infrastruktur dan kurangnya rencana dan bahaya bencana peta terbayar oleh kehidupan manusia di Kecamatan Pangkalan Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat, Indonesia.

Selama dua dekade terakhir, banyak ilmuwan telah berusaha untuk memberikan bentuk penilaian bahaya longsor dan menghasilkan peta kerawanan yang menggambarkan distribusi spasial mereka. Namun, sampai sekarang, belum ada kesepakatan umum tentang metode atau bahkan pada ruang lingkup investigasi ini. Meskipun memiliki perbedaan metode dan operasional, semua metode yang diusulkan sebagian besar didasarkan pada model konseptual dasar tunggal. Model ini memerlukan identifikasi dan pemetaan terlebih dahulu, faktor geologi dan geomorfologi yang langsung atau tidak langsung berkorelasi dengan ketidakstabilan lereng. Kemudian, melibatkan kedua

perkiraan relatif kontribusi faktor-faktor ini dalam menghasilkan kemiringan keruntuhan, dan klasifikasi permukaan tanah menjadi zona derajat kerentanan yang berbeda (Suzen, 2002).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyempurnakan nilai kerentanan longsor statistik bivariat yang ditentukan oleh metode penilaian dalam pendekatan yang lebih bergantung pada data. Untuk mencapai tujuan ini, Daerah tangkapan Pangkalan dipilih sebagai zona uji karena kejadian tanah longsor yang terkenal sering terjadi di lokasi tersebut.

Metode dan Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, lima parameter digunakan sebagai faktor penentu tingkat kerawanan longsor, yaitu lereng, tanah, kerapatan vegetasi, tutupan lahan, dan curah hujan. Langkah pertama melalui penilaian ini adalah evaluasi situasi lokasi penelitian yang terkini, yaitu data kejadian bencana tanah longsor tahun 2021.

Data lokasi titik kejadian longsor ini kemudian akan dijadikan sebagai bahan perhitungan dan validasi data tingkat kerawanan longsor tiap parameter menggunakan teknik

analisis bivariat, dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$W + = \text{Log } e \frac{P(B/D)}{P(B/D)}$$

$$W - = \text{Log } e \frac{P(B/D)}{P(B/D)}$$

Keterangan :

P = Probabilitas

B = Jumlah kehadiran faktor

B = Jumlah absen faktor

D = Jumlah Gerakan Tanah

D = Jumlah absen longsoran



Gambar 1. Wilayah Penelitian

Hasil

Hasil dari perhitungan bivariat semua parameter menghasilkan kelas kerawanan longsor di wilayah penelitian Pembobotan skor WoE menghasilkan indeks dengan rentang nilai -9702.27 – 8509.27, nilai yang semakin besar menandakan tingkat kerawanan longsornya akan semakin tinggi.

Hasil perhitungan dan analisis Bivariat dalam penelitian ini

menggunakan faktor pembatas berupa lereng, curah hujan, tanah, tutupan lahan, dan indeks kerapatan vegetasi (NDVI). Akan tetapi, dikarenakan terdapat parameter yang tidak mencapai nilai standar minimal AUC yaitu 0.6, yaitu parameter tutupan lahan (Nilai AUC 0.58) maka parameter tersebut tidak dimasukkan kedalam pembobotan skor akhir WoE total karena menyertakan parameter yang memiliki nilai AUC kurang dari 0.6 akan menyebabkan kualitas model statistik menurun.

Tabel 1. Indeks Kerawanan Longsor

Kelas WoE	Nilai WoE	Nilai Kelas	Zonasi
(1 -11)	8509- 7503	1	Tinggi
(12-41)	7280- 4151	2	Sedang
(42-48)	3928- 3369	3	Rendah
(49-165)	3146- 9702	4	Sangat Rendah

Sumber: Hasil Analisis 2021

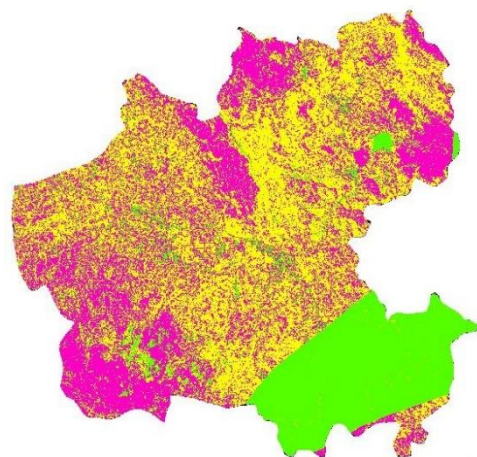
Berdasarkan klasifikasi kelas WoE, luas dari Kecamatan Pangkalan yang termasuk ke dalam kategori kerawanan longsor agak rendah dengan nilai WoE -9702,27 sampai 3146,36 mencakup 21,32% dari luas wilayah atau seluas 1879,31 Ha. yang mana tersebar di sebagian besar wilayah Nagari Manggilang dan sebagian kecil wilayah Nagari Koto Alam dan Pangkalan. Wilayah kerawanan longsor yang paling mendominasi yaitu kelas kerawanan sedang dengan nilai WoE 3369.81 sampai 3928.45 dengan luas 3694,59 Ha. atau 41,39% total wilayah

Kecamatan Pangkalan. Terakhir wilayah dengan tingkat kerawanan agak tinggi yaitu rentang nilai WoE 4151.9 sampai 8509.27 mencakup sebagian wilayah dari Nagari Pangkalan, Tanjung Pauh, dan Gunung Malintang. Sedangkan kelas kerawanan agak tinggi yaitu seluas 3238,95 Ha. atau 21,32% dari total wilayah Kecamatan Pangkalan, wilayah dengan tingkat kerawanan ini terdapat di Nagari Tanjung Baliak, bagian utara Nagari Pangkalan, dan Nagari Koto Alam.

Tabel 2. Klasifikasi Luas Zona Kerentanan Longsor

No.	Kelas Kerawanan	Luas (Ha)	Persentase
1	1 -11 (Tinggi)	2774.04183	31.48%
2	12-41 (Sedang)	3641.13711	41.32%
3	42-48 (Rendah)	1289.034	14.63%
4	49-165 (Sangat Rendah)	1108.06218	12.57%
TOTAL		8812.27512	100.00%

Sumber: Hasil Analisis 2021



Keterangan

- Tinggi
- Sedang
- Rendah
- Sangat Rendah

Gambar 2. Peta Hasil Overlay Parameter Longsor

Berdasarkan akumulasi hasil analisis bivariat semua parameter, diketahui hampir semua parameter kecuali tutupan lahan memenuhi standar nilai minimal AUC, yaitu 0,6. Langkah terakhir dari penelitian ini yaitu dengan validasi peta kerawanan longsor dengan menghitung nilai AUC menggunakan kejadian longsor yang terpisah diluar dari yang dipakai di parameter sebelumnya. Nilai AUC didapatkan dari perbandingan antara persentase total luasan area kelas faktor penyebab longsor dengan persentase total jumlah gerakan tanah.

Didapati hasil dari validasi AUC Total semua parameter yang memenuhi standar nilai AUC sebelumnya yaitu sebesar 0.944897807 (dapat dilihat di tabel lampiran 5), yang mana menandakan bahwa penilaian AUC dari parameter yang telah dipakai adalah valid. Pada tabel dapat dilihat nilai AUC dari faktor penyebab longsor di Kecamatan Pangkalan, Kabupaten Lima Puluh Kota.

Tabel 3. Nilai AUC Parameter

AUC PER PARAMETER	
Lereng	0.77808215
Curah Hujan	0.682059811
Tanah	0.84786191
NDVI	0.898571995
Land Cover	0.588859582

Sumber: Hasil Analisis 2021

Berdasarkan tabel diatas, faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya longsor di Kecamatan Pangkalan, Kabupaten Lima Puluh Kota yaitu, lereng, curah hujan, tanah, dan

kerapatan vegetasi. Setelah melakukan analisis kerawanan longsor dan faktor dominan longsor, selanjutnya adalah melakukan pengecekan data kejadian longsor berdasarkan data lapangan. Berikut ini adalah peta persebaran titik kejadian longsor di Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota.

Kesimpulan

Wilayah Kecamatan Pangkalan, Kabupaten Lima Puluh Kota, sebagian wilayahnya berlokasi di area pegunungan Bukit Barisan, dimana topografi di area ini sangat beragam dan lokasinya yang juga menjadi jalur perlintasan transportasi antar Provinsi Sumatera Barat dan Riau, dapat menyebabkan kerugian yang sangat besar apabila terjadi gangguan seperti kejadian bencana tanah longsor dan banjir, yang mana hampir tiap tahunnya terjadi di wilayah ini.

Berdasarkan pertimbangan bahwa kejadian longsor yang dapat terjadi di masa yang akan datang dapat terjadi di wilayah deposit bekas kejadian longsor sebelumnya, atau bahkan pengulangan di titik yang sama, beragam metode penelitian yang menggunakan perangkat pengolahan data statistik GIS dapat dikembangkan untuk mengevaluasi dan menilai probabilitas kerawanan longsor di wilayah Kecamatan Pangkalan

Dalam rangka menemukan nilai kerawanan longsor ini penulis menggunakan teknik analisis bivariat untuk menentukan bobot tiap parameter kerawanan longsor, yaitu lereng, satuan tanah, tutupan lahan, kerapatan vegetasi, dan curah hujan.

Berdasarkan hasil analisis statistik bivariat, tingkat kerawanan tertinggi berada pada parameter kerapatan vegetasi dan jenis satuan tanah area penelitian dengan bobot AUC masing-masing parameter yaitu 0.89 dan 0.84, dimana nilai yang semakin mendekati angka 1 adalah nilai yang memiliki angka probabilitas tertinggi.

Peta akhir hasil overlay setiap parameter yang berpengaruh, didapatkan total area tingkat kerawanan tinggi mencapai 2774.04 ha, tingkat kerawanan sedang 3641.13 ha, tingkat kerawanan rendah 1289.03 ha, dan tingkat kerawanan sangat rendah 1108.06 ha,

Validasi data menggunakan 60% data titik kejadian yang dipilih secara acak untuk satuan data utama, dan 30% sisanya digunakan untuk memvalidasi data sebelumnya. Dengan membandingkan dua data tersebut, hanya terdapat sedikit perbedaan tingkat kerawanan longsor, yang ditandai dengan hasil validasi AUC semua parameter senilai 0.94, yang menandakan bahwa analisis dengan set data pertama sangat tinggi tingkat kesesuaiannya dengan set data validasi.

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini dapat digunakan juga pada daerah rawan longsor lain dengan parameter yang sama atau bahkan dapat ditingkatkan lagi menggunakan lebih banyak parameter sesuai keadaan wilayah masing-masing. Peta kerawanan longsor yang dihasilkan menggunakan metode analisis bivariat ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan yang berguna bagi pihak yang berkepentingan sebagai salah satu bahan pertimbangan untuk perencanaan.

Daftar Pustaka

- Constantin, Mihaela, dkk. 2010. *Landslide Susceptibility Assessment Using the Bivariate Statistical Analysis and the Index of Entropy in the Sibiciu Basin (Romania)*. *Environmental Earth Sciences*, vol. 63, no. 2, pp. 397–406., doi:10.1007/s12665-010-0724-y.
- Süzen, Mehmet Lütfi, dan Vedat Doyuran. 2004. *Data Driven Bivariate Landslide Susceptibility Assessment Using Geographical Information Systems: a Method and Application to Asarsuyu Catchment, Turkey*. *Engineering Geology*, vol. 71, no. 3-4, pp. 303–321., doi:10.1016/s0013-7952(03)00143-1.
- Nandi, A., and A. Shakoor. 2010. *A GIS-Based Landslide Susceptibility Evaluation Using Bivariate and Multivariate Statistical Analyses*. *Engineering Geology*, vol. 110, no. 1-2, pp. 11–20., doi:10.1016/j.enggeo.2009.10.001.
- Yilmaz, Cagatay, dkk. 2011. *GIS-Based Landslide Susceptibility Mapping Using Bivariate Statistical Analysis in Devrek (Zonguldak-Turkey)*. *Environmental Earth Sciences*, vol. 65, no. 7, pp. 2161–2178., doi:10.1007/s12665-011-1196-4.
- Chung, Chang-Jo F., dkk. 1995. *Multivariate Regression Analysis for Landslide Hazard Zonation*. *Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards*, pp. 107–133., doi:10.1007/978-94-015-8404-3_7.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Jiacun Li, Jin Wen and Wenhua Zeng. 2010. *Regional landslide susceptibility assessment based on Bivariate statistical analysis and application*, *The 2nd International Conference on Information Science and Engineering*, Hangzhou, China, pp. 6796-6799, doi: 10.1109/ICISE.2010.5689485.

Earl R. Babbie , 2009. *The Practice of Social Research* , edisi ke-12, Wadsworth Publishing, ISBN 0-495-59841-0 , hlm. 436–440

Thiery, Y., dkk. 2007. *Landslide Susceptibility Assessment by Bivariate Methods at Large Scales: Application to a Complex Mountainous Environment. Geomorphology*, vol. 92, no. 1-2, pp. 38–59., doi:10.1016/j.geomorph.2007.02.020.

Tondobala, Linda, “Pemahaman Tentang Kawasan Rawan Bencana dan Tinjauan Terhadap Kebijakan Dan Peraturan Terkait”, *Jurnal Sabua* Vol.3, No.1: 58-63, Mei 2011.

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian

<https://www.litbang.pertanian.go.id/tahukah-anda/202/> (diakses Agustus 2021)

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana