

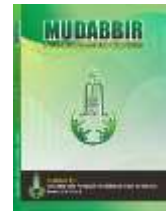


# JURNAL MUDABBIR

(Journal Research and Education Studies)

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025

<http://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/mudabbir>



ISSN: 2774-8391

## Identifikasi Zona Rawan Longsor Berdasarkan Klasifikasi Kemiringan Lereng di Kabupaten Humbang Hasundutan

Eliana Renintan Br Simatupang<sup>1</sup>, Christine Amelia Briggita<sup>2</sup>, Keshya Vallerina Manik<sup>3</sup>, Aliyah Nazhifah<sup>4</sup>, Sahala Fransiskus Marbun<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: [elianarenintan@gmail.com](mailto:elianarenintan@gmail.com)<sup>1</sup>, [christineameliabriggita@gmail.com](mailto:christineameliabriggita@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[keshyavallerinaa@gmail.com](mailto:keshyavallerinaa@gmail.com)<sup>3</sup>, [aliyahnazhifah8@gmail.com](mailto:aliyahnazhifah8@gmail.com)<sup>4</sup>,  
[sahala@unimed.ac.id](mailto:sahala@unimed.ac.id)<sup>5</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kemiringan lereng dan tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Humbang Hasundutan sebagai dasar penyusunan mitigasi bencana berbasis spasial. Indonesia yang berada pada kawasan cincin api memiliki kerentanan tinggi terhadap bencana geologi, termasuk tanah longsor, terutama pada wilayah dengan topografi curam. Kabupaten Humbang Hasundutan memiliki fisiografi perbukitan dan pegunungan dengan variasi kemiringan lereng yang signifikan sehingga memerlukan identifikasi zona rawan secara lebih terukur. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa Digital Elevation Model (DEM) dan peta administrasi dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Data diolah menggunakan ArcGIS/ArcMap melalui analisis deskriptif spasial, meliputi perhitungan kemiringan lereng, pengklasifikasian ke dalam lima kategori (0-8%, 8-15%, 15-25%, 25-45%, dan >45%), serta penentuan tingkat kerawanan longsor berdasarkan kategori tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah ini didominasi oleh lereng curam hingga sangat curam, terutama pada bagian barat-utara yang merupakan bagian dari Pegunungan Bukit Barisan. Sebagian besar kecamatan memiliki kemiringan tertinggi 45% hingga >45% sehingga masuk kategori rawan tinggi hingga sangat tinggi. Kecamatan Parlilitan, Pollung, Tarabintang, dan Paranginan termasuk zona paling rawan, sementara Lintong Nihuta menjadi satu-satunya wilayah dengan kerawanan rendah. Temuan ini menegaskan pentingnya

prioritas mitigasi bencana dan penataan ruang adaptif pada wilayah berlereng ekstrem.

**Kata Kunci:** Kemiringan Lereng, Kerawanan Longsor, DEM, ArcGIS.

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze slope gradients and landslide susceptibility in Humbang Hasundutan Regency as a basis for spatial disaster mitigation. Indonesia's position within the Pacific Ring of Fire increases its vulnerability to geological hazards, including landslides, particularly in regions with steep topography. Humbang Hasundutan is characterized by hilly and mountainous physiography with significant slope variation, necessitating accurate identification of landslide-prone zones. This research utilizes secondary data consisting of Digital Elevation Model (DEM) and administrative maps obtained from the Geospatial Information Agency (BIG). Data were processed using ArcGIS/ArcMap through spatial descriptive analysis, including slope calculation, classification into five categories (0–8%, 8–15%, 15–25%, 25–45%, and >45%), and assessment of landslide susceptibility based on these categories. The results show that the region is predominantly composed of steep to very steep slopes, particularly in the western to northern areas aligned with the Bukit Barisan Mountains. Most sub-districts exhibit maximum slope values of 45% to >45%, placing them in high to very high susceptibility classes. Parilitan, Pollung, Tarabintang, and Paranginan are identified as the most vulnerable zones, while Lintong Nihuta is the only area categorized as low susceptibility. These findings highlight the urgency of prioritizing disaster mitigation and adaptive spatial planning in areas with extreme slope conditions.*

**Keywords:** Slope Gradient, Landslide Susceptibility, DEM, ArcGIS.

### **PENDAHULUAN**

Indonesia sangat berpotensi terjadinya bencana alam karena berada pada posisi ring of fire (Amri et al. 2016; Soemabrata et al., 2018), seperti bencana akibat faktor geologi (Arsjad et al., 2013). Bencana alam merupakan ancaman yang nyata bagi kehidupan manusia dan keberlanjutan lingkungan, khususnya di wilayah yang memiliki karakteristik geografis rawan seperti tanah longsor. Tanah longsor adalah gerakan massa tanah dalam upaya mencari suatu keseimbangan akibat adanya gangguan keseimbangan dari luar sehingga menyebabkan berkurangnya kuat geser tanah dan meningkatnya tegangan tanah (Dendo et al., 2020). Tanah longsor berpengaruh besar terhadap kelangsungan kehidupan manusia dan senantiasa mengancam keselamatan manusia (Mubekti dan Fauziah, 2008). Suatu daerah dinyatakan memiliki potensi longsor apabila memenuhi tiga syarat yang salah

satunya merupakan lereng yang cukup curam (Indrasgoro, 2013).

Curam atau tidaknya wilayah dapat dianalisis menggunakan parameter kemiringan lereng. Pengelompokan kemiringan lereng ke dalam kelas-kelas tertentu membantu dalam penentuan zona rawan longsor secara spasial. (Secara umum, kemiringan lereng dikelompokkan menjadi beberapa kategori yaitu: 0-8% (datar), 8-15% (landai), 15- 25% (agak curam), 25-45% (curam), dan lebih dari 45% (sangat curam) (Setiawan et al., 2023). Setiap kelas kemiringan tersebut memiliki tingkat risiko stabilitas yang berbeda, di mana lereng dengan kemiringan lebih tinggi cenderung memiliki potensi longsor yang lebih besar. Dengan adanya klasifikasi tersebut, mitigasi bencana seperti penentuan zonasi, perencanaan tata ruang, dan pembangunan sarana prasarana dapat dilaksanakan secara lebih efektif.

Kabupaten Humbang Hasundutan, yang terletak di wilayah Sumatera Utara, memiliki topografi yang sangat bervariasi dengan dominasi perbukitan dan pegunungan yang curam. Wilayah ini termasuk daerah yang rawan terhadap bencana tanah longsor karena tingginya persentase kemiringan lereng yang berada pada kategori rawan dan sangat rawan. Misalnya pada kasus longsor di Desa Simangulampe, Kecamatan Baktiraja pada 2023 menunjukkan korban jiwa dan kerusakan infrastruktur yang signifikan akibat lereng curam (Digilib Unimed, 2024; BNPB, 2023). Oleh sebab itu, pemetaan dan identifikasi zona rawan longsor berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng di Kabupaten Humbang Hasundutan sangat diperlukan sebagai dasar dalam perencanaan mitigasi bencana yang tepat dan berkelanjutan. Penelitian ini berfokus menganalisis klasifikasi kemiringan lereng dan hubungannya dengan tingkat kerawanan longsor di wilayah tersebut untuk menghasilkan data yang akurat dan rekomendasi yang aplikatif bagi pemangku kepentingan setempat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada wilayah Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara, yang secara geomorfologi didominasi perbukitan dan pegunungan dengan variasi kemiringan lereng yang cukup ekstrem serta memiliki riwayat kejadian longsor. Wilayah ini dipilih sebagai objek kajian karena karakteristik lerengnya relevan untuk dianalisis menggunakan data spasial.

Populasi penelitian mencakup seluruh lereng di Kabupaten Humbang Hasundutan yang berpotensi mengalami longsor. Sampel penelitian ditetapkan menggunakan total sampling, di mana seluruh lereng yang teridentifikasi dalam data Digital Elevation Model (DEM) dianalisis secara menyeluruh tanpa reduksi wilayah.

Penelitian ini menggunakan dua variabel utama, yaitu kemiringan lereng sebagai faktor fisik utama yang memengaruhi stabilitas tanah, serta kerentanan longsor yang ditentukan berdasarkan tingkat kemiringan lereng tersebut. Kemiringan lereng diukur dalam persen melalui pengolahan data DEM menggunakan perangkat lunak ArcGIS/ArcMap, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori datar (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), curam (25-45%), dan sangat curam (>45%). Berdasarkan kategori tersebut, tingkat kerentanan longsor ditetapkan menjadi rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya berasal dari data sekunder. Data DEM serta peta administrasi Kabupaten Humbang Hasundutan diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Seluruh data kemudian diolah melalui analisis citra dan pemetaan menggunakan ArcGIS/ArcMap untuk menghasilkan peta kemiringan lereng. Analisis data dilakukan secara deskriptif spasial, yang meliputi perhitungan nilai kemiringan lereng dari DEM, pengklasifikasian lereng ke dalam lima kategori kemiringan, serta penentuan zona kerentanan longsor per kecamatan. Lereng datar hingga landai dikategorikan tidak rawan dan rendah, lereng agak curam berada pada tingkat kerawanan sedang, sedangkan lereng curam hingga sangat curam diklasifikasikan sebagai tinggi dan sangat rawan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Distribusi Kemiringan Lereng dan Identifikasi Zona Rawan Longsor di Kabupaten Humbang Hasundutan**

Berdasarkan interpretasi terhadap Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Humbang Hasundutan yang dihasilkan dari pengolahan data Digital Elevation Model (DEM), diperoleh gambaran mengenai variasi kemiringan lereng pada setiap kecamatan. Analisis dilakukan dengan meninjau kelas kemiringan tertinggi yang muncul pada masing-masing kecamatan. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi kondisi fisiografi paling ekstrem di setiap wilayah administratif, sehingga potensi maksimum terjadinya gerakan tanah dapat diketahui dengan lebih jelas.

Hasil interpretasi peta menunjukkan bahwa Kabupaten Humbang Hasundutan memiliki topografi yang didominasi oleh lereng curam hingga sangat curam, terutama pada bagian barat-utara kabupaten. Hal ini sejalan dengan kondisi geologis wilayah yang berada pada jajaran Pegunungan Bukit Barisan. Secara rinci, nilai kemiringan tertinggi di setiap kecamatan adalah sebagai berikut:

1. Kemiringan >45% (Sangat Curam)
 

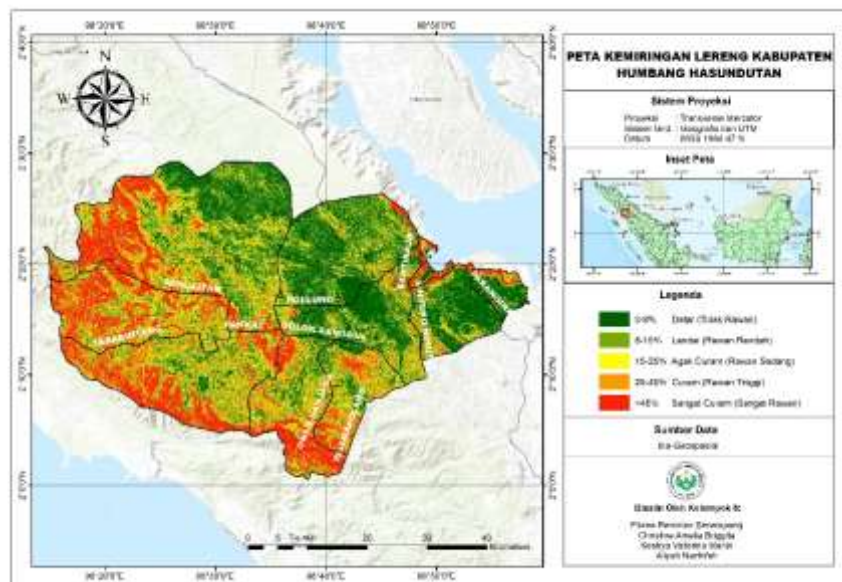
Kecamatan Parlilitan, Pollung, Tarabintang, dan Paranginan menunjukkan warna merah tua paling dominan. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai kemiringan tertinggi di wilayah tersebut mencapai lebih dari 45%, sehingga termasuk kategori sangat curam dan sangat rawan terhadap longsor.
2. Kemiringan 45% (Curam)
 

Kecamatan Pakkat, Onan Ganjang, dan Sijamapolang memiliki dominasi warna oranye, sehingga nilai kemiringan tertinggi yang muncul mencapai 45%. Kondisi ini menggambarkan lereng curam dengan potensi kerawanan longsor yang tinggi.
3. Kemiringan 25% (Agak Curam)
 

Kecamatan Doloksanggul dan Baktiraja menunjukkan warna kuning sebagai kelas tertinggi yang muncul. Hal ini menandakan bahwa wilayah tersebut memiliki kemiringan maksimum sebesar 25%, dengan tingkat kerawanan sedang.
4. Kemiringan 15% (Landai)
 

Kecamatan Lintong Nihuta merupakan satu-satunya kecamatan dengan kelas tertinggi berupa warna hijau muda, menunjukkan nilai kemiringan maksimum 15%, sehingga tergolong dalam kategori landai atau rawan rendah.

Dari hasil tersebut dapat dipahami bahwa tidak ada kecamatan yang memiliki nilai kemiringan tertinggi hanya 8%, karena seluruh kecamatan memiliki bagian wilayah yang menunjukkan kelas kemiringan lebih tinggi dari itu.



Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Humbang Hasundutan

Hasil analisis kemiringan lereng yang telah diperoleh memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat potensi kerawanan longsor di Kabupaten Humbang Hasundutan. Semakin tinggi nilai kemiringan, semakin besar gaya gravitasi yang bekerja pada massa tanah dan batuan, sehingga stabilitas lereng menurun dan risiko terjadinya longsor meningkat. Secara spasial, kecamatan yang berada pada zona tengah hingga barat dan utara kabupaten didominasi oleh lereng curam hingga sangat curam. Hal ini terkait erat dengan posisi geomorfologi wilayah yang berada dalam bentang alam perbukitan Bukit Barisan. Sementara itu, kecamatan di bagian tengah dan timur memiliki kontur yang lebih bervariasi, dari agak curam hingga landai. Untuk memperjelas tingkat kerawanan tiap kecamatan berdasarkan nilai kemiringan tertinggi, berikut disajikan tabel klasifikasi:

Tabel 1. Pengelompokan Zona Kerawanan Longsor Berdasarkan Kemiringan Lereng Tertinggi

<b>Kecamatan</b>	<b>Nilai Kemiringan Tertinggi</b>	<b>Kategori Rawan</b>
<b>Doloksanggul</b>	25%	Sedang
<b>Lintong Nihuta</b>	15%	Rendah
<b>Pollung</b>	>45%	Sangat Tinggi
<b>Parlilitan</b>	>45%	Sangat Tinggi
<b>Tarabintang</b>	>45%	Sangat Tinggi
<b>Baktiraja</b>	25%	Sedang
<b>Onan Ganjang</b>	45%	Tinggi
<b>Sijamapolang</b>	45%	Tinggi
<b>Pakkat</b>	45%	Tinggi
<b>Paranginan</b>	>45%	Sangat Tinggi

Tabel tersebut memperlihatkan bahwa sebagian besar kecamatan berada pada kategori rawan tinggi hingga sangat tinggi. Kecamatan Parlilitan, Pollung, Tarabintang, dan Paranginan merupakan daerah yang paling kritis karena memiliki kemiringan tertinggi >45%. Sementara itu, wilayah dengan kerawanan sedang ditemukan di Doloksanggul dan Baktiraja, dan satu-satunya kecamatan dengan tingkat kerawanan rendah adalah Lintong Nihuta.

Perbandingan antar kecamatan ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa bagian barat-utara kabupaten merupakan zona paling tidak stabil secara

geomorfologi, sedangkan bagian tengah-timur lebih bervariasi dan cenderung lebih aman. Oleh karena itu, prioritas mitigasi bencana longsor seyogianya difokuskan pada kecamatan-kecamatan yang termasuk dalam kategori curam (45%) dan sangat curam (>45%).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kemiringan lereng menggunakan data DEM dan pengolahan spasial di Kabupaten Humbang Hasundutan, dapat disimpulkan bahwa wilayah ini didominasi oleh lereng curam hingga sangat curam, terutama pada bagian barat-utara yang berada dalam bentang Pegunungan Bukit Barisan. Nilai kemiringan tertinggi di sebagian besar kecamatan berada pada kelas 45% hingga >45%, sehingga potensi kerawanan longsor di wilayah ini tergolong tinggi sampai sangat tinggi. Hanya sedikit wilayah yang memiliki kemiringan landai, yakni Kecamatan Lintong Nihuta, sedangkan Doloksanggul dan Baktiraja berada pada kategori kerawanan sedang. Dengan demikian, upaya mitigasi bencana perlu diprioritaskan pada kecamatan dengan kemiringan tertinggi (>45%), karena wilayah tersebut memiliki tingkat kerentanan longsor paling besar dan membutuhkan perhatian lebih dalam perencanaan tata ruang maupun pembangunan.

## REFERENSI

Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Adi, A. W., Ichwana, A. N., & Septian,

R. T. (2016). Risiko bencana Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana: Jakarta.

Arsjad, A. B. S. M., & Riadi, B. (2013). Potensi risiko bencana alam longsor terkait cuaca ekstrem di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 19(1), 57- 63.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2023). Laporan Kejadian Banjir Bandang dan Longsor di Desa Simangulampe, Kecamatan Baktiraja, Kabupaten Humbang Hasundutan. Jakarta: BNPB.

<https://pusatkrisis.kemkes.go.id/Tanah-Longsor-di-HUMBANG-HASUNDUTAN-SUMATERA-UTARA-01-12-2023-77%E2%80%8B>

Dendo, E. A. R., Londong Allo, E., & Irwanto, I. (2020). Studi perkuatan lereng terhadap kelongsoran pada ruas jalan Tamba Narang. *Journal Dynamic Saint*, 5(1), 898- 905.

Digilib Universitas Negeri Medan (Unimed). (2024). Dokumentasi dan Analisis Longsor Desa Simangulampe, Baktiraja, Humbang Hasundutan. Medan: Unimed Digital Library. <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/60721/>

Hardiyatmo, H. C. (2006). *Mekanika Tanah dan Teknik Fondasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Herni, S., dkk. (2022). Identifikasi Daerah Rawan Longsor dengan Klasifikasi Kemiringan Lereng. *Jurnal Agrotekmas*. <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotekmas/article/viewFile/199/174%E2%80%8B>

Indrasgoro, G. P. (2013). Geographic Information System (GIS) untuk deteksi daerah rawan longsor studi kasus di Kelurahan Karang Anyar Gunung Semarang. *Jurnal GIS Deteksi Rawan Longsor*, 3-11.

Karnawati, D. (2011). *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Mambela, F. (2020). Analisis Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Menggunakan Metode Frekuensi Rasio pada Sub DAS Mamasa. Skripsi, Universitas Hasanuddin.

Mubekti, & Fauziah, A. (2008). Mitigasi daerah rawan tanah longsor menggunakan teknik pemodelan sistem informasi geografis. Pusat Teknologi Inventarisasi Sumberdaya Alam Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi: Jakarta.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor. (2007). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

Sanjaya, O. F., Krisnohadi, A., & Hazriani, R. (2025). Klasifikasi area rawan longsor menggunakan sistem informasi geografis (SIG) di Kecamatan Samalantan Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Samudra Penelitian*, 15(2), 215-230. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jspp/article/view/57322>

Soemabrata, J., Zubair, A., Sondang, I., & Suyanti, E. (2018). Risk mapping studies of hydrometeorological hazards in Depok middle city. *International Journal of Geomate*, 14(44), 128-133.

Susetyo, J.A., dkk. (2024). Pemetaan Kerawanan Tanah Longsor di Kabupaten Jember. *Jurnal UMMAT Geography*. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/geography/article/download/24656/pdf>