

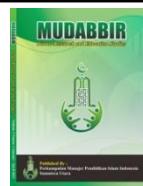


JURNAL MUDABBIR

(Journal Research and Education Studies)

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025

<http://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/mudabbir> ISSN: 2774-8391



Identifikasi Tingkat Kerawanan Longsor di Kabupaten Karo Berdasarkan Karakteristik Wilayah

**Muhammad Ridha Syafi'i Damanik¹, Elsa Kardiana², Mutiara Cristeofani Hutauryuk³, Kerin Sisca Octaviani Luahambowo⁴, Angelina Setia Simamora⁵,
Girang Stevani Bancin⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan,
Indonesia

Email: mridhadamanik@unimed.ac.id¹, elsakardiana@unimed.ac.id²,
mutiarahutauruk086@gmail.com³, kerinsisca@gmail.com⁴,
simamoraangel03@gmail.com⁵, fanibancin22@gmail.com⁶

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko longsor di Kabupaten Karo dengan menggunakan data spasial dari Sistem Informasi Geografis (SIG). Kabupaten Karo memiliki bentang alam yang berbukit, lereng curam, dan kondisi geologi yang tidak stabil, sehingga rentan terhadap longsoran, terutama ketika hujan deras. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan studi kasus, dengan menganalisis data sekunder seperti curah hujan, kemiringan lereng berdasarkan Digital Elevation Model (DEM), jenis tanah, dan penggunaan lahan. Data tersebut diolah menggunakan teknik pembobotan dan overlay untuk membuat peta zonasi kerawanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko longsor dipengaruhi oleh faktor alam dan aktivitas manusia. Beberapa wilayah seperti Tiganderket, Naman Teran, Payung, Simpang Empat, dan Barusjahe masuk dalam kategori kerawanan tinggi karena terletak di daerah perbukitan, memiliki curah hujan tinggi, tanah yang mudah menyerap air, serta perubahan penggunaan lahan yang tidak terencana. Sementara itu, area dataran seperti Berastagi, Kabanjahe, dan Tiga Panah cenderung memiliki risiko yang lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa pentingnya penerapan penataan ruang yang mempertimbangkan risiko, rehabilitasi lingkungan, pengembangan sistem peringatan dini, dan edukasi masyarakat untuk mengurangi dampak longsor di masa depan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menyusun kebijakan mitigasi bencana di Kabupaten Karo.

Kata kunci : Risiko Longsor, Kabupaten Karo, Sistem Informasi Geografis (Sig), Curah Hujan, Kemiringan Lereng

ABSTRACT

The goal of this study is to check how likely landslides are in Karo Regency by using data from Geographic Information Systems (GIS). Karo Regency has hills, steep slopes, and rocky ground, which makes landslides more likely, especially after heavy rain. This study uses a case study method to look at

secondary data like rainfall, slope information from Digital Elevation Models (DEMs), soil types, and how land is being used. The data was handled using weighting and overlay techniques to make a map showing different levels of landslide risk. The study found that landslides are caused by both natural factors and human actions. Areas like Tiganderket, Naman Teran, Payung, Simpang Empat, and Barusjahe are in the high risk category because they are on hills, get a lot of rain, and have soil that soaks up water easily. Unplanned changes in how land is used also increase the risk in these areas. On the other hand, lower areas like Berastagi, Kabanjahe, and Tiga Panah have a lower risk. These results show the need for better land use planning, restoring the environment, creating warning systems, and teaching people about landslides to reduce future dangers. This study should help make better plans to prevent disasters in Karo Regency.

Keywords: *Landslide Risk, Karo Regency, Geographic Information System (Gis), Rainfall, Slope Inclination*

PENDAHULUAN

Kabupaten Karo adalah salah satu daerah yang terletak di Provinsi Sumatera Utara. Wilayah ini memiliki bentuk tanah yang terdiri dari gunung, lereng yang curam, dan lembah yang dalam. Secara geologis, daerah ini berada di sepanjang Pegunungan Bukit Barisan yang aktif. Aktivitas tektonik dan letusan gunung sering menyebabkan perubahan bentuk tanah. Hal ini membuat Kabupaten Karo rentan terhadap berbagai bencana geologi, terutama longsor. Saat musim hujan tiba, risiko longsor meningkat karena air dalam tanah meningkat, sehingga mengurangi stabilitas lereng, memicu pergerakan tanah, dan mempercepat terjadinya longsor di beberapa tempat.

Selain faktor alami, risiko longsor di Kabupaten Karo juga dipengaruhi oleh tindakan manusia, seperti penggunaan lahan yang tidak memperhatikan konservasi tanah dan air. Pembangunan perumahan dan pertanian di lereng curam, penebangan tanaman yang menghancurkan perlindungan alami lereng, serta pembangunan jalan dan infrastruktur di lereng, semuanya mengganggu keseimbangan tanah. Perubahan vegetasi yang sebelumnya berfungsi mengikat tanah membuat tanah lebih mudah tergenang air dan kehilangan kekuatannya. Situasi ini menunjukkan bahwa aktivitas manusia ikut memperparah frekuensi dan tingkat keparahan longsor di daerah ini.

Di Kabupaten Karo, longsor terjadi hampir setiap tahun dan memberikan dampak besar kepada masyarakat. Longsor sering mengganggu akses jalan antar kecamatan, terutama di wilayah Simpang Empat, Payung, Tiganderket, dan Naman Teran, yang merupakan jalur utama untuk berbagai kegiatan ekonomi. Kerusakan terhadap infrastruktur publik, kebun pertanian, rumah warga, serta ancaman terhadap nyawa menjadikan longsor sebagai masalah yang sangat serius dan perlu diperhatikan. Dampak sosial dan ekonomi yang muncul seperti gangguan pada perdagangan, pendidikan, transportasi, dan penurunan hasil pertanian menunjukkan bahwa bencana ini tidak hanya mengganggu keamanan fisik, tetapi juga menyebabkan pengaruh besar terhadap kehidupan masyarakat. Kondisi ini menunjukkan pentingnya adanya strategi mitigasi bencana yang menyeluruh dan didasarkan pada ilmu pengetahuan. Untuk mengurangi risiko bencana, diperlukan informasi yang akurat mengenai daerah-daerah yang rawan longsor.

Informasi tersebut dapat diperoleh melalui analisis karakteristik fisik wilayah, seperti curah hujan, jenis penggunaan lahan, jenis tanah, sudut kemiringan lereng, serta tipe batuan. Dengan pendekatan analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), kita dapat membuat peta zonasi risiko longsor yang menunjukkan tingkat kerawanan dari yang rendah, sedang, hingga tinggi. Peta ini sangat penting sebagai panduan dalam perencanaan penggunaan lahan, pemilihan lokasi

pembangunan infrastruktur, pemantauan perubahan penggunaan lahan, serta perencanaan strategi mitigasi bencana, baik yang bersifat struktural maupun non-struktural. Hasil kajian ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), serta pihak-pihak terkait sebagai dasar dalam menyusun kebijakan yang lebih tepat dan efektif untuk mengurangi dampak bencana di masa depan.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Wilayah tersebut memiliki bentuk dataran yang berbukit dengan lereng yang curam, sehingga rentan terhadap longsor. Kecamatan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah beberapa daerah yang sering mengalami longsor, seperti Simpang Empat, Tiganderket, dan lainnya. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka dan pengolahan data sekunder, yang mencakup informasi tentang curah hujan, kemiringan lereng dari model digital elevasi (DEM), serta penggunaan lahan.

2. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori kuantitatif dengan pendekatan studi kasus dan analisis spasial. Pendekatan ini memanfaatkan data kuantitatif seperti informasi curah hujan, sudut kemiringan lereng, dan penggunaan lahan, serta pemetaan yang menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengenali dan mengelompokkan tingkat kerentanan longsor di Kabupaten Karo secara sistematis dan terstruktur.

3. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber sekunder, seperti BMKG untuk informasi curah hujan, data kemiringan lereng dari Digital Elevation Model (DEM), serta data penggunaan lahan dari peta tematik atau citra satelit.

Data diperoleh melalui kajian pustaka, pemeriksaan arsip, dan dokumen resmi. Setelah data dikumpulkan, data tersebut diolah dan dianalisis menggunakan teknik pembobotan serta overlay dengan bantuan SIG untuk menghasilkan peta zonasi risiko longsor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemungkinan terjadinya longsoran di wilayah tersebut dipengaruhi oleh kombinasi faktor alam dan aktivitas manusia. Penelitian tentang ciri khas daerah, seperti jumlah hujan, kemiringan tanah, jenis tanah, serta penggunaan lahan, menunjukkan bahwa sebagian besar Kabupaten Karo berada dalam kondisi lingkungan yang rentan terhadap bencana longsor.

Dari data curah hujan terlihat bahwa wilayah ini sering mengalami hujan deras terutama selama musim hujan. Hujan yang begitu deras menyebabkan air menumpuk di tanah, sehingga kemampuan tanah menahan beban di lereng menurun, terutama di daerah yang memiliki kemiringan yang curam. Di wilayah seperti ini, hujan deras menjadi penyebab utama terjadinya longsoran.



Gambar 1 : Peta Kerentanan Longsor Kabupaten Karo

Berdasarkan peta risiko longsor di Kabupaten Karo, terlihat bahwa tingkat risiko bervariasi, mulai dari rendah hingga tinggi.

Sebagian besar wilayah di bagian timur dan tengah Kabupaten Karo berada dalam zona dengan tingkat risiko tinggi (warna merah). Analisis kemiringan lereng menunjukkan bahwa banyak wilayah di Kabupaten Karo berada di daerah perbukitan dengan lereng curam hingga sangat curam. Daerah seperti Tiganderket, Naman Teran, Payung, Simpang Empat, dan Barusjahe memiliki risiko lebih tinggi karena letaknya di lereng miring. Wilayah ini biasanya memiliki kemiringan curam, tanah vulkanik yang lemah, serta curah hujan tinggi, sehingga rentan terhadap longsoran tanah.

Di sisi lain, daerah dengan tingkat risiko sedang (warna kuning) bisa ditemukan di beberapa bagian tengah hingga barat. Daerah ini memiliki lereng yang masih cukup curam, tetapi kadar kelembapan tanah dan tekanan geologisnya lebih stabil dibandingkan dengan wilayah berwarna merah. Meski demikian, daerah ini tetap berisiko mengalami longsoran jika terjadi hujan deras secara terus-menerus atau terjadi gangguan pada struktur tanah, seperti akibat penggalian lahan. Wilayah dengan tingkat bahaya rendah (warna hijau) memiliki luas yang tidak terlalu besar. Wilayah ini biasanya berada di dataran, memiliki permukaan yang datar, serta tanah yang padat dan stabil. Meskipun risiko terjadinya longsoran di wilayah ini tidak terlalu tinggi, tetap perlu diawasi, terutama bila penggunaan lahan mengalami perubahan.

Kegiatan manusia juga memainkan peran penting dalam meningkatkan kemungkinan terjadinya longsoran. Dalam studi sebelumnya, banyak wilayah mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan, seperti penebangan hutan di lereng curam, pemangkasan tumbuhan, serta pembangunan infrastruktur yang merusak lereng. Pengurangan hutan menyebabkan tanah kehilangan daya penahannya secara alami, sehingga meningkatkan risiko terjadinya longsoran. Menurut laporan, kegiatan tersebut juga mempercepat frekuensi terjadinya longsoran di Kabupaten Karo.

Secara keseluruhan, hasil analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat kerawanan longsoran yang beragam, mulai dari rendah, sedang, hingga tinggi.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa Kabupaten Karo memiliki tingkat kerentanan terhadap bencana longsor yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan oleh kombinasi antara faktor alam dan tindakan manusia. Secara alam, wilayah ini rentan karena hujan yang sangat tinggi, yang membuat tanah jenuh dan mengurangi kekuatan lereng. Topografi yang berbukit dan lereng curam juga memperparah kondisi ini. Jenis tanah yang ada, yaitu tanah vulkanik, memperkuat kerentanan karena sifatnya yang mudah tererosi.

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah, terutama di bagian timur dan tengah seperti Tiganderket dan Naman Teran, berada di zona dengan tingkat kerentanan tinggi.

Selain itu, aktivitas manusia juga memperburuk risiko longsor. Perubahan penggunaan lahan, seperti penebangan hutan di lereng curam dan pembangunan yang memotong lereng, menghilangkan tumbuhan alami yang berfungsi sebagai penahan tanah. Hal ini meningkatkan kemungkinan dan frekuensi terjadinya longsor.

Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan perlunya pengawasan dan tindakan manajemen lahan yang lebih baik untuk mengurangi risiko bencana di wilayah Kabupaten Karo.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Asrurifak, M., Sari, W., & Ramadhan, A. (2021). Analisis Pengaruh Lereng Terhadap Kerawanan Longsor. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 45–54.
- BNPB. (2020). *Pedoman Penanggulangan Bencana Tanah Longsor*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BMKG. (2021). *Data Curah Hujan Tahunan Kabupaten Karo*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Darmawan, H. (2019). Kajian Tingkat Kerawanan Longsor Berdasarkan Penggunaan Lahan. *Jurnal Geografi*, 11(1), 66–74.
- Fauzi, M., & Harahap, R. (2022). Pemetaan Spasial Kerawanan Longsor Menggunakan GIS dan Metode Pembobotan. *Jurnal Geomatika*, 16(3), 88–97.
- Herlambang, H. (2015). Evaluasi Tingkat Bahaya Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Teknik Sipil*, 22(1), 60–71.
- Hidayat, A. (2018). Pengaruh Intensitas Curah Hujan terhadap Kejadian Longsor di Daerah Perbukitan. *Jurnal Sains Kebumian*, 3(2), 101–110.
- Kodoatie, R. J. (2013). *Bencana Alam dan Penanggulangannya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lestari, D., & Sihombing, E. (2020). Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Peningkatan Risiko Longsor. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 7(1), 32–45.
- Marbun, Y. (2021). Kajian Kerawanan Longsor Menggunakan Data DEM dan Curah Hujan. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 9(4), 200–210.
- Maryono, A. (2017). *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Pustaka Geografi.
- Maryono, A. (2017). *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Pustaka Geografi.