

# Pemanfaatan Informasi Spasial SIG untuk Menganalisis Risiko Tanah Longsor di Kabupaten Tapanuli Utara

Rizky J. Sianturi<sup>1</sup>

Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia  
E-mail: [rizky.j21@students.unila.ac.id](mailto:rizky.j21@students.unila.ac.id)

## INFO ARTIKEL (11 PTS)

### Status Artikel:

Dikirim: 27 Juli 2023  
Diterima: 19 Maret 2024  
Dipublikasi: 25 Maret 2024

### Keywords:

Landslides, Disaster Mitigation, GIS, Vulnerability, North Tapanuli

### Kata kunci:

Tanah Longsor, Mitigasi Bencana SIG, Kerawanan, Tapanuli Utara

### Penulis Koresponden

Rizky J. Sianturi,  
Jurusan Teknik Geofisika,  
Fakultas Teknik, Universitas  
Lampung, Kota Bandar  
Lampung, Indonesia,  
E-mail:  
[rizky.j21@students.unila.ac.id](mailto:rizky.j21@students.unila.ac.id)

### DOI:

10.23960/jpg.v12.i1.28293

## ABSTRAK (11 PTS)

*Landslides in Indonesia are increasingly frequent, particularly in mountainous regions during the rainy season. Factors like high relief, fault presence, vulnerable volcanic rocks, and a wet tropical climate contribute to the rising landslide risk. Land degradation and changing land use worsen the situation. Natural and human factors are the main causes, leading to significant loss of life and material damage. North Tapanuli Regency in North Sumatra is susceptible to landslides. To minimize casualties and losses, a study identified landslide-prone areas using Geographic Information System (GIS). It involved data collection, parameter scoring, overlay, total scores, and vulnerability analysis. Results indicate North Tapanuli is moderately landslide-prone: 17.17% (651.38 km<sup>2</sup>) is not prone, 77.78% (2950.75 km<sup>2</sup>) is moderately prone, and 5.05% (191.58 km<sup>2</sup>) is prone. Strengthening mitigation efforts in this region is crucial to reduce disaster potential and protect communities and assets.*

Bencana tanah longsor semakin sering terjadi di Indonesia, terutama di daerah pegunungan selama musim hujan. Faktor seperti relief yang tinggi, adanya patahan, keberadaan batuan vulkanik rapuh, dan iklim tropis basah berkontribusi pada peningkatan potensi longsor. Selain itu, degradasi dan perubahan penggunaan lahan juga memperburuk situasi. Faktor manusia dan alam menjadi penyebab utama, menyebabkan hilangnya nyawa dan kerugian material yang besar. Kabupaten Tapanuli Utara di Provinsi Sumatera Utara adalah wilayah yang cukup rawan terhadap bencana tanah longsor. Untuk mengurangi risiko korban dan kerugian yang lebih besar, dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor di sana. Penelitian ini menggunakan metode Sistem Informasi Geografis dan melibatkan tahapan pengumpulan data, scoring dan pembobotan parameter, overlay, penentuan total skor dan interval kelas, serta analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor. Hasil penelitian menunjukkan Kabupaten Tapanuli Utara termasuk daerah cukup rawan terhadap bencana tanah longsor, dengan kelas kerentanan tidak rawan mencakup 17,17% wilayah seluas 651,38 km<sup>2</sup>, kelas kerentanan cukup rawan mencakup 77,78% wilayah seluas 2950,75 km<sup>2</sup>, dan kelas kerentanan rawan mencakup 5,05% wilayah seluas 191,58 km<sup>2</sup>. Upaya mitigasi perlu diperkuat di daerah ini untuk mengurangi potensi bencana dan melindungi masyarakat serta aset material yang berharga.

Copyright © 2024 Jurnal Penelitian Geografi-UNILA  
This open access article is distributed under a  
Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International



## PENDAHULUAN

Indonesia adalah sebuah negara kepulauan yang terletak di perjumpaan tiga lempeng tektonik utama di dunia, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Interaksi antara ketiga lempeng tersebut membentuk suatu situasi geologi yang disebut sebagai mosfostruktural, di mana terbentuknya busur pulau yang dikelilingi oleh cekungan laut dalam dan palung. Kondisi geologi ini menjadikan wilayah Indonesia sebagai jalur gunungapi tekto-vulkanik yang aktif, yang ditandai oleh seringnya terjadi gempa bumi dan aktivitas vulkanik. (Tjandra, 2018). Indonesia sering disebut sebagai laboratorium bencana karena secara terus-menerus berbagai wilayah di negara ini mengalami berbagai jenis bencana, termasuk bencana tanah longsor. Posisi geografis Indonesia, yang berada di persimpangan tiga lempeng tektonik dunia, yakni lempeng Eurasia, Pasifik, dan Australia, menyebabkan gerakan dan benturan antara lempeng tersebut yang membentuk jalur gunungapi di Indonesia. Kehadiran jalur gunungapi ini menghasilkan pegunungan dan perbukitan dengan kemiringan lereng yang bervariasi dari landai hingga curam di beberapa wilayah Indonesia. Kondisi ini menyebabkan potensi bencana tanah longsor di Indonesia, yang dapat menyebabkan korban jiwa, kerugian materi, dan kerusakan lingkungan (Muzani, 2021).

Daerah Sumatera Utara (Sumut) adalah wilayah yang sering mengalami bencana tanah longsor yang menyebabkan kerugian signifikan, termasuk korban jiwa, kerusakan harta benda, dampak sosial, dan kerusakan lingkungan. Untuk memahami dengan lebih mendalam mengenai pola spasial bencana tersebut, diperlukan penilaian bahaya yang komprehensif. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan untuk pelaksanaan tindakan mitigasi bencana tanah longsor, perencanaan tata ruang, pembuatan rencana manajemen bencana, dan penentuan indeks risiko tanah longsor di kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara (Kurniawan, 2008).

Wilayah Tapanuli Utara (Taput), yang secara nasional tergolong sebagai daerah yang rentan terhadap bencana tanah longsor, memiliki karakteristik geografis dengan sekelilingnya yang berbukit-bukit, dan tingginya curah hujan menjadi pemicu potensial terjadinya bencana tanah longsor (Panggabean dan Siregar, 2023).

Di Indonesia, kejadian bencana alam berupa tanah longsor seringkali terjadi, terutama pada musim hujan. Kejadian ini dipengaruhi oleh beragam faktor alam, seperti jenis tanah, jenis batuan, tingkat curah hujan, kemiringan lahan, dan juga dipengaruhi oleh campur tangan manusia. Faktor-faktor manusia, seperti perubahan penggunaan lahan yang kurang bijaksana, deforestasi, dan pembangunan permukiman di daerah dengan topografi curam, turut berperan penting dalam memicu kejadian tanah longsor. Di Indonesia, terdapat sekitar 14 juta hektar lahan yang dianggap kritis dan sangat rentan terhadap tanah longsor. Tambahan lagi, terjadi perubahan lahan pertanian menjadi non-pertanian sebanyak 110.000 hektar setiap tahunnya (Hadi dkk., 2019).

Bencana tanah longsor, juga dikenal sebagai gerakan tanah, semakin sering terjadi di Indonesia setiap tahunnya. Fenomena ini terutama terjadi di daerah pegunungan, terutama selama musim hujan. Kondisi geologis Indonesia, seperti relief yang tinggi, adanya patahan, keberadaan batuan vulkanik yang rapuh, serta iklim tropis basah, semuanya berkontribusi terhadap meningkatnya potensi terjadinya tanah longsor. Selain itu, degradasi dan perubahan penggunaan lahan yang terjadi belakangan ini juga berperan dalam meningkatkan kejadian tanah longsor. Kombinasi antara faktor manusia dan alam sering kali menjadi penyebab terjadinya bencana ini, yang mengakibatkan hilangnya nyawa dan kerugian material yang signifikan (Naryanto dkk., 2019). Di Indonesia, terdapat frekuensi tinggi terjadinya tanah longsor, yang merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi. Tanah longsor dapat diartikan sebagai gerakan massa tanah, batuan, atau campuran keduanya, yang terjadi saat tanah atau batuan penyusun lereng kehilangan stabilitas dan meluncur atau jatuh ke bawah. Dampak dari bencana tanah longsor ini dapat merugikan berbagai aspek kehidupan masyarakat, sehingga penting untuk memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan wilayah yang berpotensi mengalami tanah longsor. Hal ini dilakukan dalam rangka upaya mitigasi untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan oleh tanah longsor (Siregar, 2022).

Wilayah Tapanuli Utara (Taput) terletak di dataran tinggi Sumatera Utara (Sumut) dan merupakan bagian dari Provinsi Sumatera Utara. Ketinggian wilayah ini berkisar antara 150 meter hingga 1.700 meter di atas permukaan laut (mdpl). Secara geografis, kabupaten ini memiliki batas langsung dengan lima kabupaten. Di utara, berbatasan dengan Kabupaten Toba Samosir, di timur dengan Kabupaten Labuhan Batu Utara, di selatan dengan Kabupaten Tapanuli Selatan, dan di barat dengan Kabupaten Humbang Hasundutan dan Tapanuli Tengah. Dari segi astronomis, Wilayah Tapanuli Utara berada pada lintang utara  $1^{\circ}20'-2^{\circ}41'$  dan bujur timur  $98^{\circ}05'-99^{\circ}16'$ . Luas total wilayahnya mencapai 3.800,31 km<sup>2</sup>, dengan daratan seluas 3.793,71 km<sup>2</sup> dan perairan Danau Toba seluas 6,60 km<sup>2</sup>. Pembagian wilayah ini dilakukan sesuai dengan

Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2003 yang mengatur pembentukan Kabupaten Nias Selatan, Kabupaten Pakpak Bharat, dan Kabupaten Humbang Hasundutan (Humbahas). Undang-Undang tersebut juga menetapkan pemekaran Wilayah Tapanuli Utara (Taput) dan Kabupaten Humbang Hasundutan (Humbahas).

## METODE

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber seperti situs web Indonesia geospasial dan lintas bumi. Sumber data tersebut digunakan sebagai referensi dan sebagai basis untuk pembuatan peta dalam penelitian ini.

Dari segi posisi geografisnya, Wilayah Tapanuli Utara terletak di antara garis lintang utara  $1^{\circ}20'00''$  -  $2^{\circ}41'00''$  dan garis bujur timur  $98^{\circ}05'$  -  $99^{\circ}16'$ . Kabupaten ini memiliki luas wilayah sekitar 3.800,31 km<sup>2</sup>, dengan daratan mencakup 3.793,71 km<sup>2</sup> dan perairan Danau Toba seluas 6,60 km<sup>2</sup>. Tapanuli Utara terdiri dari 15 kecamatan, yang meliputi 11 kelurahan dan 241 desa. Menurut data Badan Pusat Statistik Tapanuli Utara tahun 2019, Kecamatan Garoga memiliki luas wilayah terbesar, yaitu 567,58 km<sup>2</sup>, tetapi hanya dihuni oleh 29 orang per km<sup>2</sup>. Di sisi lain, Kecamatan Siborongborong memiliki jumlah penduduk tertinggi, mencapai 47.729 jiwa (15,81%) dari total populasi Tapanuli Utara sebanyak 301.789 jiwa. Selain itu, Ibukota kabupaten, Tarutung, merupakan wilayah dengan jumlah kelurahan terbanyak, yaitu 7 dari total 11 kelurahan yang ada.

Dalam kerangka penelitian ini, beberapa langkah telah dijalankan, meliputi: (1) pengumpulan data dan informasi, (2) penilaian dan pembobotan pada setiap parameter, (3) *overlay* data, (4) penentuan total skor dan interval kelas, dan (5) analisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber, termasuk situs web Indonesia Geospasial dan lintas bumi, yang menjadi referensi data dan sumber informasi untuk pembuatan peta. Selain itu, informasi yang digunakan dalam penelitian mencakup artikel ilmiah, buku, jurnal, dokumen, dan sumber data lain yang relevan dengan upaya mitigasi bencana tanah longsor di Wilayah Tapanuli Utara. Data spasial dan non-spasial yang relevan dikumpulkan dari sumber-sumber yang dapat dipercaya, seperti lembaga pemerintah, penelitian terkait, dan sumber data terbaru. Beberapa parameter yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Peta Geologi, Peta Jenis Tanah, Peta Kemiringan Lereng, Peta Curah Hujan, dan Peta Tutupan Lahan, semuanya berkontribusi pada analisis potensi terjadinya bencana tanah longsor.

Setelah parameter-parameter tanah longsor telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah memberikan skor pada setiap kelas dan memberikan bobot pada setiap parameter. Skor yang diberikan dapat disesuaikan dengan kondisi dan pengaruh masing-masing parameter terhadap terjadinya tanah longsor. Proses ini memungkinkan penilaian yang lebih akurat terhadap tingkat kerawanan tanah longsor berdasarkan parameter yang relevan.

Proses *overlay* dilakukan untuk menghasilkan peta kerawanan tanah longsor dengan menggabungkan atau menyatukan unsur-unsur spasial yang terkandung dalam peta masing-masing parameter. Dalam *overlay*, peta-peta tersebut digabungkan untuk menciptakan representasi visual dari tingkat kerawanan tanah longsor berdasarkan interaksi antara parameter-parameter tersebut.

Penentuan total skor dilakukan untuk mendapatkan total dari parameter yang telah di-*overlay*. Penilaian tingkat potensi bencana tanah longsor di wilayah penelitian didasarkan pada model estimasi kerawanan bencana tanah longsor yang dikembangkan oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/DVMBG pada tahun 2004.

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

Data yang telah diproses kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren terkait dengan bencana tanah longsor di wilayah tersebut. Analisis ini dapat melibatkan pemodelan spasial, *overlay* lapisan peta, dan analisis statistik untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap risiko tanah longsor. Berdasarkan hasil analisis tersebut, sistem informasi geografis (SIG) dikembangkan untuk memberikan pemetaan visual dan pemodelan risiko tanah longsor di Wilayah Tapanuli Utara.

Tabel 1. Parameter Pem bobotan Tanah Longsor

No.	Parameter	Besaran	Skor	Bobot (%)
1	Kemiringan	<8%	1	15%
		8-15%	2	
		15-25%	3	
		25-45%	4	
		>45%	5	
2	Curah Hujan Tahunan (mm/tahun)	2500-3000	4	30%
		3000-3500	5	
3	Jenis Tanah	Tidak peka	1	20%
		Agak peka	2	
		Kurang peka	3	
		Peka	4	
		Sangat peka	5	
4	Geologi	Bahan Alluviaal	1	20%
		Bahan Vulkanik 1	2	
		Bahan Sedimen 1	3	
		Bahan Sedimen 2 Vulkanik 2	4	
		Hutan/vegetasi lebat dan badan air	1	
5	Tutupan Lahan	Kebun dan campuran semak belukar	2	15%
		Perkebunan dan sawah irigasi	3	
		Kawasan industri dan pemukiman	4	
		Lahan-lahan kosong	5	
		<b>amount</b>		

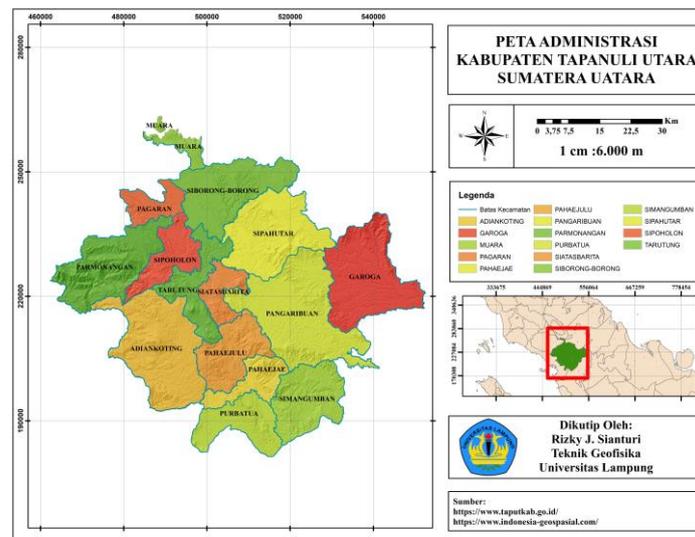
Sumber: Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2004)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah Tapanuli Utara terletak di provinsi Sumatra Utara, Indonesia, dengan ibukota Tarutung. Wilayah administratif ini memiliki batas yang jelas dengan empat kabupaten lainnya. Bagian utara wilayah ini berbatasan dengan Kabupaten Toba Samosir, sementara di sebelah timur terdapat batas dengan Kabupaten Labuhan Batu Utara. Di sisi selatan, berbatasan dengan Kabupaten Tapanuli Selatan, dan di sisi barat, wilayah ini dibatasi oleh Kabupaten Humbang Hasundutan dan Kabupaten Tapanuli Tengah. Luas total wilayahnya mencapai sekitar 3.800,31 km<sup>2</sup>, yang terdiri dari daratan seluas 3.793,71 km<sup>2</sup> dan perairan Danau Toba seluas 6,60 km<sup>2</sup>.

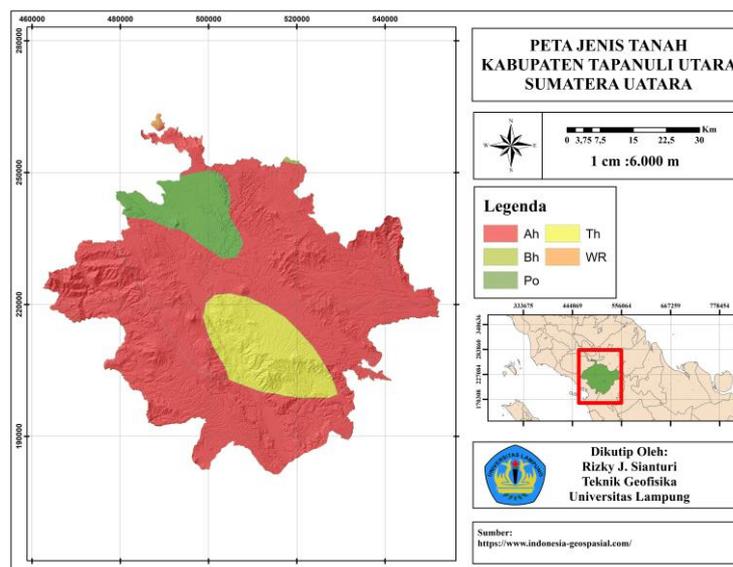
Wilayah Tapanuli Utara memiliki 15 kecamatan, 11 kelurahan, dan 241 desa. Berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistik Wilayah Tapanuli Utara tahun 2019, Kecamatan Garoga memegang predikat sebagai kecamatan dengan luas wilayah terbesar, mencapai 567,58 km<sup>2</sup>, dengan kepadatan penduduk hanya 29 orang per km<sup>2</sup>. Kecamatan Siborongborong, di sisi lain, memiliki populasi tertinggi dengan jumlah penduduk mencapai 47.729 jiwa, menyumbang sebanyak 15,81% dari jumlah keseluruhan penduduk Wilayah Tapanuli Utara yang berjumlah 301.789 jiwa. Selain itu, Ibukota kabupaten Tarutung mencatatkan

diri sebagai kecamatan dengan jumlah kelurahan terbanyak, yakni terdapat 7 kelurahan dari jumlah keseluruhan 11 kelurahan yang berada di Wilayah Tapanuli Utara.



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Tapanuli Utara (sumber: [www.taputkab.go.id/](http://www.taputkab.go.id/))

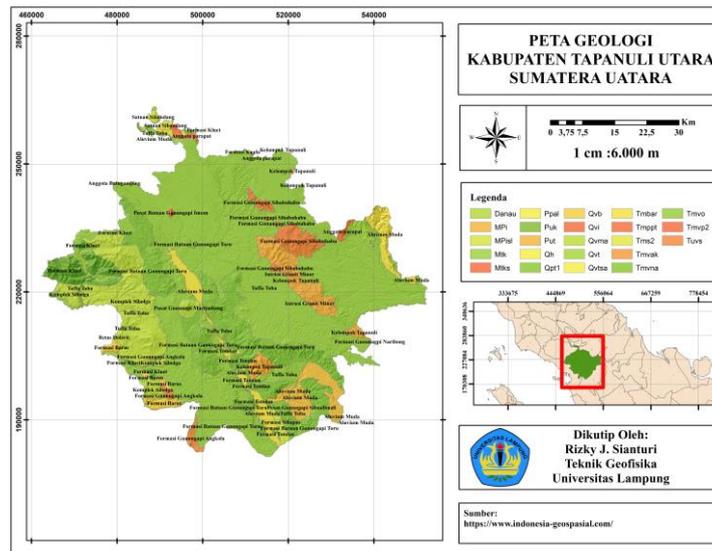
Dari peta jenis tanah Wilayah Tapanuli Utara, terdapat lima jenis tanah di daerah penelitian. Jenis tanah Ah (*Aluvial Humik*) ditandai dengan warna merah, Bh (*Kambisol Humik*) ditandai dengan warna hijau muda, Po (*Ochric Andosols*) ditandai dengan warna hijau tua, Th (*Humic Andosols*) ditandai dengan warna kuning, dan WR (*Planosols Regosols*) ditandai dengan warna oranye. Berikut adalah peta yang menunjukkan distribusi jenis-jenis tanah tersebut di Wilayah Tapanuli Utara:



Gambar 2. Peta Jenis Tanah Kabupaten Tapanuli Utara (sumber: [www.indonesia-geospasial.com/](http://www.indonesia-geospasial.com/))

Berdasarkan data pada peta geologi Tapanuli Utara, wilayah ini memiliki struktur geologi yang terdiri dari berbagai formasi dan jenis batuan. Beberapa formasi yang teridentifikasi mencakup Danau, Intrusi Granit Minor (MPi), Komplek Sibolga (MPis1), formasi kasai (QTK), Formasi Kuala (Mtk), Anggota Batugamping Sibaganding (MtkS), Anggota Batugamping (Ppal), Formasi Kluet (Puk), Kelompok Tapanuli (Put), Aluvium Muda (Qh), Formasi Totolan (Qpt1), Pusat Gunungapi Sibualbuali (Qvb), Pusat Batuan Gunungapi Imum (Qvi), Pusat Gunungapi Martimbang (Qvma), Tuffa Toba (Qvt), Satuan Sibandang (Qvtsa), Formasi Barus (Tmbar), Anggota parapet (Tmptt), Formasi Sihapas (Tms2), Formasi Gunungapi Angkola

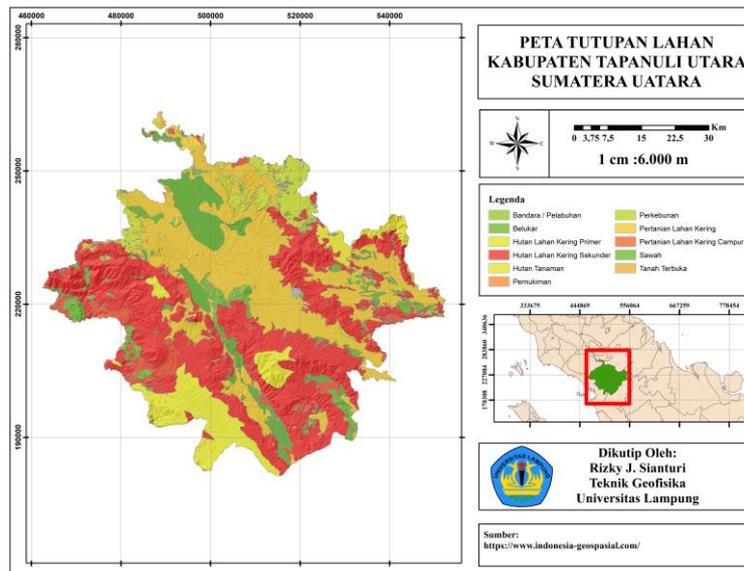
(Tmvak), Formasi Gunungapi Naribong (Tmvna), Formasi Batuan Gunungapi Toru (Tmvo), Retas Dolerit (Tmvp2), dan Formasi Gunungapi Sihabuhabu (Tuvs). Berikut adalah peta geologi Wilayah Tapanuli Utara:



Gambar 3. Peta Geologi Kabupaten Tapanuli Utara (sumber: [www.indonesia-geospasial.com/](http://www.indonesia-geospasial.com/))

Berdasarkan peta tutupan lahan Tapanuli Utara, daerah penelitian dikenali oleh dominasi lahan terbuka, yang berarti sebagian besar wilayah Tapanuli Utara masih berupa lahan terbuka dan tersebar hampir di seluruh daerahnya. Selain itu, penggunaan lahan di Tapanuli Utara juga didominasi oleh berbagai jenis tutupan lahan, seperti belukar, hutan tanaman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, sawah, hutan kering sekunder, pemukiman, hutan kering sekunder, perkebunan, dan bandara/pelabuhan.

Wilayah bagian Barat dan Timur didominasi oleh hutan lahan kering sekunder dan hutan lahan kering primer. Di bagian Selatan, terdapat kombinasi antara hutan lahan kering sekunder dan lahan sawah. Sementara itu, di bagian Utara, dominasi berada pada pertanian lahan kering, lahan sawah, dan hutan tanaman.

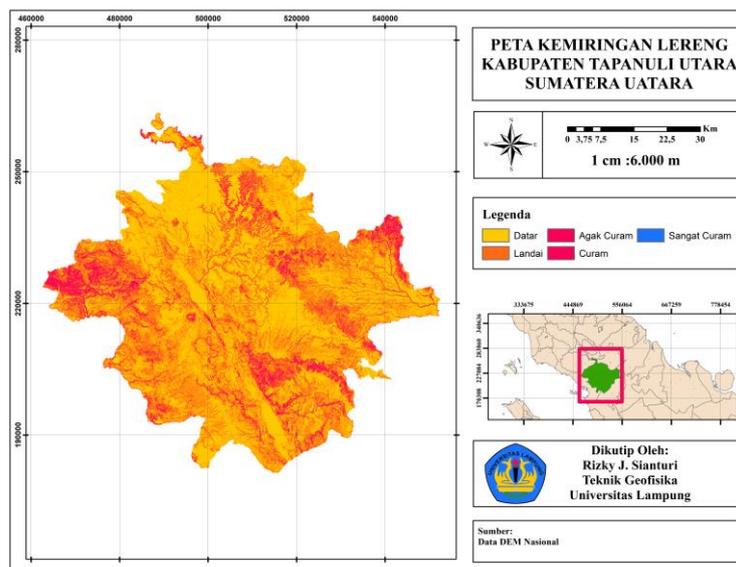


Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tapanuli Utara (sumber: [www.indonesia-geospasial.com/](http://www.indonesia-geospasial.com/))

Wilayah Tapanuli Utara menampilkan topografi berbukit dan berlembah, dengan rentang suhu antara 12°C hingga 28°C. Ketinggian area ini bervariasi dari 150 sampai 1.700 mdpl, menciptakan potensi besar untuk pengembangan sektor pertanian dan agrobisnis. Beberapa kecamatan, seperti Muara, Pangaribuan, Sipahutar, Siatas Barita, Pagaran, dan Siborongborong, secara keseluruhan terletak di atas ketinggian 1.500

meter di atas permukaan laut. Di sisi lain, kecamatan yang berbatasan dengan Kabupaten Tapanuli Tengah memiliki ketinggian lebih rendah, termasuk Parmonangan, Adiankoting, Purbatua, Pahae Jae, dan sebagian besar Simangumban. Tapanuli Utara memiliki variasi topografi dan kontur tanah yang berbeda, dengan bagian dataran luas mencapai 3,16 persen, area landai sekitar 26,86 persen, area miring sekitar 25,63 persen, dan area terjal mencapai 44,35 persen.

Berdasarkan peta kemiringan lereng dan dengan parameter pembobotan yang digunakan. Kemiringan di daerah Tapanuli Utara beragam dan dikelompokkan ke dalam lima kelas yaitu datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Dari peta kemiringan lereng Tapanuli Utara, daerah penelitian didominasi oleh lereng yang datar dan landai. Namun, di bagian Barat dan Timur Tapanuli Utara terdapat wilayah dengan kemiringan lereng yang agak curam. Berikut adalah peta yang menunjukkan kemiringan lereng di Wilayah Tapanuli Utara.



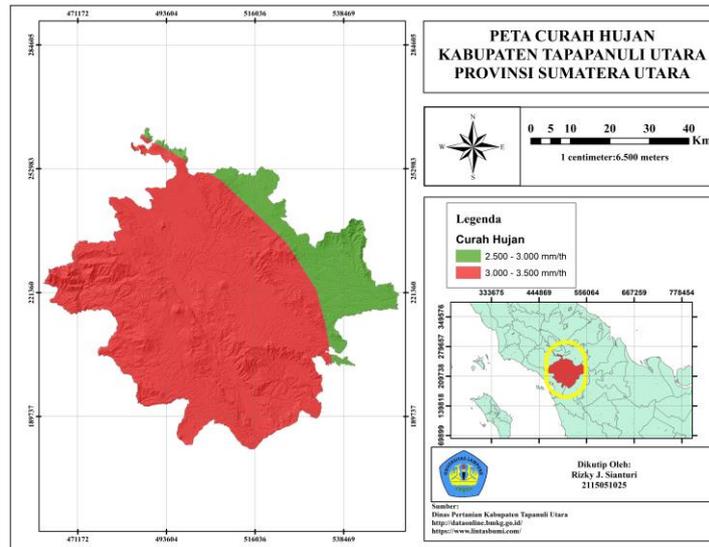
Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Tapanuli Utara (sumber: <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>)

Data informasi mengenai curah hujan diperoleh dari Dinas Pertanian Wilayah Tapanuli Utara dan dicatat dalam publikasi "Tapanuli Utara dalam Angka". Bulan Agustus mencatat curah hujan tertinggi dengan jumlah 307,38 mm dan durasi hujan selama 17,69 hari. Di sisi lain, bulan Februari mencatat curah hujan terendah sebesar 81,5 mm dengan hanya 7,85 hari hujan. Data curah hujan tersebut telah dikelompokkan berdasarkan bulan dan terkait dengan kondisi di Wilayah Tapanuli Utara pada tahun 2021 seperti yang tercantum di bawah ini:

Tabel 2. Banyaknya Curah Hujan Tapanuli Utara pada tahun 2021

No.	Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Persentase (%)
1	Januari	213	14,07	8,95
2	Februari	81,5	7,85	3,42
3	Maret	283,85	17,57	11,92
4	April	212,73	15,53	8,94
5	Mei	216	14,66	9,07
6	Juni	134,4	10	5,65
7	Juli	103,42	9,64	4,34
8	Agustus	307,38	17,69	12,91
9	September	171,92	14	7,22
10	Oktober	190,35	11,71	8,00
11	November	196,78	17,21	8,27
12	Desember	269,21	16,42	11,31
	<b>amount</b>	<b>2380,54</b>	<b>166,35</b>	<b>100</b>

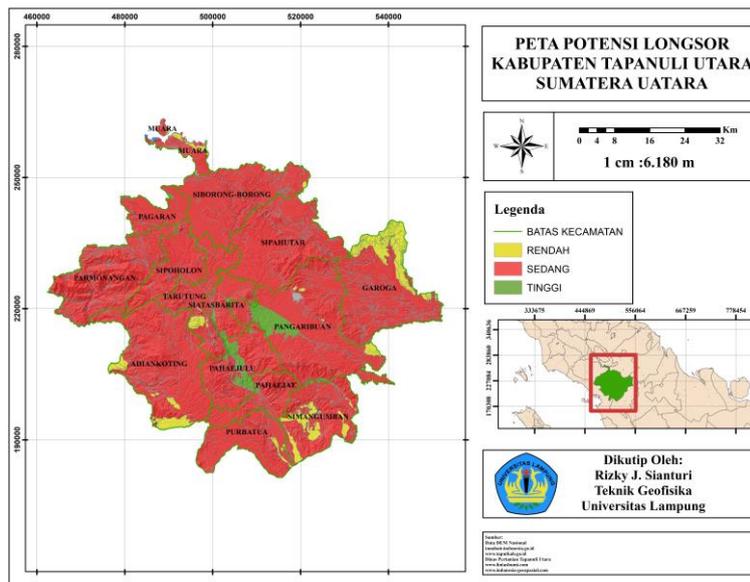
Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Tapanuli Utara



Gambar 6. Peta Curah Hujan Kabupaten Tapanuli Utara (Sumber: www.lintasbumi.com)

Tanah longsor adalah kejadian di mana bahan material seperti batuan, tanah, atau campuran substansi lain mengalami pergeseran ke arah bawah atau keluar dari lereng yang membentuknya. Mekanisme terjadinya tanah longsor dapat dijelaskan sebagai berikut: saat air meresap ke dalam tanah, berat tanah akan meningkat. Jika air ini menembus lapisan tanah yang tidak dapat menyerap air (lapisan kedap air) yang bertindak sebagai bidang pergeseran, tanah menjadi licin, dan lapisan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti kemiringan lereng, menyebabkan perpindahan keluar dari lereng.

Longsor adalah fenomena alam yang terjadi ketika lapisan tanah atau batuan pada lereng mengalami pergeseran atau pecah, menyebabkan material bergerak turun lereng. Material yang bergerak tersebut dapat berupa tanah, batu, lumpur, atau jenis material lainnya. Penyebab longsor dapat beragam, seperti tingkat kelembaban tanah, tingginya curah hujan, topografi yang curam, atau aktivitas manusia yang berkontribusi pada peningkatan risiko longsor. Longsor seringkali menyebabkan kerusakan dan bahaya bagi lingkungan sekitarnya, termasuk merusak rumah, jalan, jembatan, dan fasilitas umum lainnya, serta dapat menimbulkan korban jiwa.



Gambar 7. Peta Potensi Longsor Kabupaten Tapanuli Utara

Potensi terjadi tanah longsor di wilayah Tapanuli Utara sangat besar karena dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk kecuraman lereng, jenis tanah, kondisi geologi, jumlah curah hujan, dan keadaan tutupan lahan di daerah tersebut.

Tabel 3. Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Tapanuli Utara

No.	Tingkatan Potensi	Nilai	Luas (km <sup>2</sup> )	Count	Persentase (%)
1	Rendah	<2,26	651,38	34	17,17
2	Sedang	2,26 – 3,53	2950,75	154	77,78
3	Tinggi	>3,53	191,58	10	5,05
	<b>amount</b>		<b>3.793,71</b>	<b>198</b>	<b>100</b>

Sumber : Taufik dkk., (2016)

Berdasarkan Tabel 3, dapat diamati bahwa sebagian besar daerah Tapanuli Utara memiliki tingkat kerawanan longsor yang termasuk dalam kategori Cukup Rawan, mencakup sekitar 77,78% dari total luas wilayah Wilayah Tapanuli Utara, yang setara dengan 2950,75 km<sup>2</sup>. Selain itu, terdapat daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi, mencakup sekitar 5,05% atau setara dengan 191,58 km<sup>2</sup> dari luas wilayah kabupaten tersebut. Terakhir, ada juga wilayah dengan tingkat kerawanan rendah atau tidak rawan, mencakup luas sekitar 651,38 km<sup>2</sup> atau sekitar 17,17% dari luas Wilayah Tapanuli Utara. Secara keseluruhan, Wilayah Tapanuli Utara memiliki luas wilayah sekitar ±3.800,31 km<sup>2</sup>, yang terdiri dari daratan seluas 3.793,71 km<sup>2</sup> dan perairan Danau Toba seluas 6,60 km<sup>2</sup>.

Berdasarkan Gambar 7, dapat diamati bahwa lokasi dengan tingkat kerawanan longsor yang paling tinggi terletak di bagian tengah daerah penelitian yang ditandai dengan warna hijau. Penyebaran wilayah rawan longsor dalam daerah ini telah disesuaikan dengan kondisi geologi, jenis tanah, curah hujan, kemiringan lereng, dan tutupan lahan di Wilayah Tapanuli Utara. Daerah dengan tingkat kerawanan rendah ditandai dengan warna kuning, sementara daerah dengan tingkat kerawanan sedang ditandai dengan warna merah, yang mana wilayah dengan tingkat kerawanan sedang lebih mendominasi di daerah Tapanuli Utara. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Wilayah Tapanuli Utara memang merupakan daerah yang rawan terhadap terjadinya tanah longsor. Oleh karena itu, langkah-langkah mitigasi perlu diambil untuk mengatasi risiko tersebut.

Dari peta dan tabel yang telah disajikan sebelumnya, terlihat bahwa Wilayah Tapanuli Utara menunjukkan tingkat kerawanan tanah longsor yang signifikan, menandakan bahwa wilayah tersebut memiliki risiko yang tinggi terhadap bencana tersebut. Oleh karena itu, menjadi sangat krusial untuk menerapkan langkah-langkah mitigasi bencana yang efektif dan berkelanjutan dengan tujuan mengurangi risiko terjadinya tanah longsor. Upaya mitigasi dapat mencakup pemetaan daerah rawan longsor, pengendalian aktivitas manusia yang dapat memperburuk situasi, dan melibatkan aktif partisipasi masyarakat sekitar dalam proses mitigasi. Melibatkan masyarakat dapat meningkatkan efektivitas upaya mitigasi karena mereka dapat berperan aktif dalam memahami risiko dan menjalankan langkah-langkah pencegahan yang sesuai dengan konteks lokal mereka. Penting untuk diingat bahwa tindakan mitigasi harus dilaksanakan secara berkelanjutan guna meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan dalam menghadapi potensi bencana tanah longsor di Wilayah Tapanuli Utara.

## KESIMPULAN

Dari hasil identifikasi daerah yang rentan terhadap tanah longsor di Wilayah Tapanuli Utara, terlihat bahwa wilayah tersebut menunjukkan ciri-ciri berisiko tinggi terhadap kejadian bencana tanah longsor. Dalam penelitian ini, kerentanannya terhadap tanah longsor dikategorikan ke dalam tiga tingkat, yakni rawan, cukup rawan, dan tidak rawan.

Lebih dari tiga perempat (77,78%) dari total luas wilayah Wilayah Tapanuli Utara masuk dalam kategori Cukup Rawan, mencakup area seluas 2950,75 km<sup>2</sup>. Selain itu, ada daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi yang mencakup sekitar 5,05% atau setara dengan 191,58 km<sup>2</sup> dari luas wilayah kabupaten tersebut. Terakhir, wilayah dengan tingkat kerawanan rendah atau tidak rawan mencakup luas sekitar 651,38 km<sup>2</sup> atau sekitar 17,17% dari luas keseluruhan Wilayah Tapanuli Utara. Wilayah kabupaten ini mencakup luas total sekitar ±3.800,31 km<sup>2</sup>, terbagi menjadi daratan seluas 3.793,71 km<sup>2</sup> dan perairan Danau Toba seluas 6,60 km<sup>2</sup>.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua yang telah berperan dalam penyelenggaraan penelitian ini. Tanpa bantuan serta partisipasi mereka, penelitian ini tidak akan dapat terwujud. Pertama-tama, saya ingin menyampaikan penghargaan kepada seluruh anggota tim penelitian yang dengan gigihnya mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan mengevaluasi temuan. Kolaborasi mereka secara bersama-sama telah menjadi kontribusi penting dalam mencapai tujuan penelitian ini. Selanjutnya, saya mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang memberikan izin atau akses terhadap data dan sumber daya yang diperlukan dalam penelitian ini. Kerjasama mereka sangat berarti bagi kelancaran jalannya penelitian. Saya juga ingin menghargai Bapak dan Ibu dosen memberikan saran, masukan, dan bimbingan berharga selama proses penelitian. Kontribusi mereka telah memberikan nilai tambah pada penelitian ini. Terakhir, ucapan terima kasih saya juga ditujukan kepada keluarga, teman, dan orang-orang terdekat yang memberikan dukungan moral dan motivasi sepanjang perjalanan penelitian ini. Dukungan tersebut menjadi faktor penentu dalam kesuksesan penelitian ini. Kepada semua yang turut berkontribusi, saya menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya atas kerjasama, bantuan, dan dedikasi yang diberikan.

## REFERENSI

- Badan Informasi Geospasial. (2018). *DEMNAS*. Diakses pada 23 Mei 2023, dari <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>.
- BPS Tapanuli Utara. (2022). *Wilayah Tapanuli Utara Dalam Angka 2022*. Sumatera Utara: BPS Taput.
- Damanik, M. R. S., & Restu, R. (2012). Pemetaan tingkat risiko banjir dan longsor Sumatera Utara berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geografi*, 4(1), 29-42.
- Gunes, A. E., & Kovel, J. P. (2000). Using GIS in emergency management operations. *Journal of Urban Planning and Development*, 126(3), 136-149.
- Hadi, H., Agustina, S., & Subhani, A. (2019). Penguatan kesiapsiagaan stakeholder dalam pengurangan risiko bencana alam gempabumi. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 30-40.
- Hartemink, A. E., Hempel, J., Lagacherie, P., McBratney, A., McKenzie, N., MacMillan, R. A., ... & Zhang, G. L. (2010). GlobalSoilMap.net—a new digital soil map of the world. *Digital soil mapping: Bridging research, environmental application, and operation*, 423-428.
- Kurniawan, L. (2008). Kajian penilaian bahaya tanah longsor Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10(2), 90-98.
- Muntohar, A. S. (2010). *Tanah Longsor: Analisis – Prediksi - Mitigasi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Muzani. (2021). *Buku Referensi Bencana Tanah Longsor Penyebab dan Potensi Tanah Longsor*. Penerbit Deepublish.
- 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.
- Panggabean, H. W., & Siregar, M. (2023). Edukasi Kesiapsiagaan Ibu Hamil dalam Mengurangi Resiko Bencana Longsor di Desa Sitompul Wilayah Tapanuli Utara. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(5), 2005-2015.
- PVMBG. (2004). *Manajemen Bencana Tanah Longsor*. Diakses pada 07 Juli 2023, dari <https://vsi.esdm.go.id/>
- Santoso, J. T. (2021). *GIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS*. Penerbit Yayasan PAT, Semarang.

- Simamora, R. (2021). *Pengaruh Kesadaran Pemuda Karang Taruna Terhadap Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Wilayah Tapanuli Utara* (Master's thesis, Universitas Sumatera Utara).
- Siregar, M. A. (2022). *Analisis Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)(Studi Kasus: Kabupaten Tapanuli Tengah)* (Bachelor's Thesis, Universitas Sumatera Utara).
- SITOMPUL, D. L. (2019). *PEMETAAN DAERAH RAWAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI WILAYAH TAPANULI UTARA* (Bachelor's Thesis, UNIMED).
- Subardja, D., Ritung, S., Anda, M., Suryani, E., & Subandiono, R. E. (2014). Petunjuk teknis klasifikasi tanah nasional. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Taput, Kab. (2023). *Profil Wilayah Tapanuli Utara*. Diakses pada 07 Juli 2023, dari <https://www.taputkab.go.id/>
- Taufik., Kurniawan, A., & Putri, A. R. (2016). Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografis)(Studi Kasus: Kabupaten Kediri). *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), C78-C82.
- Tjandra, K. (2018). *Empat bencana geologi yang Paling Mematikan*. UGM PRESS.
- Zalukhu, H. W. R. (2023). *Sistem Informasi Geografis untuk Analisa Kerawanan Longsor Berdasarkan Faktor Manusia (Studi Kasus: Wilayah Tapanuli Utara)* (Bachelor's Thesis, Universitas Sumatera Utara).