

PENGARUH ALIRAN AIR HUJAN TERHADAP DAERAH RAWAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Dani Prasetyo, Anisah Lukman, M. Husni Malik Hasibuan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara
Daniprasetyo887@gmail.com; anisahlukman20@gmail.com; husnihasibuan@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Tanah longsor didefinisikan sebagai salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, atau campuran keduanya, turun atau keluar lereng karena terganggunya stabilitas tanah atau batuan penyusun lereng. Dampak yang bersumber dari longsor dapat merugikan berbagai aspek destruktif. Dalam studi ini, pemetaan daerah rawan longsor dilakukan dengan menggunakan perkiraan Pusat Penelitian Tanah & Agroklimat, Kementerian Pertanian (2004). Parameter yang digunakan adalah kuesioner lokasi, curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, tutupan lahan, dan jenis tanah. Analisis dalam penelitian ini menggunakan metode scoring & overlay untuk mendapatkan kelas tingkat rawan longsor menggunakan implementasi ArcGIS 10.8. Berdasarkan hasil analisis peta tingkat rawan longsor, terdapat 4 kelas tingkat rawan, yaitu kelas rawan rendah (105.1172 km²), kelas rawan sedang (782.7077 km²), kelas rawan tinggi (487.9 km²), & kelas rawan sangat tinggi. (25.9826 km²). Terdapat 7 kec. yang didominasi rawan longsor dengan tingkat sedang, yaitu Kec. Simanindo, Kec. Sianjur Mulamula, Kec. Palipi, Kec. Pangururan, Kec. Ronggurnihuta, Kec. Nainggolan, dan Kec. Onanrunggu. Sedangkan dua kec. lainnya didominasi oleh tingkat rawan longsor yang tinggi, yaitu Kec. Harijan dan Kec. Sitiotio.

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), Tanah, Longsor, Hujan, Daerah Rawan

I. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan suatu fenomena yang sering terjadi di Indonesia. Selain diakibatkan dari aspek geografisnya, aspek klimatologis juga berpengaruh, dimana Indonesia beriklim tropis dengan curah hujan tinggi yang memudahkan terjadi pelapukan pada tanah. Tidak stabilnya kondisi tanah akan mengakibatkan potensi terjadinya bencana longsor meningkat. Longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia. Ibarat pepatah, luka lama kambuh kembali. tanah longsor pun demikian sudah pernah mengalami longsor sebelumnya. Maka tanah tersebut menjadi rawan longsor untuk kedua kalinya. Untuk itu, waspadalah ketika berada di daerah yang pernah mengalami longsor. Sepanjang tahun 2020 telah terjadi 572 kejadian tanah longsor di seluruh Indonesia yang mengakibatkan adanya korban jiwa, kerusakan rumah sebanyak 1.681 unit dimana rusak berat 444 unit, rusak sedang 343 unit, dan rusak ringan 894 unit (BNPB, 2020).

Provinsi Sumatera Utara menjadi salah satu provinsi di Indonesia yang rawan terhadap terjadinya tanah longsor. Menurut BNPB (2020)

Tanah longsor dikarenakan struktur tanahnya sudah tidak kuat menahan beban di atasnya. Dengan kata lain, tanah longsor juga dapat disebabkan oleh tanah yang strukturnya tidak padat. Provinsi Sumatera Utara memiliki tingkat bahaya sedang hingga tinggi dikarenakan jenis tanah ini adalah tanah liat yang dimana sifat dari tanah liat sendiri adalah pecah ketika kemarau dan lembek

saathujan.melembeknya nya tanah diterpajuhan itulah yang menjadi penyebab tanah rawan longsor. Kejadian tanah longsor di Provinsi Sumatera masih menjadi masalah yang besar karena dampak yang ditimbulkan sangat buruk di berbagai aspek sehingga menghambat aktifitas masyarakat. Seperti dapat merusak pemukiman, lahan pertanian, infrastruktur (jalan, jembatan, dan saluran drainase), dll sehingga mengganggu kondisi sosial maupun ekonomi.

Oleh karena itu, informasi mengenai kemungkinan-kemungkinan terjadinya tanah longsor perlu diketahui oleh masyarakat seperti pemetaan tingkat rawan longsor agar meminimalisir dampak yang terjadi.

Salah satu kab. di Provinsi Sumatera Utara yang rawan terjadi tanah longsor yaitu Kab. Samosir. Hal ini dikarenakan Kab. Samosir berada di tengah Danau Toba dan termasuk ke dalam Bukit Barisan sehingga menjadikan Kab. Samosir terletak pada wilayah dataran tinggi dengan topografi dan kontur tanah yang berbukit dan bergelombang dengan ketinggian antara 904 – 2.157 mdpl (BPS Kab. Samosir, 2020). Secara klimatologi, Indonesia beriklim hujan tropis dengan tingkat pelapukan batuan tinggi. Walaupun danau toba adalah jalur penghubung moda transportasi laut yang sangat efektif untuk menghubungkan kab. samosir. Dari segi batuan penyusunnya, Kab. Samosir umumnya didominasi oleh material letusan gunung api yang sudah berusia ribuan tahun dikarenakan berada pada wilayah aktifitas vulkanik.

Jumlah masyarakat Kab. Samosir pada tahun 2019 yaitu sebanyak 126.188 jiwa. Dengan jumlah

penduduk tersebut tentunya banyak kegiatan yang membutuhkan penggunaan huma sehingga menyebabkan peningkatan beban pada puncak lereng. Berdasarkan PVMBG (2020) Kab. Samosir pada Maret 2020 merupakan daerah yang memiliki potensi tanah longsor sedang-tinggi.

Beberapa hal tersebut di atas menjadi faktor yang membuat Kab. Samosir rawan terhadap kejadian longsor. Bencana longsor yang terjadi berdampak sangat buruk pada berbagai aspek yang mengganggu aktivitas masyarakat. Banyak kejadian longsor yang tercatat di Kab. Samosir, misalnya kejadian longsor di Desa Huta Ginjang Atas, Kec. Simanindo pada tanggal 13 Desember 2019 yang disebabkan oleh curah hujan yang sangat tinggi, akibatnya jalan penghubung di kawasan wisata tersebut terhalang longsor. Pada Oktober 2017 lalu, terjadi longsor di Kec. Onan Runggu yang mengakibatkan jalan dan jembatan terancam, tempat ibadah terancam, dan satu kuburan rusak. Menurut Kementerian ESDM, Badan Geologi, penyebabnya adalah endapan alluvium yang tidak rata, erosi yang disebabkan oleh lereng, dan curah hujan yang tinggi jauh sebelum dan selama kejadian.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukannya pemetaan tingkat rawan longsor di Kab. Samosir digunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan cara tumpang susun (map overlay) dengan sistem skoring dan pembobotan. Sehingga dengan mengetahui peta sebaran tersebut diharapkan dapat sebagai acuan dalam upaya mitigasi seperti penanaman pohon/tanaman pada lereng yang akarnya dapat menahan erosi, memasang rambu rawan longsor, membuat peraturan larangan aktifitas yang dapat mempercepat kelongsoran di 3 daerah yang rawan, dll untuk meminimalisir dampak dari bencana tanah longsor di Kab. Samosir.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat yang sering terjadi longsor pada sebaran wilayah Kab. Samosir berdasarkan SIG.
2. Mengembangkan peta risiko yang dapat digunakan sebagai masukan kepada pihak terkait dengan menggunakan SIG

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian maka masalah yang muncul dalam penulisan penelitian ini adalah:

1. Pengaruh tingkat rawan longsor sebaran wilayah di Kab. Samosir berdasarkan SIG.
2. Pengaruh peta risiko yang dapat dijadikan masukan bagi pihak terkait dengan menggunakan SIG

1.4 Batasan masalah

Batasan kasus menurut penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian berada di Kab. Samosir.

2. Penelitian ini menggunakan parameter curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, tutupan lahan, & jenis tanah.
3. Pembobotan & penilaian mengacu pada Pusat Penelitian & Pengembangan Tanah & Agroklimat (Puslittanak), Departemen Pertanian (2004).
4. Analisis data & pemetaan tingkat bahaya longsor menggunakan Microsoft Excel, ArcGIS versi 10.8, & Google Earth

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Longsor

Peristiwa pergerakan batuan atau massa tanah menggunakan berbagai jenis dan jenis.

Longsor adalah pergerakan salah satu jenis tanah atau massa batuan, atau campuran keduanya, turun atau keluar lereng karena terganggunya stabilitas tanah atau batuan penyusun lereng (BNPB). Pergerakan lereng berupa batuan, debris, tanah, atau material campuran, bergerak turun atau keluar lereng .

Dari penjelasan di atas, disimpulkan bahwa longsor didefinisikan sebagai konvoi tanah, batuan, puing-puing, atau bahan pembentuk lereng menurut daerah yang menggunakan elevasi tinggi ke daerah yang menggunakan elevasi lebih rendah karena ketidakstabilan tanah akibat tidak mampu untuk menunda beban akibat longsor. beberapa faktor.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 longsor didefinisikan sebagai proses perpindahan massa tanah atau batuan arah miring berdasarkan posisi semula, sehingga dipisahkan oleh massa yang tetapi akibat pengaruh gravitasi dengan jenis gerakan berupa rotasi dan translasi.

Tanah longsor yaitu pergerakan bencana yang melanda daerah tropis, seperti banyak daerah di Indonesia. Perkuatan ini tidak hanya merusak fasilitas umum seperti jalan rusak dan bangunan rusak tetapi juga dapat menimbulkan korban jiwa. Dampak lain yang dapat ditimbulkan oleh longsor adalah lumpuhnya kegiatan ekonomi dan kegiatan pembangunan lainnya akibat rusaknya prasarana dan sarana di daerah bencana. Tanah longsor identik menggunakan lereng dalam bentuk batuan, puing-puing, tanah, atau bahan campuran, yang bekerja di bawah atau di luar lereng. Lereng adalah permukaan tanah yang tidak rata atau mempunyai kemiringan tertentu. Lereng yang berpotensi longsor dapat diprediksi dengan menganalisis kondisi eksisting sesuai kemiringan lereng. Faktor internal merupakan faktor yang bergantung pada lereng itu sendiri, antara lain: persyaratan stratifikasi tanah, jenis tanah, dan kemiringan lereng. Misalnya, curah hujan, sistem drainase, dampak gempa & aktivitas manusia. Terjadinya longsor dapat dijelaskan sebagai berikut: jenis tanah berpasir akan berpotensi untuk terjadi longsor. Tanah berpasir memiliki permeabilitas yang tinggi,

sehingga mudah melewatkan air yang meresap ke dalam tanah. Peresapan air hujan ke dalam tanah yang mengurangi tahanan geser dan akan menambah berat tanah sehingga berpotensi terjadi longsor.

2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan Geographic Information System adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan dan menyimpan data atau fakta yang bereferensi geografis. Sig adalah sistem berbasis komputer yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam fakta yang dibatasi secara geografis. yang memiliki kemampuan menangani data yang bereferensi geografis, yaitu pemasukan data, pengelolaan data (storage & recall), manipulasi dan analisis data, dan keluaran menjadi keluaran akhir (output).

2.3 Tiga Studi Sastra

Beberapa jurnal yang digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (Sholikhah dkk., 2019)

Dalam penelitian ini, kami mempelajari pemetaan daerah rawan longsor di Kab. Boyolali menggunakan pemanfaatan webGIS dengan metode scoring & weighting. Parameter yang digunakan mengacu pada contoh estimasi Puslittanak 2004 yaitu curah hujan, (Hardianto dkk., 2020)

Dari hasil pembobotan tersebut diperoleh tingkat rawan longsor di wilayah studi. Penelitian ini mengkaji tentang rawan longsor metode rasio frekuensi. Rasio frekuensi didasarkan pada interaksi antara lokasi kejadian longsor dengan

Dalam penelitian ini terjadinya longsor adalah kemiringan lereng, patahan menurut drainase, patahan menurut sesar, satuan litologi, pemangkasan tata guna lahan, dan curah hujan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan berada di Kab. Samosir yang terletak di antara 2°21'38"-2°49'48" Lintang Utara dan 98°24'00"-99°01'48" Bujur Timur..

3.2 Parameter Penelitian

Adapun parameter penelitian yang digunakan adalah:

1. Curah hujan (pembobotan 30%)
2. Jenis batuan (pembobotan 20%)
3. Kemiringan lereng (pembobotan 20%)
4. Penutupan lahan (pembobotan 20%)
5. Jenis tanah (pembobotan 10%)

3.3 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam mekanisme penelitian ini, yaitu:

1. Studi kepustakaan
Studi kepustakaan yaitu studi kepustakaan untuk memperoleh landasan teori dan langkah-langkah penelitian terkait dengan menggunakan analisis longsor dan untuk menemukan sertifikat penelitian sejenis.
2. Pengumpulan Data
Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah peta curah hujan, peta jenis batuan, peta kemiringan lereng, peta tutupan lahan, dan peta jenis tanah.
3. Analisis & Diskusi
Setelah semua data diperoleh, selanjutnya adalah menganalisis & menghitung tingkat rawan longsor. Tahap awal adalah mengklasifikasikan setiap parameter dengan menempatkan skor eksklusif dari kriteria.

Kemudian skor yang telah diberikan dikalikan dengan bobot masing-masing parameter sinkron menggunakan kontribusinya terhadap longsor dengan mengacu pada estimasi Puslittanak, Kementerian Pertanian (2004). Setelah itu, semua parameter di-overlay yang menghasilkan skor total yang merupakan nilai sesuai dengan tingkat rawan longsor. Semakin besar jumlah skor akhir, semakin tinggi tingkat rawannya.

IV. HASIL DAN DISKUSI

4.1 Karakteristik Geografis Lokasi Penelitian

Secara geografis Kab. Samosir terletak antara 2°21'38"-2°49'48" Lintang Utara & 98°24'00"-99°01'48" Bujur Timur. Kab. Samosir merupakan salah satu kab. di Provinsi Sumatera Utara dengan luas wilayah ± 2.069,05 km² yang terdiri dari wilayah daratan dan wilayah danau yang berada pada ketinggian antara 904 – 2.157 meter di atas permukaan laut.

Berdasarkan BPS Kab. Samosir (2020), Kab. Samosir terdiri dari 9 kec. yaitu Harian, Simanindo, Sianjur Mulamula, Palipi, Pangurusan, Ronggurnihuta, Nainggolan, Onanrunggu, Siotio. Batas wilayah Kab. Samosir dapat digambarkan sebagai berikut:

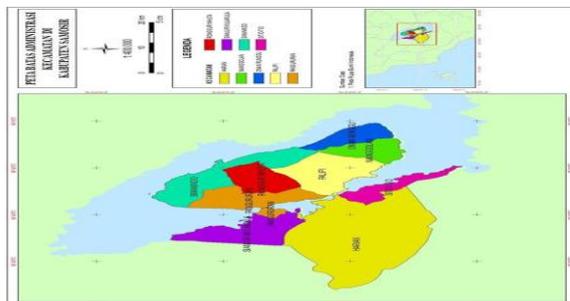
- a. Sebuah. Sebelah utara berbatasan dengan Kab. Karo & Kab. Simalungun.
- b. Sebelah selatan berbatasan dengan Kab. Tapanuli Utara dan Kab. Humbang Hasundutan.
- c. Sebelah barat berbatasan dengan Kab. Dairi & Kab. Pakpak Bharat.
- d. Sebelah timur berbatasan dengan Kab. Toba. Luas 9 kec. yang terdapat di Kab. Samosir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas kec. di Kab. Samosir

NO	Kec.	Luas Wilayah (km ²)	Persentase terhadap Luas Kab. (%)
1.	Harian	± 545,8294	38,94
2.	Simanindo	± 161,3601	11,51
3.	Sianjur Mulamula	± 135,1525	9,64
4.	Palipi	± 151,96	10,84
5.	Pangururan	± 119,4854	8,52
6.	Rongguruhuta	± 86,5273	6,17
7.	Nainggolan	± 70,6917	5,04
8.	Onanunggu	± 67,3913	4,81
9.	Sitiotio	± 63,2469	4,51

Sumber: Peta Tematik Indonesia

Batas wilayah administrasi kec. di Kab. Samosir dapat dipetakan secara Sistem Informasi Geografis dengan software ArcGIS 10.8I. Peta batas wilayah administrasi kec. di Kab. Samosir yang terdiri dari 9 kec. tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Parameter-Parameter Penyebab Tanah Longsor

4.2 Curah Hujan

Berdasarkan Puslittanak, Departemen Pertanian (2004), curah hujan merupakan parameter penyebab longsor yang memiliki % bobot paling tinggi yaitu 30% yang artinya curah hujan paling besar pengaruhnya terhadap terjadinya longsor. Persentase bobot dikalikan dengan skor untuk setiap kelas hujan, sehingga terbentuk nilai bobot berdasarkan masing-masing kelas curah hujan.

Kab. Samosir didominasi oleh curah hujan kering (1500-2000 mm/tahun) dengan menggunakan luas wilayah terbesar yaitu 723,1396 km² yaitu 51,59 ri luas wilayah Kab. Samosir. Kemudian curah hujan sedang (2000-2500 mm/tahun) menggunakan luas 501,7317 km² yang merupakan 35,79 ri wilayah Kab. Samosir. Curah hujan basah (2500-3000 mm/tahun) memiliki luas 162,4086 km² yang merupakan 11,59 ri wilayah Kab. Samosir. Curah hujan sangat basah (3000-3500 mm/tahun) hanya terjadi di wilayah 1,03 ri Kab. Samosir menggunakan luas terkecil 14,4276 km².

Besaran curah hujan & nilai pembobotan di Kab. Samosir dapat dilihat pada Tabel 2.

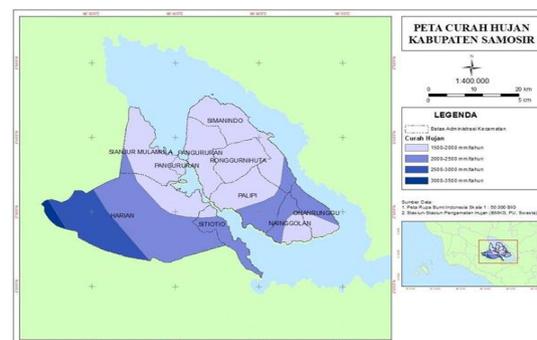
Tabel 2. Curah hujan Kab. Samosir

No.	Curah Hujan (mm/tahun)	Skor	30% x Skor	Luas Wilayah (km ²)
1.	Kering (1500-2000)	0,6	0,6	723,1396
2.	Sedang (2000-2500)	0,9	0,9	501,7317
3.	Basah (2500-3000)	1,2	1,2	162,4086
4.	Sangat basah (3000-3500)	1,5	1,5	14,4276

Sumber: Hasil Analisis (2021)

Daerah sebaran terluas yang memiliki curah hujan 1500-2000 mm/tahun terjadi di Kec. Simanindo yaitu 144.806 km², curah hujan 2000-2500 mm/tahun terjadi di Kec. Hariian yaitu 287.307 km², curah hujan 2500-3000 mm/tahun. tahun dan curah hujan 3000 -3500 mm/tahun hanya terjadi di Kec. Hariian dengan luas masing-masing 162.409 km² & 14.428 km².

Hasil pemetaan sebaran wilayah menurut parameter curah hujan yang diolah menggunakan implementasi ArcGIS 10.8 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta curah hujan Kab. Samosir

4.2.1 Jenis Batuan

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa batuan penyusun di Kab. Samosir batuan vulkanik dan batuan sedimen. Batuan vulkanik memiliki luas 662.327 km² yang merupakan 47,25 dari luas Kab. Samosir. Batuan vulkanik di daerah penelitian terdiri dari kumpulan pusat bukit pusuk (Qvpb), Toba tufa (Qvt), Gunung Barah Haranggaol (Tmvh).

Batuan sedimen memiliki cakupan luasan yang hampir sama dengan menggunakan batuan vulkanik yaitu 660.841 km² yang merupakan 47,15 ri wilayah Kab. Samosir. Batuan sedimen tersebut terdiri dari kumpulan samosir (Qps), kumpulan kualu (Mtk), kumpulan kluet (Puk), kumpulan peutu (Tmpt). Batuan yang memiliki luas terkecil di Kab. Samosir adalah batuan alluvial dengan luas 78.539 km² yang terdiri dari batuan alluvium (Qh).

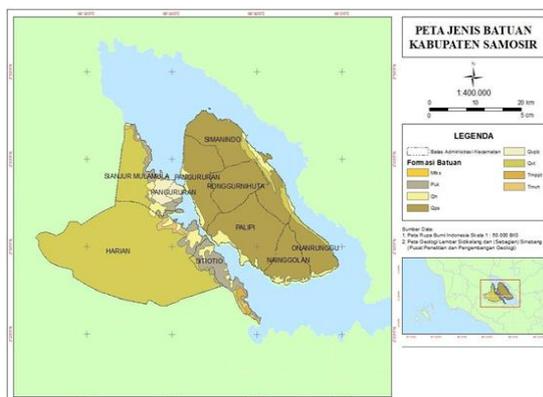
Jenis batuan menurut luas per kec. di Kab. Samosir dapat diamati pada Tabel. 3.

Tabel 3. Jenis batuan berdasarkan luas wilayah per kecamatan

No.	Kec.	Luas Wilayah pada Setiap Kelas Jenis Batuan (km ²)		
		Aluvial	Sedimen	Vulkanik
1.	Harian	14,6816	18,3454	512,8659
2.	Simanindo	11,5313	130,3403	19,4885
3.	Sianjur Mulamula	12,0953	22,1588	100,8984
4.	Palipi	12,969	138,991	-
5.	Pangurusan	9,6828	99,8494	9,9532
6.	Ronggurnihuta	-	86,0236	0,5037
7.	Nainggolan	6,2249	64,4667	-
8.	Onanrunggu	3,4668	56,0627	7,8617
9.	Sitiotio	7,8883	44,6032	10,7554

Sumber: Hasil Analisis (2021)

Hasil pemetaan distribusi wilayah berdasarkan parameter jenis batuan yang diolah menggunakan aplikasi ArcGIS 10.8 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta jenis batuan Kab. Samosir

Model Elevasi Digital) Kab. Samosir menggunakan implementasi ArcGIS 10.8, Kab. Samosir memiliki kemiringan 0% - 8% (datar) dengan menggunakan luas 961,2416 km² atau 68,58 ri all area, kemiringan 8% - 15% (miring) menggunakan seluas 243.2403 km² atau 17,35 ri all area, kemiringan 15% - 30% (curam) menggunakan luas 175,9886 km² atau 12,56 ri all area, kemiringan 30% - 45% (curam) menggunakan luas 19.6305 km² atau 1,4 dari luas total, & kemiringan > 45 dengan luas 1,6066 km² atau 0,11 dari luas total. Dari output tersebut terlihat bahwa perbandingan wilayah Kab. Samosir yang memiliki kemiringan datar dan sangat curam sangat berbeda.

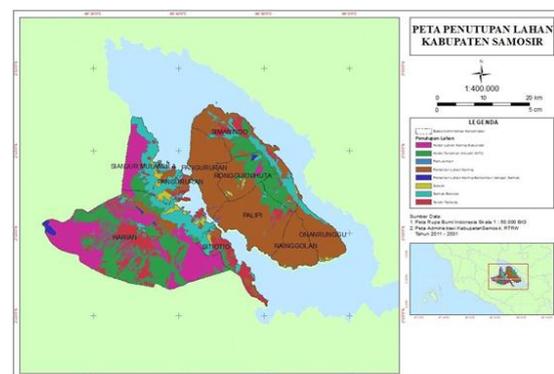
4.3 Tutupan Lahan

Tutupan huma di Kab. Samosir berdasarkan data yang diperoleh terdiri dari pemukiman, hutan huma kering sekunder, hutan tumbuhan industri,

pertanian huma kering, perdu, lahan terbuka, pertanian huma kering bercampur perdu, dan persawahan. Jenis tutupan huma yang mendominasi wilayah Kab. Samosir adalah pertanian huma kering dengan menggunakan luas 513,0451 km² atau setara dengan menggunakan 36,6% dari total luas wilayah Kab. Samosir. Sedangkan tipe tutupan permukiman memiliki luas terkecil yaitu 2.7182 km² atau setara dengan menggunakan 0,19 dari total luas.

Setiap kec. di Kab. Samosir masing-masing memiliki jenis tutupan huma yang mendominasi wilayah kec.. Kec. Harian didominasi oleh hutan huma kering sekunder menggunakan luas 197,02 km², Kec. Sianjur Mulamula didominasi oleh perdu menggunakan luas 57,53 km², Kec. Sitiotio didominasi oleh lahan terbuka menggunakan luas 30,41 km², & enam kec. lainnya yaitu Kec. Simanindo, Kec. Palipi, Kec. Pangurusan, Kec. Ronggurnihuta, Kec. Nainggolan, & Kab. Onanrunggu didominasi oleh pertanian huma kering dengan luas 60,21 km², 127,86 km², 111,08 km², 47,52 km², 69,95 km², & 59,58 km².

Hasil pemetaan sebaran wilayah menurut parameter tutupan huma yang diolah menggunakan implementasi ArcGIS 10.8 dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Peta penutupan lahan Kab. Samosir

4.4 Jenis tanah

Jenis tanah di Kab. Samosir terdiri dari tanah Aluvial, Gleisol, Andosol, Kambisol, & Litosol. Tanah Kambisol memiliki sebaran terluas, yaitu 566,6666 km² atau 40,43 ri seluruh wilayah Kab. Samosir. Sedangkan tanah Aluvial memiliki luas sebaran terkecil yaitu 7,7605 km² atau 0,55 ri luas wilayah Kab. Samosir. Lahan andosol menggunakan luas 519,3927 km² atau 37,05 ri wilayah Kab. Samosir. Tanah Litosol menggunakan luas 262,0375 km² atau 18,69 ri dari total luas Kab. Samosir. Lahan gleisol menggunakan luas 45.8504 km² atau tiga,27 dari luas wilayah Kab. Samosir.

4.5 Analisis Bahaya Longsor

Berdasarkan rawan longsor, yaitu curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Setiap parameter diberi skor menurut pembagian kelasnya, kemudian skor

tersebut dikalikan menggunakan bobot sinkron menggunakan kontribusinya masing-masing. Hasil dari perkalian ini adalah atribut referensi yang akan dijumlahkan saat overlay dilakukan. Hasil penjumlahan atribut acuan tiap lapisan membentuk data baru yaitu skor total yang merupakan nilai tingkat rawan longsor.

Berdasarkan penentuan skor total parameter output di lokasi penelitian, skor tertinggi adalah tiga,9 & skor terendah adalah 1.lima. Skor tertinggi dan skor terendah digunakan untuk menentukan interval translasi 4 kelas tingkat rawan longsor, yaitu tingkat rawan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Adapun menggunakan persamaan interval kelas, yang dapat dilihat pada Persamaan tiga. dua, itu membentuk nilai interval kelas 0,6.

4.6 Distribusi Bahaya Longsor

Mengacu pada output skor total tingkat rawan longsor yang diperoleh melalui proses overlay union menggunakan implementasi ArcGIS Versi 10.8, Kab. Samosir memiliki 4 kelas tingkat rawan longsor, yaitu:

- a. sebuah. Kelas Kerentanan Rendah
Kelas rawan longsor rendah merupakan daerah yang memiliki peluang terjadinya longsor yang rendah. Daerah tersebut memiliki curah hujan 1500-2000 mm/tahun dengan kemiringan lereng 0%-15%. Daerah rawan longsor dengan tingkat rawan rendah didominasi oleh jenis batuan aluvial dan sedimen, tutupan hutan flora industri, pertanian huma kering, dan pemukiman, serta memiliki jenis tanah yang didominasi oleh Gleisol dan Aluvial.
- b. Kelas Kerentanan Sedang
Kelas rawan sedang merupakan daerah yang memiliki kemungkinan sedang terjadi longsor. Daerah tersebut memiliki curah hujan 1500-2500 mm/tahun dengan kemiringan lereng 0%-30%. Daerah rawan longsor menggunakan tingkat rawan sedang yang didominasi oleh pertanian huma kering. Jenis tanah yang dominan adalah Kambisol dan Andosol, serta jenis batuan sedimen dan beberapa kelompok batuan vulkanik.
- a. Kelas Kerentanan Tinggi
Kelas rawan tinggi merupakan daerah yang memiliki peluang terjadinya longsor yang tinggi. Daerah tersebut memiliki curah hujan 1500-3000 mm/tahun dengan kemiringan lereng 0%-45%. Daerah rawan longsor yang memiliki tingkat rawan tinggi didominasi oleh pertanian huma kering, lahan terbuka, dan semak belukar. Ini memiliki jenis tanah yang dominan, yaitu Andosol & Litosol, dan jenis batuan vulkanik dan sedimen.
- b. Kelas Kerentanan Sangat Tinggi
Kelas rawan sangat tinggi merupakan daerah yang memiliki peluang terjadinya longsor yang sangat tinggi. Daerah tersebut memiliki

curah hujan 2000-3500 mm/tahun dengan kemiringan lereng kurang lebih 0% sampai >45%. Daerah rawan longsor dengan tingkat rawan sangat tinggi didominasi oleh lahan terbuka, perdu, dan pertanian huma kering bercampur perdu. Memiliki jenis tanah yang didominasi oleh Litosol & Andosol, serta jenis batuan yang didominasi formasi batuan vulkanik.

Kelas tingkat rawan sangat tinggi memiliki 6 nilai total skor dengan luasannya masing-masing sebagai berikut:

1. Kelas rawan longsor sangat tinggi total skor 3,4 dengan luas wilayah 16,5556 km².
2. Kelas rawan longsor sangat tinggi total skor 3,5 dengan luas wilayah 5,3912 km².
3. Kelas rawan longsor sangat tinggi total skor 3,6 dengan luas wilayah 2,7833 km².
4. Kelas rawan longsor sangat tinggi total skor 3,7 dengan luas wilayah 0,8798 km².
5. Kelas rawan longsor sangat tinggi total skor 3,8 dengan luas wilayah 0,2389 km².
6. Kelas rawan longsor sangat tinggi total skor 3,9 dengan luas wilayah 0,1338 km².

Hasil total luas wilayah dengan tingkat rawan sangat tinggi yaitu 425,9826 km².

Setiap kec. yang ada di Kab. Samosir memiliki tingkat rawan longsor dengan luas wilayah berbeda-beda yang didapat melalui proses overlay menggunakan aplikasi ArcGIS 10.8. Hasil dari setiap kec. tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 4. Hasil proses overlay 5 parameter di Kec. Harian

Kec.	Skor Total	Tingkat Rawan	luas(km ²)	Koordinat
Harian	1,9	Rendah	0,2297	98,62964: 2,56438265 2 8
	2,1	Rendah	4,4938	98,69137: 2,5290469 64
	2,3	Sedang	6,2348	98,68898: 2,5312023 34
	2,4	Sedang	15,5756	98,64051: 2,5311029 78 3
	2,5	Sedang	3,9085	98,68801: 2,5238758 3 4
	2,6	Sedang	31,3302	98,67716 2,47707284 25 2
	2,7	Sedang	182,8788	98,62732: 2,47633782 11 3
	2,8	Tinggi	5,1925	98,66240 2,4696886 27 1
	2,9	Tinggi	102,4577	98,59816 2,49916982 99 3
	3	Tinggi	111,1697	98,50476: 2,47117137 23 7
	3,1	Tinggi	21,1602	98,62202 2,52192732 93 9
	3,2	Tinggi	39,3427	98,52691 2,46623548 98 2
	3,3	Tinggi	11,8575	98,47439 2,49571362 12 4
	3,4	Sangat tinggi	3,9094	98,52927: 2,48189807 42 9
	3,5	Sangat	4,9414	98,42466: 2,50874875

	tinggi		94	9
3,6	Sangat tinggi	0,1902	98,55687	2,49839880
3,7	Sangat tinggi	0,8798	98,41125	2,51069441
3,8	Sangat tinggi	0,0061	98,48774	2,53425995
3,9	Sangat tinggi	0,1338	98,40771	2,5161750
Total Luas Rawan Rendah		4,7234		
Total Luas Rawan Sedang		239,928		
Total Luas Rawan Tinggi		91,1804		
Total Luas Rawan Sangat Tinggi		0,0607		

Sumber: Hasil Analisis (2021)

4.5 Pengecekan Lokasi Kejadian Tanah Longsor Melalui Citra Satelit Google Earth

Penggunaan aplikasi Google Earth bertujuan untuk melihat kondisi lapangan rawan longsor. Berikut beberapa contoh kondisi lapangan yang didapat melalui citra satelit Google Earth.



Gambar 5. Kondisi lapangan Kec. Harian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil & analisis penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kab. Samosir memiliki parameter kejadian longsor sebagai berikut:
 - a. Curah hujan didominasi oleh curah hujan 1500-2000 mm/tahun (kering) menggunakan luas 723,1396 km² atau setara dengan menggunakan 51,59 ri dari total luas wilayah Kab. Samosir.
 - b. Jenis batuan didominasi oleh kombinasi batuan vulkanik & sedimen dengan menggunakan luas 662,327 km² atau setara dengan 47,25 ri total luas Kab. Samosir & 660,841 km² atau setara dengan 47,15 ri luas total Kab. Samosir.
 - c. Kemiringan lereng didominasi oleh kemiringan (0% - 8%) menggunakan luas 961,2416 km² atau setara dengan menggunakan 68,58 ri dari luas wilayah Kab. Samosir.

- d. Tutupan huma didominasi oleh pertanian huma kering dengan menggunakan luas 513,0451 km² atau setara dengan menggunakan 36,6 ri dari total luas wilayah Kab. Samosir.
 - e. Jenis tanah didominasi oleh tanah kambisol dengan luas 566,6666 km² atau setara dengan 40,43 ri dari luas wilayah Kab. Samosir.
 - f. Parameter kejadian longsor terdiri dari curah hujan, jenis batuan, kemiringan lereng, tutupan huma, & jenis tanah. Parameter yang paling mempengaruhi tingkat rawan longsor adalah curah hujan, karena persentase bobot curah hujan menurut Puslittanak, Kementerian Pertanian (2004) memiliki nilai tertinggi 30%, sehingga output pemetaan menggunakan tingkat tinggi dan sangat tinggi. rawan longsor pada curah hujan basah. & sangat basah.
2. Berdasarkan contoh pendugaan rawan longsor Puslittanak Kementerian Pertanian tahun 2004, diperoleh 4 kelas rawan longsor di Kab. Samosir, yaitu rawan rendah, rawan sedang, rawan tinggi, & rawan sangat tinggi.
 3. Dari penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) diperoleh peta rawan longsor Kab. Samosir, dimana:
 4. sebuah. Tingkat rawan longsor dalam kategori rendah memiliki luas 105.1172 km² atau setara dengan menggunakan 7,5 ri dari total luas wilayah Kab. Samosir.
 - a. Tingkat rawan longsor dalam kategori sedang memiliki luas 782,7077 km² atau setara dengan menggunakan 55,84 ri dari total luas wilayah Kab. Samosir. Tingkat rawan tanah longsor kategori tinggi memiliki luas wilayah sebesar 487,9 km² atau setara dengan 34,81% dari total luas wilayah Kab. Samosir.
 - b. Tingkat rawan tanah longsor kategori sangat tinggi memiliki luas wilayah sebesar 25,9826 km² atau setara dengan 1,85% dari total luas wilayah Kab. Samosir.
 5. Berdasarkan penguasaan tingkat rawan longsor di setiap kec. diketahui masih terdapat 7 kec. yang didominasi oleh tingkat rawan sedang yaitu Kec. Simanindo, Kec. Sianjur Mulamula, Kab. Palipi, Kec. Pangururan, Kec. Ronggurnihuta, Kec. Nainggolan, dan Kec. Onanrunggu. Sedangkan dua kec. lainnya didominasi oleh tingkat rawan longsor yang tinggi, yaitu Kec. Harian dan Kec. Siotio.

5.2 . Saran

Dalam penulisan penelitian ini masih ada beberapa tips sebagai berikut:

1. Perlu dikembangkan pemanfaatan sistem informasi geografis dalam pemetaan daerah rawan longsor agar lebih informatif.
2. Perlu diperkenalkannya peta tingkat rawan longsor kepada masyarakat agar dapat dilakukan upaya mitigasi sebagai dampak minimalisasi dampak yang akan terjadi.
3. Dalam mengolah data diperlukan ketelitian peneliti karena akan sangat berpengaruh dalam menggunakan hasil akhir.
4. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode estimasi yang tidak sesuai dan penambahan parameter. Seperti menggunakan metode estimasi dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22 (2007).
5. Hasil penelitian berupa peta risiko dapat digunakan sebagai akumulator bagi Dinas Pekerjaan Umum & Penataan Ruang dalam menyusun rencana pengembangan kawasan.
6. Sehingga Pemkab Samosir membuat anggaran pada kawasan yang sangat berpotensi menimbulkan longsor sehingga tidak dijadikan sebagai kawasan pemukiman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hardianto, A., Winardi, D., Rusdiana, D. D., Putri, A. C. E., Ananda, F., Djarwoatmodjo, F. S., ... & Gustav, F. 2020. *Pemanfaatan Informasi Spasial Berbasis SIG untuk Pemetaan Tingkat Rawan Longsor di Kab. Bandung Barat, Jawa Barat*. Jurnal Geosains Dan Remote Sensing, 1(1), 23- 31.
- [2]. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslittanak), 2004, *Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi*. Bogor.
- [3]. Sholikhah, M., Prasetyo, S. Y. J., & Hartomo, K. D. 2019. *Pemanfaatan WebGIS untuk Pemetaan Wilayah Rawan Longsor Kab. Boyolali dengan Metode Skoring dan Pembobotan*. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi.