

ANALISIS POTENSI KERAWANAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KOTA SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT

Adang Saputra^{1*}, Asep Rohman¹

¹Departemen Teknologi Geologi, Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung

saputradosen552@gmail.com

Doi.org/10.24036/geografi/volx-issx/xxx

ABSTRAK

Provinsi Sumatera Barat memiliki morfologi perbukitan sehingga sering terjadi longsor pada lapisan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat potensi bencana tanah longsor. Kota Sawahlunto, Sumatera Barat dengan menggunakan SIG. Metode yang digunakan model overlay skor berupa peta tutupan lahan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta curah hujan dan peta jenis batuan, sehingga di dapatkan pembobotan dan tingkat kerawanan bencana tanah longsor. Daerah penelitian memiliki tingkat kerawanan tanah longsor dengan tingkat tinggi, sedang dan rendah, pada 1 kecamatan, sedang hingga tinggi ada di 3 kecamatan. Potensi longsor tinggi berada di kecamatan Talawi, dan sebagian kecil berada di kecamatan Silungkan dan Barangin. Sedangkan potensi longsor rendah hingga sedang berada sebagian besar kecamatan Lembah Segar.

Kata kunci: longsor, bencana, sistem informasi geografis, pemetaan, mitigasi

ABSTRACT

West Sumatra Province has a hilly morphology so that landslides often occur in the soil layer. This research aims to analyze the potential level of landslides. Sawahlunto City, West Sumatra using GIS. The method used by the score overlay model is a land cover map, soil type map, slope slope map, rainfall map and rock type map, so that the weighting and level of vulnerability to landslides can be obtained. The research area has high, medium and low levels of landslide vulnerability in 1 sub-district, medium to high in 3 sub-districts. The potential for high landslides is in the Talawi sub-district, and a small part is in the Silungkan and Barangin sub-districts. Meanwhile, the potential for landslides is low to moderate in most of Lembah Segar sub-district.

Keywords : landslide, disaster, geographic information system, mapping, mitigation

Pendahuluan

Kota Sawahlunto, Sumatera Barat, menjadi lokasi penelitian karena wilayah tersebut memiliki karakteristik geografis rentan terhadap bencana alam berupa longsor. Faktor yang mempengaruhi berupa curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan faktor manusia dapat berkontribusi pada potensi terjadinya tanah longsor, berdampak serius terhadap kehidupan masyarakat setempat, infrastruktur, dan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengukur potensi kerawanan terhadap tanah longsor. Dengan pemahaman mendalam terhadap faktor-faktor yang memicu tanah longsor, penelitian ini dapat memberikan dasar bagi upaya mitigasi risiko bencana. Untuk melindungi masyarakat dan aset penting, hal ini mesti mempunyai strategi mitigasi untuk mitigasi bencana. Penggunaan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) memungkinkan pengumpulan data yang akurat dan aktual terkait dengan kondisi lahan, vegetasi, dan faktor-faktor lain yang berkaitan dengan potensi tanah longsor. Informasi ini dapat digunakan untuk pemetaan dan pemodelan kerawanan tanah longsor.

Integrasi SIG dalam penelitian ini memberikan kemampuan untuk menyusun dan memvisualisasikan data spasial dengan lebih baik. Analisis spasial melibatkan pemetaan dan pemodelan untuk mengidentifikasi zona-zona yang rentan terhadap tanah longsor. SIG juga memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih efektif terkait dengan mitigasi dan penanggulangan bencana. Penelitian ini dapat melibatkan partisipasi masyarakat setempat untuk mengumpulkan pengetahuan lokal tentang faktor-faktor risiko tanah longsor.

Dengan melibatkan komunitas lokal, penelitian ini dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan dan dapat diterapkan dalam konteks sosial dan budaya masyarakat setempat.

Kecenderungan terjadinya longsor di wilayah penelitian menjadi isu krusial yang rutin muncul setiap tahun, terutama saat musim hujan. Untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap kejadian longsor di Kawasan tersebut agar kita dapat mengetahui informasi mengenai kerawanan longsor. (Sudibyo, 2017).

Menurut Rahman dkk., (2014) tanah longsor terjadi akibat factor aktifitas manusia yang berkontribusi membebani kemiringan lereng. Merepresentasikan dampak negatif yang timbul dengan melakukan pemetaan resiko bencana merupakan suatu kegiatan pemetaan (Aditya, 2010). Sehingga berakibat dalam kerugian material.

Penelitian potensi longsor di daerah kota Sawahlunto. Mendapatkan informasi detail maka dilakukan pemetaan kecamatan Baringin. Daerah penelitian memiliki potensi tanah longsor tinggi, morfologi yang curam, tingginya curah hujan, tanah gembur berpasir, kondisi batuan yang lunak, lahan gundul, juga kepadatan penduduk yang mempercepat potensi terjadinya longsor.

Beberapa solusi yang ditawarkan adalah Penerapan kombinasi teknologi, pembangunan infrastruktur, partisipasi masyarakat, dan kebijakan berkelanjutan yang diharapkan menjadi kunci untuk mencapai tujuan mitigasi risiko tanah longsor yang efektif dan berkelanjutan (Jaswadi, 2012).

Manfaat dilakukannya penelitian ini diantaranya adalah sebagai Pengembangan Strategi Mitigasi, Peringatan Dini, dan

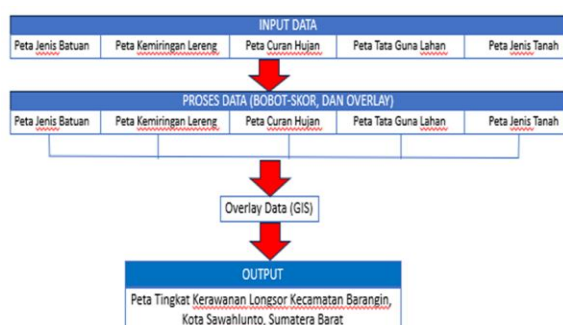
Partisipasi Masyarakat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan dasar bagi pemerintah dan pihak terkait dalam merancang strategi di Baringin. Peringatan dini dimana dengan pemahaman yang lebih baik tentang potensi kerawanan,

Partisipasi Masyarakat dimana dengan melibatkan masyarakat setempat dalam proses penelitian dapat meningkatkan pemahaman dan partisipasi mereka dalam upaya mitigasi bencana. Informasi yang diperoleh dapat disosialisasikan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko tanah longsor.

Metode Penelitian

Analisis kerawanan tanah longsor menggunakan model pendugaan yang di adaptasi dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (Puslittanak, 2004) dengan data masukan berupa topografi, geologi, curah hujan, jenis tanah, dan vegetasi. Data tersebut selanjutnya di olah secara digital dengan perangkat computer dengan menggunakan software SIG. Model pendugaan tersebut cukup bagus karena memiliki tahapan dan tingkat signifikansi yang cukup tinggi. Beberapa studi mengkonfirmasi bahwa teknik ini cukup relevan dengan topik penelitian.

Data yang sudah diperoleh tersebut selanjutnya dilakukan pembobotan dan skoring. Langkah - langkah dalam pembobotan dan skoring (Gambar 1)



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data Analisis Potensi Longsor

Puslittanak tahun 2004 menganalisis kerawanan tanah longsor dengan pendugaan dengan rumus dibawah ini;

$$\text{Skor Total} = 0.3FCH + 0.2FBD + 0.2FKL + 0.2FPL + 0.1FJT \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

FCH = Faktor Curah Hujan

FBD = Faktor Jenis Batuan

FKL = Faktor Kemiringan Lereng

FPL = Faktor Penggunaan Lahan

FJT = Faktor Jenis Tanah

Hasil dari klasifikasi masing-masing bobot dan skor (table 1,2,3, 4 & 5).

Tabel 1. Klasifikasi Curah Hujan (mm/tahun)

Parameter	Bobot	Skor
Sangat basah (>3000)	30%	5
Basah (2501-2300)		4
Sedang (2001-2500)		3
Kering (1501-2000)		2
Sangat kering (<1500)		1

Sumber: Puslittanak, 2004

Tabel 2. Klasifikasi Penutup Lahan

Parameter	Bobot	Skor
Tegalan, Sawah	20%	5
Semak Belukar		4
Hutan, Perkebunan		3
Kota / Pemukiman		2
Tambak, Waduk		1

Sumber: Puslittanak, 2004

Tabel 3. Klasifikasi Jenis Tanah (Puslittanak, 2004)

Parameter	Bobot	Skor
Regosol, Akrisol		5
Andosol, Kambisol, Podsolik		4

Latosol coklat	10%	3
Asosiasi latosol coklat kekuningan		2
Aluvial		1

Tabel 4. Klasifikasi Kelas Lereng

Parameter	Bobot	Skor
> 45		5
30 - 45		4
15 - 30	20%	3
8 - 15		2
< 8		1

Sumber: Puslittanak, 2004

Tabel 5. Klasifikasi Kelas Lereng

Parameter	Bobot	Skor
Batuan Vulkanik		5
Semak Belukar	20%	4
Batuan Sedimen		3

Sumber: Puslittanak, 2004

Penelitian ini menggunakan sampel data yang diambil di wilayah kecamatan Barangin, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Penelitian ini dilakukan pada 1 Februari 2023 hingga 30 Maret 2023. Pengambilan data dalam Penelitian ini meliputi Data Primer dan Data Sekunder. Data Primer diperoleh dengan cara Survey dan observasi lapangan, seperti data topografi, data geologi, sedangkan Data sekunder terdiri dari data titik curah hujan yang diperoleh dari BMKG dimana data ini perlu diinterpolasi lagi menjadi data area agar bisa di tampilkan dengan data/peta lainnya. Untuk data sekunder lainnya seperti data jenis tanah, dan data Tata Guna Lahan kita peroleh dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Kota Sawahlunto. Sedangkan untuk data Geologi kita peroleh dari Badan Geologi.

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu dengan cara langsung pengambilan data lapangan (primer), dan dengan datang ke instansi atau Perusahaan penyedia data, ataupun kita dengan cara mendownload data dari instansi atau Perusahaan yang

menyediakan situs-situs data gratis secara online.

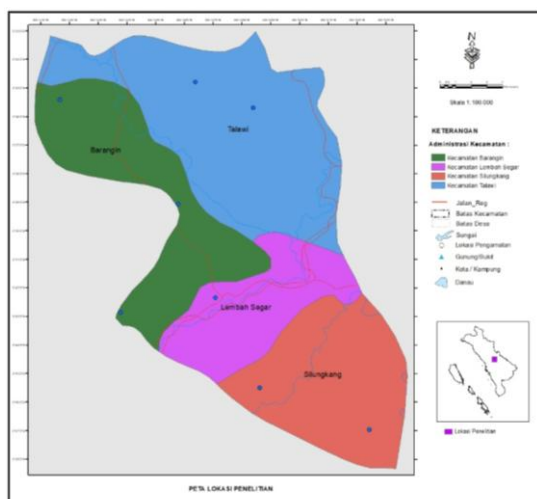
Hasil dan Pembahasan:

Sawahlunto terletak pada koordinat geografis sekitar 0.6667° LS dan 100.7833° BT. Secara Topografi Kota ini berada di dataran tinggi, dengan sebagian wilayahnya terletak di lereng bukit-bukit. Topografi daerah ini dipengaruhi oleh pegunungan yang melintang di bagian barat Sumatera. Kota Sawahlunto memiliki ketinggian rata-rata sekitar 265 meter di atas permukaan laut. Bentang alam Kawasan Kota Sawahlunto (Gambar 2).



Gambar 2. Salah Satu Sisi Bentang Alam Kota Sawahlunto

Kota ini memiliki sejarah yang erat dengan pertambangan batu bara. Sawahlunto dulu merupakan pusat pertambangan batu bara yang penting di Indonesia. Jejak sejarah pertambangan ini masih terlihat dalam bentuk peninggalan-peninggalan bersejarah, seperti Stasiun Kereta Api Sawahlunto dan Museum Tambang Batu Bara. Faktor-faktor yang mempengaruhi bencana longsor di Kota Sawahlunto bisa berasal dari kombinasi berbagai aspek geologis, topografi, curah hujan, penggunaan lahan, dan manusia. Beberapa faktor yang berperan dalam terjadinya longsor di daerah ini meliputi Topografi, Jenis Tanah, Geologi, Vegetasi, Juga Aktivitas Manusia (Gambar 3).



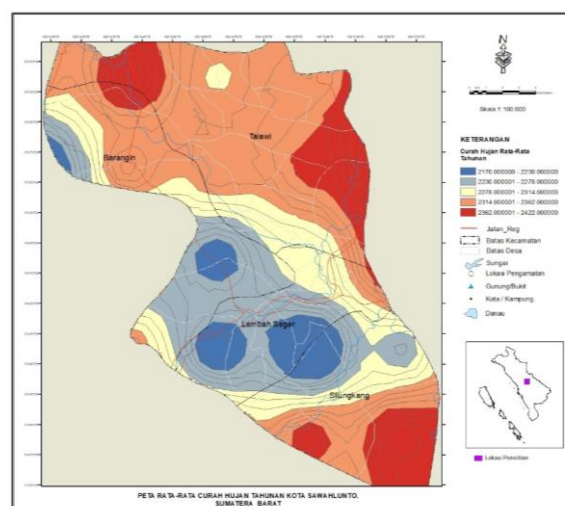
Gambar 3. Peta Administrasi Kota Sawahlunto

Longsor Daerah Sawahlunto dipengaruhi oleh factor-faktor :

1. Curah Hujan

Kota Sawahlunto (BPS Sawahlunto, 2020 - 2022) termasuk kategori sedang 2000 - 2500 mm/tahun. Distribusi curah hujan di Kota Sawahlunto. Selanjutnya dari kelas Curah Hujan tersebut di klasifikasi menjadi 5 kelas (Gambar 4). Memiliki tingkat rawan longsor tinggi dikarena oleh intensitas hujan yang cukup besar.

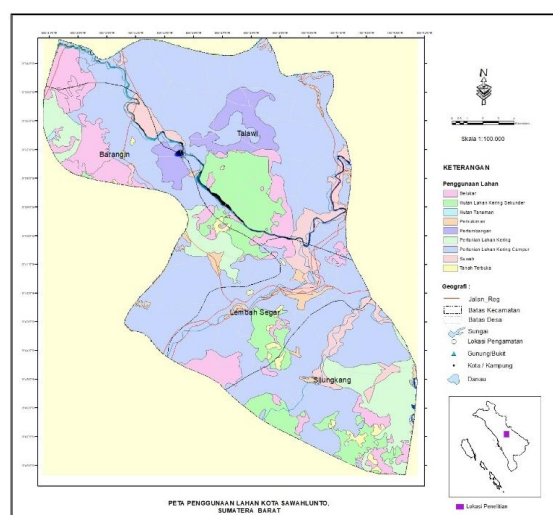
Klasifikasi tersebut nantinya akan digunakan untuk proses skoring dalam menentukan zona potensi longsor di daerah penelitian. Dari klasifikasi tersebut kita dapat melihat daerah-daerah yang termasuk kategori tinggi yaitu di Kecamatan Silungkang bagian Tenggara, Kecamatan Talawi Bagian Barat, dan Kecamatan Barangin Bagian Utara. Sedangkan yang curah hujannya kecil adalah Kecamatan Lembah Segar.



Gambar 4. Peta curah hujan Kota Sawahlunto

2. Penggunaan Lahan

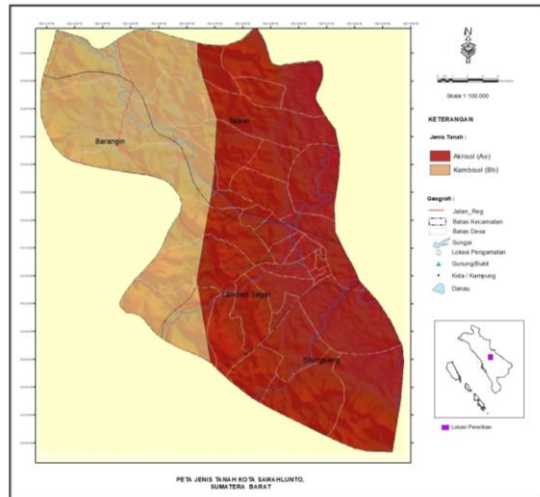
Kompilasi peta penggunaan lahan Kota Sawahlunto diperoleh 9 jenis penutupan lahan (Gambar 5). Vegetasi lahan memiliki kontribusi yang berbeda-beda tergantung pada sifat dan kondisi penutupan lahan tersebut. Jenis tutupan lahan di daerah penelitian berupa pertanian lahan kering/campuran, sawah, perkebunan, permukiman, tegalan dan semak belukar. Jenis penutupan merupakan yang berpengaruh dalam penentuan kerawanan longsor di wilayah penelitian.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Kota Sawahlunto

3. Kemiringan Lereng

termasuk pasir, debu, dan tanah liat. Tanah ini kaya akan nutrisi. Kambisol dapat digunakan pada pertanian, terutama karena lapisan yang subur dan mendukung untuk pertumbuhan tanaman.



Gambar 8. Peta Jenis Tanah Kota Sawahlunto, Sumatera Barat

Pemanfaatan Informasi Spasial hasil Pemetaan Potensi Kerawanan Bencana Longsor berbasis SIG Kota Sawahlunto

Berdasarkan parameter peta di atas maka daerah potensi rawan longsor dapat ditentukan dilakukan klasifikasikan berdasarkan skor dan pembobotan sesuai kebutuhannya masing - masing, yang selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan perangkat aplikasi SIG.

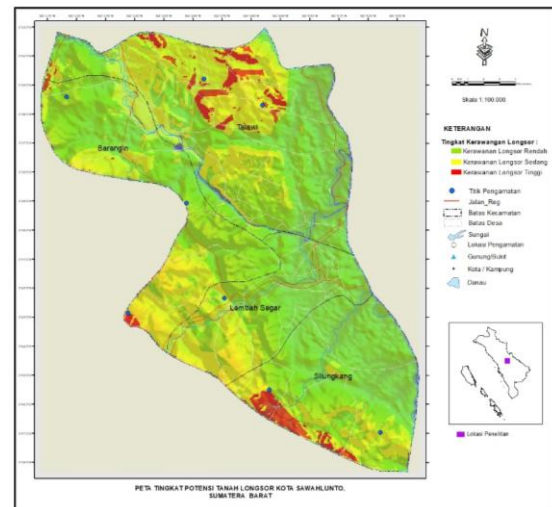
Hasil analisis pembobotan memiliki 5 parameter longsor didapatkan tiga kelas potensi longsor tinggi, satu sedang dan satu rendah (Tabel 6).

Tabel 6. Interval Skor Zona Potensi Kerawanan Bencana Longsor

Interval Skor (%)	Kode Kerawanan
3.1 – 4.5	Rendah
4.6 – 6	Sedang
6.1- 7.5	Tinggi
7.5 – 8.9	Sangat Tinggi

Kerawanan bencana longsor diklasifikasi dari peta kerawanan terjadinya

bencana longsor Kerawanan Bencana Tanah Longsor di Kota Sawahlunto (Gambar 9).



Gambar 9. Peta Tingkat Potensi Tanah Longsor di Kota Sawahlunto

Peta potensi tingkat kerawanan bencana tanah di atas, potensi longsor di Kota Sawahlunto tersebut diketahui bahwa di Kota Sawahlunto memiliki potensi rawan longsor, tinggi, sedang, dan rendah. Potensi bencana longsor tinggi berada di daerah Talawi Bagian utara, Silungkang bagian Selatan, Sedikit di Kecamatan Barangin bagian Selatan dan Barat Daya. Sedangkan kecamatan Lembah Segar tidak terdapat potensi longsor tinggi hanya bergerak dari potensi rendah - sedang. Berkorelasi dengan tingginya curah hujan di daerah tersebut.

Selain faktor alamiah di atas, aktivitas manusia seperti penggundulan lahan, pembangunan infrastruktur seperti jalan dan gedung, serta bekas penggalian tambang rakyat juga dapat menjadi penyebab rayapan tanah yang serius. Oleh karena itu, pemahaman dan pengelolaan yang baik terhadap faktor-faktor ini penting dalam upaya mencegah dan mengurangi risiko rayapan tanah. Pada Gambar di bawah ini (Gambar 10 dan Gambar 11) merupakan komplek Balai Diklat Tambang Bawah Tanah (BDTB) yang berlokasi di Sungai Durian, Kecamatan Barangin, dimana setiap tahunnya menjadi langganan banjir maupun longsor rayapan setiap tahunnya dari lereng

- Faizana, F., Nugraha, A. L., & Yuwono, B. D. (2015). Pemetaan risiko bencana tanah longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 223-234.
- Jaswadi, J., Rijanta, R., & Hadi, M. P. (2012). Tingkat Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Risiko Banjir di Kecamatan Pasarkliwon Kota Surakarta. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(2), 119-149.
- Khadiyanto, P., (2010). Gerakan Tanah (Longsoran). Retrieved April 9, 2020, from <http://parfikh.blogspot.com/2008/12/gerakan-tanah-longsoran.html>
- Liu, C., Li, W., Wu, H., Lu, P., & Sang, K. (2013). Susceptibility evaluation and mapping of China 's landslides based on multi-source data. *Natural Hazards Journal*, 69(3), 1477–1495.
- Nugroho, S. P. (2016). *Evalusi Penanggulangan Bencana 2015 dan Prediksi Bencana 2016*. Jakarta: BNPB.
- P. H. Silitonga dan Kastowo, 1995. *Peta Geologi Lembar Solok, Sumatera Sekala 1 : 250.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, (2012). *Gerakan Tanah*, Bandung: Kementrian ESDM.
- Puslittanak Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. (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.
- Rahman, A. (2010). Penggunaan Sistim Informasi Geografis untuk Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Purworejo. *Bumi Lestari*, 10(2).
- Rahman, M. W., Purwanto, M. Y. J., dan Suprihatin. (2014). Status Kualitas Air dan Upaya Konservasi Sumberdaya Lahan di DAS Citarum Hulu, Kabupaten Bandung. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 4(1), 24–34.
- Setiadi, T. (2013). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor, Mitigasi dan Manajemen Bencana di Kabupaten Banjarnegara. *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan*, 7(1), 24898.
- Solle, M. S., & Ahmad, A. (2016). Identification of Soil, Rock and Tecto-Volcanism on Landslides in Tondano Watershed. *Journal of Geological Resource and Engineering*, 6, 271-282.
- Sudibyo, N. H., & Ridho, M. (2017). Pendeteksi Tanah Longsor Menggunakan Sensor Cahaya. *Jurnal Teknologi Informasi Magister*, 1(02), 218-227.