

**STUDI ANALISA RAWAN TANAH LONGSOR DENGAN METODE ANALYTICAL  
HIERARCHY PROCESS DI DESA SINDANG PANJANG DAN SEKITARNYA  
KECAMATAN TANJUNG SAKTI PUMI  
KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN**

D. B. Radityo<sup>1\*</sup>, Harnani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Indralaya  
Corresponding author: bayudimas998@gmail.com

**ABSTRAK:** Kecamatan Tanjung Sakti Pumi merupakan suatu kawasan yang rawan bencana gerakan tanah atau batuan maupun percampuran keduanya yang menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah. Perlu diketahui bahwa lereng kritis berada hampir di sepanjang jalan lintas provinsi Tanjung Sakti – Manna. Penelitian ini menggunakan 5 faktor penyebab tanah longsor yaitu, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, kondisi geologi dan tata guna lahan. Tujuannya adalah mengetahui faktor penyebab utama tanah longsor di Desa Sindang Panjang dan sekitarnya Kecamatan Tanjung Sakti Pumi Kabupaten Lahat. Berdasarkan hasil penelitian faktor penyebab utama terjadinya longsor adalah curah hujan dengan bobot nilai 0,33 dan kemiringan lereng dengan bobot nilai 0,23. Curah hujan menjadi faktor yang paling mempengaruhi longsor di Kecamatan Tanjung Sakti Pumi karena curah hujan diberi nilai penting yang paling tinggi dibandingkan dengan faktor yang lain menurut skala penilaian antar elemen (Saaty, 2000) kemudian diolah dengan metode AHP. Dari hasil observasi lapangan didapatkan 2 jenis longsor tipe translasi dengan bidang gelincir berada pada lereng dengan kemiringan 45<sup>0</sup> di Desa Pulau Panas dan bidang gelincir pada lereng di kemiringan 50<sup>0</sup> di Desa Sindang Panjang. Dari peta analisa rawan tanah longsor didapat lereng kritis dengan kecuraman >25 %.

**Kata Kunci:** Tanah longsor, Metode AHP, Kemiringan Lereng, Peta, Tanjung Sakti Pumi.

*ABSTRACT: Tanjung Sakti Pumi District is an area that is prone to disasters of movement of soil or rock or a mixture of the two that descends the slope due to disturbed soil stability. It should be noted that the critical slopes are almost along the road crossing the Tanjung Sakti - Manna province. This study using 5 factors that cause landslides, namely, slope, rainfall, soil type, geological conditions and land use. The aim is to determine the main causes of landslides in Sindang Panjang Village and its surroundings, Tanjung Sakti Pumi District, Lahat Regency. Based on the result of research, the main cause of landslides is rainfall with a weight of 0.33 and a slope of 0.23. Rainfall is the factor that most influences landslides in Tanjung Sakti Pumi District because rainfall is given the highest importance value compared to other factors according to the assessment scale between elements (Saaty, 2000) which is then processed using the AHP method. From the results of field observations, there were 2 types of translational type landslides with the slip plane on the slope with a slope of 45<sup>0</sup> in Pulau Panas Village and the slip plane on the slope at a slope of 50<sup>0</sup> in Sindang Panjang Village. From the landslide-prone analysis map, a critical slope with a steepness of > 25% is obtained.*

*Keywords: Landslides, AHP Method, Slope, Maps, Tanjung Sakti Pumi.*

## PENDAHULUAN

Tanah longsor atau gerakan tanah didefinisikan sebagai gerakan menuruni lereng oleh massa tanah dan atau batuan penyusun lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut.

Kecamatan Tanjung Sakti Pumi merupakan suatu kawasan yang rawan bencana gerakan tanah atau batuan maupun percampuran keduanya yang menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah. Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang umumnya terjadi di wilayah pegunungan (mountainous area),

terutama di musim hujan, yang dapat mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya seperti perumahan, industri, dan lahan pertanian yang berdampak pada kondisi sosial masyarakat dan menurunkan perekonomian di suatu daerah (Yuniarta, Saido dan Purwana, 2015). Gerakan material longsor ini dapat berlangsung secara lambat maupun cepat. Namun,

apapun jenis material dan mekanismenya Lereng yang jenuh air adalah penyebab utama longsor. Efek ini disebabkan oleh curah hujan yang intens, perubahan tingkat air tanah, dan perubahan permukaan air tanah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pemberian bobot nilai melalui metode AHP untuk setiap parameter penyebab bencana tanah longsor. Dari hasil pembobotan nilai tersebut di presentasikan ke peta analisa hasil penelitian berupa peta analisa tanah longsor yang dibuat melalui ArcMap 10.2. Bahan yang digunakan adalah peta dasar yang diturunkan dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 lembar Empat Lawang produksi Badan Informasi Geospasial, Peta Geologi lembar Manna dan Enggano skala 1:100.00 produksi Direktorat Geologi Bandung, Digital elevation model (DEM) DEMNAS resolusi 30 m citra Landsat dan data curah hujan tahun 2019-2020 dari RCP 4. 5.

Penelitian ini juga mencantumkan data hasil observasi lapangan dengan pendataan jenis longsor serta mengidentifikasi kondisi lingkungan yang ada di zona longsor. Wawancara kepada penduduk setempat juga dilakukan untuk mengetahui siklus terjadinya longsor dan faktor penyebabnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi lapangan didapatkan 2 jenis longsor tipe translasi dengan bidang gelincir berada pada lereng dengan kemiringan  $45^{\circ}$  di Desa Pulau Panas (Gambar 1) dan bidang gelincir pada bidang lereng di kemiringan  $50^{\circ}$  di Desa Sindang Panjang (Gambar 2). Penelitian ini menggunakan 5 faktor penyebab tanah longsor yaitu, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, kondisi geologi dan tata guna lahan. Tujuannya adalah mengetahui faktor penyebab utama tanah longsor. Suatu kawasan dinyatakan memiliki potensi longsor apabila memiliki lereng curam ( $>25\%$ ), memiliki bidang luncur berupa lapisan bawah permukaan tanah yang semi permeabel dan lunak serta terdapat cukup air untuk membebani tanah di atas bidang luncur (Karnawati, 2001).

Jenis tanah pada kedua lapangan penelitian tersebut berupa tanah berbutir halus dan sebagian berbutir agak kasar. Dari tingkat porositas dan permeabilitas tanah dari kedua lapangan pengamatan tergolong buruk.

## KARAKTERISTIK LAPANGAN PENELITIAN

Kondisi geologi lapangan penelitian terdapat formasi endapan vulkanik kuartar berupa satuan batuan breksi tuff gunung api dengan fragmen andesit dan semen berupa lempung pasir. Merujuk penggunaan lahan daerah penelitian dijumpai perkebunan kopi dan karet. Daerah penelitian memiliki elevasi 500 m – 800 m dan termasuk dataran tinggi.

### Faktor Penyebab Tanah Longsor.

Curah hujan yang tinggi adalah salah satu penyebab terjadinya bencana longsor. Ketika musim kemarau panjang, tanah akan kering dan membentuk pori-pori tanah (rongga tanah) dan selanjutnya terjadi keretakan pada tanah tersebut. Apabila hujan datang, otomatis air hujan akan masuk ke dalam rongga tanah atau pori-pori tanah yang terbuka. Air hujan yang telah memenuhi rongga, menyebabkan terjadinya pergeseran tanah. Curah hujan menjadi faktor yang paling mempengaruhi longsor di Kecamatan Tanjung Sakti Pumi karena curah hujan diberi nilai penting yang paling tinggi dibandingkan dengan faktor yang lain menurut skala penilaian antar elemen (Saaty, 2000) yang kemudian diolah dengan metode AHP.

### Metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. AHP merupakan sistem pembuat keputusan dengan menggunakan model matematis. AHP membantu menentukan prioritas dari beberapa kriteria dengan melakukan analisa perbandingan berpasangan dari masing-masing kriteria. Menurut Saaty (1988) digunakan skala perbandingan sebagai ukuran seperti pada skala di bawah ini yang menyatakan intensitas kepentingan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Skala penilaian perbandingan berpasangan (Saaty, 1998).

Nilai	Keterangan
1	sama penting ( <i>equal</i> )
3	lebih penting sedikit ( <i>slightly</i> )
5	lebih penting secara kuat ( <i>strongly</i> )
7	lebih penting secara sangat kuat ( <i>very strong</i> )
9	lebih penting secara ekstrim ( <i>extreme</i> )
2,4,6,8	apabila ragu-ragu antara dua nilai berdekatan

Bobot tersebut selanjutnya diuji konsistensi nilainya dengan perhitungan indeks konsistensi dengan rumus :

$\lambda_{maks}$  adalah nilai eigen maksimum dari matriks pairwise comparisons. (1)

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Jika  $CR < 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika  $CR > 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

Tabel 2 Indeks konsistensi acak rata-rata berdasarkan orde matriks (Saaty, 2000)

n	RI
1	0
2	0
3	5.8
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Parameter dalam hierarki dibentuk atas dasar kondisi fisik wilayah penelitian dan literature yang berkaitan dengan penelitian longsor. Selanjutnya dibuat matriks perbandingan berpasangan dengan memberikan nilai penting berdasarkan skala penilaian antar dua elemen (Saaty, 2000). Indeks konsistensi acak rata-rata berdasarkan orde matriks dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 3 Perhitungan AHP.

Kriteria	A	B	C	D	E
Kemiringan Lereng (A)	1	1	1	3	1
Curah Hujan (B)	1	1	2	5	2
Jenis Tanah (C)	1	0.5	1	3	1
Struktur Geologi (D)	0.3	0.2	0.3	1	1
Litologi (E)	1	0.5	1	1	1
Jumlah	4.3	3.2	5.3	13	6

Tabel 4 Uji normalisasi.

Kriteria	A	B	C	D	E	Jumlah	Priority Vector
Kemiringan Lereng (A)	0.23	0.31	0.19	0.23	0.17	1.13	0.23
Curah Hujan (B)	0.23	0.31	0.38	0.38	0.33	1.64	0.33
Jenis Tanah (C)	0.23	0.16	0.19	0.23	0.17	0.97	0.19
Struktur Geologi (D)	0.08	0.06	0.06	0.08	0.17	0.45	0.09
Litologi (E)	0.23	0.16	0.19	0.08	0.17	0.82	0.16
Jumlah	1	1	1	1	1	5.00	

Tabel 5 Uji konsistensi nilai parameter.

Kriteria	A	B	C	D	E	Priority Vector
Kemiringan Lereng (A)	1	1	1	3	1	0.23
Curah Hujan (B)	1	1	2	5	2	0.33
Jenis Tanah (C)	1	0.5	1	3	1	0.19
Struktur Geologi (D)	0.3	0.2	0.3	1	1	0.09
Litologi (E)	1	0.5	1	1	1	0.16

Tabel 6 Hasil perkalian matriks setiap parameter.

Hasil Kali Priority Vector
2.18
3.55
2.02
1.46
1.84

Tabel 3 menunjukkan perhitungan AHP. Hasil uji normalisasi dan konsistensi nilai parameter dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5 serta hasil perkalian matriks setiap parameter dapat dilihat pada Tabel 6. Untuk menentukan nilai konsisten atau tidak dibutuhkan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

- Menentukan nilai rata-rata maksimal

$$\lambda_{maks} = 2.21$$

- Menentukan nilai CI

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}, \text{ maka}$$

$$CI = \frac{2.21 - 5}{5-1}$$

$$CI = 0.207$$

- Kemudian mencari nilai CR dengan nilai RI = 1.12 (karena terdapat 5 jenis parameter)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0,207}{1,12}$$

CR = 0.19 (nilai konsisten karena CR<1)

Faktor penentu longsor seperti kemiringan lereng, litologi, penggunaan lahan, curah hujan dan jarak titik pengamatan dari tebing jalan diamati di lapangan pada setiap lokasi titik-titik observasi yang telah ditentukan. Diperlukan dalam penyusunan peta analisa rawan tanah longsor disajikan pada Gambar 7.



Gambar 1 Longsoran translasi di Desa Pulau Panas.

Gambar 1 di atas merupakan longsor tipe translasi dengan kemiringan lereng 45° tinggi lereng 5 meter dan tanahnya berbutir halus. Lapangan pengamatan di Desa Pulau Panas termasuk kedalam wilayah agak rawan terjadi longsor (Gambar 7).

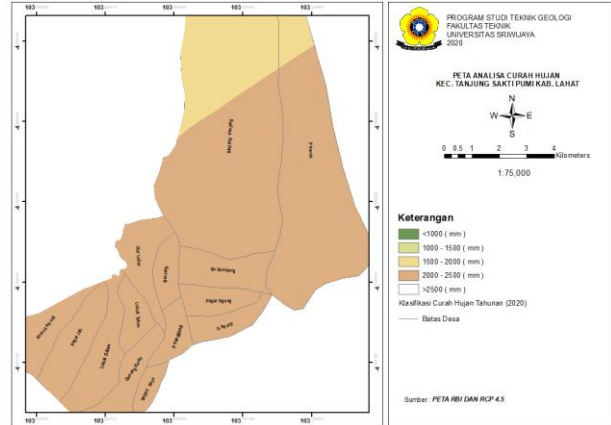


Gambar 2 Longsoran translasi di Desa Sindang Panjang.



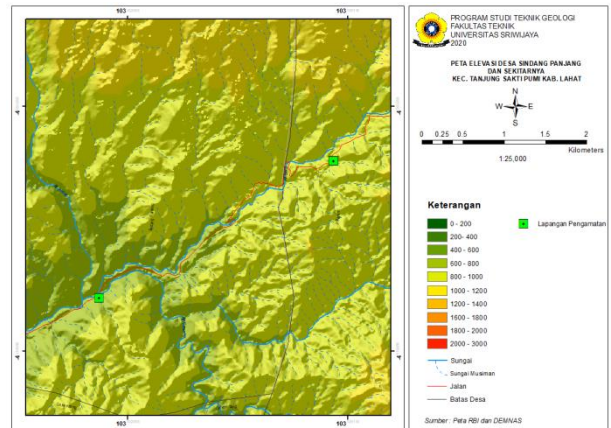
Gambar 3 Kenampakan longsor dengan orientasi U - S longsor Desa Sindang Panjang.

Pada Gambar 2 dan 3 adalah longsor dengan tipe translasi dengan slope 50° serta terdapat litologi berupa satuan breksi vulkanik bagian dari endapan vulkanik berumur kuartar. Wilayah ini dikategorikan sebagai sangat rawan terjadinya bencana tanah longsor (Gambar 7).



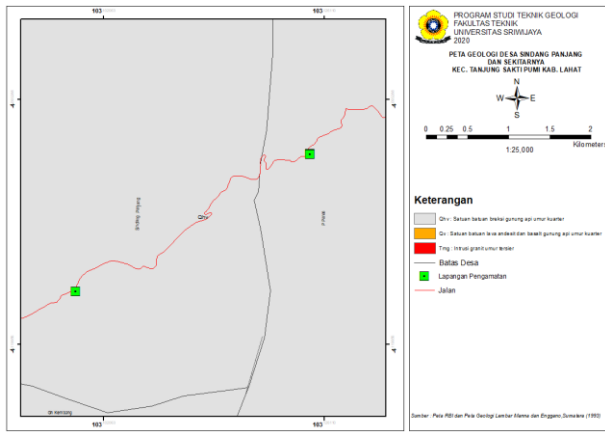
Gambar 4 Peta curah hujan Kecamatan Tanjung Sakti Pumi.

Curah hujan yang tinggi adalah penyebab utama terjadinya bencana tanah longsor. Curah hujan tahunan dari data RCP 4.5 (2019-2020) menunjukkan wilayah Tanjung Sakti Pumi mempunyai curah hujan yang tinggi 2000-2500 mm/tahun. Peta curah hujan kecamatan Tanjung Sakti Pumi dapat dilihat pada Gambar 4.



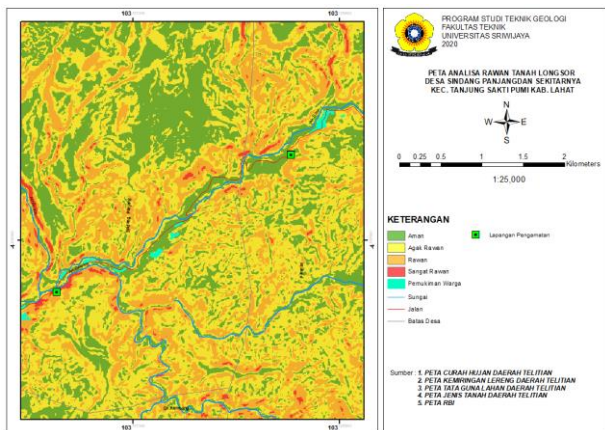
Gambar 5 Peta elevasi daerah penelitian.

Daerah penelitian termasuk kedalam dataran tinggi dengan elevasi 500-800 meter (Gambar 5). Hal ini yang membuat banyaknya lereng-lereng yang curam hampir di sepanjang jalan lintas provinsi Tanjung Sakti-Manna.



Gambar 6 Peta geologi daerah penelitian.

Peta geologi pada Gambar 6 di atas menunjukkan litologi berupa formasi Qhv (satuan batuan endapan vulkanik kuarter).



Gambar 7 Peta analisa rawan longsor Desa Sindang Panjang dan Desa Pulau Panas.

Dari peta analisa rawan tanah longsor pada Gambar 7 di atas dapat diketahui bahwa lereng kritis berada di sepanjang jalan lintas provinsi Tanjung Sakti – Manna. Setiap musim hujan bencana tanah longsor hampir selalu terjadi karena curah hujan di daerah penelitian tersebut tergolong tinggi antara 2000-2500 mm pertahunnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa curah hujan menjadi faktor penyebab terjadinya tanah longsor di Desa Sindang Panjang dan Desa Pulau Panas.

## KESIMPULAN

Faktor yang paling mempengaruhi dalam kerawanan longsor di Kecamatan Tanjung Sakti Pumi adalah curah hujan dengan persentase pengaruh 45% dari seluruh parameter yang dipakai. Curah hujan menjadi faktor yang paling mempengaruhi longsor di Kecamatan

Tanjung Sakti Pumi karena curah hujan diberi nilai penting yang paling tinggi dibandingkan dengan faktor yang lain menurut skala penilaian antar elemen (Saaty, 2000). Dari hasil observasi lapangan didapatkan 2 slongoran tipe translasi dengan bidang gelincir berada pada lereng dengan kemiringan 45<sup>0</sup> di Desa Pulau Panas dan bidang gelincir pada bidang lereng di kemiringan 50<sup>0</sup> di Desa Sindang Panjang. Dari peta analisa rawan tanah longsor didapat lereng kritis dengan kecuraman >25% serta diketahui bahwa Desa Sindang Panjang dan Desa Pulau Panas terdapat lereng-lereng kritis hampir di sepanjang jalan lintas provinsi Tanjung Sakti-Manna.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada rekan-rekan yang telah membantu saya dalam melakukan observasi lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Karnawati, D. (2001). Pengenalan Daerah Rentan Gerakan Tanah dan Upaya Mitigasinya. Makalah Seminar Nasional Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor, Semarang 11 April 2002. Semarang: Pusat Studi Kebumihan Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro.
- Saaty, T. L. (1988). The Analytic Hierarchy Process. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Saaty, T. L. (1998). Multicriteria Decision Making The Analytical Hierarchy Process. United States of America.
- Saaty, T. L. (2000). The Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. Pennsylvania. University of Pittsburgh. Vol1. (online) :[https://books.google.co.id/books/about/Fundamentals\\_of\\_Ddecision\\_Making\\_and\\_Prio.html?id=wct10T1bbiUC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/Fundamentals_of_Ddecision_Making_and_Prio.html?id=wct10T1bbiUC&redir_esc=y), diakses pada tanggal 31 Oktober 2020.
- Yuniarta, H., Saido, A. P., and Purwana, Y. M. (2015). Kerawanan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Ponorogo. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil hal. 194-201.