

ANALISA DENSITAS KELURUSAN TERHADAP KESTABILAN LERENG PADA DAERAH AIE ANGEK KABUPATEN SIJUNJUNG KECAMATAN SIJUNJUNG PROVINSI SUMATERA BARAT

Anisa Muflihani*

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: 03071281722040@student.unsri.ac.id

ABSTRAK: Kestabilan lereng suatu daerah dikontrol oleh banyak hal, salah satu diantaranya adalah struktur geologi yang berkembang pada daerah tersebut. Kelurusan geologi (*lineaments*) adalah cerminan morfologi yang teramati dipermukaan bumi sebagai hasil dari aktifitas gaya geologi dari dalam bumi. Batasan kelurusan geologi disini adalah sebuah bentukan alamiah yang direpresentasikan oleh keunikan geomorfologi seperti; kelurusan punggung, kelurusan lembah, kelurusan sungai, kelurusan yang disebabkan oleh sesar – sesar baik itu sesar normal, naik, maupun mendatar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi suatu lereng, pada daerah penelitian yang terletak pada Daerah Aie Angek dan Sekitarnya, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat yang menggunakan metode Kerapatan kelurusan diproses dengan menggunakan citra satelit berupa *Digital Elevation Map* (DEM) yang diunduh pada laman Badan Informasi Geospasial (BIG). Citra tersebut diolah dengan menggunakan perangkat lunak Geomatica 2018 dan Arcgis dan menghasilkan peta kerapatan kelurusan dengan berbagai kelompok nilai dari tinggi hingga rendah, dengan mengetahui kondisi kestabilan lerengnya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut sebagai langkah dalam mitigasi bencana alam berupa tanah longsor pada daerah penelitian.

Kata Kunci: Kelurusan, Automatic Lineaments Extraction, Kestabilan Lereng

ABSTRACT: Slope stability in a certain region is controlled by many reasons, one of it is geologic structure which developed in those region. Lineaments is a form of morfologic that could be observe on the earth surface as a result of the geologic force activity form inside the earth. The boundary of the term geological lineaments in this paper is a natural form which represented by geomorphological anomaly. The aim of this research is to analyze the condition of a slope, specifically in Nagari Aie Angek located in Sijunjung region Sumatera Barat Province using the Digital Elevation Map (DEM) and processed using software PCI Geomatica 2018 and Arcgis, by knowing the slope stability condition data there is possibilty to continuing the research in other aspect such as mitigation of natural disaster landslide and others.

Keywords: Lineaments, Automatic Lineaments Extraction, Slope Stability

PENDAHULUAN

Cekungan Ombilin adalah salah satu cekungan intra-pegunungan (intramountain basin) berpotensi migas di Sumatera yang paling banyak dikaji (Noeradi et al., 2005; Zaim et al., 2012; Habrianta et al., 2018) dibatasi oleh jalur volkano-plutonik Bukit Barisan dan Zona Sistem Sesar Sumatera yang merupakan sebuah zona sesae mendatar pada bagian barat dan batuan metasedimen di bagian timur. Formasi pada cekungan Ombilin dibagi menjadi 5 berdasarkan umurnya yaitu formasi Pre-Tertiary basement (Paleozoic-Mesozoic), formasi Sangkarewang (Eocene), formasi Sawahlunto (Eocene),

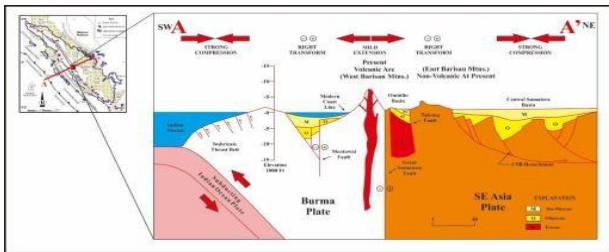
formasi Sawahtambang (Oligocene) dan formasi Ombilin (Early Miocene).

Secara administratif daerah penelitian terletak di daerah Aie Angek dan sekitarnya, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat (Gambar 1). Secara geografis terletak pada koordinat berkisar antara :

1. Dari S 0° 38' 26.0" sampai dengan E 101° 00' 46.2"
2. Dari S 0 ° 43' 20.8 " sampai dengan E 101° 00' 46.2"
3. Dari S 0 ° 38' 27.4 " sampai dengan E 101° 05' 38.1"
4. Dari S 0 ° 43' 21.9 " sampai dengan E 101° 05' 36.4"

Petakan daerah penelitian memiliki luas 9x9 atau 81 km² pada skala 1:50.000.

Menurut pendapat Van Bemmelen (1949) secara fisiografis Cekungan Ombilin merupakan tipe intermontane basin yang termasuk ke dalam zona Pegunungan Barisan. Pendapat tersebut kemudian dikembangkan oleh Noeradi et al. (2005) bahwa secara tektono fisiografis Cekungan Ombilin terletak di antara Pegunungan Barisan di bagian barat yang meliputi Gunung Merapi, Gunung Singgalang, serta Gunung Malintang berumur Kuartar dan Pegunungan Barisan bagian Timur. Cekungan Ombilin juga dikontrol oleh sesar aktif dibagian batas Cekungan yaitu Sesar Takung yang berorientasi WNW-ESE dibagian Timurlaut dan Sistem Sesar Sumatera dengan orientasi NW-SE dibagian Baratdaya yang dipercaya sebagai kontrol utama pembentuk Cekungan Ombilin (Gambar 1).



Gambar 1 Tektono Fisiografi Cekungan Ombilin (Noeradi et al., 2005)

Terdapat 2 hipotesa mengenai keterbentukan Cekungan Ombilin. Hipotesa pertama dinyatakan oleh Van Bemmelen (1949) keterbentukan Cekungan Ombilin adalah akibat dari pensesaran blok karena adanya pengangkatan oleh aktivitas vulkanik, yang menyebabkan terjadi intrusi atau penerobosan batuan beku berupa granit. Hipotesa kedua menyatakan bahwa Cekungan Ombilin terbentuk akibat pensesaran blok yang mendarat dan merupakan strike slip fault yang membentuk di bagian tengah Pulau Sumatera (Koning, 1985). Mekanisme ini disebut sebagai pull apart basin. Ciri dari Cekungan ini adalah adanya endapan sedimen luas yang cukup tebal dan umumnya berukuran butir halus, komposisi dan tekstur sedimen menunjukkan tingginya transportasi sedimentasi, dan siklus tekstur sedimen menunjukkan adanya aktivitas tektonik.

Stratigrafi daerah Cekungan Ombilin terdiri dari batuan Pra-Tersier yaitu Formasi Kuntan, Formasi Silungkang, dan Formasi Tuhur sedangkan batuan Tersier yang terdiri dari Formasi Brani, Formasi Sangkarewang, Formasi Sawahlunto, Formasi Sawahtambang, Formasi Ombilin dan Formasi Ranau (Silitonga dan Kastowo, 1975, Koesoemadinata dan Matasak, 1981, Koning 1985, Situmorang et al., 1991).

Menurut Harding (1985) hubungan antara bentuk flower structure yang merupakan pola struktur dengan geometri terdapat sesar naik atau turun terhadap strike-slip fault utama menjadi pengaruh utama tipe struktur pada Cekungan Ombilin. Struktur tersebut adalah hasil dari pergeseran basement akibat strike-slip fault. Kedua pola struktur orientasi NW-SE yang merupakan bagian dari Sistem Sesar Sumatera dan orientasi N-S sebagai hasil pergeseran lateral disepanjang sesar berorientasi NW-SE (Situmorang et al., 1991).

Ditinjau secara umum, Cekungan Ombilin terbentuk pada 2 terban berumur Paleogen dan Neogen, dengan dibatasi oleh sesar Tanjung ampalu yang berarah N-S. Pada daerah barat laut terdapat subCekungan Payukumbuh yang terpisah dari Cekungan Ombilin dengan batas jalur vulkanik berarah N-S. Subcekungan Payakumbuh diinterpretasikan sebagai bagian terban berumur Paleogen dari Cekungan Ombilin.

Keseluruhan geometri Cekungan Ombilin memanjang dengan arah umum barat laut-tenggara, dibatasi oleh sesar barat laut-tenggara Sitangkai di utara dan Sesar Silungkang di selatan yang keduanya kurang lebih paralel terhadap Sistem Sesar Sumatera. Peta gravitasi terbaru menunjukkan bahwa Cekungan Ombilin membentuk sinklin yang menjam ke arah barat laut, dengan bagian terdalam adalah daerah dekat dengan Sesar Silungkang dan Sitangkai (Situmorang dkk., 1991).

Berdasarkan sebaran peta bahaya kejadian tanah longsor yang terjadi di Daerah Aie Angek Kabupaten Sijunjung dapat dilihat bahwa indeks kejadian tanah longsor berkisar sedang-tinggi dengan nilai indeks 0,3-0,6. Kejadian tanah longsor di daerah telitian sangat dipengaruhi oleh susunan lithologi yang mayoritas terdiri dari batupasir dan batugamping dengan kondisi geomorfologi yang berada di bawah perbukitan karst (Gambar 2).



Gambar 2 Peta Bahaya Tanah Longsor Daerah Sijunjung (Sumber : <http://inarisk.bnpb.go.id/>)

Penelitian ini diharapkan dapat mengungkapkan aspek- aspek sebagai berikut :

1. Melakukan suatu identifikasi densitas kelurusan daerah penelitian.
2. Mengetahui korelasi dari densitas kelurusan terhadap kestabilan lereng daerah penelitian.
3. Menentukan tingkat kestabilan lereng pada daerah penelitian.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai suatu bentuk interpretasi awal untuk mengetahui tingkat kestabilan lereng pada daerah penelitian berdasarkan tingkat densitas kelurusannya (Lineament density), dari hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat untuk berbagai penelitian lebih lanjut di daerah penelitian.

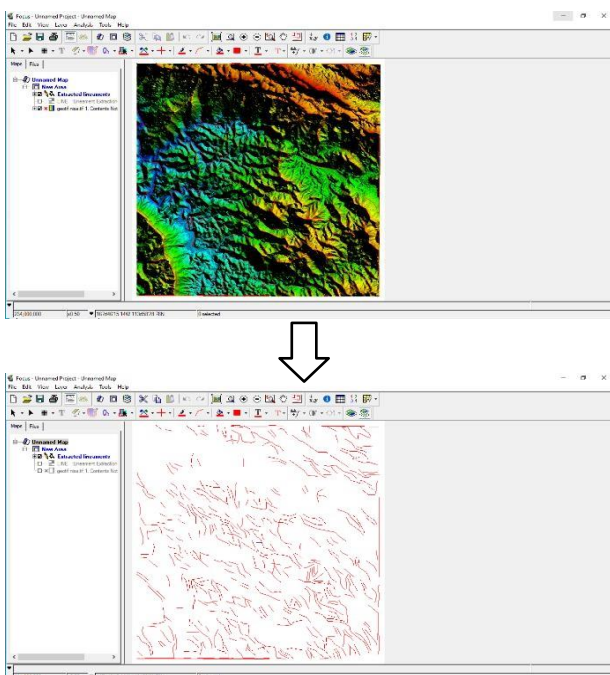
METODE PENELITIAN

Pengolahan dan analisis kelurusan menggunakan data DEMNAS untuk mendapatkan ekstraksi kelurusan (lineament extraction) secara otomatis dengan memanfaatkan software PCI Geomatica 2018. Software ini memakai modul LINE untuk mengekstraksi fitur linear dari gambar dan merekam polyline dalam vektor yang memiliki enam parameter algoritma (Saptia, 2020).

Hasil dari ekstraksi kelurusan tersebut kemudian direpresentasikan dalam bentuk Peta Lineament Density, untuk selanjutnya dikorelasikan dengan kondisi kestabilan lerengnya menurut klasifikasi Zhumabek et.al (2017) agar didapatkan kesimpulan mengenai dampak dari densitas kelurusan yang ada dengan kestabilan lereng pada daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi kelurusan (*lineament extraction*) dari data DEMNAS daerah penelitian yang dilakukan secara otomatis menggunakan software PCI Geomatica 2018 dengan nilai parameter ekstraksi menggunakan nilai default serta penggunaan klasifikasi densitas menurut Zhumabek et al. (2017) memperlihatkan arah *lineament* yang berbeda-beda dari 4 arah utama (Gambar 3.) dengan, data analisa yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3 Ekstraksi kelurusan daerah penelitian

N/S	Nilai	E/W	Nilai
Count	238	Count	45
Max	577,8	Max	21,3
Min	11,6	Min	7,5
Sum	9999,8	Sum	507,2
Mean	42,01596639	Mean	11,27111111
Standar Deviasi	38,39938902	Standar Deviasi	3,264660794

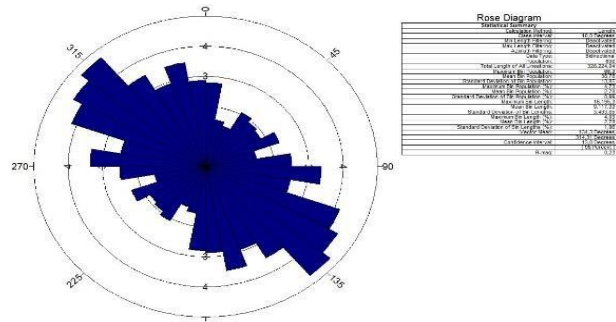
NE/SW	Nilai	SE/NW	Nilai
Count	38	Count	377
Max	18,3	Max	142,1
Min	7,3	Min	10,9
Sum	432,9	Sum	14572,1
Mean	11,39210526	Mean	38,65278515
Standar Deviasi	2,682312594	Standar Deviasi	17,42489351

menggunakan software PCI Geomatica 2018.

Tabel 1 Tabel distribusi frekuensi kelurusan.

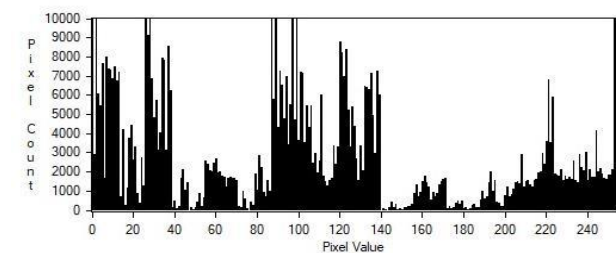
Berdasarkan Tabel Distribusi Frekuensi Kelurusan (Tabel 1), dapat diketahui bahwa jumlah kelurusan pada daerah penelitian adalah 698 dengan panjang minimum 7,3 km yang arah NE-SW dan panjang maksimum 577,8 km berarah N-S. Daerah penelitian memiliki kelurusan dominan berarah NW-SE dengan jumlah kelurusan 377 ($\pm 54\%$ dari total jumlah kelurusan pada daerah penelitian), hal ini sesuai dengan arah orientasi Sesar Takung yang terdapat pada Cekungan Ombilin.

Tahapan selanjutnya adalah, analisis lineament yang dilakukan menggunakan data DEMNAS. Pada tahapan ini, dilakukan analisis terhadap orientasi, panjang kelurusan, dan densitas kelurusannya. Analisis orientasi bertujuan untuk mengetahui arah dominan dari tiap sudut yang ditampilkan melalui diagram rose yang dibuat menggunakan software Rockwork (Gambar 4), didapatkan hasil bahwa arah orientasi dominan kelurusan pada daerah penelitian adalah NW-SE. Analisa panjang lineament yang bertujuan untuk mengukur nilai panjang



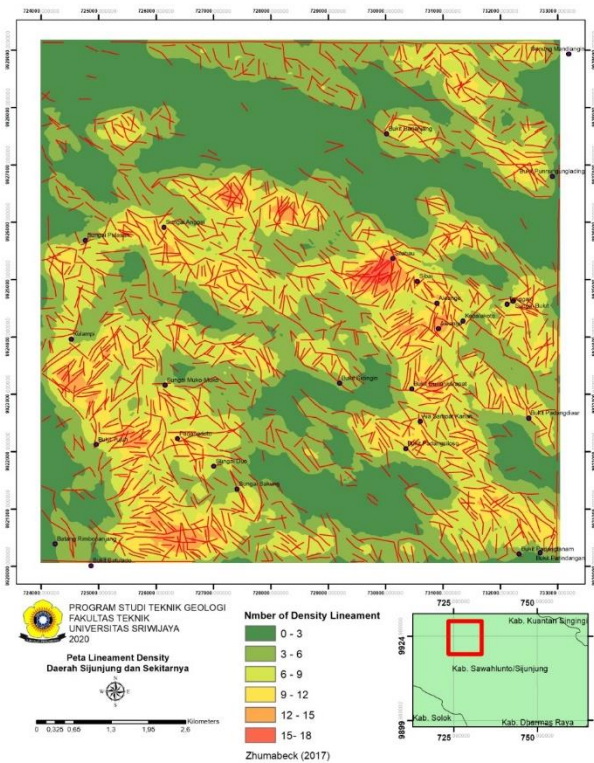
lineament per unit satuan meter, divisualisasikan dalam bentuk histogram (Gambar 5).

Gambar 4 Diagram rose.



Gambar 5 Histogram kelurusan

Analisa densitas lineament dilakukan menggunakan Peta Lineament Density (Gambar 6.). Berdasarkan klasifikasi Zhumabek (2017) terdapat enam kelas lineament density yaitu *very low*, *low*, *medium*, *high*, *very high* dan *extreamly high*. Nilai densitas tertinggi ditunjukkan dengan warna merah sedangkan nilai densitas terendah ditunjukkan dengan warna hijau. Nilai densitas tertinggi di interpretasikan memiliki permeabilitas yang tinggi sedangkan nilai densitas terendah di interpretasikan memiliki permeabilitas yang rendah. Kondisi permeabilitas suatu batuan mempengaruhi kestabilan lereng, dimana pada nilai densitas yang tinggi maka kestabilan lereng pun buruk dengan sifat batuan yang berpermeabilitas tinggi sedangkan, pada apabila nilai densitas rendah maka kestabilan lereng baik dimana sifat batumannya berpermeabilitas rendah. Maka, dapat diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi densitas kelurusan suatu wilayah, kestabilan lerengnya buruk dan sebaliknya apabila tingkat densitas kelurusannya rendah, kestabilan lereng bernilai baik.



Gambar 6 Peta Lineament Density

KESIMPULAN

Daerah penelitian terletak di daerah Aie Angek dan sekitarnya, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. Berdasarkan analisa kelurusan yang dilakukan dengan menggunakan data DEMNAS untuk mendapatkan ekstraksi kelurusan (*lineament extraction*)

secara otomatis dengan memanfaatkan software PCI Geomatica 2018 didapatkan hasil bahwa:

1. Arah dominan kelurusan pada daerah penelitian adalah NW-SE (Baratlaut-Tenggara).
2. Secara keseluruhan, kestabilan lereng pada daerah penelitian cukup buruk dapat dilihat pada Peta Lineament Density sebagian besar area petakan berwarna kuning-oranye.
3. Daerah penelitian terdiri dari batuan dengan permeabilitas bervariasi dari rendah-tinggi.
4. Daerah penelitian rentan terhadap bencana tanah longsor pada titik-titik tertentu terutama pada lereng dengan tingkat densitas kelurusan yang tinggi dimana semakin tinggi tingkat densitas kelurusan lerengnya maka akan semakin buruk kestabilan lerengnya sedangkan, semakin rendah tingkat densitas kelurusan lerengnya maka semakin rendah kemungkinan bencana tanah longsor terjadi.

Penelitian ini hanyalah bentuk interpretasi awal untuk mengetahui tingkat kestabilan lereng pada daerah penelitian berdasarkan tingkat densitas kelurusannya (*Lineament density*), dari kesimpulan yang didapatkan sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap mitigasi bencana tanah longsor pada daerah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- El-Sawy K., dkk. 2016. Automated, Manual Lineaments Extraction and Geospatial Analysis for Cairo-Suez District (Northeastern Cairo-Egypt), Using Remote Sensing and GIS. *IJISSET – International Journal of Innovative Science, Engineering and Technology*, Vol. 3 Issue 5, May 2016, 491-500.
- Hastuti, S., Sukandarrumidi., Pramumijoyo, S. 2001. Kendali Tektonik Terhadap Perkembangan Cekungan Ekonomi Tersier Ombilin, Sumatera Barat. *Teknisains*, Vol. 1 No. 14 hal 1-12.
- Saptia, Bevani Meydi. 2020. Lineament dan Struktur Geologi Daerah Barunai dan Sekitarnya, Kabupaten Lebak, Banten. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Zhumabek, Z., dkk. 2017. Automated Lineament Analysis to Asses The Geodynamic Activity Areas. *Procedia Computer Science*, 121, 669- 706.