

**SKRIPSI**

**ANALISIS *LINEAMENT DENSITY* DAN IMPLIKASINYA  
TERHADAP KERAWANAN BENCANA LONGSOR PADA  
KECAMATAN ULU MANNA DAN SEKITARNYA,  
KABUPATEN BENGKULU SELATAN, PROVINSI  
BENGKULU**



**M. DEDEDEN SATRIADI  
03071181722006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**ANALISIS *LINEAMENT DENSITY* DAN IMPLIKASINYA  
TERHADAP KERAWANAN BENCANA LONGSOR PADA  
KECAMATAN ULU MANNA DAN SEKITARNYA,  
KABUPATEN BENGKULU SELATAN, PROVINSI  
BENGKULU**

Laporan ini sebagai bagian dari Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Geologi



**M. DEDEDEN SATRIADI  
03071181722006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS *LINEAMENT DENSITY* DAN IMPLIKASINYA  
TERHADAP KERAWANAN BENCANA LONGSOR PADA  
KECAMATAN ULU MANNA DAN SEKITARNYA,  
KABUPATEN BENGKULU SELATAN, PROVINSI  
BENGKULU**

Laporan ini sebagai bagian dari Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Geologi

Menyetujui,  
Pembimbing 1



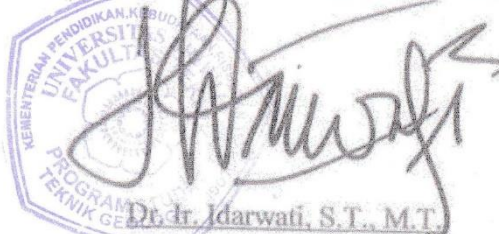
Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph. D.  
NIP. 19720111121990031002

Palembang, 17 Juli 2024  
Menyetujui,  
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.  
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. dr. Idarwati, S.T., M.T.  
NIP. 198306262014042001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “ Analisis *Lineament Density* Dan Implikasinya Terhadap Kerawanan Bencana Longsor Pada Kecamatan Ulu Manna Dan Sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada 19 Juli 2024.

Palembang, 19 Juli 2024  
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir  
Ketua: Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T.

NIP. 198306262014042001

(  )  
Juli 2024

Anggota: Mochammad Malik Ibrahim, S.Si., M.Eng.

NIP. 198807222019031007


(  )  
Juli 2024

Menyetujui,  
Pembimbing 1




Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph. D.  
NIP. 19720111121990031002

Palembang, 17 Juli 2024  
Menyetujui,  
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.  
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi

  
Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T.  
NIP. 198306262014042001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Deden Satriadi

NIM : 03071181722006

Judul : Analisis *Lineament Density* Dan Implikasinya Terhadap Kerawanan Bencana Longsor Pada Kecamatan Ulu Manna Dan Sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dibuktikan terdapat unsur-unsur *plagiarisme*, saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku pada (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 19 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan,



M. Deden Satriadi

NIM. 03071181722006

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur tidak lupa penulis ucapkan atas ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya dengan judul “Analisis *Lineament Density* Dan Implikasinya Terhadap Kerawanan Bencana Longsor Pada Kecamatan Ulu Manna Dan Sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu”. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak, terkhusus kepada:

1. Allah SWT Yang Maha Esa yang telah memberikan berbagai kenikmatan, kesempatan dan keberkahan dalam hidup saya dan juga Nabi Muhammad SAW atas tuntunan dalam setiap segi kehidupan sehingga saya bisa menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Koordinator Program Studi Teknik Geologi UNSRI dan dosen pengajar beserta seluruh staf yang telah banyak memberikan ilmu dan pembelajarannya selama proses perkuliahan berlangsung.
3. Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D dan Bapak Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan memberikan motivasi serta membantu menyelesaikan masalah yang ada dalam skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Kepala Desa serta Masyarakat dari Desa Sukamaju dan Sekitarnya yang telah menyediakan tempat penginapan dan juga membantu selama kegiatan pengambilan data di lapangan.
6. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan laporan ini terkhusus Geo17 & anggota HMTG SRIWIJAYA dan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu bagi siapa pun yang membacanya dalam melakukan kegiatan geologi lapangan. Saya menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya memohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang kurang berkenan. Akhir kata saya ucapkan terima kasih.

\Palembang, 19 Juli 2024

Penulis,



M. Deden Satriadi

NIM. 03071181722006

## RINGKASAN

ANALISIS *LINEAMENT DENSITY* DAN IMPLIKASINYA TERHADAP KERAWANAN BENCANA LONGSOR PADA KECAMATAN ULU MANNA DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BENGKULU SELATAN, PROVINSI BENGKULU

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 19 Juli 2024

M. Deden Satriadi, Dibimbing oleh Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph. D. dan Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.

XX + 38 Halaman, 6 Tabel, 31 Gambar, 7 Lampiran

### RINGKASAN

Setiap daerah yang ada di Indonesia tak lepas dari bencana baik itu bencana alam, sosial dan lain sebagainya. Salah satu daerah di Indonesia yang menjadi objek kajian pembahasan ini yaitu Kabupaten Bengkulu Selatan. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana dalam 10 tahun terakhir kejadian bencana tanah longsor menjadi salah satu kejadian bencana yang sering muncul. Untuk meminimalisir kejadian bencana tanah longsor maka diperlukan adanya pemetaan awal mengenai titik rawan bencana tanah longsor dan hal ini yang akan menjadi topik utama penelitian. Studi dan proses penelitian ini menggunakan metode penginderaan jarak jauh dengan menggunakan data citra satelit (contoh: Landsat-8, ALOS PALSAR, Radar, Sentinel, DEMNAS) maupun foto udara. Dalam menentukan titik kerawanan tanah longsor menggunakan analisis kerapatan kelurusan dan berbagai aspek geologi (litologi, struktur geologi dan geomorfologi) yang kemudian dimodelkan melalui *overlay data set* menggunakan metode *Weighted Overlay Model* dengan batuan *tools weighted sum* di ArcGIS dan parameter yang digunakan serta pembobotannya secara berurut berupa aspek litologi (20%), geomorfologi (20%), kepadatan *lineament* (30%), dan kemiringan lereng (30%). Analisis *shaded relief image* pada daerah telitian dibagi menjadi dua segmen yakni segmen A ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ) merepresentasikan sistem jalur positif yang mengindikasikan pola relief topografi yang dapat berkaitan langsung dengan bentukan bentang alam, sifat batuan dan tingkat pelapukan dan segmen B ( $180^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $270^\circ$ , dan  $315^\circ$ ) merepresentasikan sistem jalur negatif yang menggambarkan kontrol pola aliran air yang berkembang pada daerah telitian yang. Daerah telitian memiliki bentukan relief yang kasar. Ekstraksi *lineament* dari data *shaded relief image* setiap segmen pada daerah telitian memiliki dominasi orientasi berarah NW-SE pada segmen A sedangkan pada segmen B berarah NW-SE NE-SW. Selanjutnya analisis *lineament density* pada daerah telitian menunjukkan bahwa daerah ini memiliki tingkat kerapatan kelurusan yang relatif tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa perkembangan topografi relief yang intens diikuti faktor geologi. Oleh karena itu, perkembangan tersebut mempengaruhi kestabilan lereng yang ditandai dengan munculnya beberapa aktivitas longsor di beberapa titik lokasi daerah telitian. Setelah dilakukan analisis dan interpretasi sesuai metode yang digunakan, hasil akhir dari penelitian ini berupa peta potensi titik rawan longsor. Dapat dilihat dari peta tersebut bahwasanya potensi titik rawan longsor daerah telitian tersebar di dua kecamatan yakni Kecamatan Air Nipis dan Ulu Manna. Desa Keban Jati, Kayu Ajaran,

Air Tenam Dalam, Lubuk Tapi dan Desa Sukamaju termasuk kawasan yang memiliki potensi tingkat kerawanan longsor yang cukup tinggi. Selanjutnya Desa Pino Baru, Talang Tinggi, Simpang Pino, Merambung, dan Bandar Agung memiliki tingkat potensi rawan tanah longsor yang tergolong rendah – sedang. Dan Desa Batu Panco, Palak Bengkerung, Tanjung Beringin dan Batu Kuning relatif memiliki potensi tingkat rawan bencana yang relatif tergolong sedang - tinggi

**Kata Kunci:** Geomorfologi, GIS, Kelurusan, Longsor, Overlay, Rawan.

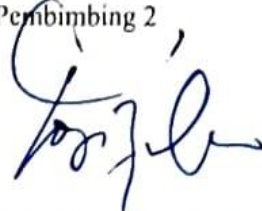
Menyetujui,  
Pembimbing 1



Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph. D.  
NIP. 19720111121990031002

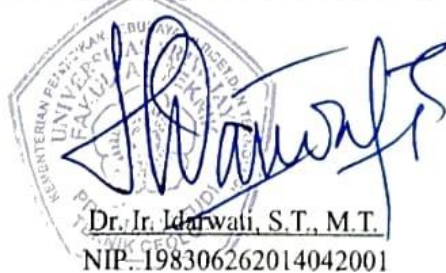
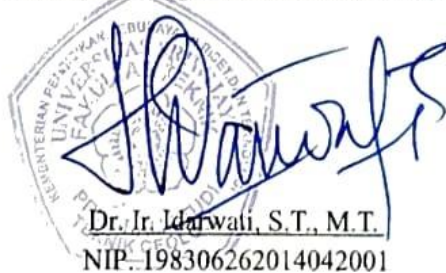
Palembang, 17 Juli 2024

Menyetujui,  
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.  
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T.  
NIP. 198306262014042001



## **SUMMARY**

### ***ANALYSIS OF LINEAMENT DENSITY AND ITS IMPLICATIONS FOR LANDSLIDE DISASTER VULNERABILITY IN ULU MANNA DISTRICT AND SURROUNDINGS, SOUTH BENGKULU DISTRICT, BENGKULU PROVINCE***

*Scientific paper in the form of a Final Assignment, July 19, 2024*

*M. Deden Satriadi, Supervised by Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph. D. and Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.*

*XX + 38 Pages, 6 Tables, 31 Pictures, 7 Appendix*

#### **SUMMARY**

*Every region in Indonesia is not exempt from disasters, whether natural or social. One area in Indonesia that is the subject of this discussion is South Bengkulu Regency. Based on data from the National Disaster Management Agency, landslides have been a frequent occurrence in the past 10 years. To minimize landslide incidents, an initial mapping of landslide disaster vulnerability areas is necessary, which will be the main topic of this research. The study and research process employ remote sensing methods using satellite imagery data (e.g., Landsat-8, ALOS PALSAR, Radar, Sentinel, DEMNAS) and aerial photographs. Determining landslide vulnerability points involves analyzing lineament density and various geological aspects (such as lithology, geological structure, and geomorphology). These factors are then modeled using the Weighted Overlay Model with weighted sum tools in ArcGIS. The parameters used for weighting are lithology (20%), geomorphology (20%), lineament density (30%), and slope inclination (30%). The shaded relief image analysis in the study area is divided into two segments: Segment A (0°, 45°, 90°, 135°) represents positive relief patterns related to landforms, rock properties, and weathering levels. Segment B (180°, 225°, 270°, and 315°) represents negative relief patterns associated with water flow control in the study area. The study area exhibits rugged relief features. Lineament extraction from the shaded relief image data reveals a dominant NW-SE orientation in Segment A, while Segment B shows NW- SE and NE-SW orientations. Furthermore, lineament density analysis indicates relatively high straightness density in this area, suggesting intense topographic relief development influenced by geological factors. Consequently, this development affects slope stability, leading to landslide activity at specific locations within the study area. After conducting the analysis and interpretation according to the chosen method, the final result of this research is a map showing landslide-prone areas. The map indicates that landslide potential is distributed across two sub-districts: Air Nipis and Ulu Manna. Villages such as Keban Jati, Kayu Ajaran, Air Tenam Dalam, Lubuk Tapi, and Sukamaju have a relatively high susceptibility to landslides. On the other hand, villages like Pino Baru, Talang Tinggi, Simpang Pino, Merambung, and Bandar Agung exhibit low to moderate landslide potential. Finally, Batu Panco, Palak Bengkerung, Tanjung Beringin, and Batu Kuning are relatively prone to medium to high disaster risk*

**Keywords:** *Geomorphology, GIS, Landslide, Lineament, Overlay, Vulnerable*

Menyetujui,  
Pembimbing 1



Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph. D.  
NIP. 19720111121990031002

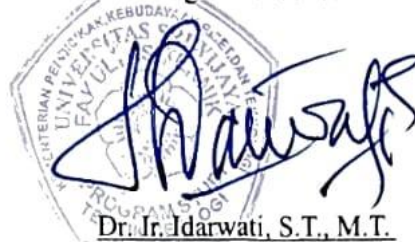
Palembang, 17 Juli 2024

Menyetujui,  
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.  
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T.  
NIP. 198306262014042001

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
RINGKASAN.....	vi
<i>SUMMARY</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Lokasi dan Ketercapaian Daerah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Bencana.....	4
2.2 Definisi Tanah Longsor.....	4
2.3 Tipe-Tipe Longsor.....	5
2.4 Penyebab Longsor.....	7
2.5 Kestabilan Lereng.....	8
2.6 Faktor Kestabilan Lereng.....	9
2.7 Kondisi Geologi.....	10
2.7 Sistem Informasi Geografis.....	10
2.7 <i>Lineament Density</i> .....	10
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Tahap Pendahuluan.....	12
3.2 Akuisisi Data.....	13
3.2.1. Data Geomorfologi.....	12
3.2.1. Data Geologi dan Longsor.....	12

3.2.1. Data DEM .....	12
3.2.1. Data Spasial.....	13
3.3 Pengolahan dan Analisis Data.....	13
3.3.1 Analisis Geomorfologi Daerah Penelitian.....	13
3.3.2 Analisis Studio .....	14
3.4 Analisis Hasil dan Penyusunan Laporan.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Geomorfologi Daerah Telitian .....	12
4.1.1 Analisis Morfografi .....	19
4.1.2 Analisis Morfometri .....	20
4.1.3 Proses Geomorfik.....	21
4.1.4 Satuan Geomorfik .....	23
4.1.4.1 Perbukitan Denudasional (PD).....	23
4.1.4.2 Perbukitan Rendah Denudasional (PRD).....	24
4.2 Geologi Lokal Daerah Penelitian.....	25
4.2.1 Stratigrafi Daerah Telitian.....	26
4.2.2 Struktur Geologi Daerah .....	26
4.2.2.1 Struktur Sesar .....	27
4.3 Analisis Parameter Kerawanan Longsor pada Daerah Penelitian.....	28
4.3.1 Parameter <i>Shaded Relief Image</i> melalui Citra DEM (Digital Elevation Model).....	28
4.3.2 Parameter <i>Extraction Lineament</i> .....	30
4.3.3 Parameter Geomorfologi dan Kemiringan Lereng.....	30
4.3.4 Parameter <i>Lineament Density</i> .....	31
4.3.5 <i>Overlay</i> Data menggunakan <i>tools Weight Sum</i> .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>37</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kejadian Bencana Kabupaten Bengkulu Selatan (bnpb.cloud/dibi, 2020).....	1
Gambar 1.2 Lokasi dan ketercapaian lokasi daerah penelitian .....	3
Gambar 2.1 Tanah Longsor (Alfarisi, 2022 dalam Mutiasari, 2022).....	8
Gambar 2.2 Tipe – Tipe Longsor (Varnes & Cruden, 1996).....	5
Gambar 2.3 Gaya pengontrol dalam kestabilan lereng (Karnawati, 2007).....	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	11
Gambar 3.2 Proses asimilasi data DEMNAS ( <a href="http://tides.big.go.id/DEMNAS/">http://tides.big.go.id/DEMNAS/</a> ) .....	13
Gambar 3.3 <i>Shaded Relief Image</i> Segmen A dengan azimuth matahari 0°, 45°, 90°, & 135° (Atas), <i>Shaded Relief Image</i> Segmen B dengan azimuth matahari 180°, 225°, 270°, & 315° (Bawah) dan <i>altitude</i> 45° serta $z = 1 \dots$	15
Gambar 3.4 <i>Shaded Relief Image</i> Segmen A (Kiri) dan Segmen B (Kanan).....	15
Gambar 3.5 <i>Tools</i> yang digunakan di software PCI Geomatica 2016 .....	17
Gambar 3.6 Alur proses <i>tools Line : Lineament Extraction</i> pada PCI Geomatica 2016.....	17
Gambar 3.7 <i>Guide Book</i> ArcGIS Pro mengenai proses ilustrasi <i>tools line density</i> .....	18
Gambar 3.8 <i>Guidebook</i> ArcGIS Pro mengenai proses data dari alat <i>weighted sum</i> ( <i>spatial analyst</i> ).....	18
Gambar 4.1 Peta Elevasi Daerah Penelitian (Widyatmanti dkk., 2016) .....	20
Gambar 4.2 Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian (Widyatmanti dkk., 2016).....	21
Gambar 4.3 Longsor yang terjadi pada tebing dengan gerakan longsor tipe <i>rock fall</i> di Desa Keban Jati.....	22
Gambar 4.4 Pola Aliran Sungai Daerah Penelitian (Twidale, 2004) .....	23
Gambar 4.5 Peta Geomorfologi Daerah Telitian .....	24
Gambar 4.6 Perbukitan Denudasional Daerah Penelitian .....	24
Gambar 4.7 Perbukitan Agak Curam Denudasional Daerah Penelitian.....	25
Gambar 4.8 Peta Geologi Daerah Telitian .....	25
Gambar 4.9 Kenampakan Sesar Naik pada Singkapan Batupasir Formasi di Sungai Air Selali Kecil.....	27
Gambar 4.10 Kenampakan Sesar Air Tenam Dalam pada Litologi Batupasir Formasi Seblat .....	28
Gambar 4.11 Peta DEM daerah telitian .....	29
Gambar 4.12 <i>Shaded Relief Image</i> Segmen A dengan azimuth matahari 0°, 45°,	

90°, & 135° (Atas), Shaded Relief Image Segmen B dengan azimuth matahari 180°, 225°, 270°, & 315° (Bawah) dan <i>altitude</i> 45° serta $z = 1$ ...	29
Gambar 4.13 Penggabungan <i>Shaded Relief Image</i> menjadi dua segmen yaitu segmen A (Kiri) dan segmen B (Kanan) .....	30
Gambar 4.14 Peta Kemiringan Lereng Daerah Ulu Manna dan Sekitarnya .....	31
Gambar 4.15 Lineament density segmen A dan diagram rosenya.....	33
Gambar 4.16 Lineament density segmen B dan diagram rosenya .....	33
Gambar 4.17 Proses penggabungan data raster dari berbagai peta parameter menggunakan <i>tools weight sum</i> di <i>ArcGIS</i> .....	35
Gambar 4.18 Peta Potensi Rawan Bencana Longsor .....	35

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Kestabilan Lereng (Bowles, 1989) .....	9
Tabel 3.1 Klasifikasi Kelas Relief dan Lereng (Widyatmanti, dkk., 2016).....	14
Tabel 3.2 Parameter ekstraksi kelurusan dengan software PCI Geomatica 2016 (Alhirmizy, 2013) .....	17
Tabel 4.1 Kolom Stratigrafi Daerah Telitian .....	26
Tabel 4.2 Parameter yang digunakan dalam <i>tools weighted sum overlay model</i> . (Modifikasi Shit, 2016).....	34
Tabel 4.3 Klasifikasi potensi kerawanan longsor pada daerah telitian dengan menggunakan <i>tools weighted sum overlay model</i> .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Tabulasi Data Lokasi Pengamatan
- Lampiran B. Peta Lintasan
- Lampiran C. Peta Geologi
- Lampiran D. Peta Geomorfologi
- Lampiran E. Peta Kemiringan Lereng
- Lampiran F. Peta *Lineament Density*
- Lampiran G. Peta Potensi Rawan Bencana Longsor



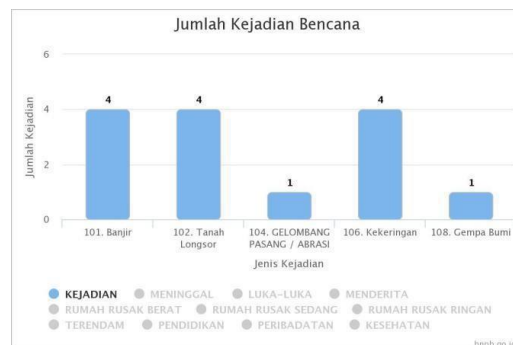
# BAB I

## PENDAHULUAN

Penelitian ini merupakan observasi lanjutan dari penelitian lapangan Geologi sebelumnya yang difokuskan pada analisis yang lebih mendalam mengenai analisis *lineament density* dan implikasinya terhadap kerawanan bencana longsor pada Kecamatan Ulu Manna dan sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. Bab pendahuluan ini memuat latar belakang untuk penelitian, termasuk masalah yang dibahas dan penyebabnya dengan adanya batasan-batasan masalah dan maksud dan tujuan, serta ketercapaian lokasi.

### 1.1 Latar Belakang

Setiap daerah yang ada di Indonesia tak lepas dari bencana baik itu bencana alam, sosial dan lain sebagainya. Salah satu daerah di Indonesia yang menjadi objek kajian pembahasan ini yaitu Kabupaten Bengkulu Selatan. Secara geografis Kabupaten Bengkulu Selatan terletak di sebelah barat Bukit Barisan. Kemudian berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana dalam 10 tahun terakhir kejadian bencana di Kabupaten Bengkulu terdiri dari banjir, tanah longsor, abrasi, kekeringan dan gempa bumi (gambar 1.1). Dengan kejadian bencana tersebut timbul beberapa korban yang menjadi dampaknya. Dari berbagai data bencana yang terjadi, secara umum tanah longsor menjadi salah satu kejadian bencana yang sering muncul. Untuk meminimalisir kejadian bencana tanah longsor maka diperlukan adanya pemetaan awal mengenai titik rawan bencana tanah longsor. Oleh karena itu, analisis titik rawan bencana tanah longsor menjadi topik utama penelitian.



Gambar 1.1. Kejadian Bencana Kabupaten Bengkulu Selatan ([bnpb.cloud/dibi](http://bnpb.cloud/dibi), 2020)

Secara administratif lokasi penelitian terletak di dua kecamatan yaitu Kecamatan Ulu Manna dan Kecamatan Air Nipis, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. Daerah telitian ini memiliki luasan sekitar 90,563 km<sup>2</sup> dengan keliling petakan sekitar 39,831 km.

Selanjutnya, salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian tanah longsor ialah faktor geologi. Dimana daerah telitian termasuk dalam lembar peta geologi Manna & Enggano (Amin, dkk., 1994). Dengan berada di Cekungan Bengkulu yang merupakan salah satu cekungan busur muka (*fore arc*) pada bagian sebelah barat Pulau Sumatera dan arah timur laut cekungan ini berbatasan dengan Pegunungan Bukit Barisan. Cekungan Bengkulu memiliki kondisi tektonik yang aktif, hal ini berhubungan langsung dengan jalur Sesar Semangko (*Sumatra Fault System*). Sehingga daerah ini relatif memiliki perkembangan struktur geologi pada formasi yang terendapkan di cekungan tersebut.

Daerah penelitian memiliki karakteristik batuan sedimen, berdasarkan skala waktu geologi berumur kala *Miosen* awal sampai *Miosen* akhir pada zaman Tersier yang terendapkan di Cekungan Bengkulu dan termasuk ke dalam Formasi Seblat (Toms) dan Formasi Lemau (Tml). Formasi Seblat (Toms) sebagian besar disusun oleh endapan pada lingkungan *shallow-deep marine* dan Formasi Lemau (Tml) disusun oleh endapan pada lingkungan *fluvio deltaic-shallow marine*. Secara tak selaras Formasi Seblat (Toms) ditindih oleh Formasi Lemau (Tml) di daerah transisi sampai laut dangkal (Yulihanto dkk., 1995).

Studi dan proses penelitian ini menggunakan metode pengindraan jarak jauh. Secara umum, pengindraan jarak jauh merupakan metode yang dilakukan untuk mengumpulkan data atau informasi tanpa perlu menyentuh objek yang akan diteliti. Dalam hal ini, pengindraan jauh (*remote sensing*) dapat dilakukan dengan menggunakan citra satelit (contoh: Landsat-8, ALOS PALSAR, Radar, Sentinel, DEMNAS) maupun foto udara. Jadi, dalam proses pendekatan dalam menentukan titik kerawanan tanah longsor menggunakan analisis dari data DEM dengan menggunakan *tools* dari ArcGIS yang diwujudkan melalui *lineament density* dan faktor geologi yang ada pada daerah telitian.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis titik kerawanan tanah longsor pada daerah. Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Menganalisis tipe longsor dan faktor terjadinya bencana longsor daerah penelitian.
2. Menganalisis faktor geologi yang dapat mempengaruhi tanah longsor daerah penelitian.
3. Menganalisis *lineament density* melalui pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada daerah penelitian.
4. Menganalisis lokasi titik rawan terjadinya longsor daerah penelitian.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah merujuk pada tujuan dilakukannya penelitian ini. adapun rumusan masalah pada daerah penelitian sebagai berikut:

1. Apa saja tipe longsor yang berkembang dan faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor pada daerah penelitian?
2. Apa saja faktor geologi yang dapat mempengaruhi bencana longsor pada daerah penelitian?
3. Bagaimana faktor geologi dapat mempengaruhi tanah longsor pada daerah telitian?
4. Bagaimana analisis *lineament density* pada daerah penelitian?
5. Bagaimana titik lokasi rawan tanah longsor pada daerah penelitian?

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek yaitu diantaranya, ialah:

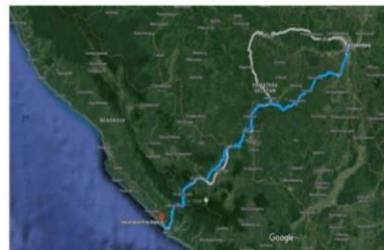
1. Secara administrasi daerah penelitian berada di daerah Kecamatan Pino Raya dan Ulu Manna, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu.
2. Lingkup area penelitian memiliki luasan  $\pm 90$  km<sup>2</sup> dengan skala 1:25.000 yang memiliki resolusi semi-detail. Dengan titik koordinatnya  $4^{\circ}11'58.60''S-102^{\circ}53'23.70''E$  dan  $4^{\circ}16'52.10''S-102^{\circ}58'14.60''E$ .
3. Objek penelitian mencakup kondisi geologi dan pengindraan jarak jauh melalui citra satelit.
4. Proses analisis data dalam mengidentifikasi titik lokasi rawan bencana tanah longsor pada daerah telitian menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG).
5. Metode yang digunakan yakni melalui *overlay* hasil data analisis geologi berupa peta kemiringan lereng dan peta geomorfologi serta hasil analisis *lineament density* dengan menggunakan *tools weight sum* untuk menggabungkan berbagai data spasial yang ada.

### 1.5 Lokasi dan Ketercapaian Daerah

Secara administratif lokasi penelitian pada pemetaan ini terletak di Desa Sukamaju, Kecamatan Ulu Manna, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu dengan koordinat secara geografis berada pada  $4^{\circ}11'58.60''S-102^{\circ}53'23.70''E$  dan  $4^{\circ}16'52.10''S-102^{\circ}58'14.60''E$ . Berdasarkan geologi regional, daerah penelitian ini termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Manna dan Enggano skala 1 : 250.000 yang mencakup dua formasi yaitu Formasi Seblat (Toms), dan Formasi Lemau (Tml). Adapun jarak serta estimasi waktu yang ditampilkan *google maps* bahwa jarak dan waktu yang ditempuh dari Kota Palembang menuju lokasi penelitian menggunakan transportasi darat dapat ditempuh dengan waktu  $\pm 9$  jam dengan jarak  $\pm 390$  km (gambar 1.2). Untuk menuju daerah penelitian cukup memakan waktu karena akses jalan yang belum layak.



Gambar 1.1 Lokasi Administratif Daerah Penelitian



Gambar 1.2. Lokasi dan ketercapaian lokasi daerah penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Adama, *et al.*, 2017. Analisis Densitas Kelurusan untuk Mengetahui Pola Struktur yang Berkembang di Daerah Kebutuh duwur dan Sekitarnya Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional XII “Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- Albaihaqi, Abdurrahman Hanif. 2024. Analisis Spasial Zona Kerawanan Longsor Dengan Kombinasi Ekstraksi Otomatis *Lineament* Dan *Weighted Overlay Model* Daerah Kemang Dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Alhirmizy, Shaheen. 2013. *Automatic Mapping Of Lineaments Using Shaded Relief Images Derived From Digita Elevation Model (Dem) In Kirkuk Northeast Iraq*. Kirkuk: *International Journal Of Science And Research (Ijsr) Issn:2319-7064*.
- Amin, T. C., Kusnama, Rustandi, E. dan Gafoer, S. 1993. Peta Geologi Lembar Manna dan Enggano, Sumatera. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Lembar Manna dan Enggano 0911 dan 0910, Skala 1: 250.000.
- Anbalagan, R, C, Singh B, Chakraborty D & Kohli A, 2008, *A Field Manual For Landslide Investigation*, p153.
- Anbalagan,R., 1992, Landslide Hazard Evaluation and Zonation Mapping in Mountanious Terrain, *Engineering Geology* vol. 32, p.269-277.
- Anies. (2017). Negara Sejuta Bencana. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Arifin, dkk. (2006). Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor (Provinsi Lampung). *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahn Citra Digital*, 3 (1), hlm. 77 – 86.
- ASTM D 2847-43, 1985, *Classification of Soils for Engineering Purposes : Annual Book of ASTM Standards, Phiadelphia : ASTM*.
- Basu, T., & Pal, S, 2019, *RS-GIS based morphometrical and geological multi-criteria. Advances in Space Research*. 63, 1253-1269.
- Bernhardsen, T. (2002). *Geographic Information Systems: An Introduction, 3rd Edition*. John Wiley & Sons Ltd.
- Bishop, A, 1955, *The Use of Slip Surface in The Stability of Analysis Slopes, Geotechnique*, London (Vol. 5), 7-17.
- BNPB, 2022, Data Informasi Bencana Indonesia. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB, 2012, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, Jakarta : Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Bowles, J, 1989, Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah, Jakarta: Erlangga.

- Brahmantyo, B., dan Bandono, 2016, Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Pemetaan Ruang, *Jurnal Geoaplikasi*, 1(2), hal.71-78.
- Britannica. Thornbury, W. D. (1969). *Principles of Geomorphology, second ed. Wiley and Sons, New York, USA.*
- Cruden, D., & Varnes, D.J, 1996, Landslides: Investigation and Mitigation: Chapter 3 Landslide Types and Processes, Transportation Research Board Special Report, 247.
- Darmadi, Hamid., 2013. Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial. Bandung: Alfabeta.
- Das, Braja M, 1985, Mekanika Tanah 1, Erlangga: Jakarta.
- Dewi, R., Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Buana, R., Rahmadhita, K. A, 2017, Penerapan *Weighted Overlay* Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)* Vol 1 No 1, 1-10.
- Dinas Pertanian, 2016, Tumpangsari Berdasarkan Kondisi Lahan, <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/tumpangsariberdasarkan-kondisi-lahan-0> (Diakses pada Februari 2024).
- Dinas PU Kulonprogo, 2022, Usaha Penanganan dan Perlindungan Lereng Tanah Jalan (Bagian 2), <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/898/usaha-penanganan-dan-perlindungan-lereng-tanah-jalan-bagian-2> (Diakses pada Februari 2024).
- El Sawy, *et al.*, 2016. *Automated, Manual Lineaments Extraction And Geospatial Analysis For Cairo-Suez District (Northeastern Cairo-Egypt), Using Remote Sensing And Gis. Assiut: Ijiset - International Journal Of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 3 Issue 5, May 2016. Issn:2348-7968.*
- Fallalhnsial, Al. R, 2015, Analisa Bencana Longsor Berdasarkan Nilai Kerapatan Vegetasi Menggunakan Citra Aster dan Landsat 8 (Studi Kasus: Sekitar Sungai Begadung, Kabupaten Jember), Skripsi, Institusi Teknologi Sepuluh November. Xvi
- Feriyansyah, F, 2013, Analisis Stabilitas Lereng (Studi Kasus di Kelurahan Sumur Batu), Lampung: Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Fidali, Nurizka & Hanantyo Sri Nugroho. 2019. Perencanaan Tata Guna Lahan Dusun Sambirejo Desa Selomartani Kecamatan Kalasan Kabupaten Sleman. Yogyakarta: Seminar Hasil Pengabdian Masyarakat Universitas Amikom Yogyakarta
- Fossen, H., 2010, *Structural Geology*, New York: Cambridge University Press.
- Gafoer, S., amin, T.C., dan Pardede, R., 1993, *Geological Map of The Baturaja Quadrangel, Sumatera (1: 250.000)*, Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Herlambang, Ricky Ferdianto & Kms Novranza. 2016. Pemetaan Kelurusan Menggunakan Remote Sensing Dan Korelasinya Terhadap Distribusi Manifestasi Permukaan Di Daerah Potensi Geothermal Kepahiang, Bengkulu.

- Jakarta: Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016 VOLUME V, OKTOBER 2016
- Highland, L. And Johnson, M, 2004, *Landslide Types and Processes*, USGS FactSheet2004-3072.
- Huggett, R. J. 2017. *Fundamental Geomorphology (Fourth Edition)*. London: Routledge.
- Huggett, R. J. 2011. *Fundamental Geomorphology Third Edition*. London: Routledge.
- Iqbal, Mochammad & Bella, Restu Juliarka. 2019. Analisis Kerapatan Kelurusan (*Lineament Density*) sebagai indikator tingkat permeabilitas di Lapangan Panasbumi Suoh- Sekincau, Lampung. Lampung : Journal of Science and Applicative Technology vol. 3 (2), 2019, pp 61-67.
- Karnawati, 2001, *Pengenalan Daerah Rentan Gerakan Tanah dan Mitigasinya*, Semarang: Pusat Studi Kebumihan Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro.
- Karnawati, 2003, *Manajemen Bencana Gerakan Tanah*, Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada.
- Karnawati, 2005, *Bencana Alam Gerakkan Massa Tanah di Indonesia dan upaya Penanggulannya*, Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Karnawati, 2007, *Mekanisme Gerakan Massa Batuan Akibat Gempa Bumi: Tinjauan dan Analisis Geologi Teknik*, *Dinamika Teknik Sipil*, 7(2), 179-190.
- Kementerian PU & PR, 1997, *Penanggulangan Longsoran Pada Ruas Jalan*, Sumatera Barat. KLHK, 2012, *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2012*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Kurniawan, Putro, S, 2013, *Teknik Menata Lahan Miring Metode SALT*, <https://alamtani.com/teknik-menata-lahan-miring-dengan-metode-salt/> (Diakses pada Februari 2024).
- Mustafiril, 2003, *Analisis Stabilitas Lereng Untuk Konservasi Tanah dan Air di Kecamatan Banjarwangi Kabupaten Garut*, Tesis, Program Pasca Sarjana: Institut Pertanian Bogor.
- Mutiasari, Kanya Anindita. 2022. *Faktor Penyebab Tanah Longsor: Penjelasan dan Jenis-jenis Longsor*. Jakarta: Detik
- Pal, B., Samanta, S., & Pal, D. K, 2012, *Morphometric and hydrological analysis and mapping for Watut Watershed using remote sensing and GIS techniques*, *Int.J.Adv. Eng. Technol.*
- PCI Geomatica (2001) "PCI Geomatica user's guide version 9.1", Ontario. Canada: Richmond Hill
- Rai, P. K., Mohan, K., & Kumra, V. K, 2014, *Landslide Hazard and its Mapping Using Remote Sensing and GIS*. *Journal of Scientific Research*, 58, 1–13.
- Reddy, G. P. O., Maji, A. K., & Gajbhiye, K. S, 2004, *Drainage Morphometry and its Influence on Landform Characteristics in a Basaltic Terrain, Central India—A Remote Sensing and GIS Approach*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 6(1), 1–16.
- Rickard, M.J, 1972, *Fault Classification—Discussion*, *Geological Society of America. Bulletin*, v. 83, pp. 2545–2546.

- Sapiie, *et al.*, 2015. *Geology And Tectonic Evolution Of Forc-Arc Basins : Implication Of Future Hydrocarbon Potential In The Western Indonesia*. Bandung :Ipa15-G-177 Proceedings, Indonesian Petroleum Association Thirty-Ninth Annual Convention & Exhibition, May 2015.
- Sarma, P. K., Sarmah, K., Kr.Chetri, P., & Sarkar, A, 2013,Geospaltial Study on Morphometric Characterizationof Umtrew River Balsin of Meghalaya, India, Internaltional Journal of Walter Resources alnd Environmental Engineering,5(8), 489–498.
- Schumm, S. A, 1965, Evolution of drainage systemand slope in Badlands at PerthAmboy, New Jersey, Geol. Soc. Am. Bull.,67, 597–646.
- Shit, P. K., Bhunia, G. S., & Maiti, R. (2016). *Potential landslide susceptibility mapping using weighted overlay model (WOM)*. *Modeling Earth Systems and Environment*, 2(1).
- Sinarta N, 2017, Metode Penanganan Tanah Longsor Dengan Pemakuan Tanah (Soil Nailing), PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa,3(2):1-16.
- Singh, S., & Dubey, A, 1994,*Geoenvironmental Planning of Watersheds in Indian*. Allahabad: Chugh Publications.
- Subhan, 2008, Identifikasi Dan Penentuan Faktor-Faktor Utama Penyebab Tanah Longsor Di Kabupaten Garut, Jawa Barat : IPB-Bogor.
- Sugiyono. 2013. *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Suranto, J. P, 2008, Kajian Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Gununglurah, Cilongok, Banyumas.The Editors of Encyclopaedia Britannica,2016, Acrisol FAOSoil Group.
- Twidale, C.R. 2002. *River Patterns And Their Meaning*. *Earth-Science Reviews* 67. p:159–218.
- Van Zuidam, 1983, *Aerial Photo–Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*,The Hague: Smith Publisher.
- Varnes, D, 1978, SlopeMovement Types and Processes, National Academy ofSciences, 11-33.Verstappen, H., 1985,Applied Geomorphology (Geomorphological Surveys for Environmental Development), Amsterdam et New York, Elsevie.
- Widagdo, A., Pramumijoyo, S., Harijoko, A., & Setiyanto, A. (2018). Fault lineaments control on disaster potentials in Kulon Progo Mountain Area-Central Java-Indonesia. *MATEC Web of Conferences*, 1–6.
- Widyamanti, Wirasatuti, Ikhsan Wicaksono, Prima Dinta Rahma Syam. 2016. *Identification Of Topographic Elements Composition Based On Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study On Digital Landform Mapping)*. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*.
- Yasin, *et al.*, 2016. Fenomena Morfotektonik Pada Citra Strm Di Wilayah Teluk Kendari. Bandung : Bulletin of Scientific Contribution, Volume 14, No.2, Agustus 2016 : 163 – 170.

Yulihanto, B., Situmorang, B., Nunljajadi, A. And Sain, B. 1995. *Structural Analysis of The Oshore Bengkulu Fore arc Basin and Its Implication for Future Hydrocarbon Exploration Activity*. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 24th Annual Convention, p.85-96.