

**IDENTIFIKASI LINEAMENT DAN ANALISIS STRUKTUR  
GEOLOGI DAERAH KAYU ELANG DAN SEKITARNYA,  
PROVINSI BENGKULU**



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Geologi

Oleh:

Syahfitri Yani

03071181621004

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Identifikasi *Lineament* dan Analisis Struktur Geologi Daerah Kayu Elang dan Sekitarnya, Provinsi Bengkulu
2. Biodata Peneliti
- a. Nama : Syahfitri Yani
  - b. NIM : 03071181621004
  - c. Kelas : Indralaya
  - d. Nomor HP : 081273048712
  - e. Alamat Tinggal : Jl. Sukorejo Rt.053 Rw. 02 No 144 8 Ilir Timur III, Palembang
3. Nama Penguji I : Dr.Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc. (.....)
4. Nama Penguji II : Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. (.....)
5. Nama Penguji III : Stevanus Nalendra Jati, S.T., M.T. (.....)
6. Jangka Waktu Penelitian :
- a. Persetujuan lapangan : 26 Juni 2019
  - b. Sidang Sarjana : 29 Maret 2021
7. Pendanaan
- a. Sumber dana : Mandiri
  - b. Besar dana : Rp 2.000.000,00

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Prof. Rendi Kuswan Susilo, S.T., M.T.  
NIP.1971111019991005

Palembang, 29 Maret 2021

Menyetujui,  
Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.  
NIP.195812261988111001

## UCAPAN TERIMAKASIH

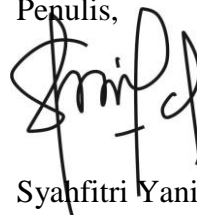
Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Dalam penyusunan skripsi ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing sekaligus dosen akademik saya Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. yang telah membimbing dan memotivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Selain itu, saya ingin menyampaikan terima kasih juga atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak diantaranya:

1. Ketua Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T.,M.T dan Tim Dosen Program Studi Teknik Geologi yang telah mengajarkan ilmu kegeologian dan membagi pengalamannya selama perkuliahan.
2. Kedua orang tua saya Bapak Nuridin dan Ibu Triyani serta kakak dan adik saya yang senantiasa mendoakan, menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu memberikan dukungan finansial, kekuatan agar saya selalu semangat.
3. Ibu Udip, Pak Udip dan Kepala Desa serta Masyarakat Ulu Alas yang telah membantu dan menyediakan tempat tinggal ketika kami berada disana.
4. Suri, Tari, Fasha, Yoga, Aurel , Anju, Suci, Khairil, Reni, Sherly Zakia, Puput, Dian sebagai teman seperjuangan, melewati suka duka, mengerjakan bersama dan bertukar pikiran dalam proses penyelesaian skripsi ini dan Agam yang membantu saya menyelesaikan masalah-masalah yang ada selama penyusunan skripsi.
5. Kelompok Pemetaan Bengkulu sebagai tim seperjuangan satu pembimbing yang telah melewati suka duka mulai dari penyusunan Laporan Mapping hingga Skripsi.
6. Teman seperjuangan GEO-16 yang selalu mendukung dan memberikan masukan.
7. Bimo Tri Pamungkas sebagai teman saya yang selalu siap mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Kak Wahidin, kak Shofy yang telah membimbing dan memberikan arahan sejak mapping hingga tugas akhir.
9. Kak Bevani dan Kak Belsyah yang telah membantu membimbing dan memberikan referensi mengenai topik skripsi saya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Mohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang salah dan kurang berkenan. Saya ucapkan terima kasih.

Palembang, 29 Maret 2021

Penulis,



Syahfitri Yani


NIM.03071181621004

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diikuti dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

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

Indralava, 29 Maret 2021

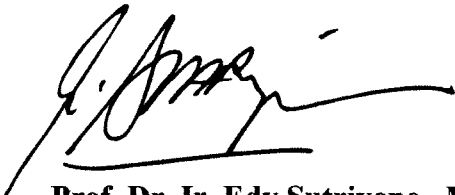
  
Syahfitri Yani  
03071181621004

## ABSTRAK

Identifikasi *lineament* dan analisis struktur geologi telah dilakukan di Desa Kayu Elang dan sekitarnya, Provinsi Bengkulu. Tahapan awal dalam identifikasi menggunakan pendekatan penginderaan jauh melalui analisis *lineament* menggunakan data DEMNAS. Penelitian ini difokuskan pada analisis *lineament* dengan data *Digital Elevation Model* (DEM) untuk mengidentifikasi struktur geologi di daerah penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu observatif, analitik dan interpretatif. Penelitian dilakukan data DEMNAS yang kemudian diekstraksi menggunakan *software* PCI Geomatica dan setelah itu dikorelasi dengan data struktur geologi di lapangan. Analisis *lineament* yang digunakan yaitu panjang, orientasi dan densitas *lineament*. Penelitian ini bertujuan untuk menginterpretasi hubungan antara data *lineament* dengan hasil data lapangan. Lokasi penelitian dikontrol oleh struktur geologi yaitu Antiklin Napalan, Sesar Empangan, Napalan, Alas Tengah, Alas dan Alas Kiri serta dikontrol oleh *fracture*. Analisis *lineament* menunjukkan bahwa tingkat densitas di lokasi penelitian yaitu tinggi, sedang dan rendah. Kemudian hasil analisis *lineament* dikorelasikan dengan data struktur geologi di lapangan sehingga menghasilkan pola struktur berarah Baratlaut-Tenggara, Utara-Selatan dan Timurlaut-Baratdaya.

Kata Kunci: *Digital Elevation Model*, *Lineament*, Penginderaan Jauh, Struktur Geologi, Tegasan

Menyetujui,  
Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.  
NIP.195812261988111001

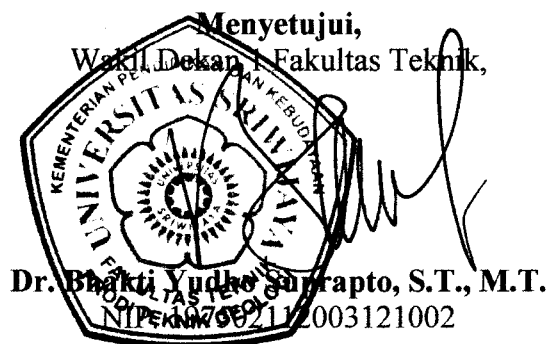
Palembang, 3 Mei 2021

Peneliti



Syahfitri Yani  
NIM. 03071181621004

Menyetujui,  
Wakil Dekan, Fakultas Teknik,



Dr. Bhakti Yudho Sanjanto, S.T., M.T.  
NIP.197002112003121002

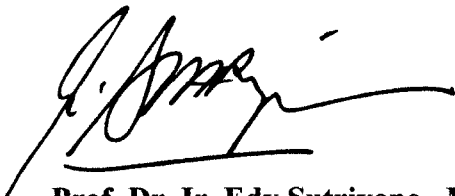
## ABSTRACT

*Lineament identification and geological structure analysis have been carried out in Kayu Elang Village and its surroundings, Bengkulu Province. The initial stage in identification uses a remote sensing approach through lineament analysis using DEMNAS data. This research is focused on lineament analysis with Digital Elevation Model (DEM) data to identify geological structures in the study area. The methods used in this research are observative, analytic and interpretive. The study was conducted with DEMNAS data which then extracted using PCI Geomatics software and after that it was correlated with geological structure data in the field. The lineament analysis used was the length, orientation and density of the lineament. This study aims to interpret the relationship between lineament data and field data results. The research location is controlled by the geological structure, named as the Napalan Anticline, the Empangan Napalan, Alas Tengah, Alas and Alas Kiri's fault and it's controlled by the fracture. Lineament analysis showed that the density levels at the study site were high, medium and low. Then the lineament analysis results are correlated with geological structure data in the field to produce a structure pattern trending northwest-southeast, north-south and northeast-southwest.*

*Keywords: Digital Elevation Model, Lineament, Remote Sensing, Geological Structure, Affirmation*

Palembang, 3 Mei 2021

**Menyetujui,**  
Pembimbing



**Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono , M.Sc.**  
NIP.195812261988111001

Peneliti



**Syahfitri Yani**  
NIM. 03071181621004

**Menyetujui,**  
Wakil Dekan I Fakultas Teknik,



**Dr. Bhakti Yudho Saprapto, S.T., M.T.**  
NIP. 1971507112003121002

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	1
1.3 Rumusan Masalah.....	1
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Lokasi dan Ketersampaian .....	2
<b>BAB II ANALISIS <i>LINEAMENT</i> DAN STRUKTUR GEOLOGI</b> .....	<b>3</b>
2.1 Penginderaan Jauh .....	3
2.1.1 Jenis Citra .....	4
2.1.2 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	5
2.2 Kelurusan ( <i>Lineament</i> ) .....	6
2.2.1 Densitas <i>Lineament</i> .....	6
2.2.2 Panjang <i>Lineament</i> .....	7
2.2.3 Orientasi <i>Lineament</i> .....	7
2.3 <i>Hillshade</i> .....	8
2.4 Algoritma LINE.....	8
2.5 Struktur Geologi .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1 Studi Pendahuluan .....	13
3.2 Observasi Lapangan.....	14
3.2.1 Pengambilan Data Lapangan .....	14
3.3 Analisis Data.....	15

3.3.1 Ekstraksi <i>Lineament</i> .....	15
3.3.2 Analisis <i>Lineament</i> .....	17
3.3.3 Analisis Struktur Geologi .....	17
3.4 Kerja Studio .....	20
3.4.1 Pembuatan Peta.....	20
3.4.1.1 Pembuatan <i>Image</i> .....	20
3.4.1.2 Ekstraksi <i>Lineament</i> .....	22
3.4.1.3 Pembuatan Peta <i>Lineament Density</i> .....	24
3.4.1.4 Pembuatan Peta Struktur .....	26
3.5 Pembuatan Laporan Studi Khusus .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Geologi Lokal .....	27
4.2 Hasil .....	29
4.2.1 Analisis Ekstraksi <i>Lineament</i> .....	30
4.2.2 Analisis <i>Lineament</i> .....	32
4.2.2.1 Analisis Orientasi <i>Lineament</i> .....	33
4.2.2.2 Analisis Panjang <i>Lineament</i> .....	35
4.2.2.3 Analisis Densitas <i>Lineament</i> .....	37
4.2.3 Identifikasi Struktur Geologi .....	38
4.2.3.1 Pola Baratlaut - Tenggara.....	39
4.2.3.2 Pola Utara - Selatan.....	43
4.2.3.3 Pola Timurlaut- Baratdaya .....	43
4.3 Pembahasan .....	46
4.3.1 Korelasi hasil analisis <i>lineament</i> dengan hasil identifikasi struktur geologi di lapangan.....	47
4.3.2 Hubungan analisis densitas <i>lineament</i> dengan identifikasi struktur geologi di lapangan .....	48
4.3.3 Pengembangan Penelitian Jangka Panjang.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>52</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xiii</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Penyusun Penginderaan Jauh (Sutanto, 1992).....	4
Tabel 2.2 Perbedaan Citra Optik dan Radar (Setiawan, 2012).....	4
Tabel 2.3 Nilai default pada masing-masing parameter pada PCI Geomatica 2016 (Thannoun R.G., 2013).....	9
Tabel 4.1 Kumpulan data pengukuran struktur geologi daerah penelitian. ....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi administratif daerah penelitian.....	2
Gambar 2.1. Sistem Penginderaan jauh .....	3
Gambar 2.2. Mekanisme pembentukan DEMNAS .....	5
Gambar 2.3. Sel raster dan lingkaran untuk menghitung densitas kelurusan (Silverman, 1986) .....	7
Gambar 2.4. Aspek Geometri dari Lipatan (Fossen, 2010) .....	9
Gambar 2.5. Jenis-jenis <i>fracture</i> (Fossen, 2010) .....	10
Gambar 2.6. Pengelompokkan <i>fracture</i> berdasarkan tipe dan geometri yang dimodifikasi dari Peacock dan Sanderson (2018).....	10
Gambar 2.7. Stereonet yang menunjukkan hubungan orientasi gaya utama dengan rezim tektonik, dimana P merupakan gaya tekan dan T adalah gaya tarik (Fossen, 2010) .....	11
Gambar 2.8. Hubungan tiga prinsip <i>stress</i> dan <i>conjugate shear surface</i> .....	12
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian .....	13
Gambar 3.2. Sketsa pengukuran atribut <i>fracture</i> dengan metode linear <i>scanline</i> ....	15
Gambar 3.3. Bagan Module LINE Algorith .....	16
Gambar 3.4. Klasifikasi penamaan sesar (Fossen, 2010) .....	18
Gambar 3.5. Klasifikasi Penamaan Sesar menurut Richard (1972) .....	19
Gambar 3.6. Klasifikasi Penamaan Struktur Lipatan (Fossen, 2010).....	19
Gambar 3.7. Menu <i>Image Analysis</i> untuk membuat citra <i>hillshade</i> .....	20
Gambar 3.8. Pengaturan <i>mode</i> warna <i>hillshade</i> menjadi <i>grayscale</i> .....	21
Gambar 3.9. Menggabungkan citra <i>hillshade</i> menggunakan <i>raster calculator</i> .....	21
Gambar 3.10. Hasil <i>raster calculator</i> .....	22
Gambar 3.11. <i>Add Layer Wizard</i> .....	22
Gambar 3.12. <i>Algorithm Librarian</i> .....	23
Gambar 3.13. Setelan Algoritma <i>Line</i> .....	23
Gambar 3.14. <i>Save layer</i> garis-garis hasil ekstraksi .....	24
Gambar 3.15. Memasukkan data <i>shapefile</i> garis hasil ekstraksi .....	24
Gambar 3.16. Penyetelan <i>tool line density</i> .....	25
Gambar 3.17. Mengganti <i>source type raster lineament density</i> .....	25
Gambar 3.18. Penyetelan <i>simbology</i> dan hasil tampilan peta.....	26
Gambar 4.1. DEMNAS Daerah Penelitian (Tanpa Skala).....	27
Gambar 4.2. Peta Geomorfologi Daerah Penelitian (dimodifikasi Yani, 2020).....	28
Gambar 4.3. Peta Geologi Daerah Penelitian (dimodifikasi Yani, 2020).....	29
Gambar 4.4. <i>Image relief lineament</i> menggunakan empat sudut <i>sun azimuth</i> .....	30
Gambar 4.5. Citra <i>binary edge</i> hasil dari <i>thresholding</i> .....	31
Gambar 4.6. Konversi hasil kombinasi data citra <i>sun azimuth</i> 0°, 45°, 90°, 135° ....	32
Gambar 4.7. Peta Hasil Interpretasi Kelurusan.....	33
Gambar 4.8. Diagram <i>rose</i> analisis orientasi <i>lineament</i> keempat <i>sun azimuth</i> .....	34
Gambar 4.9. Diagram <i>rose</i> orientasi <i>lineament</i> kombinasi keempat sudut <i>sun</i>	

<i>azimuth</i> dengan arah Tenggara-Baratlaut .....	35
Gambar 4.10. Hasil analisis panjang <i>lineament</i> dari sudut <i>sun azimuth</i> .....	36
Gambar 4.11. Histogram hasil analisis panjang <i>lineament</i> dari kombinasi keempat sudut <i>sun azimuth</i> .....	36
Gambar 4.12. Densitas dari panjang <i>lineament</i> per km <sup>2</sup> .....	37
Gambar 4.13. Hasil Proyeksi Stereografis Antiklin Napalan .....	40
Gambar 4.14 .Hasil stereografis dan kenampakan Sesar Empangan .....	40
Gambar 4.15. Hasil analisis stereografis Sesar Alas .....	41
Gambar 4.16. Kenampakan Sesar Alas dengan kedudukan N 290° E/70° .....	41
Gambar 4.17. Singkapan batupasir dengan struktur <i>fracture</i> .....	42
Gambar 4.18. Hasil stereografis <i>shear fracture</i> pada lokasi penelitian 3.....	42
Gambar 4.19. Hasil analisis stereografis dan kenampakan Sesar Alas Tengah .....	43
Gambar 4.20. Hasil analisis stereografis dan kenampakan Sesar Napalan .....	44
Gambar 4.21. Kenampakan Sesar Alas Kiri pada lokasi penelitian 8 .....	44
Gambar 4.22. Hasil Analisis Stereografis Sesar Alas Kiri .....	45
Gambar 4.23. Singkapan batupasir dengan struktur <i>fracture</i> .....	45
Gambar 4.24. Hasil analisis <i>fracture</i> menggunakan diagram stereografis .....	46
Gambar 4.25. Metode <i>overlapping</i> a) Peta Struktur dan b) Peta <i>Lineament</i> .....	47
Gambar 4.26. Hasil <i>overlapping</i> peta struktur dan <i>lineament</i> daerah penelitian.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabulasi Data Struktur Geologi
- Lampiran B Peta *Lineament*
- Lampiran C Peta Densitas *Lineament*
- Lampiran D Peta Lokasi Struktur Geologi
- Lampiran E Analisis Stereografis

# BAB I

## PENDAHULUAN

Setelah melakukan pemetaan geologi 9x9 km, tahapan selanjutnya yaitu melakukan studi khusus. Studi khusus membahas mengenai kelurusan (*lineament*) dan struktur geologi yang dilakukan di Desa Kayu Elang, Cekungan Bengkulu. Studi ini terdiri dari rangkaian kegiatan yang memiliki tujuan untuk meneliti dan mengungkapkan bagaimana kontrol struktur geologi pada daerah penelitian. Pada bab ini akan disampaikan beberapa hal antara lain: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan lokasi ketersediaan.

### 1.1 Latar Belakang

Daerah penelitian termasuk Cekungan Bengkulu yang merupakan cekungan muka busur (*forearc*). Cekungan muka busur dimulai sejak terjadinya subduksi antara lempeng Indo-Australia menjam di bawah lempeng Eurasia yang terjadi sekitar 45 Ma (Sapiie *et al.*, 2015). Kondisi tersebut berdampak terhadap kontrol struktur geologi pada daerah penelitian yang cukup kompleks. Identifikasi perkembangan struktur geologi pada daerah penelitian dapat dilakukan dengan analisis kelurusan (*lineament*). Data yang digunakan dalam identifikasi *lineament* yaitu DEM (*Digital Elevation Model*).

Penelitian difokuskan pada analisis kelurusan (*lineament*) dengan data DEM (*Digital Elevation Model*). Pola kelurusan yang tercermin dari perbukitan dan lembah pada daerah penelitian diasumsikan sebagai litologi tergerus yang disebabkan oleh kontrol struktur geologi ataupun proses tektonik aktif. Sehingga faktor tersebut dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengidentifikasi bagaimana struktur geologi di daerah tersebut berkembang.

### 1.2 Maksud dan Tujuan

Penelitian dimaksudkan untuk melakukan analisis terhadap kelurusan serta mengidentifikasi kontrol struktur pada daerah penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan antara lain:

1. Merekonstruksi struktur geologi yang mengontrol pada daerah penelitian.
2. Menganalisis densitas, panjang dan orientasi dari kelurusan di daerah penelitian.
3. Menganalisis hubungan antara interpretasi data kelurusan (*lineament*) dengan hasil analisis dari data lapangan.

### 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perkembangan struktur geologi pada daerah penelitian?
2. Bagaimana densitas, *length* serta orientasi dari kelurusan (*lineament*) di daerah penelitian?
3. Bagaimana hubungan antara interpretasi data kelurusan (*lineament*) dengan hasil analisis dari data lapangan?

#### I.4 Batasan Masalah

Adapun hal-hal yang membatasi dalam penelitian, antara lain :

1. Lokasi penelitian dengan luasan 81 km<sup>2</sup> dengan skala 1: 50.000.
2. Observasi dilakukan pada struktur geologi yang tersingkap di lapangan.
3. Analisis kelurusan menggunakan data DEMNAS yang diekstraksi.
4. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh nilai densitas, orientasi serta panjang dari kelurusan dan hubungan antara data *lineament* dengan data struktur geologi di lapangan.

#### I.5 Lokasi dan Ketersampaian

Daerah penelitian secara administratif berlokasi di Desa Kayu Elang, Kecamatan Semidang Alas, Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu (Gambar 1.1). Secara geografis berada pada titik koordinat S 04° 07' 8,0"- E 102° 46' 50,7" dan S 04 ° 11' 58,9 "- E 102 ° 51' 48,0". Luasan daerah penelitian yaitu 81 km<sup>2</sup> dengan kondisi daerah berupa perbukitan dan perkebunan.

Jarak yang ditempuh untuk menuju lokasi penelitian yaitu 31 km dari Kabupaten Bengkulu Selatan dan ditempuh ± 1.5 jam menggunakan kendaraan pribadi ke Pajar Bulan. Setelah itu untuk sampai ke desanya dilanjutkan menggunakan mobil pengangkut sawit sekitar 1 jam. Selain menggunakan mobil pengangkut sawit, kita juga bisa menggunakan kendaraan bermotor. Motor yang digunakan jenis kendaraan modifikasi dikarenakan beberapa jalan masih berupa tanah dan berlumpur serta berupa jalan setapak.



**Gambar 1.1.** Lokasi administratif daerah penelitian (Sumber: Peta administratif Kabupaten Seluma menggunakan ArcGis)

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Abdullah I., 2010. *Automatic Mapping of Lineaments Using Shaded Relief Images Derived from Digital Elevation Model (DEM) in the Maran – Sungai Lembing Area. Malaysia*. Electronic Journal of Geotechnical Engineering, 15(J): 1 – 9.
- Fajri, S.N., Sutriyono, E., Jati, S.N., 2019, *Lineament Analysis Of Digital Elevation Model to Identification of Geological Structure In Northern Manna Sub – Basin, Bengkulu*. International Conference on Architecture and Civil Engineering.
- Fossen, H., 2010. *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- Greenbaum, D., 1985. *Review of remote sensing applications to groundwater exploration in basement and regolith*. Brit Geol Surv Rep OD 85/8, 36 pp.
- Herlambang, R.F., Novranza, K. 2016. *Pemetaan Kelurusan Menggunakan Remote Sensing dan Korelasinya terhadap Distribusi Manifestasi Permukaan di Daerah Potensi Geotermal Kepahiang Bengkulu*. Seminar Nasional Fisika (SNF) (V): 157-165.
- Hugget, R. J., 2017. *Fundamentals of Geomorphology (Fourth Edition)*. London: Routledge.
- Hung, L.Q., Batelaan, O ., De Smedt F., 2005. *Lineament Extraction and Analysis, comparison of Landsat ETM and ASTER imagery*. Case study : Suoimuoi Tropical Karst Catchment. Vietnam. Proceedings of SPIE Vol. 5983.
- Iqbal, M., Juliarka, B.R., 2019. *Analisis Kerapatan Kelurusan (Lineament Density) sebagai Indikator tingkat permeabilitas di lapangan Panasbumi Suoh-Sekincau, Lampung*. Journal of Science and Applicative Technology. v. 3.no.2, pp.61-67.
- Jaringan Informasi Geografis, 2021. *Geospasial Untuk Negeri*. dari [tanahairindonesia.go.id](http://tanahairindonesia.go.id). (Diakses tanggal 20 Desember 2020).
- Karnieli, A., Shachak, M., Tsoar, H., Zaady, E., KaufmN, Y., Danin, A. 1996. *The effect of microphytes on the specctral reflectance of vegetation in semiarid regions*. Remote Sensing of Environtment (57): 88-96.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., 1997. *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra (Terjemahan)*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. Universitas Gaja Mada Yogyakarta.
- Mahbub, R. M., Hartono, H.G., 2019. *Korelasi Kelurusan Tektonik dan Distribusi Gempabumi: Rencana Tapak PLTN Bojonegara, Banten*. Seminar Geologi Nuklir dan Sumber Daya Tambang: Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir. Batan.
- Meixner J., Grimmer J.C., Becker A., Schill, E., Kohi, T., 2017. *Comparison of Different Digital Elevation Models and Satelite Imagery for Lineament Analysis: Implications for Identification and Spatial Arrangement of Fault Zones in Crystalline Basement Rocks of the Southern Black Forest (Germany)*. Elsevier. Journal of Structural Geology. doi: 10. 1016/j. jsg. 2017.11.006.

- Mukarromah, Nihyatul. 2017. *Identifikasi Zona Potensial Geotermal Dengan Menggunakan Citra Alos Palsar. Studi kasus: Gunung Sibanyak Sumatera Utara*. Skripsi. Jurusan Fisika Universitas Jember. [Unpublished].
- Nofriyan, B., 2020. *Analisis Lineament dan Identifikasi Struktur Geologi di Desa Linggapura, Cekungan Sumatera Selatan*. Skripsi. Program Studi Teknik Geologi. [Unpublished]
- Nugraha, Andhika., Taftazani, M.A., Azhim, M.F., Pratama, Yogy., 2019. *Konsep Litostruktural untuk Penentuan Trend Mineralisasi Epithermal Dengan Aplikasi Analisa Lineament Density Di Kabupaten Tanggalek, Provinsi Jawa Timur*. Prosiding Seminar Nasional Kebumian.
- Nugroho, U. C., Tjahjaningsih, Arum., 2016. *Lineament Density Information Extraction Using DEM SRTM Data to Predict the Mineral Potential Zones*. International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences. vol. 13. No.1. pp: 67-74.
- O’Leary, D. W., Friedman, J. D., Pohn, H. A., 1976. *Lineament, linear, lineation: Some proposed new standards for old terms*. Geological Society America Bulletin. Vol.87, 1463-1469.
- Peacock, D.C.P ., Sanderson, D.J., 2017. *Structural Analyses and Fracture Network Characterisation: Seven Pillars Of Wisdom*. Earth Science. doi:10.1016/j.earscirev.2018.06.006.
- Polanunu, T.T., Sukiyah, Emi., Haryanto, A.D., 2020. *Analisis Kerapatan Kelurusan (Lineament Density) untuk Pendugaan Zona Permeabilitas Di Daerah Gunung Patuha*. Padjajaran Geoscience Journal. vol.4, No.5.pp: 393-400.
- Rickard, M.J., 1972. *Fault Classification-Discussion*. Geological Society of America Bulletin. v.83, pp.2545-2546.
- Sapiie, B., Yulian, F., Chandra, J., Satyana, A.H., Dharmayanti, D., Rustam, A.H., Deighton, I., 2015. *Geology and Tectonic Evolution of Fore-Arc Basins: Implication of Future Hydrocarbon Potential in the Western Indonesia*. Proceedings Indonesian Petroleum Association 39th Annual Convention and Exhibition.
- Saptia, Bevani Meydi. 2020. *Lineament dan Struktur Geologi Daerah Barunai dan Sekitarnya, Kabupaten Lebak, Banten*. Skripsi. Program Studi Teknik Geologi. [Unpublished]
- Sarp, G., 2005. *Lineament Analysis From Satellite Images, North-West Of Ankara*. [unpublished Msc thesis] : Middle East Technical University, 76 p.
- Setiawan, Taat. 2015. *Sistem Aliran Air Tanah Akuifer Kars Fakfak, Papua Barat, Berdasarkan Karakter Kelurusan dan Hidrogeokimia*. Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi. Vol.6. No.1. pp: 31-44.
- Silverman, B.W., 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Chapman and Hall, London.
- Sukiyah, Emi. 1993. *Identifikasi Zona Kerentanan Lahan Berdasarkan Analisis Kelurusan dari Foto Udara Daerah Curungagung dan Sekitarnya, Kabupaten Subang, Jawa Barat*. Skripsi. Jurusan Geologi., FMIPA, Universitas Padjadjaran. 117h.



- Supartoyo. 2007. *Kegempaan di Wilayah Bengkulu*. Warta Geologi. vol.2. no.3, pp: 24-33).
- Sutanto. 1992. *Penginderaan Jauh jilid 1*. Cetakan ke-tiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Thannoun, R.G., 2013. *Automatic Extraction and Geospatial Analysis of Lineaments and their Tectonic Significance in some areas of Northern Iraq using Remote Sensing Techniques and GIS*. International Journal Of Enhanced Research In Science Technology & Engineering Bulletin. Vol. 2.
- Tempfli, K., 1991. *DTM and differential modelling*. In: Proceedings ISPRS and OEEPE joint workshop on updating data by photogrammetric records. Oxford, England /ed. By P.R.T. Newby . – (OEEPE publication :27), pp. 193-200.
- Van Der Pluijm, Ben, A., 2004. *Earth Structure Second Edition*. New York: W.W. Norton & Company Ltd.
- Verdiansyah, O. 2015. *Aplikasi Lineament Density Analysis untuk Prospeksi Mineral Ekonomis: Studi Kasus pada Daerah Cikotok, pongkor dan Lebong Tandai*. Seminar Nasional ReTII (10): 105-114.
- Watkins H., Clare E.B., Dave H., Robert., W.H.B., 2015. *Appraisal of Fracture Sampling Methods and a New Workflow to Characterise Heterogeneous Fracture Network at Outcrop*. Journal of Structural Geology.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I dan Syam, P. D. R., 2016. *Identification of Topographic Elements Composition Based on Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation Preliminary Study on Digital Landform Mapping*. IOP Publishing 8th IGRSM International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS (IGRMS 2016).
- Williams, R. S., 1983. *Geological Applications 1667- 1951*. Falls Church. VA: American Society of Photogrammetry.
- Yani, S., 2020. *Geologi Daerah Kayu Elang. Kecamatan Semidang Alas, Kabupaten Seluma, Bengkulu*. Seminar Pemetaan Geologi. Program Studi Teknik Geologi. [Unpublished]
- Yulihanto, B., Situmorang, B., Nunlajjadi, A., Sain, B., 1995. *Structural analysis of the onshore Bengkulu Fore arc Basin and its implication for future hydrocarbon exploration activity*. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 24th Annual Convention, p.85-96.
- Zhumabek, Z., Assylkhan, B., Alexandr, F., Dinara, T., Altynay, K., 2017. *Automated lineament analysis to assess the geodynamic activity areas*. Procedia Computer Science, 121, 699–706. doi:10.1016/j.procs.2017.11.091.
- Zakaria, Zufialdi., Hendarmawan., Nana Sulaksana., Adjat., 2015. *Soil bearing capacity for shallow foundations and its relationship with FFD through modification method in active tectonics region*.