



Identifikasi Morfologi Berdasarkan *Lineament* Dan Analisis Struktur Geologi Daerah Tanjung Beringin Dan Sekitarnya Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan

Arifianto, Dimas I¹, Harnani^{2*}, Setiawan, Budhi³

^{1,2}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir, Sumsel 30662

*Korespondensi e-mail : dimasindra345@gmail.com

SARI

Identifikasi morfologi berdasarkan *lineament* dan analisis struktur geologi telah dilakukan di Desa Tanjung Beringin dan sekitarnya, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. 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 dan morfologi 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 *fracture* dan morfologi. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan data, daerah Tanjung Beringin tersusun atas *fracture* yang di analisa menghasilkan sesar mendatar kanan dan 3 satuan geomorfik/bentuklahan yaitu *Channel Irregular Meander* (CIM), Perbukitan Tinggi Berlereng Curam (PTBC), dan Perbukitan Denudasional (PD).

Kata kunci: *Lineament, Digital Elevation Model, Struktur Geologi, Morfologi*

ABSTRACT

Morphological identification based on lineament and geological structure analysis has been carried out in Tanjung Beringin Village and its surroundings, Lahat Regency, South Sumatra 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 and morphological structures in the study area. The methods used in the research are observative, analytic and interpretive. The research was conducted with DEMNAS data which was then extracted using PCI Geomatica software and after that it was correlated with geological structure data in the field. Lineament analysis used is the length, orientation, and density of the lineament. This study aims to interpret the relationship between lineament data and the results of field data. The research location is controlled by the geological structure, namely fracture and morphology. Based on this research, data obtained, the Tanjung Beringin area is composed of fractures which are analyzed to produce a right horizontal fault and 3 geomorphic units / landforms, namely the Irregular Meander Channel (CIM), Steep Slope High Hills (PTBC), and Denudational Hills (PD).

Keywords: *Lineament, Digital Elevation Model, Structural geology, Morphology*

Publikasi pada:

Journal of Geology and Sriwijaya

Institusi:

Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya

Jl. Sriwijaya Negara, Palembang, Sumatera Selatan

Surel:

teknikgeologi@ft.unsri.ac.id

Jejak artikel:

Diterima: 06 Dec 22

Diperbaiki: 07 Dec 22

Disetujui: 08 Dec 22

Lisensi oleh:

CC BY-NC-SA 4.0



PENDAHULUAN

Daerah penelitian terletak di Cekungan Sumatera Selatan, lebih tepatnya di Desa Tanjung Belingin, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Cekungan Sumatera Selatan merupakan hasil aktivitas tektonik berupa subduksi Lempeng Indo-Australia yang bergerak dari utara ke timur laut hingga Lempeng Eurasia. Zona subduksi lempeng meliputi wilayah barat Sumatera dan selatan Jawa. Beberapa trombolit di antara zona interaksi juga bergerak dan menciptakan zona konvergen dengan berbagai bentuk dan orientasi. Penunjaman lempeng Indo-Australia mempengaruhi kondisi batuan, morfologi, struktur dan struktur Cekungan Sumatera Selatan.

Kajian difokuskan pada analisis kelurusan (*lineament*) menggunakan data DEM (*Digital Elevation Model*) untuk mengidentifikasi struktur geologi dan morfologi yang berkembang di wilayah studi. Pola kelurusan perbukitan dan lembah dapat dianggap sebagai litologi erosif karena kontrol formasi geologi atau proses tektonik. Oleh karena itu, menjadi faktor potensial untuk mengidentifikasi perkembangan morfologi serta pengendalian struktur geologi di daerah penelitian.

Gambar 1. Letak administrasi daerah penelitian

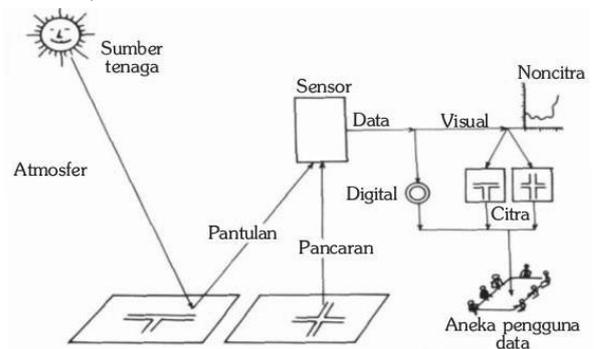


METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu observatif, analitik dan interpretatif. Dilakukan dengan observasi lapangan dengan pengambilan data berupa foto

morfologi, pengukuran kedudukan lapisan batuan dan pengukuran struktur geologi berupa *fracture*. Analisis data berupa analisis ekstraksi *lineament*, analisis struktur geologi dan analisis morfologi, dari hasil analisis tersebut menghasilkan *lineament*, histogram, diagram rose, struktur geologi dan satuan geomorfik. Interpretatif merupakan tahap pembuatan peta yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi PCI Geomatica, ArcGIS, Mapsource dan Global Mapper yang menghasilkan peta *lineament*, peta densitas, peta struktur dan peta Geomorfologi.

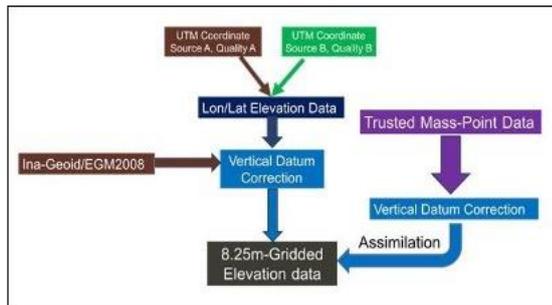
Penginderaan jauh atau dengan kata lain penginderaan jauh adalah ilmu untuk memperoleh informasi tentang objek di permukaan bumi dengan menganalisis data dari perangkat lunak penginderaan jauh (Lillesand et al., 1997). Dalam kebanyakan sistem penginderaan jauh, proses ini melibatkan interaksi antara radiasi dan target yang diinginkan. Menurut Sutanto (1992),



Gambar 2. Sistem Penginderaan jauh dalam penyadapan sistem informasi permukaan bumi, pengolahannya (Sutanto, 2004; Meurah et al., 2012)

DEM (*Digital Elevation Model*) adalah data numerik yang menggambarkan visualisasi geometris dari bentuk permukaan bumi, DEM memiliki bagian yang terdiri dari kumpulan titik koordinat yang diambil sampelnya dari permukaan, dan algoritma menggunakan seperangkat koordinat untuk mendefinisikan permukaan bumi (Tempfli, 1991). DEM digunakan untuk menggambarkan perubahan elevasi alami, sehingga perannya sangat penting bagi perencanaan pembangunan nasional. Lebih

lanjut, DEM merupakan salah satu data geospasial fundamental yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti analisis spasial kebencanaan, hidrologi, pertanian, kehutanan, infrastruktur, dll yang menarik. Semakin detail dan akurat data DEM yang diperoleh, semakin akurat pemodelannya.

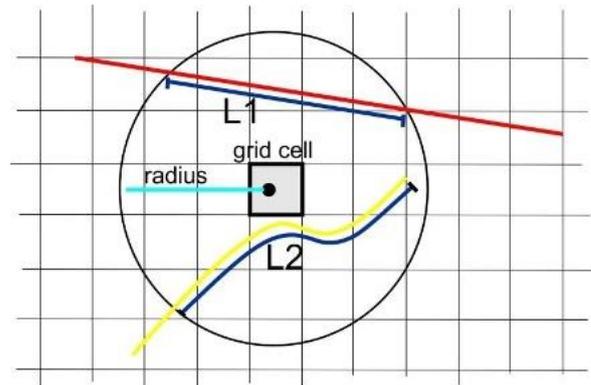


Gambar 3. Proses pembentukan DEMNAS

Kelurusan merupakan pencerminan morfologi permukaan bumi yang diamati akibat aktivitas geomekanis dari dalam bumi. Menurut Abdullah dkk. (2013) Kelurusan adalah fitur permukaan peinderaan jauh yang dapat mewakili dan mengungkapkan kelemahan pada struktur yang mendasarinya. Dalam penginderaan jauh, garis diinterpretasikan sebagai representasi topografi atau morfologi yang terekam pada sebuah citra. Perbedaan kenampakan topografi atau morfologi seperti lereng yang curam, perbukitan/punggungan, lembah, dan pola drainase pada lereng yang curam dicerminkan pada perubahan hue atau nilai keabuan yang mendadak, sehingga menghasilkan kenampakan yang lurus dan dapat dikenali.

Densitas merupakan ukuran kerapatan suatu objek tertentu. Menurut Williams (1983), fitur topografi atau tonal linear pada permukaan bumi yang mewakili zonakelemahan struktural dapat digambarkan oleh sebuah *lineament*. Analisis densitas *lineament* bertujuan untuk menganalisis kerapatan kelurusan serta untuk menghitung frekuensi *lineament* per-unit dari setiap luasan daerah. Menurut Greenbaum (1985), analisis tersebut dapat disebut juga sebagai

frekuensi *lineament*. Analisis ini akan menghasilkan peta yang menunjukkan konsentrasi *lineament* pada area tersebut. Analisis densitas *lineament* dilakukan dengan menghitung jumlah *lineament* yang terkandung dalam unit area yang ditentukan.



Gambar 4. Sel raster dan lingkaran untuk menghitung *lineament density* (Silverman,1986)

Proses kalkulasi *lineament density* dimana terdapat sebuah sel raster dan sebuah lingkaran dengan jari-jari tertentu, dimana garis dan yang merepresentasikan panjang dari sebagian dari *lineament* yang tercakup dalam radius lingkaran (r). Persamaan untuk menghitung *lineament density* pada setiap sel tersebut.

Perhitungan densitas *lineament* secara umum dapat dilakukan dengan persamaan

$$Density = \frac{L_1 + L_2}{2\pi r}$$

$$Density = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{2\pi r}$$

Analisis kerapatan panjang *lineament* dilakukan untuk menafsirkan peta *lineament*. Dengan menghitung panjang *lineament*, akan lebih memberikan hasil yang akurat terhadap gambaran kerapatannya, karena total panjang per-satuan luas tergantung pada garis atau segmen garis. Analisis ini juga dikenal sebagai kerapatan panjang lajur (Greenbaum, 1985), serta didefinisikan sebagai total panjang seluruh *lineament*

yang direkam kemudian dibagi dengan area yang dipertimbangkan.

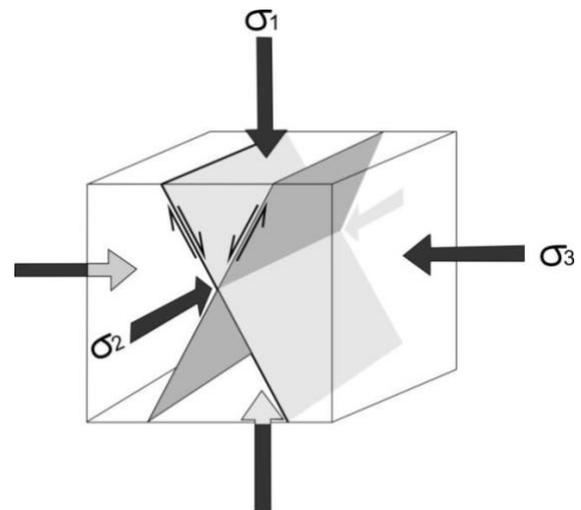
Algoritma LINE adalah algoritma pada PCI Geomatica untuk mengekstraksi *lineament* secara otomatis yang prosesnya terdiri dari tiga tahapan yaitu deteksi tepi (*edge detetion*), *thresholding* dan ekstraksi kurva. Ekstraksi otomatis berfungsi untuk pendekatan terhadap kumpulan gambar berbeda, dengan pemerosesan data secara singkat dan kemampuan untuk mengekstraksi *lineament* yang tidak dikenali oleh mata manusia (Sarp, 2005). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan *software geomatica* yang mengekstrak linear dari gambar dan merekam *polyline* dalam vektor dengan menggunakan enam parameter yaitu *RADI (Filter radius)*, *GTHR (Gradient threshold)*, *LTHR (Lenght threshold)*, *FTHR (Line fitting error threshold)*, *ATHR (Angular difference threshold)*, *DTHR (Linking distance threshold)* (Sarp, 2005).

Tabel 1. Nilai default pada masing-masing parameter pada PCI Geomatica (Thannoun R.G., 2013).

Parameter	Nilai
<i>RADI (Filter Radius)</i>	5
<i>GTHR (Gradient Threshold)</i>	75
<i>LTHR (Lenght Threshold)</i>	10
<i>FTHR (Line Fitting Error Threshold)</i>	2
<i>ATHR (Angular difference Threshold)</i>	20
<i>DTHR (Linking Distance Threshold)</i>	1

Menurut Rowland *et al.* (2007), konsep rekahan batuan menunjukkan bahwa ketika tubuh batuan isotropik mengalami patahan akibat tekanan yang diberikan, permukaan rekahan akan memiliki orientasi yang dapat diprediksi berhubungan dengan *stress ellipsoid*. Berdasarkan hipotesis, terdapat dua permukaan rekahan atau permukaan geser konjugasi yang keduanya tegak lurus dengan bidang σ_1 - σ_3 (Gambar 2.8). Rekahan yang mengalami patahan akan

membentuk sudut tajam ke arah σ_1 dan sudut tumpul ke arah σ_3 . Sudut antara σ_1 dan masing-masing rekahan yang mengalami patahan adalah bervariasi, tergantung pada perbedaan besarnya sudut antara σ_1 , σ_2 , dan σ_3 dan juga pada sifat material batuan, namun nilai sudut tersebut selalu kurang dari 45° .



Gambar 5. Hubungan antara tiga prinsip *stress* dan *conjugate shear surface* (Rowland *et al.*, 2007)

Geomorfologi dilakukan dengan cara menggabungkan data geomorfologi di lapangan dan data yang didapat dari interpretasi menggunakan citra satelit berupa *DEM* (Digital Elevation Model) yang bersumber dari *DEM*Nas dengan tujuan untuk mengetahui kondisi morfologi dan topografi daerah penelitian. Data hasil analisa memperlihatkan perbedaan bentuk lahan berdasarkan perubahan elevasi, kemiringan lereng dan bentuk pola aliran. Penggolongan bentuk lahan ini berdasarkan Klasifikasi Widyatmanti (2016).

HASIL

Hasil analisis dan interpretasi yang kemudian dikuatkan menurut dasar teori maupun referensi. Bab ini akan menyajikan informasi berupa geologi lokal, hasil dan juga pembahasan. Sub bab geologi lokal akan merujuk pada hasil identifikasi Arifianto (2022) dari kegiatan pemetaan geologi pada Daerah Tanjung Beringin dan



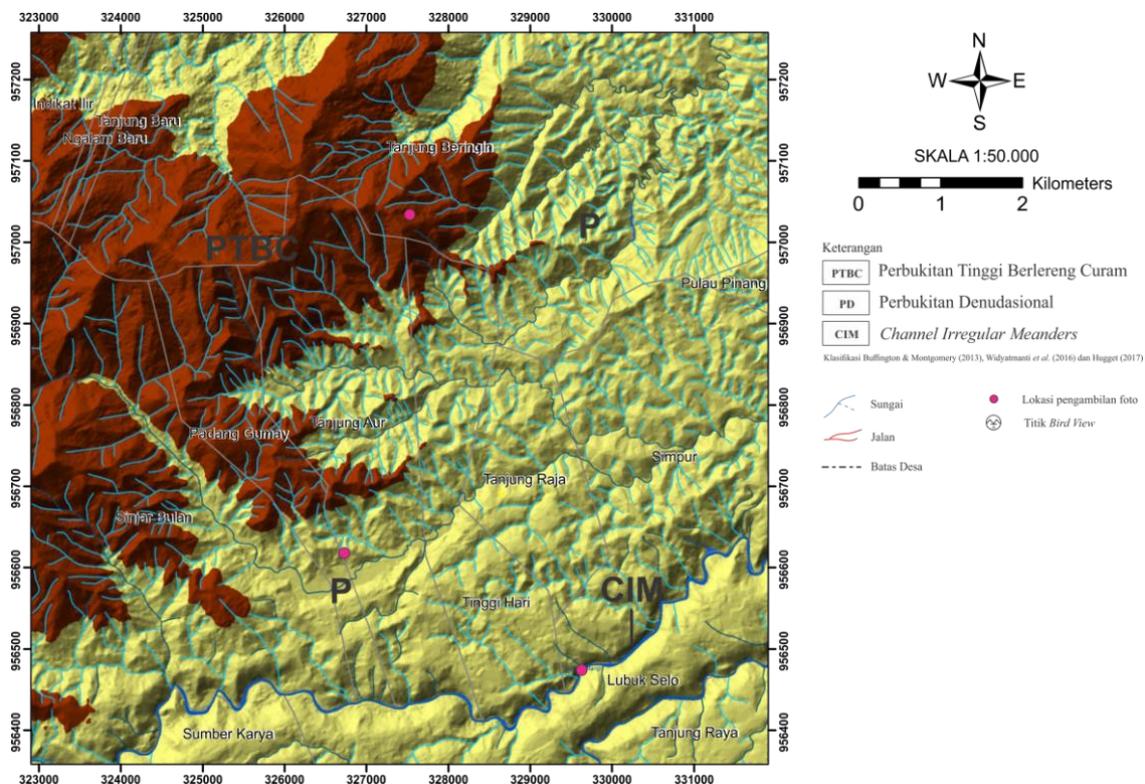
sekitarnya. Sedangkan untuk sub bab hasil akan berisikan perolehan dari proses analisis yang telah dilakukan seperti analisis *lineament*, densitas, identifikasi struktur geologi dan identifikasi morfologi. Dan untuk sub bab pembahasan akan memaparkan hasil dari pengkorelasi antara hasil analisis *lineament* dengan identifikasi struktur geologi. data hasil penelitian.

Aspek yang dibahas dalam geologi lokal

meliputi geomorfologi, stratigrafi, dan formasi geologi. Aspek geomorfologi menggambarkan bentuklahan dan proses-proses yang terjadi di dalam wilayah studi. Lapisan tersebut berisi urutan formasi dan umur lapisan serta lingkungan pengendapannya. Struktur Geologi membahas tentang pengendalian perkembangan tektonik serta bagaimana dan kapan struktur terbentuk.

Tabel 2. Klasifikasi bentuk lahan (Widyatmandi, 2016)

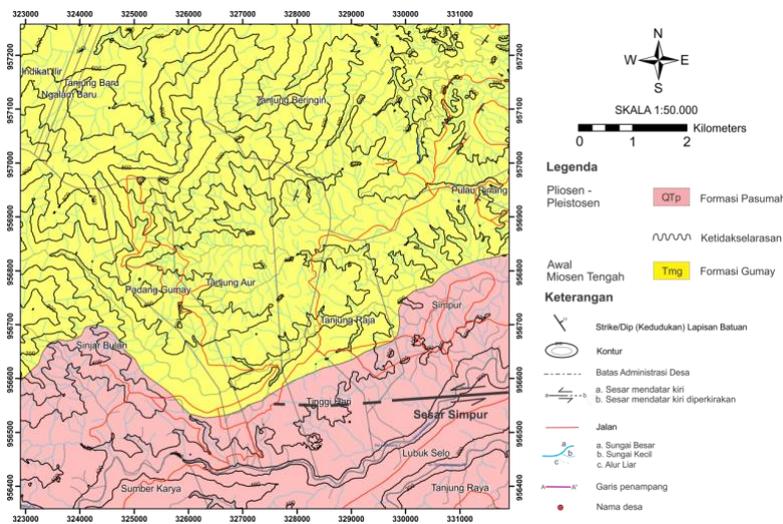
Class	Elevation-relative height (m)	Slope (%)
1	<50 : lowlands	0-2 : flat or almost flat
2	50-200 : low hills	3-7 : gently sloping
3	200-500 : hills	8-13 : sloping
4	500-1000 : high hills	14-20 : moderately steep
5	>1000 : mountains	21-55 : steep
6	-	56-140 : very steep
7	-	>140 : extremely steep



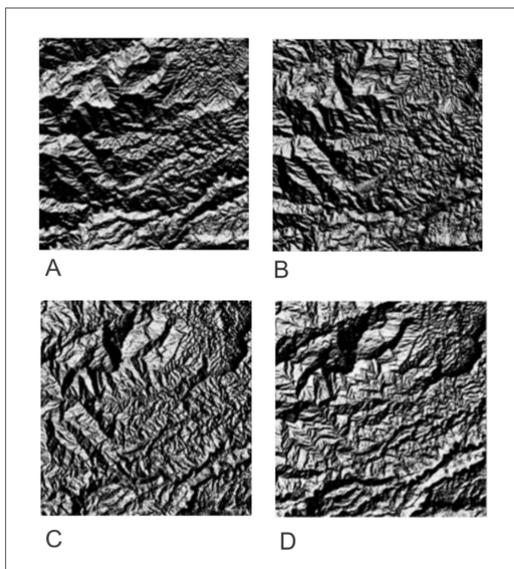
Gambar 6. Peta Morfologi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil analisis, interpretasi dari proses geomorfik yang berkembang pada daerah penelitian, satuan geomorfik daerah penelitian terbagi menjadi tiga. Satuan geomorfik tersebut antara lain Perbukitan Denudasional (PD), Perbukitan Tinggi Berlereng Curam (PTBC), dan *Channel Irregukar Meanders* (CIM). Pembagian bentukan lahan pada daerah penelitian juga didukung oleh aspek-aspek geomorfologi lainnya seperti elevasi, kelas lereng dan pola aliran. Berdasarkan aspek elevasi, daerah penelitian memiliki dua kelas relief antara

lain perbukitan dan perbukitan tinggi. Sedangkan dari segi kelas lerengnya, daerah penelitian terbagi menjadi lima tingkat keterlereng yaitu dataran, lereng landai, miring, cukup curam, dan curam. Dan untuk pola pengaliran yang berkembang pada daerah penelitian antara lain pola paralel dan dendritik. Pembagian satuan bentuklahan dan aspek-aspek geomorfik dilakukan berdasarkan klasifikasi Wheaton *et al.* (2014), Widyamanti *et al.*(2016), Ilia *et al.*(2013) dan Hugget (2017).



Gambar 7. Peta Geologi Daerah Penelitian



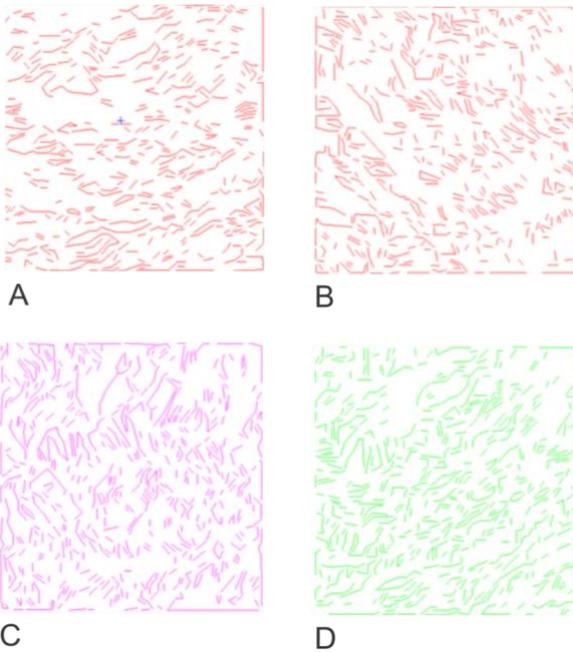
Gambar 8. *Image relief lineament* menggunakan empat sudut *sun azimuth* yaitu: A.0°, B.45°, C.90°, D.135°

Analisis *lineament* dengan penginderaan jauh digunakan untuk menentukan formasi geologi daerah penelitian. Untuk analisis ini, diperlukan data citra yaitu DEMnas dengan resolusi hingga 8 m dan kemudian disinari menggunakan empat arah azimuth matahari, yaitu 0°, 45°, 90° dan 135° untuk menonjolkan hasil olahan. dari data DEMNAS membuat pola garis lurus terlihat jelas.

Kemudian keempat relief tersebut digabung/dikombinasikan dengan pencahayaan pada empat arah azimuth matahari yaitu 0°, 45°, 90° dan 135°. Setelah itu, empat nilai azimuth matahari diekstraksi secara otomatis menggunakan software PCI Geomatica 2013, dan hasil ekstraksi tersebut kemudian dianalisis

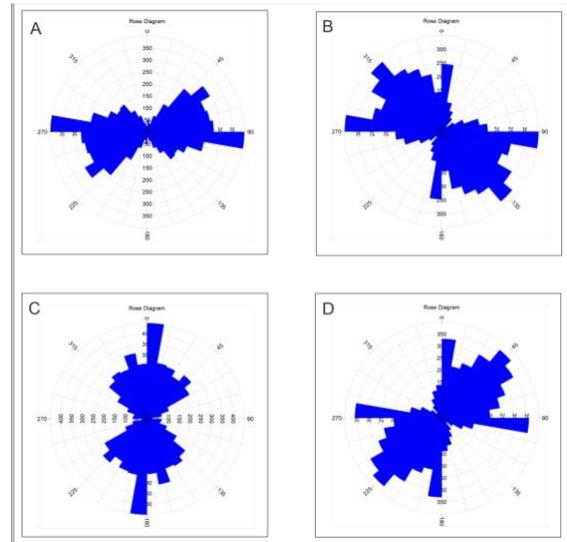
untuk menjelaskan struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian.

Hasil ekstraksi menggunakan *software* menghasilkan *lineament* yang lebih banyak. Jumlah tersebut disebabkan oleh morfologi daerah penelitian yang cenderung berupa perbukitan memiliki tekstur yang kasar, hal ini dipengaruhi oleh beragam jenis litologi yang terdapat pada daerah penelitian. Selain itu, fitur *lineament* juga dapat mengindikasikan ketersediaan struktur geologi.



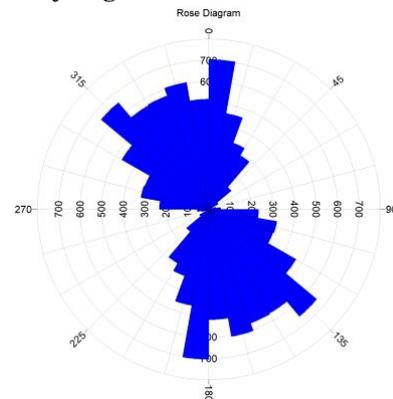
Gambar 9. Hasil ekstraksi *lineament* menggunakan empat sudut *sun azimuth* yaitu: A.0°, B.45°, C.90°, D.135°

Pada data *hillshade* yang telah diekstraksi berdasarkan masing-masing sudut *sun azimuth*, akan dihasilkan arah *lineament* yang berbeda pula. Pada sudut *sun azimuth* 0° menunjukkan orientasi dominan ke arah Timur-Barat. Untuk sudut 45° memperlihatkan arah dominasi Baratlaut-Tenggara. Sedangkan untuk sudut 90° mengarah ke Utara-Selatan. Dan sudut 135° menghasilkan orientasi relatif ke arah Timurlaut-Baratdaya.



Gambar 10. Diagram *rose* hasil analisis orientasi *lineament* menggunakan empat sudut *sun azimuth* yaitu: A.0°, B.45°, C.90°, D.135°

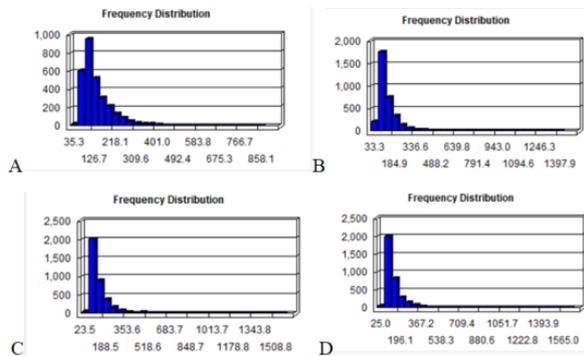
Setelah itu keempat sudut *sun azimuth* tersebut dikombinasi dan dilakukan interpretasi *lineament* berdasarkan hasil ekstraksinya. Kemudian hasilnya dilakukan analisis orientasi *lineament*. Berdasarkan analisis orientasi menggunakan data hasil kombinasi, didapatkan orientasi *lineament* memiliki arah relatif Tenggara-Baratlaut (Gambar 4.9). Sehingga dapat terlihat jika dari diagram *rose* diatas, menunjukkan bahwa kelurusan yang dihasilkan secara otomatis menggunakan algoritma LINE hanya dapat mengidentifikasi arah kelurusan yang dominan.



Gambar 10. Diagram *rose* hasil analisis orientasi *lineament* hasil kombinasi empat sudut *sun azimuth*

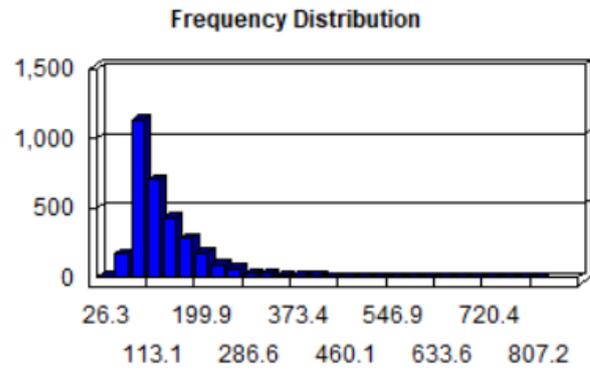
Panjang *lineament* dianalisis dengan mengukur panjang kelurusan per unit satuan meter. Hasil analisis diwujudkan

dalam bentuk jumlah (frekuensi) dan panjang (*length*) yang divisualisasikan melalui histogram. Berdasarkan histogram yang dihasilkan dari analisis panjang *lineament*, menunjukkan distribusi panjang kelurusan dari sudut *sun azimuth* 0° diukur sebanyak 2950 *lineament* dengan nilai panjang maksimum 894.62 meter dan minimum 35.26 meter serta standar deviasi 67.35 meter. Untuk sudut *sun azimuth* 45° distribusi panjang kelurusan yang diukur sebanyak 3282 *lineament*, sedangkan nilai panjang maksimum 1443.13 meter dan minimum 33.32 meter serta standar deviasi 69.76 meter. Kemudian sudut *sun azimuth* 90° diperoleh pengukuran 3589 *lineament* dengan nilai panjang *lineament* maksimum 1574.44 meter dan minimum 23.50 meter serta standar deviasi 73.59 meter. Sedangkan untuk sudut *sun azimuth* 135° didapatkan sebanyak 3429 *lineament* dengan nilai panjang maksimum 1624.40 meter dan minimum 24.99 meter serta standar deviasi 577.96 meter.



Gambar 11. Hasil histogram analisis panjang *lineament* menggunakan empat sudut *sun azimuth* yaitu: A.0°, B.45°, C.90°, D.135°

Geologi daerah penelitian. Untuk analisis ini, diperlukan data citra yaitu DEMnas dengan resolusi hingga 8 m dan kemudian disinari menggunakan empat arah azimuth matahari, yaitu 0°, 45°, 90° dan 135° untuk menonjolkan hasil olahan. dari data DEMNAS membuat pola garis lurus terlihat jelas.



Gambar 12. Histogram hasil analisis panjang *lineament* hasil kombinasi empat sudut *sun azimuth*

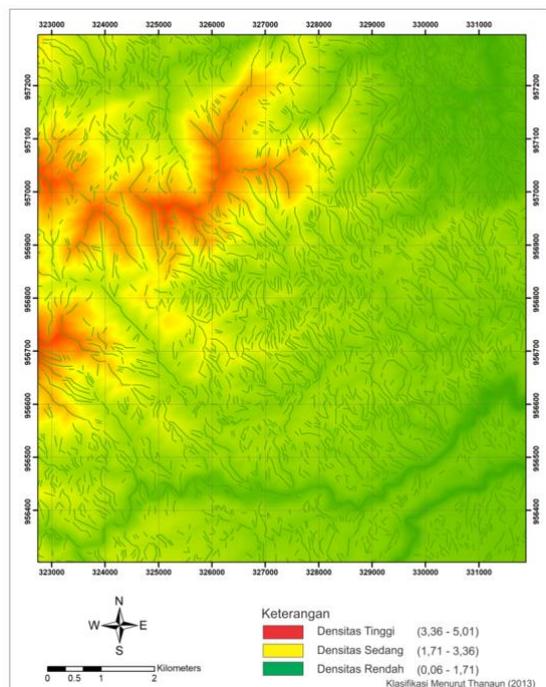
Kemudian keempat relief tersebut digabung/dikombinasikan dengan pencahayaan pada empat arah azimuth matahari yaitu 0°, 45°, 90° dan 135°. Setelah itu, empat nilai azimuth matahari diekstraksi secara otomatis menggunakan software PCI Geomatica 2013, dan hasil ekstraksi tersebut kemudian dianalisis untuk menjelaskan struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian.

Densitas *lineament* merupakan jumlah kelurusan, dimana pada analisis ini terdapat 1653 garis dengan arah umum Utara –Selatan, Timurlaut- Baratdaya dan relatif Baratlaut-Tenggara. Analisis dilakukan dengan melakukan perhitungan panjang total dalam km² dan jumlah garis dalam km².

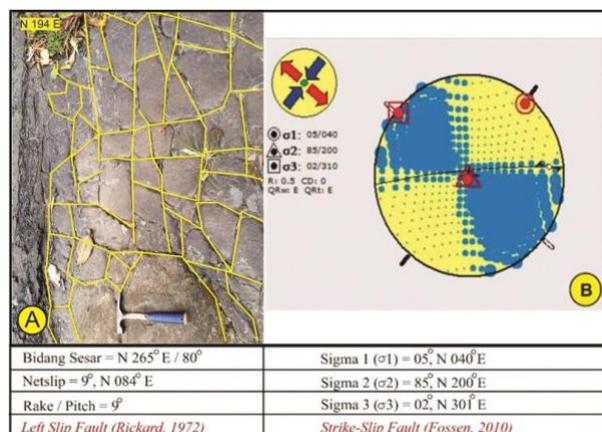
Pada analisis data yang telah dikelompokkan per 1 km², kemudian dilakukan pengkonturan dengan menggunakan perhitungan standar deviasi dan diperoleh data berupa densitas dengan nilai antara 0,06- 5,01 km/km² diketahui bahwa batasan nilai tinggi dimulai pada densitas 3,36 km/km² (Gambar 4.11). Pada daerah ini nilai densitas tinggi berada pada 3,36 – 5,01 km/km².

Berdasarkan hasil analisis kekar melalui proyeksi stereografis diketahui arah tegasan maksimum bearah timurlaut – baratdaya (σ_1) = 14°, N 214° E, (σ_2) = 66°, N 338° E, tegasan minimum relatif berarah baratlaut-tenggara (σ_3) = 18°, N 121° E, *net slip* 4°, N 082° E dan *rake/pitch* 4°. Hasil rekonstruksi

analisis stereografis tersebut menghasilkan struktur sesar dengan pergerakan *Strike-Slip Fault* (Fossen, 2010) dan penamaan sesar *Left Slip Fault* (Rickard, 1972).



Gambar 13. Peta Densitas panjang *lineament*



Gambar 14. A) Kenampakan struktur kekar (*fracture*) (B) Hasil analisis stereografis data struktur kekar (*fracture*)

Channel Irregular Meander merupakan bentukan lahan fluvial yang terdapat pada Sungai Lematang yang mengalir dari arah utara ke selatan sepanjang daerah penelitian. Sungai Lematang merupakan

sungai stadia dewasa sehingga memiliki bentuk aliran yang meander. Sungai Lematang berada pada elevasi 20 hingga 150 mdpl dan kemiringan datar hingga agak datar.

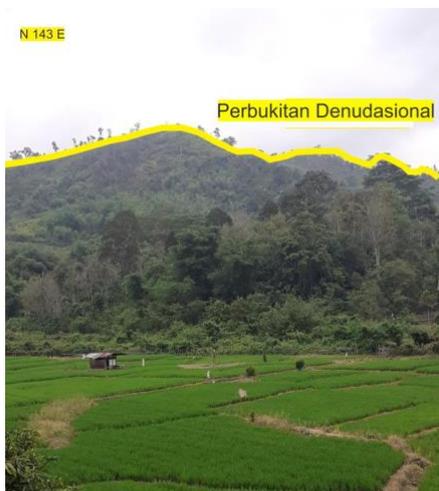


Gambar 15. Kenampakan bentuk lahan *Channel Irregular Meander* (CIM)

Kenampakan morfologi bentuklahan ini memiliki karakteristik berupa perbukitan dengan interval elevasi mulai dari 200 meter hingga 500 meter. Berdasarkan aspek kemiringan lereng, satuan perbukitan curam bergelombang memiliki kelas lereng curam (21% - 55%). Pola aliran sungai bentuklahan ini berupa pola dendritik dengan sungai stadia muda sampai dewasa. Litologi penyusun satuan bentuklahan perbukitan pada area penelitian tersusun oleh dominansi batuserpih yang mengindikasikan memiliki resistensi sedang. Berdasarkan deskripsi batuan dan pengamatan lapangan, bentuklahan ini terbentuk akibat dari proses eksogenik yang disebabkan oleh pelapukan dan proses erosi dari pola aliran sungai dendritik yang memiliki sungai dengan stadia muda dan arus liar yang terjadi secara vertikal akibat intensitas air meteorik (hujan) yang relatif tinggi. Vegetasi yang ditemukan pada bentuklahan ini yakni persawahan dan perkebunan.

Satuan bentuklahan perbukitan tinggi curam merupakan bentuklahan yang terdapat di daerah penelitian di bagian baratdaya dan tenggara salah satu bentang alam yang melingkupi sebanyak 30% di daerah penelitian. Kenampakan morfologi bentuklahan ini memiliki karakteristik

berupa perbukitan dengan interval elevasi mulai dari 500 meter hingga 900 meter. Berdasarkan aspek kemiringan lereng, satuan perbukitan curam bergelombang memiliki kelas lereng sangat curam (56% - 140%). Pola aliran sungai bentuklahan ini berupa pola paralel dengan sungai stadia muda. Batuan penyusun satuan bentuklahan perbukitan pada area penelitian tersusun oleh dominansi batuan sedimen klastik berupa batuserpih, dan batupasir yang mengindikasikan memiliki resistensi sedang. Tata guna lahan yang ditemukan pada bentuklahan ini yakni perkebunan.



Gambar 16. Kenampakan bentuk lahan Perbukitan Denudasional (PD)

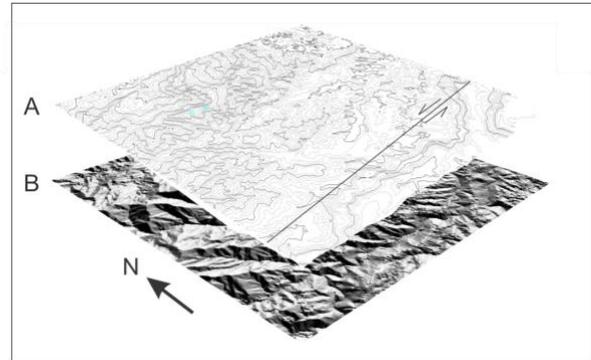


Gambar 16. Kenampakan bentuk lahan Perbukitan Tinggi Berlereng Curam (PTBC)

PEMBAHASAN

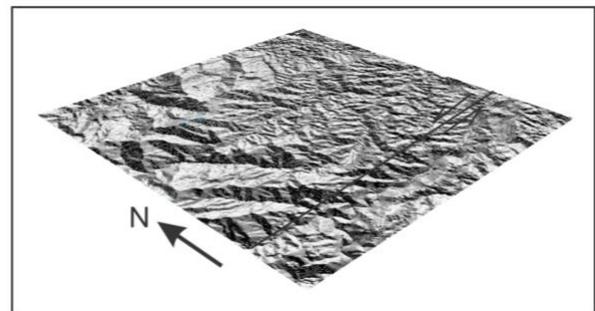
Mengidentifikasi struktur geologi di lapangan, hal yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu menganalisis *lineament* di daerah penelitian. Hasil

analisis *lineament* selanjutnya diinterpretasi dan dikorelasikan dengan data struktur geologi yang ditemui di lapangan. Pengkorelasikan kedua elemen tersebut dilakukan dengan peta tematik.



Gambar 18. Metode *overlapping* peta a) Peta Struktur dan b) Peta *Lineament*

Hasil korelasi menunjukkan bahwa struktur geologi yang ditemui di lapangan memiliki pola yang relatif sama dengan interpretasi *lineament*.



Gambar 19. Hasil *overlapping* peta struktur dan *lineament* daerah penelitian

Mengidentifikasi geomorfologi di lapangan, hal yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu menganalisis *lineament* di daerah penelitian. Hasil analisis *lineament* selanjutnya diinterpretasi dan dikorelasikan dengan peta geomorfologi. Pengkorelasikan kedua elemen tersebut dilakukan dengan peta tematik.

Hasil dari *overlapping* tersebut akan menggambarkan hubungan dari keduanya sehingga diketahui kenampakan morfologi



daerah penelitian. Hasil analisis *lineament* menggunakan data citra *Digital Elevation Model* (DEM) menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki daerah perbukitan tinggi berlereng curam di daerah Baratlaut hingga baratdaya (NW- SW), pada arah tenggara (SE) merupakan *Channel Irregular Meander* dan pada daerah Utara - Barat (N-W) merupakan daerah perbukitan denudasional.

Berdasarkan hasil analisis *lineament* yang telah dikorelasi dengan data identifikasi struktur geologi di daerah penelitian, Hasil perolehan dari analisis *lineament* menunjukkan nilai densitas tinggi memiliki nilai (3,36- 5,01 km/km²), densitas sedang (1,71 – 3,36 km/km²) dan densitas rendah (0,06 – 1,71 km/km²). Dimana pada peta densitas tinggi ditunjukkan dengan warna merah. Warna merah merepresentasikan tingginya distribusi kelurusan pada area tersebut, yang berarti kemungkinan keberadaan struktur geologi pada area tersebut ada. Jika dibandingkan dengan hasil analisis data lapangan, pada area berwarna merah disebelah Barat. Selain itu, elevasi yang curam ditambah dengan pola aliran yang menunjukkan morfologi lembah, punggung, bukit yang biasanya berasosiasi dengan kelurusan dari tektonik sehingga membuat densitas *lineament* tergolong tinggi. Sedangkan untuk densitas rendah yang ditunjukkan dengan warna hijau pada peta. Warna hijau merepresentasikan distribusi *lineament* yang tergolong rendah pada area tersebut. Hal ini disebabkan karena dari segi ketinggian pada area tersebut menunjukkan elevasi rendah. Jika dibandingkan dengan hasil analisis data lapangan, pada area berwarna hijau dijumpai kehadiran struktur geologi. Berdasarkan data lapangan dari segi morfologi, Berdasarkan hasil analisis data lapangan, dari segi litologi daerah penelitian tersusun atas litologi batuan sedimen seperti batupasir yang tergolong *ductile*. Meskipun litologi yang menyusun sama, namun terdapat perbedaan yang hampir signifikan dari keberadaan struktur

dan nilai densitasnya. Hal tersebut dikarenakan litologi batupasir pada daerah penelitian lebih kompak sehingga ketika melewati batas elastisitasnya, batuan akan terdeformasi dan terbentuklah struktur geologi. Sehingga dapat diinterpretasi bahwa gaya yang mengontrol pembentukan struktur utama di daerah penelitian terjadi pada litologi batuan yang bersifat *ductile* namun sangat kompak sehingga menghasilkan rekahan dan membentuk lereng, lembah dan punggung bukit. Indikasi tersebut juga menghasilkan *lineament* yang dominan dengan arah struktur utama, sedangkan *lineament* yang berlawanan merupakan struktur-struktur minor pada daerah penelitian.

Setelah melakukan penelitian yang berkaitan dengan *lineament*, banyak hal yang dapat dilakukan untuk pengembangan dari *lineament*. Penelitian yang membahas mengenai *lineament* dapat dikategorikan menjadi dua. Kategori pertama adalah perkembangan teknik ekstraksi dan analisis kelurusan dari citra penginderaan jauh (Karnieli, *et al.*, 1996). Kategori kedua adalah penelitian yang membahas mengenai penerapan atau pemanfaatan ekstraksi *lineament* untuk bidang ilmu lainnya yaitu membahas analisis *lineament* dan hubungan dengan penentuan zona mineralisasi, potensi air tanah, potensi geotermal, mitigasi bencana dan geoteknik.

Setelah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *lineament*, densitas dari daerah penelitian terbagi menjadi tiga yaitu densitas tinggi (3,36- 5,01 km/km²), densitas sedang (1,71- 3,36 km/km²) dan densitas rendah (0,06- 1,71 km/km²). Setelah dikorelasikan dengan data lapangan, hasilnya menunjukkan adanya keterkaitan dari data lapangan dengan data *lineament*. Dimana berdasarkan analisis *lineament*, daerah

bewarna merah yang menunjukkan densitas tinggi, di lapangannya berupa perbukitan tinggi berlereng curam. Pada daerah yang berwarna kuning yang menunjukkan densitas sedang, dilapangannya berupa perbukitan denudasional, dan pada daerah yang berwarna hijau yang menunjukkan densitas rendah, dilapangan berupa *Channel Irregular Meander (CIM)*. Hal itu menunjukkan kebenaran dari hasil analisis *lineament* dengan perolehan di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada orang tua atas semangat dan doa yang selalu diberikan. Terimakasih juga kepada dosen pembimbing yang telah senantiasa memberikan dukungan dalam bentuk saran dan arahan dalam proses penyelesaian jurnal ilmiah. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam melancarkan penelitian.

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.

Bishop, M. G., 2001, *South Sumatra Basin Province, Indonesia: the Lahat/Talang Akar- Cenozoic Total Petroleum System*. Denver, Colorado: U.S. Geological Survey

Fossen, H., 2010. *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.

Hugget, R. J., 2017. *Fundamentals of Geomorphology (Fourth Edition)*. London: Routledge.

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.

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.

Sutanto., 1987. *Pengindraan Jauh Dasar Jilid 2*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.

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.

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 Confere