

SKRIPSI

ANALISIS KELURUSAN (*LINEAMENT*) BERDASARKAN METODE NETWORKGT DAN KAITANNYA DENGAN STRUKTUR GEOLOGI DAERAH KADU DAN SEKITARNYA, PROVINSI JAWA BARAT



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

Oleh:

M Arief Sitoemorang

03071381722055

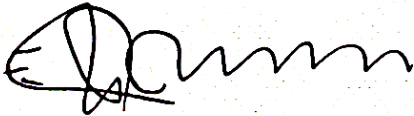
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Kelurusan (*Lineament*) Berdasarkan Metode NetworkGT dan Kaitannya dengan Struktur Geologi Daerah Kadu dan Sekitarnya, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat
2. Biodata Peneliti
 - a. Nama lengkap : M Arief Sitoemorang
 - b. Jenis Kelamin : Laki - laki
 - c. NIM : 03071381722055
 - d. Alamat Rumah : Jalan Soekarno Hatta Gg. Elang No.168 Kotabumi Selatan, Lampung Utara, Lampung.
 - e. Telepon/hp/faks/e-mail : 082279560716/arstu09@gmail.com
3. Nama Penguji
 - a. Nama Penguji I : Prof. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc., Ph.D. (Edy)
 - b. Nama Penguji II : Ugi Kurnia Gusti, S.T., M.Sc. (Ugi)
4. Jangka Waktu Penelitian : 3 bulan
 - a. Persetujuan lapangan : 5 Januari 2021
 - b. Sidang seminar :
5. Pendanaan :
 - a. Sumber dana : Mandiri
 - b. Besar dana : Rp. 5.000.000,00

Palembang, 26 September 2022

Menyetujui,
Pembimbing I



Dr. Ir. Endang Wiwik D.H., M.Sc.
NIP. 195902051988032002

Menyetujui,
Pembimbing II



Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.
NIP. 19890422202121003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.
NIP. 197805252014042001

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis ingin menyampaikan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan dari berbagai pihak diantaranya:

1. Koordinator Program Studi Teknik Geologi (PSTG) Universitas Sriwijaya Ibu Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T dan beserta staff dosen pengajar yang telah memfasilitasi dan memotivasi saya dari awal perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.
2. Ibu Dr. Ir. Endang Wiwik D.H., M.Sc. dan Bapak Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini
3. Kedua orang tua saya Bapak FS. Sitoemorang dan Ibu Reni serta kakak dan adik saya yang telah menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu memberikan dukungan finansial, kekuatan agar saya selalu semangat.
4. Masyarakat desa Kadu dan Sekitarnya yang telah membantu dalam proses pengambilan data lapangan
5. *Mandi Api Reborn* (Fikra, Ariq, Juanda, Dimas, Yohanes, Hasan) teman seperjuangan yang telah menemani pada saat proses pengolahan data dan Ramaniya Ramadhani senantiasa memberikan motivasi, semangat, dan dukungan dalam penyusunan laporan
6. Teman-teman Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
7. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) "Sriwijaya".

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan juga membantu saya maupun orang yang membacanya dalam penyusunan Tugas Akhir. Mohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang salah dan kurang berkenan. Saya ucapkan terima kasih.

Palembang, 19 September 2022

Penulis

M Arief Sitoemorang
NIM.03071381722055

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).

Palembang, September 2022



M Arief Sitocmorang
03071381722055

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak pada Desa Kadu dan Sekitarnya, Kabupaten Sumedang yang termasuk dalam Cekungan Bogor (*back-arc basin*). Struktur geologi regional termasuk pada *Baribis-Kendeng Thrust Fault Zone*. Penelitian menggunakan *toolbox* NetworkGT yang merupakan *toolbox Geographic Information System (GIS)* yang digunakan untuk analisis pada 2D *lineament*, dalam hal ini difokuskan pada analisis geometri, topologi, dan spasial. Hasil analisis geometri untuk mengetahui persebaran variasi geometri diantaranya lokasi, orientasi, dan panjang lalu pada analisis topologi difokuskan pada titik temu, konektivitas antar *lineament*, dan penentuan zona hancuran. Komparasi dari hasil data *lineament* dan observasi lapangan berupa analisis struktur geologi dihasilkan Struktur geologi yang mengontrol di daerah penelitian merupakan lipatan dan sesar yang memiliki pola yaitu Baratlaut- Tenggara dan Timurlaut-Baratdaya. Struktur geologi pada daerah penelitian yang terdiri dari tujuh lipatan dan lima sesar. Hasil analisis geometri dengan dominasi dari orientasi *lineament* Baratlaut- Tenggara dan Timurlaut-Baratdaya dengan nilai rata-rata panjang *lineament* 0.778 km. Analisis Topologi menghasilkan tingkat keterhubungan *lineament* melalui *branches and nodes* didapatkan dua blok sebagai zona hancuran. Analisis spasial menampilkan lima klasifikasi 2D *Intensity* dengan perbedaan warna pada *grid* sesuai tingkat intensitas *lineament*.

Kata Kunci : NetworkGT, *Lineament*, Sumedang, Topologi, Spasial

ABSTRACT

The research area is located in Kadu Village, Sumedang Region which is included in the Bogor Basin (back-arc basin). Regional geological structures include the Baribis-Kendeng Thrust Fault Zone. The research uses the NetworkGT toolbox which is a Geographic Information System (GIS) toolbox used for analysis on 2D lineament, in this case focused on geometric, topological, and spatial analysis. The results of the geometric analysis to determine the distribution of geometric variations including location, orientation, and length, then the topological analysis focused on meeting points, connectivity between lineaments, and determining the destruction zone. Comparison of the results of lineament data and field observations in the form of geological structure analysis resulted. The controlling geological structure in the research area is folds and faults that have a pattern of Northwest-Southeast and Northeast-Southwest. The geological structure in the study area consists of seven folds and five faults. The results of the geometric analysis with the dominance of the Northwest-Southeast and Northeast-Southwest lineament orientations with an average lineament length of 0.778 km. Topology analysis resulted in the level of lineament connectivity through branches and nodes obtained two blocks as the destruction zone. Spatial analysis shows five 2D Intensity classifications with different colors on the grid according to the intensity level of the lineament.

Keywords: *NetworkGT, Lineament, Sumedang, Topology, Spatial*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Lokasi dan Ketersampaian.....	2
BAB II ANALISIS <i>LINEAMENT</i> NETWORKGT DAN STRUKTUR GEOLOGI.....	4
2.1 Penginderaan Jauh	4
2.2 Kelurusan (<i>Lineament</i>)	5
2.3 <i>Toolbox</i> NetworkGT	6
2.4 Struktur Geologi	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Studi Literatur	11
3.2 Observasi Lapangan.....	12
3.3 Analisis Data.....	13
3.3.1 Analisis <i>Lineament</i>	13
3.3.2 Analisis <i>Toolbox</i> Network GT	14
3.3.3 Analisis Struktur Geologi	17
3.4 Pembuatan Laporan Studi Khusus	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Geologi Lokal	21

4.2 Hasil	25
4.2.1 <i>Input</i> Data Jaringan <i>Lineament</i>	25
4.2.2 Analisis Geometri.....	26
4.2.3 Analisis Topologi	27
4.2.4 Analisis Spasial.....	30
4.2.5 Keterkaitan Struktur Geologi.....	32
4.2.5.1 Pola Baratlaut - Tenggara.....	32
4.2.5.2 Pola Timurlaut- Baratdaya	37
4.3 Pembahasan	41
4.3.1 Hubungan hasil analisis <i>lineament</i> dan analisis struktur geologi.....	41
4.3.2 Hubungan analisis struktur geologi dan analisis spasial berupa densitas <i>lineament</i>	43
4.3.3 Pengembangan Penelitian Jangka Panjang.....	43
BAB V KESIMPULAN	46
DAFTAR PUSTAKA.....	xii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perumusan parameter <i>tools</i> NetworkGT.....	8
Tabel 4.1 Pola-Pola Kelurusan pada daerah penelitian.....	26
Tabel 4.2 Jumlah <i>Nodes</i> pada daerah penelitian.....	29
Tabel 4.3 Jumlah <i>Branches</i> pada daerah penelitian.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi administratif daerah penelitian	1
Gambar 2.1	Hubungan Antar <i>Lineament</i> (Peacock <i>et.al</i> 2018).....	4
Gambar 2.2.	<i>Input</i> dan <i>Output</i> data dari <i>Repair Network</i> (Nyberg <i>et.al</i> 2014).....	7
Gambar 2.3.	Hubungan keterkaitan <i>Branches and Nodes</i> (Nyberg <i>et.al</i> 2014)	7
Gambar 3.1.	Diagram Alur Penelitian	11
Gambar 3.2.	<i>Tools</i> pada pengoperasian <i>toolbox</i> NetworkGT.....	14
Gambar 3.3.	Visualisasi penentuan <i>Branches and Nodes</i> (Nyberg <i>et.al</i> 2014).....	15
Gambar 3.4.	Visualisasi sederhana penentuan <i>clustering and blockidentifier</i>	16
Gambar 3.5.	Klasifikasi lipatan berdasarkan <i>axial surface</i> dan <i>plunge of hinge line</i> (Fossen,2010)	17
Gambar 3.6.	Klasifikasi lipatan berdasarkan <i>interlimb angle</i> (Fossen, 2010).....	18
Gambar 3.7.	Klasifikasi sesar berdasarkan nilai <i>dip</i> dan <i>rake</i> menurut Rickard (1972).....	18
Gambar 3.8.	Klasifikasi sesar berdasarkan nilai <i>dip</i> dan <i>rake</i> menurut Fossen (2010)	19
Gambar 3.9.	Hubungan antara sesar, lipatan, dan kekar (Moody and Hill, 1956)	19
Gambar 3.6.	Klasifikasi Penamaan Struktur Lipatan (Fossen, 2010).....	20
Gambar 4.1.	DEMNAS Daerah Kadu dan Sekitarnya.....	21
Gambar 4.2.	Peta kemiringan lereng daerah penelitian menurut klasifikasi Widyatmanti <i>et.al</i> (2016).....	22
Gambar 4.3.	Peta Geomorfologi Daerah Kadu dan Sekitarnya (dimodifikasi dari Situmorang, 2021).....	23
Gambar 4.4.	Kolom stratigrafi daerah penelitian dimodifikasi (Situmorang, 2021)....	24
Gambar 4.5.	Peta Geologi Daerah Penelitian (dimodifikasi dari Situmorang, 2021)...	25
Gambar 4.6.	Digitasi <i>lineament</i> Daerah Kadu dan Sekitarnya	26
Gambar 4.7.	Diagram rose <i>lineament</i>	27
Gambar 4.8.	Histogram plot <i>lineament</i>	28
Gambar 4.9.	Peta Persebaran <i>Block Identifier</i> daerah Kadu dan Sekitarnya	30
Gambar 4.10.	Peta kelurusan 2D Intensity Daerah Kadu dan Sekitarnya	31
Gambar 4.11.	Analisis Streografis Antiklin Babakan Jawa.....	33
Gambar 4.12.	Analisis Streografis Sinklin Babakan Jawa	33
Gambar 4.13.	Analisis Streografis Antiklin Cilutung.....	34
Gambar 4.14.	Analisis Streografis Antiklin Cijaweu	35
Gambar 4.15.	Analisis Streografis Sinklin Cijaweu	35
Gambar 4.16.	Analisis Streografis Antiklin Ciranggem.....	36
Gambar 4.17.	Analisis Streografis Sinklin Ciranggem	37

Gambar 4.18. (A) Foto Kenampakan sesar pada lapangan (B) Kenampakan <i>slickenslide</i> (C) Analisis stereografis Sesar Cijaweu	38
Gambar 4.19. (A) Foto kenampakan lapangan Sesar Cilutung jarak jauh (B) Foto kenampakan Sesar Cilutung jarak dekat (C) Foto kenampakan <i>slickenside</i> (D) Analisis Streografis struktur Sesar Cilutung.....	39
Gambar 4.20 (A) Foto Kenampakan Sesar Cengal pada Lapangan (B) Hasil Analisis Stereografis Sesar Cengal.....	40
Gambar 4.21. (A) Foto Kenampakan Sesar Cimanuk pada Lapangan (B) Hasil Analisis Stereografis Sesar Cimanuk	40
Gambar 4.22. Peta Overlay Struktur dan Digitasi <i>lineament</i>	41
Gambar 4.23. Peta <i>Overlay Block Identifier</i> dan Peta Struktur Geologi	42
Gambar 4.24. Peta Persebaran Densitas <i>lineament</i> dan Kaitannya dengan penyusun litologi Daerah Kadu dan Sekitarnya	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Peta Digitasi *Lineament* Daerah Kadu dan Sekitarnya

Lampiran B Peta *Branches Nodes and Block Identifier* Daerah Kadu dan Sekitarnya

Lampiran C Peta Densitas *Lineament* Daerah Kadu dan Sekitarnya

Lampiran D Peta *Montage* Struktur Geologi Daerah Kadu dan Sekitarnya

BAB I

PENDAHULUAN

Pelaksanaan kegiatan pemetaan geologi 9x9 km, langkah selanjutnya adalah melakukan pendalaman studi khusus. Dalam hal ini membahas tentang kelurusan (*lineament*) dan struktur geologi yang dilakukan di Desa Kadu, Kabupaten Sumedang. Penelitian ini terdiri dari rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk analisis pola kelurusan daerah penelitian yang bertujuan untuk menganalisis hasil observasi lapangan berupa data struktur geologi. Bab ini akan lebih memaparkan beberapa hal diantaranya adalah latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan lokasi penelitian.

1.1 Latar Belakang

Lokasi yang digunakan sebagai daerah penelitian termasuk ke dalam kelompok Cekungan Bogor yang dikenal juga sebagai cekungan muka busur (*back-arc basin*). Tatanan tektonik di Pulau Jawa dipengaruhi oleh tumbukan antar lempeng Eurasia dan lempeng Hindia-Australia. Interaksi antar lempeng tersebut menghasilkan pembentukan struktur-struktur geologi yang kompleks, salah satunya di daerah Majalengka. Struktur geologi regional seperti *Baribis-Kendeng Thrust Fault Zone*, Sesar Cimandiri, dan Sesar Lembang. Dengan begitu pada daerah ini terdapat lipatan, sesar, ataupun kekar. Kondisi tersebut mempengaruhi pengelolaan struktur geologi di kawasan Kadu & Environ yang sangat sulit. Kajian perkembangan struktur geologi di daerah penelitian dapat dilakukan melalui analisis kelurusan. Pemeriksaan melihat sesuatu tanpa terutama berdasarkan SIS adalah sistem yang membuat identifikasi konstruksi (Mexing et al., 2017). Data yang digunakan dalam identifikasi *lineament* yaitu DEM (*Digital Elevation Model*) dengan ekstraksi dan visualisasi *lineament* menggunakan *toolbox* NetworkGT pada aplikasi *ArcGis*.

Analisis kelurusan dengan penggunaan data DEM menjadi fokus utama dalam penelitian ini guna mengkorelasikan hasil dari analisis *lineament* dengan data struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian. Hasil dari analisis *lineament* digunakan untuk mengetahui zona-zona hancuran yang diindikasikan keterdapatannya struktur geologi pada daerah penelitian. Sistem linier di daerah penelitian diperoleh dari perbukitan dan lembah yang diduga mengalami gangguan litologi akibat pengelolaan struktur geologi atau proses tektonik. Sehingga menjadi faktor untuk menentukan pengelolaan struktur tanah yang berkembang di daerah pencarian.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya suatu penelitian ini adalah untuk melakukan analisa kelurusan (*lineament*) dan mengidentifikasi struktur geologi yang berkembang pada lokasi yang menjadi ruang lingkup penelitian, dengan tujuan penelitian yang dimaksudkan adalah:

1. Merekonstruksi struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian.
2. Menganalisis aspek geometri, topologi, dan spasial dari *lineament* di daerah

penelitian.

3. Analisa hubungan perolehan interpretasi data kelurusan dengan hasil observasi lapangan.

1.3 Rumusan Masalah

Penelitian ini merumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian?
2. Bagaimana aspek geometri, topologi, dan spasial dari *lineament* (kelurusan) menggunakan *toolbox* NetworkGT pada daerah penelitian?
3. Bagaimana hubungan antara hasil interpretasi data kelurusan (*lineament*) dengan hasil analisis observasi data lapangan?
4. Bagaimana penelitian untuk pengembangan dari analisis *lineament*?

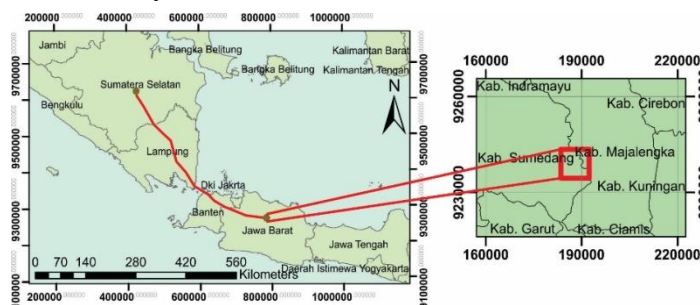
1.4 Batasan Masalah

Penelitian dibatasi oleh batasan permasalahan yang memfokuskan pada:



1. Lokasi penelitian dengan luasan 9 x 9 km dengan skala 1: 50.000.
2. Ekstraksi *Lineament* menggunakan data DEMNAS.
3. Observasi struktur geologi yang tersingkap di permukaan
4. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh orientasi, aspek geometri, topologi, spasial dan hubungan data *lineament* dengan data struktur geologi hasil observasi di lapangan.

1.5 Lokasi dan Ketersampaian

Secara administratif lokasi penelitian berada di perbatasan antara Kabupaten Majalengka dan Kabupaten Sumedang. Tepatnya pada Desa Kadu, Kecamatan Maja, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat (Gambar 1.1). Berdasarkan letak geografis berada pada koordinat S $6^{\circ} 50' 11.1''$ – E $107^{\circ} 08' 35.5''$ dan S $6^{\circ} 54' 57.0''$ – E $107^{\circ} 13' 30.6''$ dengan luasan 9 Km X 9 Km atau area 81 Km². Lokasi penelitian memiliki perbatasan dibagian selatan dengan Kabupaten Garut, dibagian Timur dengan Kabupaten Kuningan, dibagian barat dengan Kabupaten Sumedang, dan dibagian utara dengan Kabupaten Indramayu.



Keterangan:

-  : Jalan Palembang-Majalengka
-  : Daerah Penelitian

Gambar 1.1 Peta Adminstratif daerah Penelitian

Untuk mencapai menuju daerah telitian dari Palembang dapat ditempuh dengan jalur darat maupun udara. Perjalanan melalui jalur udara dari Bandara Sultan Mahmud Baharuddin, Palembang menuju Bandung, Jawa Barat membutuhkan waktu 1 Jam 45 Menit. Lalu dilanjutkan menuju Kabupaten Majalengka menggunakan bus membutuhkan waktu 3-4 Jam. Lain hal bila ditempuh seluruhnya melalui jalur darat yang berjarak sekitar 712 km dari Kota Palembang menempuh perjalanan sekitar 12 jam. Untuk menuju daerah penelitian dapat diakses menggunakan kendaraan roda empat atau roda dua. Sedangkan untuk lokasi penelitian sebagian dapat diakses dengan roda dua dan berjalan kaki.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, S. (2014). *Pengaruh Tektonik Regional Terhadap Pola Struktur dan Tektonik Pulau Jawa*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral., Vol 15 No. 4, pp 215-221.
- Buffington, J.M., dan Montgomery, D.R. (2013). Geomorphic Classification of Rivers. In: Shroder, J. (Editor in Chief), Wohl, E. (Ed), *Trestise Geomorphology*. Academic Press, San Diego, CA, v.9 Fluvial Geomorphology, p.730 – 767.
- Djuhaeni dan Martodjojo, S., 1989. Stratigrafi Daerah Majalengka dan Hubungannya dengan Tatanama Satuan Litostratigrafi di Cekungan Bogor. Jurnal Geologi Indonesia
- Djuri, 1995. Peta Geologi Lembar Arjawinangun, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.
- Florinsky, I. V. (2016). Lineaments and Faults. *Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology*, 353–376. doi:10.1016/b978-0-12-804632-6.00014-6
- Fossen, H., 2010. *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- Hugget, R. J., 2017. *Fundamentals of Geomorphology (Fourth Edition)*. London: Routledge.
- Huseby, O., Thovert, J.-F., and Adler, P.M., (1997). Geometry and topology of fracture systems: *Journal of Physics. A, Mathematical and General*.
- 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. (Diakses tanggal 5 Mei 2022).
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., 1997. *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra (Terjemahan)*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- M. Kania and M. Szczech, 2020. Geometry and topology of tectonolineaments in the Gorce Mts. (Outer Carpathians) in Poland, *Journal of Structural Geology* 141 (2020) 104186.
- Martodjojo. (1984). *Evolusi Cekungan Bogor*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- 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 FaultZones in Crystalline Basement Rocks of the Southern Black Forest (Germany)*. Elsevier. *Journal of Structural Geology*. doi: 10. 1016/j. jsg. 2017.11.006.
- Nyberg *et. al*, 2014 NetworkGT: A GIS tool for geometric and topological analysis of two-dimensional fracture networks. *Geosphere*, v. 14, no. 4.
- 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.
- Procter, A., Sanderson, D.J., 2018. Spatial and layer-controlled variability in fracture networks. *J. Struct. Geol.* 108, 52–65. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2017.07.008>.
- Pulunggono, & Martodjojo, S. (1994). Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen Merupakan peristiwa Tektonik Penting di Jawa. *Proceeding Geologi and Geologi Tektonik Pulau Jawa*, 37-51.
- Rickard, M.J., 1972. *Fault Classification-Discussion*. Geological Society of America Bulletin. v.83, pp.2545-2546.
- Sanderson, D.J., Nixon, C.W., 2015. The use of topology in fracture network characterization. *J. Struct. Geol.* 72, 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2015.01.005>.
- Satyana, A.H., Armandita, C., Raharjo, B., dan Syafri, I. (2002). New observations on the evolution of the Bogor Basin, West Java: opportunities for turbidite hydrocarbon. *Buletin Geologi Institut Teknologi Bandung - Edisi Khusus*, vol. 34, no. 3, p. 101-116.
- Simandjuntak, T.O. (1992). Neogene Tectonic Development of The Indonesian Archipelago. *Geology Society Malaysia Bulletin*, 43-64.
- Simandjuntak. (2016). *Contrasting tectonic styles in the Neogene orogenic belts of Indonesia*. : Geological Society Special Publication No. 106, pp 185-201.
- Sutanto. 1992. *Penginderaan Jauh jilid 1*. Cetakan ke-tiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- 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.
- Thiele, S.T., Jessell, M.W., Lindsay, M., Ogarko, V., Wellmann, J.F., Pakyuz-Charrier, E., 2016. The topology of geology 1: topological analysis. *J. Struct. Geol.* 91, 27–38. <https://doi.org/10.1016/J.JSG.2016.08.009>.
- 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.
- 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).