

# SKRIPSI

## REKOGNISI *LINEAMENT* DAN BENTANGALAM PADA ZONA STRUKTURAL DAERAH CIBITUNG KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT





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

Oleh:  
Rafly Susanto  
03071381621055

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

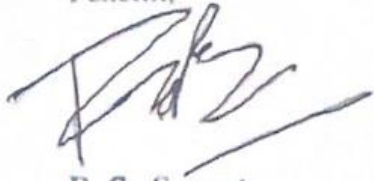
## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Rekoneksi *lineament* dan bentangalam pada zona struktural daerah Cibitung, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat
2. Biodata Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Rafly Susanto
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIM : 03071381621055
  - d. Alamat Rumah : Jl. Tunas Kelapa Raya no 166, Rawalumbu Bekasi
  - e. Telepon/ Hp/Email : 082176408270/ raflysusanto21@gmail.com
3. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik D H, M.Sc (  )
4. Nama Penguji II : Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T (  )
5. Jangka Waktu Penelitian
  - a. Persetujuan Lapangan : 01 Juli 2019
  - b. Sidang Sarjana : 19 September 2022
6. Pendanaan
  - a. Sumber Dana : Mandiri
  - b. Besar Dana : Rp. 7.000.000

Menyetujui,  
Pembimbing

  
Prof. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc, Ph.D  
NIP. 195812261988111001

Palembang, 9 September 2022  
Peneliti,

  
Rafly Susanto  
NIM. 03071381621055

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi

  
Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.  
NIP. 198705252014042001

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini, saya telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara individual maupun institusional. Pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing Prof. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc Ph.D dan Stevanus Nalendra Jati, S.T, M.T yang telah membimbing, meluangkan waktu dan memotivasi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Selain itu, saya ingin menyampaikan terima kasih juga atas bantuan dan dukungan diantaranya kepada:

1. Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Geologi (PSTG), Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi urusan administrasi akademik dan memotivasi saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Pembimbing Akademik Harnani S.T., M.T. dan para dosen PSTG yang telah memberikan ilmunya, dan nasehat serta arahan untuk penulis selama dalam masa perkuliahan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Kelompok Pemetaan Cianjur sebagai tim seperjuangan satu pembimbing yang telah melewati suka duka mulai dari penyusunan laporan Mapping hingga Skripsi.
4. Teman seperjuangan GEO-16 yang selalu mendukung dan memberikan masukan.
5. Kedua orang tua saya Bapak Edy Susanto dan Ibu Nurwahyuni serta kakak saya yang telah menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu memberikan dukungan finansial, kekuatan agar saya selalu semangat.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan juga membantu saya maupun orang yang membacanya dalam upaya menambah informasi tentang geologi daerah studi. Mohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang salah dan kurang berkenan. Saya ucapkan terima kasih.

Palembang, 9 September 2022

Penulis,

Rafly Susanto  
NIM.03071381621055

## 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 atau plagiat, 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).



Kary Susanto  
03071381621055

## ABSTRAK

Bentangalam di sepanjang zona deformasi pada area seluas 16 km<sup>2</sup> di daerah Cibitung, Kabupaten Cianjur telah diidentifikasi dengan dua pendekatan, yaitu merekonstruksi penampang struktur geologi dan menganalisis ekspresi 3D topografi dengan *Digital Elevation Model* (DEM). Penentuan batas zona struktur dilakukan dengan menginterpretasikan tiga penampang geologi yang dibuat berdasarkan peta struktur daerah studi, kemudian hasil interpretasi di *overlay* dengan peta DEM. Rekognisi bentangalam dalam studi ini memfokuskan pada blok sesar naik Ciheas, antiklin Rajamandala, sinklin Ciburuy, dan antiklin Cibitung. Zona deformasi secara umum berorientasi NE-SW, sehingga identifikasi bentangalam dilakukan sepanjang arah umum sebaran struktur tersebut. Blok sesar naik Ciheas memiliki sederetan bukit dengan panjang puncak berkisar antara 213-1.708 m, zona antiklin Rajamandala ditempati oleh perbukitan yang mempunyai panjang puncak terukur antara 313-739 m, zona sinklin Ciburuy memperlihatkan sekumpulan bukit-bukit yang memiliki panjang garis puncak antara 203-623 m, dan zona antiklin Cibitung menunjukkan ekspresi permukaan perbukitan dengan kisaran panjang puncak antara 236-852 m. Analisis diagram kipas dari kelurusan bukit-bukit pada setiap zona struktural diperoleh dua pola yaitu NE-SW dan NW-SE. Pola NE-SW diinterpretasikan sebagai arah umum erosi yang mengikuti *fractures* yang terbentuk bersamaan dengan fase deformasi kompresional yang mengakibatkan pensesaran dan pelipatan. Sedangkan pola NW-SE diinterpretasikan sebagai bentangalam yang tererosi mengikuti sebaran *fractures* yang terbentuk akibat *tension* pada saat fase kompresi berakhir.

Kata Kunci: Bentangalam, Deformasi, Lipatan, Perbukitan, Sesar.

## ABSTRACT

*Landscape along the deformation zone in an area of 16 km<sup>2</sup> in the Cibitung area, Cianjur Regency has been identified by two approaches, namely reconstructing the geological structure cross-section and analyzing topographic 3D expressions with Digital Elevation Model (DEM). Determination of the boundary of the structural zone is undertaken by interpreting the three geological sections, which are constructed on the basis of the structural map of the study area, then the result of interpretation is overlaid with the DEM map. Recognizing the landscape in this study focuses on the Ciheas fault block, Rajamandala anticline, Ciburuy syncline, and Cibitung anticline. The zone of deformation is generally oriented NE-SW, so that the identification of the landscape is carried out along the general direction of the distribution of the structure. The Ciheas fault block possesses a row of hills with the crest length ranging between 213-1,703 m, the zone of Rajamandala anticline is occupied by the hilly landscape having the measured crest between 313-739 m, the zone of Ciburuy syncline showing a bunch of hills with 203-623 m, and the zone of Cibitung anticline displaying surface expression of hills with the length of crests ranging between 236-852 m. Analysis of the lineament of the hills using a stereonet diagram for each structural zone reveals two patterns, that is NE-SW and NW-SE. The NE-SW lineament is interpreted as a general trend of erosion that followed fractures, which were formed coincident with a compressional deformation phase, leading to faulting and folding. Whereas, the NW-SE pattern is interpreted as the landscape that has been eroded along the fractures that were formed due to tension as compression waned.*

*Keywords: Landscape, Deformation, Fold, Hills, Fault*

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	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 BENTANG ALAM DAN STRUKTUR GEOLOGI</b> .....	3
2.1 Pengertian Bentuk Lahan .....	3
2.2 Bentuk Lahan Struktural .....	6
2.3 Penginderaan Jauh .....	7
2.3.1 Jenis Citra .....	8
2.2.2 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	9
2.4 Kelurusan ( <i>Lineament</i> ) .....	10
2.5 Struktur Geologi .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	16
3.1 Studi Pendahuluan .....	16
3.2 Observasi Lapangan.....	17
3.2.1 Pengambilan Data Lapangan .....	17
3.3 Observasi Citra DEMNas .....	18
3.4 Analisis Data.....	19
3.4.1 Analisis Struktur Geologi .....	19
3.5 Kerja Studio .....	21

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Geologi Lokal .....	22
4.2 Hasil .....	24
4.3 Pembahasan .....	25
4.3.1 Perbukitan Blok Sesar Ciheas .....	26
4.3.2 Perbukitan Antiklinal Rajamandala .....	26
4.3.3 Perbukitan Sinklin Ciburuy .....	26
4.3.4 Perbukitan Antiklinal Cibitung .....	27
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>29</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xii</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterangan satuan geomorfik .....	5
Tabel 2. 2 Tipe kelas morfologi .....	5
Tabel 2. 3 Klasifikasi elemen bentuk lahan .....	5
Tabel 2. 4 Komponen Penyusun Penginderaan Jauh .....	8
Tabel 2. 5 Perbedaan Citra Optik dan Radar .....	9
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran panjang puncak ( <i>crests</i> ) dari beberapa bukit di setiap zona struktural.....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi administratif daerah penelitian .....	2
Gambar 2.1 Ilustrasi dari mekanisme akumulasi bentuklahan di permukaan.....	4
Gambar 2.2 Ilustrasi konseptualisasi satuan geomorfik (SU — summit, SH — shoulder, BS — back-slope, FS — foot-slope, TS — toe-slope) di sepanjang catena lereng bukit. ....	4
Gambar 2.3 Ilustrasi klasifikasi elemen bentuklahan berdasarkan pertimbangan profil dan denah kelengkungan dan kemiringan lereng. ....	6
Gambar 2.4 Sistem Penginderaan jauh dalam penyadapan sistem informasi permukaan bumi, pengolahan dan penggunaannya .....	8
Gambar 2.5 Proses Pembentukan DEMNASSumber: tides.big.go.id.....	10
Gambar 2.6 Aspek Geometri dari Lipatan .....	11
Gambar 2.7 Tipe-tipe <i>fracture</i> .....	12
Gambar 2.8 Modifikasi tipe dan geometri <i>fracture</i> dari Peacock dan Sanderson....	13
Gambar 2.9 Hubungan antara orientasi gaya utama terhadap rezim tektonik dengan stereonet menunjukkan gaya tekan (P) dan gaya tarik (T).....	14
Gambar 2.10 Hubungan antara tiga prinsip <i>stress</i> dan <i>conjugate shear surface</i> .....	14
Gambar 2.11 Konsep Moody dan Hils (1956) yang dibandingkan dengan indeks peta daerah penelitian untuk mengetahui orde tektonik.....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	16
Gambar 3. 2 Sketsa pengukuran atribut <i>fracture</i> dengan metode <i>linear scanline</i> , dimana A – A' menunjukkan panjang garis pengukuran, A menunjukkan <i>aperture</i> , S menunjukkan <i>spacing</i> dan L menunjukkan <i>length</i> .....	18
Gambar 3. 3 Klasifikasi penamaan sesar. ....	20
Gambar 3. 4 Klasifikasi Penamaan Sesar.....	20
Gambar 3. 5 Klasifikasi Penamaan Struktur Lipatan .....	21
Gambar 4. 1 Peta Geomorfologi Daerah Penelitian .....	23
Gambar 4. 2 Peta Geologi Daerah Penelitian.....	24

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Peta Struktur

Lampiran B. Peta Bentuk Lahan Dalam Zona Struktural

Lampiran C. Peta *Lineament*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari pemetaan geologi 9x9 km yang telah dilakukan di daerah Cibitung, Kabupaten Cianjur (Susanto, 2022). Studi ini memfokuskan pada kajian bentang alam yang berada pada zona sesar dan lipatan dengan menggunakan DEM. Pada bab ini akan disampaikan berbagai hal terkait dengan penelitian, yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan lokasi ketersediaan.

### **1.1 Latar Belakang**

Daerah penelitian termasuk kedalam cekungan Bogor yang terletak di belakang busur (*back-arc basin*) di Pulau Jawa. Cekungan ini sebelumnya berada di depan busur (*fore-arc basin*), namun pada Eosen-Oligosen telah terjadi perubahan tatanan tektonik menjadi *back-arc basin*. Menurut Satyana dan Armandita (2004), cekungan Bogor ditempati jalur magmatik sejak dari Plio-Plistosen hingga sekarang. Evolusi tektonik tersebut mengindikasikan bahwa daerah studi telah mengalami beberap kali deformasi, sehingga memiliki kompleksitas struktur yang sangat menarik untuk ditelaah lebih lanjut, salah satunya dengan melakukan analisis kelurusan (*lineaments*) menggunakan penginderaan jauh berbasis *Geographic Information System* (GIS). Meixner et al. (2017) menyatakan bahwa analisis DEM merupakan salah satu metode yang memiliki banyak keunggulan untuk mengidentifikasi struktur geologi secara regional. Studi ini menggunakan DEM untuk rekognisi bentuk lahan yang tersebar sepanjang zona deformasi di daerah Cibitung.

### **1.2 Maksud dan Tujuan**

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan paket informasi mengenai bentuk lahan yang menempati zona struktur daerah Cibitung. Dalam rangka memperoleh data tersebut, studi ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merekonstruksi penampang struktur geologi berdasarkan pada data permukaan.
2. Menentukan batas struktur pada penampang untuk membuat sebaran zona deformasi pada peta struktur.
3. Mengidentifikasi pola kelurusan (*lineament*) bentang alam, dan menginterpretasikan mekanisme pembentukannya.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Permasalahan dalam studi ini dapat diformulasikan dengan sejumlah pertanyaan, sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi struktur geologi permukaan dan bawah permukaan di daerah studi?
2. Bagaimana menentukan sebaran zona struktural yang dibatas oleh deformasi peta struktur ?
3. Bagaimana mendapatkan pola kelurusan dan mekanisme pembentukan bentang alam dalam zona struktural ?

## I.4 Batasan Masalah

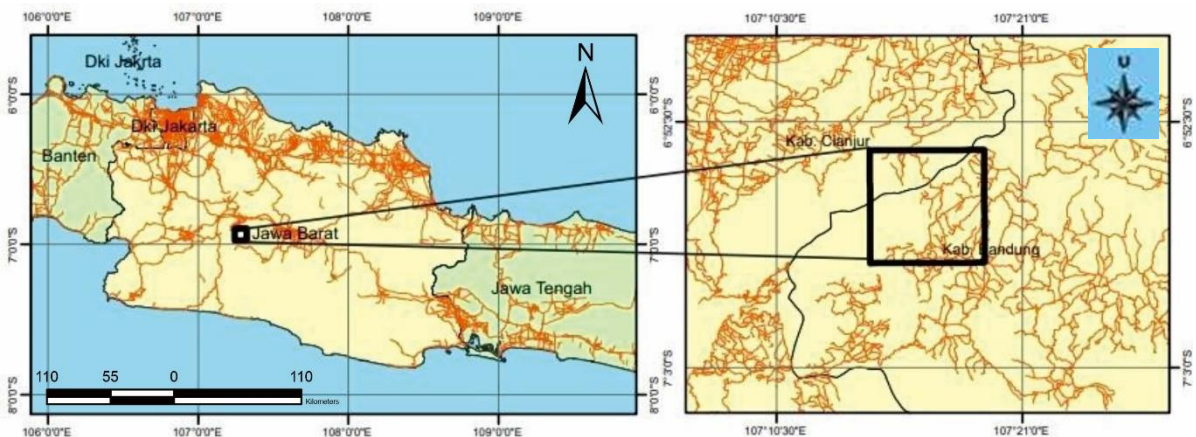
Pembatasan pada penelitian ini mencakup, antara lain:

1. Lokasi penelitian dibatasi pada area seluas 8 x 8 km dengan skala 1: 50.000.
2. Peta Struktur berdasarkan pada Peta Geologi yang dibuat oleh Susanto (2022).
3. Penampang struktur direkonstruksi melalui tiga penampang, selanjutnya digunakan untuk menentukan batas struktur, dan penarikan sebaran struktur berdasarkan pada interpretasi penampang struktur.
4. Observasi bentang alam dilakukan di sepanjang zona struktural dengan DEM.

## I.5 Lokasi dan Ketersampaian

Secara administratif daerah penelitian terletak pada Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis daerah studi berada pada koordinat  $S06^{\circ}47'52.5'' - S06^{\circ}52'43.5''$  dan  $E107^{\circ}20'44.6'' - E107^{\circ}25'38.3''$ . Daerah penelitian memiliki luasan 8 x 8 km atau  $81 \text{ km}^2$  yang terletak dalam Kabupaten Bandung Barat dan Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat.

Jarak dari Kota Palembang menuju daerah penelitian jika ditempuh melalui darat yaitu 804 km dengan waktu tempuh kurang lebih 20 jam. Namun, bila ditempuh melalui udara kurang lebih 1 jam 30 menit, dari Bandara SMB II Palembang ke Bandara Husein Sastranegara Bandung, dilanjutkan melalui darat 1 jam 30 menit menuju Kabupaten Bandung Barat. Daerah penelitian dapat diakses menggunakan kendaraan roda dua dan juga roda empat, karena sebagian jalan merupakan jalan provinsi dan juga jalan desa.



**Gambar 1.1.** Lokasi penelitian pada peta administrasi Provinsi Jawa Barat (tanahair.indonesia.go.id)

## 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.
- Brahmantyo, B., 2005: Perkembangan Bentangalam Karst Gombong Selatan, Dengan Geologi Sebagai Faktor Kendali. -PhD thesis. Institut Teknologi Bandung, pp.182.
- Evans, I.S., 2003. Scale-specific landforms and aspects of the land surface. In: Evans, I.S., Dikau, R., Tokunaga, E., Ohmori, H., Hirano, M. (Eds.), *Concepts and Modelling in Geomorphology: International Perspectives*. Terrapub, Tokyo, pp. 61–84
- Fossen, H., 2010. *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- Hugget, R. J., 2017. *Fundamentals of Geomorphology (Fourth Edition)*. London: Routledge.
- Iwahashi, J., Pike, R.J., 2007. Automated classifications of topography from DEMs by an unsupervised nested-means algorithm and a three-part geometric signature. *Geomorphology* 86 (3–4), 409–440.
- Jaringan Informasi Geografis, 2021. *Geospasial Untuk Negeri*. dari [tanahairindonesia.go.id](http://tanahairindonesia.go.id). (Diakses tanggal 20 Juni 2021).
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., 1997. *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra* (Terjemahan), Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Meixner J., Grimmer J.C., Becker A., Schill, E., Kohi, T., 2017. *Comparison of Different Digital Elevation Models and Satellite 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.
- 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.
- Rickard, M.J., 1972. *Fault Classification-Discussion*. Geological Society of America Bulletin. v.83, pp.2545-2546.
- Ruhe, R.V. and P.H. Walker. 1968. Hillslope models and soil formation. Information Systems Division, National Agricultural Library.
- Satyana, A.H., 2007 Central Java, Indonesia – a “Terra Incognita” in Petroleum Exploration: New Considerations on the Tectonic Evolution and Petroleum Implications, Proceedings of Indonesian Petroleum Association 31st Annual Convention and Exhibition, Jakarta.
- 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.
- Shary, P.A., Sharaya, L.S., Mitusov, A.V., 2002. Fundamental quantitative methods of land surface

- analysis. *Geoderma* 107, 1–32.
- Simandjuntak, T.O. and Barber, A.J., 2016, *Constrasting Tectonic Styles in The Neogene Orogenic Belts of Indonesia* : Geological Society Special Publication No. 106, pp 185-201.
- Speight, J.G., 1990. Landform. In: McDonald, R.C., Isbell, R.F., Speight, J.G., Walker, J., Hop, M.S. (Eds.), *Australian Soil and Land Survey Field Handbook*. Inkata Press, Melbourne, pp. 9–57
- 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.
- Susanto, R. 2021. Geologi Daerah Cibitung Dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. Program Studi Teknik Geologi. Universitas Sriwijaya.
- Sutanto., 1987. *Pengindraan Jauh Dasar Jilid 2*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjad Mada.
- 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.
- Twidale, C. R., 2004, *River Patterns and Their Meaning*. *Earth-Science Reviews* 67, p.159 – 218.
- 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 Structurel 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).