

SKRIPSI

ANALISIS MORFOTEKTONIK DALAM INTERPRETASI PERSEBARAN MANIFESTASI PANAS BUMI DAERAH TALU, KABUPATEN PASAMAN BARAT, SUMATERA BARAT





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

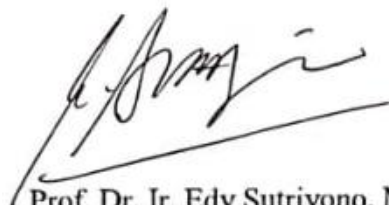
Oleh:
Jeni Saputri
03071281823074

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Morfotektonik Dalam Interpretasi Persebaran Manifestasi Panas Bumi Daerah Talu, Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat
2. Biodata Peneliti:
 - a. Nama Lengkap : Jeni Saputri
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIM : 03071281823074
 - d. Alamat Rumah : Jalan Sakato, Simpang Empat, Kecamatan Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat
 - e. Telepon/email : 081213259580/saputrijeni54@gmail.com
3. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M. Sc 
4. Nama Penguji II : Yogie Zulkurnia Rochmana, ST, MT 
5. Jangka Waktu Penelitian : Satu bulan
 - a. Persetujuan lapangan : Juli 2021
6. Pendanaan :
 - a. Sumber dana :
 - b. Besar dana :

Menyetujui
Pembimbing



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

Indralaya, 12 Januari 2023
Penulis



Jeni Saputri
03071281823074

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



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

UCAPAN TERIMAKASIH

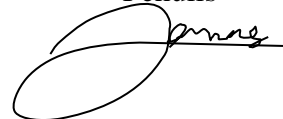
Alhamdulillah puji syukur atas rahmat Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian geologi. Terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. sebagai dosen pembimbing yang telah membantu, membimbing dan memberikan ilmu serta arahan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan laporan ini, penulis mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Elisabet Dwi Mayasari S.T, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya
2. Seluruh staf dosen Program Studi Teknik Geologi (PSTG) Universitas Sriwijaya
3. Mukhlis Maihendra Ismail sebagai kawan selama dilapangan dan Ayu Puspita, Rina Sahara sebagai kawan yang telah memberikan dukungan serta kebersamaan selama penulis menyelesaikan laporan
4. Asisten Laboratorium Program Studi Teknik Geologi yang telah membantu dalam proses analisis laboratorium
5. Keluarga tercinta Ayah, Ibu, Abang dan Uda yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis baik secara finansial maupun non finansial

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan Tahap Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan baik dalam penyampaian maupun analisis yang dilakukan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penulis agar bisa menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan ini dapat membantu penulis maupun orang yang membacanya dalam melaksanakan kegiatan tahap akhir. Penulis mengucapkan terimakasih dan mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan.

Indralaya, 17 Januari 2023

Penulis



Jeni Saputri

03071281823074

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 dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata 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 proses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70)

Indralava, 17 Januari 2023



Jeni Saputri

03071281823074

ANALISIS MORFOTEKTONIK DALAM INTERPRETASI PERSEBARAN MANIFESTASI PANAS BUMI DAERAH TALU, KABUPATEN PASAMAN BARAT, SUMATERA BARAT

Jeni Saputri
03071281823074
Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Daerah Talu berada di Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat. Penelitian dilakukan pada Sub-DAS daerah Talu dengan menggunakan pola kelurusan, indeks morfometri pada aliran sungai, lereng dan lembah untuk mengetahui informasi tentang tingkat keaktifan tektonik sehingga membentuk morfologi seperti saat ini serta untuk mengetahui persebaran manifestasi panas bumi yang ada pada daerah penelitian. Analisis morfometri yang dilakukan meliputi *Density Drainage (Dd)*, *Asymmetry Factor (AF)*, *Mountain Front Sinuosity (Smf)* dan *Valley Floor width and height ratio (Vf)*. Hasil yang didapatkan dari Sub-DAS yang ada pada daerah Talu secara berturut-turut menunjukkan nilai Dd sebesar 3,73 km/km², nilai AF 63,78, nilai Smf sebesar 1,20 dan nilai Vf sebesar 0,35. Analisis akhir yang dilakukan terhadap penilaian tingkat aktif tektonik di daerah penelitian adalah IAT atau *Index of Active Tectonic* yang merupakan hasil penggabungan antara parameter morfometri untuk mendapatkan hasil akhir berupa kelas tektonik yang sesuai dengan daerah penelitian. IAT pada daerah Talu dan sekitarnya memberikan hasil akhir berupa kelas tektonik tingkat 1 atau daerah penelitian termasuk kedalam wilayah dengan tektonik tingkat tinggi dimana proses pembentukan morfologi dikontrol oleh tektonik aktif. Pola kelurusan yang dihasilkan cenderung berarah barat laut-tenggara dengan tingkat kerapatan yang tinggi menandakan tingkat tektonik aktif pada lokasi penelitian. Terdapat dua titik lokasi panas bumi dengan suhu rata-rata permukaan 56-60°C. Titik panas bumi berada pada densitas dan pola kelurusan yang memiliki kerapatan tinggi sehingga persebaran manifestasi panas bumi diinterpretasikan pada lokasi yang memiliki densitas tinggi.

Kata kunci : Morfologi, Tektonik, *Index of Active Tectonic*, Manifestasi Panas bumi

Mengetahui
Koordinator Program Studi



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

Indralaya, 17 Januari 2023

Menyetujui
Pembimbing

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

**MORPHOTECTONIC ANALYSIS IN INTERPRETING THE
DISTRIBUTION OF GEOTHERMAL MANIFESTATIONS IN THE
TALU AREA, WEST PASAMAN DISTRICT, WEST SUMATERA**

Jeni Saputri
03071281823074
Sriwijaya University

ABSTRACT

The Talu area is in West Pasaman Regency, West Sumatra Province. The research was carried out in the Talu watershed area by using straightness patterns, and morphometric indices on streams, slopes, and valleys to find out information about the level of tectonic activity to form the current morphology and to find out the distribution of geothermal manifestations that exist in the study area. The morphometric analysis carried out included Density Drainage (Dd), Asymmetry Factor (AF), Mountain Front Sinuosity (SMF), and Valley Floor width and height ratio (Vf). The results obtained from the watersheds in the Talu area respectively show a Dd value of 3.73 km/km², an AF value of 63.78, an SMF value of 1.20, and a Vf value of 0.35. The final analysis carried out on the assessment of the level of tectonic activity in the research area is the IAT or Index of Active Tectonic which is the result of a combination of morphometric parameters to get the final result in the form of a tectonic class according to the research area. The IAT in the Talu and surrounding areas gives the final result in the form of a level 1 tectonic class or the study area is included in a region with a high level of tectonics where the morphological formation process is controlled by active tectonics. The resulting lineament pattern tends to trend northwest-southeast with a high level of density indicating an active tectonic level at the study site. There are two geothermal locations with an surface average temperature of 56-60°C. Geothermal spots are at high density and alignment patterns so that the distribution of geothermal manifestations is interpreted at locations that have high density.

Keywords: Morphology, Tectonics, Index of Active Tectonics, Geothermal Manifestations

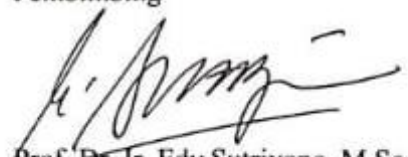
Mengetahui
Koordinator Program Studi



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

Indralaya, 17 Januari 2023

Menyetujui
Pembimbing



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Maksud dan Tujuan.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	1
1.5 Lokasi Penelitian.....	1
BAB II GEOLOGI REGIONAL.....	3
2.1 Tatanan Tektonik	3
2.2 Stratigrafi Regional	3
2.3 Struktur Regional	5
BAB III MORFOTEKTONIK DAN MANIFESTASI PANAS BUMI.....	6
3.1 Konsep Morfotektonik	6
3.2 Analisis Morfometri	7
3.2.1 <i>Drainage Density</i> (Dd).....	7
3.2.2 <i>Asymmetry Factor</i> (AF)	8
3.2.3 <i>Mountain Front Sinuosity</i> (Smf)	9
3.2.4 <i>Valley Floor Width to Height Ratio</i> (Vf).....	10
3.2.5 <i>Index of Active Tectonic</i> (IAT).....	11
3.3 <i>Lineament</i> (Kelurusan).....	11
3.4 Manifestasi Panas Bumi	11
BAB IV METODE PENELITIAN	13
4.1 Studi Pustaka.....	14
4.2 Pengumpulan Data Penelitian	14
4.3 Analisis dan Interpretasi Data	15
4.4 Interpretasi Pola Kelurusan dan Densitas.....	15

4.5 Analisis Morfometri	15
4.5.1 Kerapatan Pengaliran (Dd).....	15
4.5.2 Faktor Asimetri (AF).....	16
4.5.3 Sinusitas Muka Gunung (Smf).....	16
4.5.4 Rasio Lebar Dasar Lembah dan Tinggi Lembah (Vf).....	16
4.5.6 Index of Active Tectonic (IAT).....	17
4.6 Penyusunan Laporan	17
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	18
5.1 Geologi Lokal.....	18
5.1.1 Geomorfologi Lokasi Penelitian	18
5.1.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	22
5.1.3 Struktur Geologi.....	24
5.2 Hasil	25
5.2.1 Interpretasi pola Kelurusan (<i>Lineament Density</i>).....	25
5.2.2 Analisis Morfometri	25
5.2.3 Manifestasi Panas Bumi	27
5.3 Pembahasan.....	27
5.3.1 Pola Kelurusan dan Relief Permukaan.....	28
5.3.2 Indikasi Aktifitas Tektonik.....	28
5.3.3 Intensitas Aktifitas Tektonik	29
5.3.4 Indeks Penilaian Tektonik Aktif (IAT)	29
5.3.5 Morfotektonik dan Sebaran Air Panas.	30
BAB IV KESIMPULAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA	xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian.....	2
Gambar 2.1 Skematik evolusi tektonik daerah penelitian (Djuhanda dkk. 2004)	3
Gambar 2.2 Susunan Stratigrafi Daerah Penelitian (N.M.S.Rock, D.T. ALdiss, J.A Aspden, M.C.G Clarke, A. Djunuddin, W.Kartawa, Miswar, S.J Thompson, R. Whandoyo).....	4
Gambar 2.3 Tatanan struktur geologi oleh Rock dkk.....	5
Gambar 3.1 Metode perhitungan kelokan Smf (modifikasi Keller & Pinter 1996).....	9
Gambar 3.2 Ilustrasi penampang Vf (Bull & McFadden,1977)	10
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian tahap akhir.....	13
Gambar 4.2 Perhitungan faktor asimetri dan ilustrasi penarikan Ar (Keller & Pinter, 2002).....	16
Gambar 5. 1 Peta elevasi lokasi penelitian daerah Talu.....	18
Gambar 5. 2 Peta Kemiringan lereng Daerah Talu	19
Gambar 5. 3 Kontrol proses geomorfik terhadap erosional dan penggerusan dinding sungai di daerah Talu.....	20
Gambar 5. 4 Peta pola aliran dendritik daerah Talu	20
Gambar 5. 5 Satuan geomorfologi perbukitan sisa gunungapi daerah Talu dengan azimuth N020 E.....	21
Gambar 5. 6 Satuan geomorfologi perbukitan tinggi sisa gunungapi daerah Talu dengan azimuth foto N 083 E	22
Gambar 5. 7 Kolom stratigrafi daerah penelitian berdasarkan modifikasi J.A Aspden <i>et al</i> , 1983	22
Gambar 5. 8 singkapan batuan Formasi Vulkanik tak Terbedakan (Tmv)	23
Gambar 5. 9 Kenampakan Mikroskopis batuan Formasi Tmv berupa andesit	23
Gambar 5. 10 Kenampakan material Alluvium pada tepian sungai	24
Gambar 5. 11 Foto singkapan bidang sesar, kenampakan DEMnas lokasi penelitian dan analisis stereografis sesar Talu.....	24
Gambar 5. 12 Keterdapatn sumber mata air panas daerah Talu	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tipe tekstur morfologi berdasarkan nilai densitas drainase (Sukiyah,2015)	8
Tabel 3.2 Kelas tingkat aktifitas tektonik berdasarkan nilai AF (Hamdouni, 2008).....	8
Tabel 3.3 Klasifikasi Sinusitas Muka Gunung berdasarkan Bull & McFadden (1997).....	9
Tabel 3.4 Klasifikasi Vf berdasarkan Hamdouni (2008), <i>Silva et al</i> (2003), Doornkamp (1986).....	10
Tabel 3.5 Klasifikasi keberadaan manifestasi panas bumi	12
Tabel 5. 1 Perhitungan nilai densitas drainase daerah Talu.....	26
Tabel 5. 2 Perhitungan nilai Sinusitas Muka Gunung (Smf) daerah Talu.....	26
Tabel 5. 3 Nilai perhitungan Faktor Asimetri (AF).....	27
Tabel 5. 4 Perhitungan nilai IAT daerah Talu	27

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabulasi
- Lampiran B Peta Lintasan
- Lampiran C Peta Geomorfologi
- Lampiran D Analisa Struktur
- Lampiran E Peta Geologi
- Lampiran F Morfometri
- Lampiran G *Lineament Density*
- Lampiran H Peta *Gradien termal*

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai landasan dari suatu penelitian dalam melakukan penelitian yang dijabarkan melalui sub-bab latar belakang. Bab ini juga menjabarkan tentang tujuan dari penelitian, permasalahan dan jarak serta waktu yang diperlukan untuk sampai dilokasi tujuan.

1.1 Latar Belakang

Analisis morfotektonik adalah kajian yang membahas hubungan antara kondisi geomorfologi dan keberadaan struktur geologi yang berkembang pada suatu daerah. Analisis dilakukan untuk mengetahui kondisi geomorfologi sehingga didapatkan data dan informasi mengenai aktifitas tektonik serta proses keterbentukan permukaan seperti sekarang ini. Indonesia berada pada lokasi yang dikelilingi oleh jajaran gunung api sehingga Indonesia dijuluki sebagai *ring of fire*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persebaran manifestasi panas bumi melalui analisis morfotektonik yang ada di daerah Talu, Kabupaten Pasaman Barat, dimana lokasi ini merupakan salah satu sumber mata air panas yang terdapat di Pulau Sumatera. Lapangan penelitian ini terletak sekitar 33 km dari Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat. Bentuk manifestasi panas bumi di permukaan terdiri dari kolam air panas, dan mata air panas yang tersebar di daerah talu.

Penelitian yang dilakukan berfokus pada analisis morfometri yang mana hal ini mencakup pengukuran panjang sungai, ketinggian puncak bukit, serta lebar sungai. Proses analisis tingkat aktifitas tektonik pada suatu daerah juga digunakan dimana hal ini dibahas pada morfotektonik sehingga mampu menjelaskan hubungan antara satuan bentuk lahan, struktur geologi dan persebaran panas bumi. Bentuk lahan tektonik juga dapat diamati melalui peta citra udara seperti kelurusan, punggung serta aliran sungai.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diperoleh sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan tingkat aktifitas tektonik pada daerah penelitian
2. Bagaimana kaitan antara morfotektonik terhadap sebaran panas bumi pada daerah penelitian
3. Bagaimana keadaan sebaran panas bumi pada daerah penelitian

1.3 Maksud dan Tujuan

1. Menganalisis dan menginterpretasi tingkat aktifitas tektonik yang terjadi pada daerah penelitian
2. Menganalisis dan menginterpretasi sebaran panas bumi daerah penelitian
3. Menganalisis luasan wilayah kawasan objek panas bumi daerah penelitian

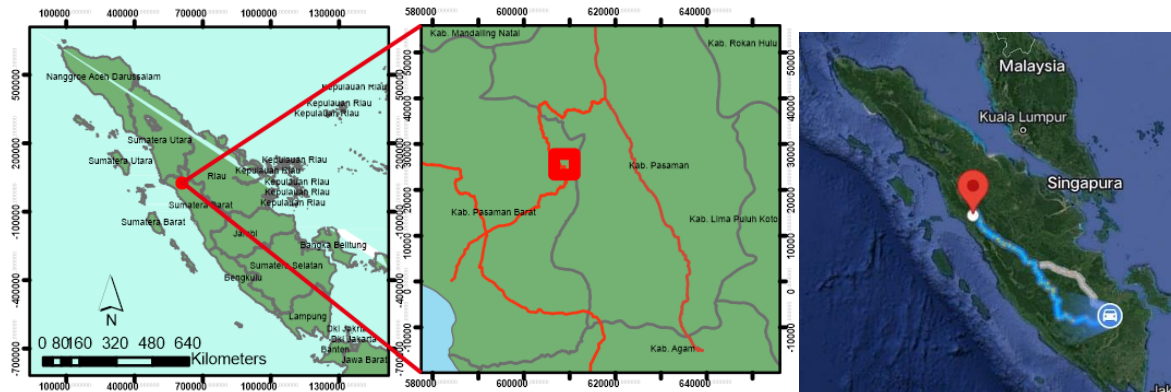
1.4 Batasan Masalah

Lokasi penelitian memiliki luasan wilayah 25 km² yang berada pada daerah Talu, Kabupaten pasaman barat, Provinsi Sumatera Barat. Kegiatan penelitian dilakukan dengan observasi kondisi geologi yang ada dipermukaan daerah penelitian, pengamatan melalui

foto udara berupa citra satelit dan pengolahan data komputerisasi. parameter yang digunakan bersifat kuantitatif.

1.5 Lokasi Penelitian

Talu merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat. Berbatasan dengan Kabupaten Pasaman pada bagian timur dan Kecamatan Pasaman pada bagian barat. Berdasarkan BAKOSURTANAL (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional) daerah penelitian termasuk kedalam lembar peta geologi Lubuk Sikaping dimana waktu tempuh yang diperlukan dari ibukota Sumatera Barat menuju lokasi penelitian berkisar antara 5 jam.



Gambar 1. 1 Ketersampaian dan letak lokasi penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Bandono, & Brahmantyo, B. 2006. Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (*Landform*) untuk pemetaan geomorfologi pada skala 1:25.000 dan Aplikasinya Untuk Penataan Ruang, *Jurnal Geoaplica*, Vol.1, No.2, Hal.071-072.
- Barber, A.J., & Crow, M.J. 2000. The origin of the Woyla Terranes in Sumatra and the Late Mesozoic evolution of the Sundaland margin. *Asian Earth Sci.*, Vol. 18, pp. 713-738.
- Bhatt, C.M., Chopra, R., & Sharma, P.K. 2007. Morphotectonic Analysis In Anandpur Sahib Area, Punjab (India) Using Remote Sensing And Gis Approach. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, Vol. 35, No. 2.
- Bull, W.B. 2009. *Geomorphic Responses To Climatic Change*. Blackburn Press, New Jersey, 326 pp
- Bull, W.B., & MC. Fadden, L.M. 1977. Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California. *J. of Geomorphology*, Vol.1, pp. 15-32.
- Djuhanda, A.I., Effendi, A., & Padmawijaya. 2004. Laporan Pemetaan Seismotektonik Lembar Lubuk Sikaping Sumatera Barat Skala 1:250.000. Laporan Teknik. Pusat Survei Geologi Bandung
- Doornkamp, J.C. 1986. Geomorphological approaches to the study of neotectonics, *Journal of Geological Society*, Vol. 143, pp. 335-342.
- El Hamdouni, R., Irigaray, C., Keller, E.A. 2008. Assessment of relative active tectonics, southwest border of the Sierra Nevada (southern Spain). *Geomorphology*. Vol. 96 (1-2), pp.150- 173.
- Fossen, H. 2010. *Structural Geology*. New york: Cambridge University press.
- Gentana, D., & Sulaksana, N. 2018. Index of Active Tectonic Assessment: Quantitative-based Geomorphometric and Morphotectonic Analysis at Way Belu Drainage Basin, Lampung Province. *International Journal On Advance*.
- Hamilton, W. 1979. *Tectonics Of Indonesia Region*: United States Geological. Survey Professional Paper, 1078
- Horton, R.E. 1932. Drainage basin characteristics, *Am. Geophys. Union, Tr.*, p. 350-361
- Hugget, R. 2017. *Fundamentals of Geomorphology (Fourth Edition)* . London: Routledge
- Kasbani, K. 2010. Tipe Sistem Panas Bumi Di Indonesia Dan Estimasi Potensi Energinya. PMG-Badan Geologi.
- Keller, E.A., & Pinter, N. 1996. *Active tectonics*. Prentice Hall, Upper Saddle River. Vol.19.
- Keller, E.A., & Pinter, N. 2002. *Active Tectonics: Earthquakes, Uplift and Landscapes*. Prentice Hall, New Jersey, 338.
- Rock, D. 1983. *Peta Geologi Lembar Lubuk Sikaping, Sumatera*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Silva, P.G., 1988. El cuaternario del sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid: Aspectos geomorfológicos y Neotectónicos. M.S. Thesis, Complutense University, Madrid.
- Sukiyah, E. 2009. The erosion model of the Quaternary volcanic terrain in southern part of Bandung basin, Postgraduated Program, Padjadjaran University, Bandung.

Twidale, C.R. 2002. Rivers Patterns and their meaning. New York: Freeman and Company

Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P.D.R., 2016. Identification of Topographic element composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (premenary study on digital landform mapping). S.l., IOp 59 Publishing 8th IGRSM International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS (IGRMS 2016)