

# ANALISIS PENGARUH TEKTONIK TERHADAP MORFOLOGI DENGAN METODE PERHITUNGAN GEOMORFOLOGI KUANTITATIF DI DAERAH GAPURA PEMALANG

## ANALYSIS OF TECTONIC INFLUENCE ON MORPHOLOGY WITH QUANTITATIVE GEOMORPHOLOGY CALCULATION METHODS IN GAPURA AREA PEMALANG

Huzaely Latief Sunan<sup>\*1,2</sup>, Gentur Waluyo<sup>1</sup>, Asmoro Widagdo<sup>1</sup>, FX Anjar Tri Laksono<sup>1,3</sup>

\*Email: [huzaely.sunan@unsoed.ac.id](mailto:huzaely.sunan@unsoed.ac.id)

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

<sup>2</sup>Geological Engineering Department, Konya University, Turkey

<sup>3</sup>Doctoral School of Earth Sciences, Department of Geology and Meteorology, University of Pécs, Hungary

**Abstrak**— Aktivitas tektonik sangat erat hubungannya dengan pembentukan bentang alam (morfologi) pada suatu daerah. Lokasi penelitian mempunyai morfologi yang terkontrol oleh tektonik sesar turun, dengan adanya blok yang berupa tinggian dan dataran rendah. Studi ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tektonik (sesar turun) pada morfologi di lokasi. Penelitian ini menggunakan metode analisis geomorfologi kuantitatif yang ditujukan untuk mendapatkan data tingkat aktivitas tektonik yang ada pada daerah penelitian. Metode ini efektif untuk mengetahui terbentuknya morfologi dan struktur geologi yang mempengaruhi bentuk permukaan saat ini. Analisis pengaruh tektonik menggunakan *Ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) dan *Mountain Front Sinuosity* (Smf). Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata Vf yaitu 0,19 yang memiliki aktivitas tektonik kelas satu dan indikasi tingkat *uplift* tinggi dengan lembah berbentuk V. Sedangkan untuk Smf memiliki hasil rata-rata 1,45 sehingga memiliki aktivitas tektonik yang kuat dengan indikasi berasosiasi dengan bentangalam dataran lebar, lembah sempit dan perbukitan curam. Berdasarkan hasil tersebut lokasi studi termasuk ke dalam aktivitas tektonik yang kuat dengan didukung adanya data lapangan geologi struktur berupa sesar geser kanan dan sesar turun geser kiri yang saling memotong.

**Kata kunci** — Geomorfologi Kuantitatif, Morfotektonik, Sesar Turun, Tektonik.

**Abstract**— Tectonic activity is closely related to the formation of landscape morphology in an area. The study site exhibits a morphology controlled by descending fault tectonics, featuring blocks of uplands and lowlands. This study aims to determine the extent of influence that tectonics (normal faults) have on the site's morphology. The study employs a quantitative geomorphological analysis method to acquire data regarding the level of tectonic activity in the study area. This method is effective in discerning the formation of morphology and geological structures that impact the current surface configuration. The analysis of tectonic influence utilizes the Ratio of Valley Floor Width to Valley Height (Vf) and Mountain Front Sinuosity (Smf). The analysis results indicate that the average Vf is 0.19, signifying first-class tectonic activity and suggesting a high degree of uplift with V-shaped valleys. Meanwhile, the Smf yields an average result of 1.45, indicating robust tectonic activity associated with expansive plains, narrow valleys, and steep hills. Based on these findings, the study location is categorized as having strong tectonic activity, a classification corroborated by geological field data manifesting as right transform faults and left transform normal faults intersecting with each other.

**Keywords** — Geomorphology Quantitative, Morphotectonic, Normal Faults, Tectonic.

## I. PENDAHULUAN

Geomorfologi dapat membantu menelusuri proses-proses yang berlangsung pada permukaan bumi dengan pendekatan bentuk rupa bumi yang tampak sekarang. Dengan mengetahui keadaan geomorfologi

daerah penelitian diharapkan dapat memberikan informasi bagi kehidupan manusia dan dapat menjadi acuan untuk pengembangan terhadap aspek kebencanaan (longsor atau banjir), pembangunan infrastruktur, dan lain-lain. Zerlinda dkk. [1]

mengemukakan bahwa Jawa Tengah terbentuk oleh dua puncak geantiklin yaitu Pegunungan Serayu Utara dan Pegunungan Serayu Selatan. Pegunungan Serayu Utara membentuk garis penghubung antara Zona Bogor di Jawa Barat dengan Pegunungan Kendeng di Jawa Tengah, sedangkan Pegunungan Serayu Selatan adalah elemen yang muncul dari Zona Depresi Bandung yang membujur secara longitudinal di Jawa Barat.

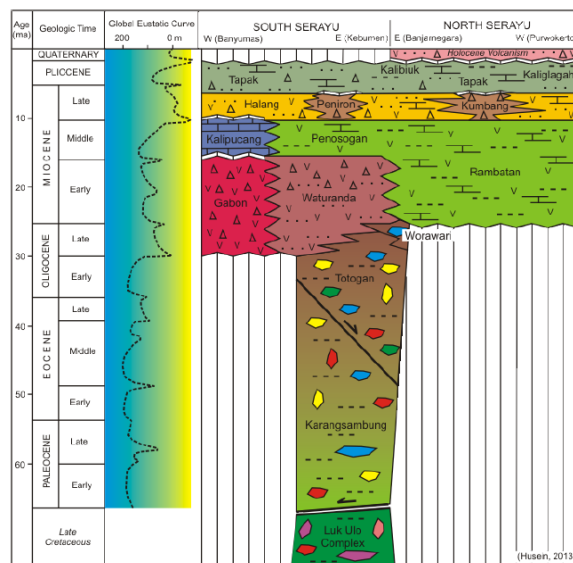
Daerah penelitian termasuk Zona Serayu Utara. Rangkaian Pegunungan Serayu Utara merupakan kelanjutan dari Zona Bogor di Jawa Barat dan ke arah timurnya berbatasan dengan Pegunungan Kendeng di Jawa Timur. Zona Serayu Utara memanjang dari barat ke timur dengan lebar berkisar antara 30 sampai 50 kilometer. Zona ini memiliki relief yang agak menonjol membentuk jalur Pegunungan Slamet (3428 mdpl) di bagian barat zona ini, di ujung timurnya ditutupi oleh endapan gunungapi hasil Pegunungan Rorojembangan (2177 mdpl), dan menuju ke arah selatan semakin melandai membentuk suatu dataran yang oleh Van Bemmelen disebut Serayu *Depression* (Cekungan Serayu). Zona depresi longitudinal ini memanjang secara barat– timur melalui Ajibarang, Purwokerto, Banjarnegara, dan Wonosobo. Cekungan Serayu tersebut mempunyai lebar sekitar 15 kilometer, di sebelah Wonosobo menjadi lebih lebar tetapi depresi disini ditutupi oleh kerucut vulkanik Sindoro (3155 mdpl) dan Sumbing (3371 mdpl).

Tingkat aktivitas tektonik pada daerah penelitian dapat dilakukan dengan morfotektonik melalui analisa morfometri. Morfometri merupakan pengukuran kuantitatif bentuk bentang alam/morfologi [2]. Pengukuran tersebut mengikuti kaidah geomorfologi yang menjadi objek perbandingan untuk menganalisis suatu wilayah dan tingkatan aktivitas tektonik. Morfotektonik sendiri dipengaruhi adanya kondisi morfologi dengan aktivitas tektonik yang terjadi pada masa lampau dan tektonik sendiri akan mengekspresikan bentukan topografi yang terbentuk dan dapat dijadikan indikator akan terjadinya aktivitas pergerakan tektonik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Stratigrafi daerah penelitian tersusun atas batuan yang berumur dari Tersier hingga Kuartar atau susunan formasi dari tua ke muda, yang terdiri dari Formasi Pemali, Formasi Rambatan, Formasi Waturondo, Formasi Penosogan, Anggota Batugamping Formasi Halang, Anggota Breksi Formasi Halang, Formasi Halang, Formasi Kumbang,

Anggota Breksi Formasi Tapak, Anggota Batugamping Formasi Tapak, Formasi Tapak, Formasi Kalibiuk, Formasi Kaliglagah, Anggota Batulempung Formasi Ligung, Formasi Ligung, Formasi Mengger, Formasi Gintung, Formasi Linggopodo, Endapan Undak, Batuan Gunungapi Slamet Tak Terurai, Lava Gunung Slamet, Endapan Lahar Gunung Slamet, Endapan Aluvial (Gambar-1).



Gambar-1. Stratigrafi Regional Zona Serayu [3].

Tektonostratigrafi Kenozoikum Zona Serayu tersusun atas Batuan terobosan tersier (Tmi(d)), Formasi Rambatan (Tmr), Formasi Halang (Tmph), dan aluvial (Qa) [4]–[8].

### A. Struktur Regional

Tatanan tektonik Pulau Jawa dipengaruhi oleh aktivitas tektonik lempeng yang aktif, yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia. Akibatnya di Pulau Jawa berkembang tiga pola struktur geologi yang dominan (Gambar-2), yaitu Pola Meratus yang berarah timurlaut–baratdaya, Pola Sunda yang berarah utara–selatan, dan Pola Jawa yang berarah barat–timur [9].

### B. Pola Meratus

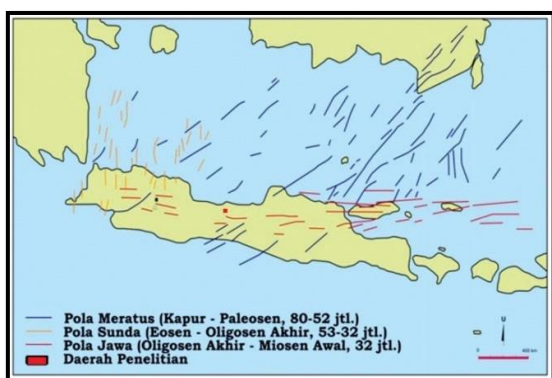
Pola Meratus yang memiliki arah kelurusan timurlaut–baratdaya yang termasuk pola tertua dan terbentuk pada umur 80-53 juta tahun yang lalu (Kapur Akhir-Eosen Awal). Pola Meratus terbentuk karena adanya proses kompresi tektonik yang diduga merupakan arah awal penunjaman lempeng Samudra Indo-Australia ke bawah Paparan Sunda. Pola ini dibuktikan dengan adanya sesar Sesar Cimandiri.

### C. Pola Sunda

Pola Sunda memiliki arah kelurusan utara-selatan yang terbentuk pada umur 53-32 juta tahun yang lalu (Eosen Awal-Oligosen Awal). Pola Sunda terbentuk karena adanya aktivitas tektonik regangan yang disebabkan oleh penurunan kecepatan tumbukan Benua India dan Eurasia yang mengakibatkan rollback pada umur Eosen-Oligosen Akhir. Pola ini ditandai dengan adanya sesar utara-selatan baik sesar mendatar maupun sesar turun dan umumnya terdapat di bagian barat Pulau Jawa.

### D. Pola Jawa

Pola Jawa yang memiliki arah kelurusan barat-timur merupakan polapaling muda yang terbentuk pada umur Neogen dan aktivitas pola jawa ini mengakibatkan aktifnya pola sebelumnya dan mengakibatkan Pulau Jawa mengalami pola kompresi dengan tegasan yang berarah utara-selatan. Hasil dari pola ini yaitu terbentuknya Sesar Baribis.



Gambar-2. Pola struktur geologi Pulau Jawa [10].

Patria dkk. [11] menyatakan pembentukan dan perkembangan Cekungan Jawa Tengah Utara dipengaruhi sifat-sifat gerak dan tumbukan antara lempeng Hindia- Australia yang bergerak ke utara dengan Lempeng Eurasia. Tumbuhannya melibatkan kerak samudra dari Lempeng Hindia dan kerak benua dari Lempeng Sunda, akibat tumbukan tersebut terbentuklah *system* busur kepulauan yang disebut *Sunda Arc System*. Dari Kala Miosen Tengah sampai sekarang terjadi percepatan gerak dengan besarnya jalur tumbukan Lempeng Sunda ke selatan, pada saat Cekungan Jawa Tengah Utara berkembang menjadi *Back Arc System*. Percepatan tersebut mengakibatkan pengaktifan sesar-sesar lama dan pembentukan tinggian maupun depresi, gejala sesar bongkah ini berlangsung hingga sekarang.

Berdasarkan interpretasi data gaya berat, pola struktur di Jawa Tengah menghasilkan tiga arah utama [12], yaitu:

- Arah Baratlaut-Tenggara terutama didaerah perbatasan dengan Jawa Barat.
- Arah Timurlaut-Baratdaya yang terdapat di Selatan dan Timur Jawa Tengah serta disekitar Gunung Muria, yang merupakan jejak tektonik Kapur-Paleosen yang berbentuk jalur subduksi.
- Arah Barat-Timur yang merupakan adanya pengaruh subduksi Tersier di Selatan Jawa.

Ariati dkk. [13] mengatakan bahwa adanya pergerakan lempeng samudera Hindia- Australia yang bergerak relatif kearah utara terhadap lempeng benua Asia pada jaman Kapur yang mengakibatkan lempeng tersebut bertumbukan sehingga mempengaruhi kondisi dan Perkembangan cekungan yang terbentuk pada jaman Tersier di Indonesia, khususnya pada Pulau Jawa yang mengakibatkan perkembangan pola struktur geologi di Pulau Jawa. Setiadi dkk. [10] dan Pulunggono dan Martodjojo [14] telah melakukan penafsiran tentang deformasi tektonik Pulau Jawa melalui penelitian gaya berat yang menghasilkan pola lipatan di daerah Jawa Tengah berarah relatif barat-timur.

Secara regional aktivitas tektonik yang terjadi di Pulau Jawa mengakibatkan berkembangnya struktur geologi yang bervariasi. Pola struktur yang terbentuk merupakan cerminan dari pola tegasan suatu gaya dominan dari proses tektonik dengan variasi arah tertentu. Pola tegasan yang terbentuk menghasilkan struktur-struktur berupa kekar, sesar dan lipatan dengan skala yang bervariasi dari skala regional hingga skala yang terkecil. Pulau Jawa dikontrol oleh sejumlah struktur utama yang mencerminkan evolusi tektoniknya [10] (Gambar 2). Struktur utama Pulau Jawa terdiri dari struktur Meratus yang berarah Timurlaut-Baratdaya, struktur Sumatra berarah Baratlaut- Tenggara, struktur Sunda berarah Utara-Selatan dan struktur Jawa berarah Barat-Timur. Struktur regional pada daerah tersebut memiliki pola-pola kelurusan pola jawa.

### III. METODE

Penelitian ini menggunakan metode perhitungan geomorfologi kuantitatif dengan menggunakan software arc gis untuk mendapatkan nilai aktivitas tektonik pada daerah penelitian. Berikut merupakan metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini.

### A. Ratio of Valley Floor Width Valley Height

Perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (*Ratio of valley floor width to valley height*) terdapat pada persamaan 1 dan Gambar-3.

$$Vf = \frac{2Vfw}{(Eld-Esc)+(Erd-Esc)} \quad (1)$$

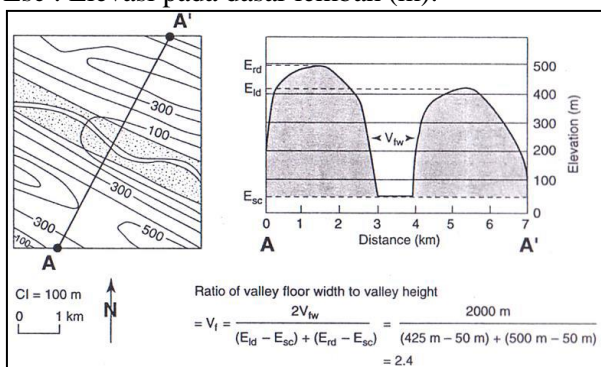
#### Keterangan :

Vfw : Lebar pada dasar lembah

Eld : Elevasi Bagian kiri lembah (m)

Erd : Elevasi Bagian Kanan Lembah (m)

Esc : Elevasi pada dasar lembah (m).



Gambar-3. Metode perhitungan *Ratio Of Valley Floor Width Valley to Height*.

### B. Mountain Front Sinuosity (Smf)

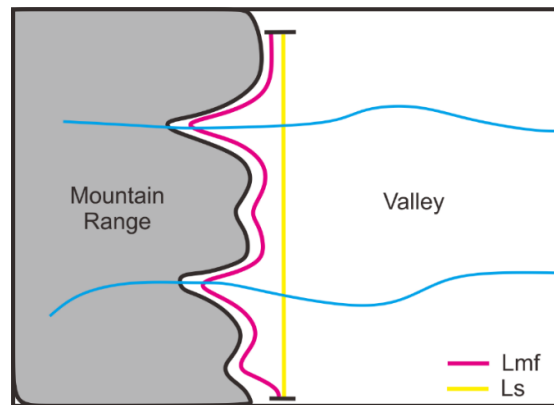
*Mountain front sinuosity* atau Sinusitas muka pegunungan (Smf) merupakan jajaran pegunungan yang terdapat pada bagian depan atau menghadap ke dataran. Smf ini memiliki kecenderungan memotong sepanjang lekukan muka pegunungan dengan kekuatan tektonik dan bertepatan dengan zona sesar aktif yang mencerminkan tektoniknya juga aktif. Nilai smf yang rendah menggambarkan tektonik yang aktif dan pengangkatan secara langsung. Jika pengangkatan berkurang, maka proses erosi yang memotong pegunungan tidak beraturan dan nilainya akan semakin bertambah. Elnobi dkk. [15] mengekspresikan Smf dengan persamaan (2) dan Gambar 4:

$$Smf = \frac{Lmf}{Ls} \quad (2)$$

#### Keterangan :

Lmf: panjang pegunungan muka sepanjang bagian bawah (m)

Ls: panjang secara lurus muka pegunungan (m)



Gambar-4. Metode perhitungan sinusitas muka gunung (Smf).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan dengan adanya studi khusus yang membahas mengenai aktivitas tektonik yang lebih rinci dengan menggunakan metode geomorfologi kuantitatif dan sketsa 3D pada daerah penelitian.

### A. Geomorfologi Kuantitatif

Geomorfologi kuantitatif dalam penelitian ini berguna untuk mengetahui adanya aktivitas tektonik berdasarkan perhitungan nilai pada morfologi yang ada pada daerah penelitian. Pada daerah penelitian ini menggunakan dua metode yaitu perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah atau *Ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) dan perhitungan *mountain front sinuosity* atau *Sinusitas muka pegunungan* (Smf) (Tabel-2).

### B. Ratio of valley Floor width to valley Height (Vf)

Perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah menurut Singh dan Chaudhri [16] diekspresikan dengan persamaan 3 sebagai berikut :

$$Vf = 2Vfw / (Eld - Esc) + (Erd - Esc) \quad (3)$$

#### Keterangan :

Vfw : lebar pada dasar lembah,

Eld : Elevasi bagian kiri lembah (m)

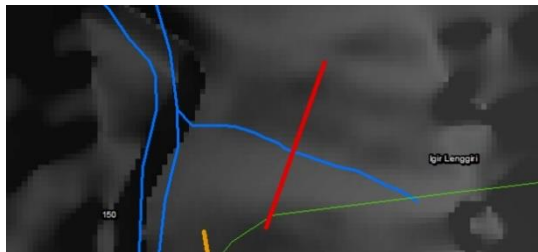
Erd : Elevasi bagian kanan lembah (m)

Esc : Elevasi pada dasar lembah (m)

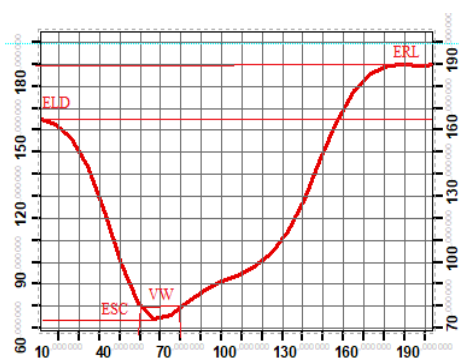
Pada metode ini dilakukan adanya pengambilan data pada peta topografi daerah penelitian dengan cara melakukan penarikan garis *Ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) dengan menggunakan aplikasi ARC GIS dengan menggunakan DEMNAS Hillshade yang dilakukan penarikan sayatan yang



memotong 2 bukit yang sejajar dan terdapat lembah ditengahnya (Gambar-5)



(a)



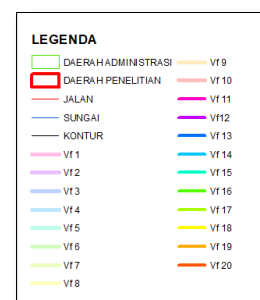
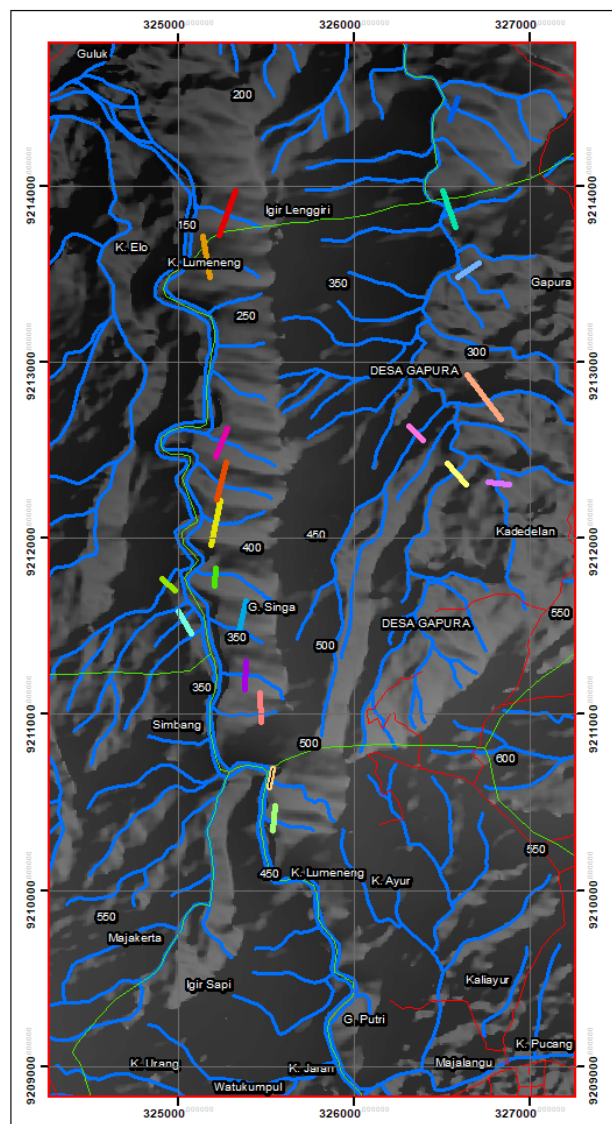
(b)

**Gambar-5.** (a) Penarikan garis Vf pada Peta Topografi, (b) Sayatan Penarikan garis Vf.

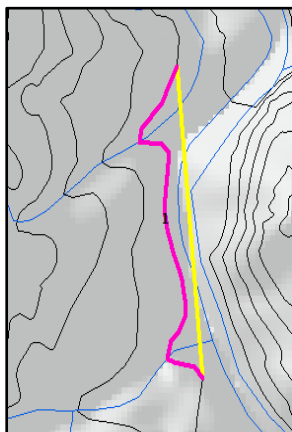
Pengaplikasian Arc GIS berguna untuk mendapatkan nilai Eld, Erd, Esc, dan Vw yang dapat dilihat melalui sayatan garis *Ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) yang dibuat, dan diambil sebanyak 20 data yang tersebar pada daerah penelitian (Gambar-6). Sehingga 20 nilai yang diperoleh dari penarikan garis dimasukkan kedalam rumus Vf menurut Kermani et al. [17].

Adapaun nilai 20 data VF yang sudah didapat, jika dimasukkan ke persamaan Keller dan Pinter memiliki nilai perhitungan seperti pada Lampiran Tabel 1. Dari pengambilan 20 data diperoleh nilai *Ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) yang jika di rata-rata keseluruhan nilai *ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) sebesar 0,19. Adapaun nilai rata-rata *ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) jika dimasukkan ke dalam klasifikasi aktifitas tektonik lembah dasar dan tinggi lembah termasuk kedalam kelas 1 yang mengindikasikan tingkat uplift yang tinggi dengan lembah berbentuk V. Pada nilai *ratio of valley Floor width to valley Height* (Vf) yang rendah akan menggambarkan lembah yang dalam dan mencerminkan penambahan aktivitas pada sungai karena berasosiasi dengan kecepatan pengangkatan yang tinggi. Pada metode ini dilakukan adanya

pengambilan data pada peta topografi daerah penelitian dengan cara melakukan penarikan garis Lmf (pink) dan Ls (Kuning) dengan menggunakan aplikasi ARC GIS, dengan garis Lmf yang diatrik mengikuti sepanjang muka pegunungan dan Ls panjang lurus muka pegunungan (Gambar-7).

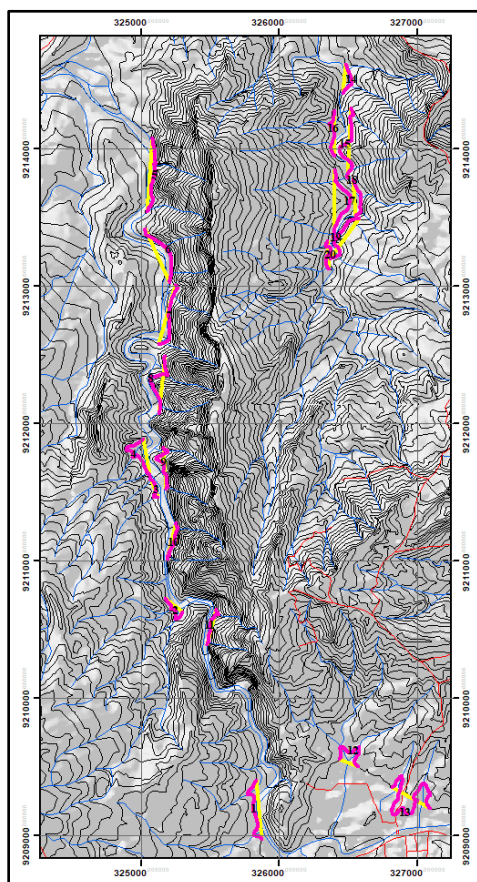


**Gambar-6.** Penarikan 20 data Vf pada Peta Topografi.



Gambar-7. Penarikan garis Lmf dan Ls pada peta topografi

Pada metode *mountain front sinuosity* (Smf) menggunakan aplikasi Arc GIS yang berguna untuk mendapatkan nilai Lmf dan Ls yang dapat dilihat melalui aplikasi table ARC GIS. Sehingga didapatkan panjang dari lmf dan Ls yang telah ditarik, dan diambil sebanyak 20 data yang tersebar pada daerah penelitian (Gambar-8). Dua puluh nilai yang diperoleh dari penarikan garis dimasukkan kedalam rumus Smf (Lampiran Tabel 2).



Gambar-8. Penarikan 20 data smf pada peta topografi

Adapun nilai 20 data SMF yang sudah didapat, jika dimasukkan ke persamaan Keller dan Pinter (Lampiran). Dari pengambilan 20 data diperoleh nilai Smf yang jika dirata-rata keseluruhan nilai SMF sebesar 1,45. Adapun nilai rata-rata *mountain front sinuosity* (Smf) jika dimasukkan ke dalam klasifikasi kelas *mountain front sinuosity* (Smf) termasuk kedalam kelas 1 yang mengindikasikan bahwa daerah penelitian berasosiasi dengan bentang alam dataran lebar, lembah sempit dan perbukitan curam. Nilai *mountain front sinuosity* (Smf) yang rendah menggambarkan tektonik yang aktif dan pengangkatan secara langsung.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan geomorfologi kuantitatif dengan menggunakan metode Vf dan SMf. Dengan klasifikasi aktivitas tektonik Keller dan Pinter dengan nilai VF rata-rata sebesar 0,19 daerah penelitian memiliki kecepatan pengangkatan yang tinggi, sehingga menggambarkan lembah yang dalam dan mencerminkan penambahan aktivitas pada sungai karena berasosiasi dengan kecepatan pengangkatan yang tinggi, sedangkan nilai SMF memiliki rata-rata 1,45. Berdasarkan klasifikasi kelas sinuitas muka pegunungan mengindikasikan aktivitas tektonik yang kuat dengan karakteristik berasosiasi dengan bentang alam yang lebar, lembah sempit dan perbukitan curam. Maka dari itu daerah penelitian berdasarkan geomorfologi kuantitatif memiliki nilai aktivitas tektonik yang tinggi.

### B. SARAN

Perlu adanya analisis gambar sketsa 3D agar mendapatkan pendekatan jenis struktur geologi yang ada pada daerah studi.

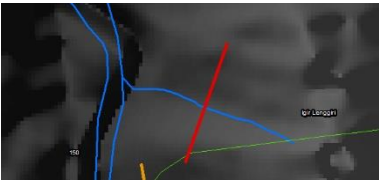
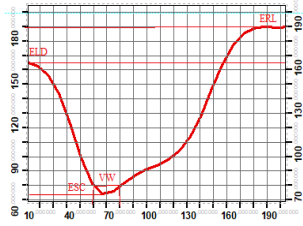
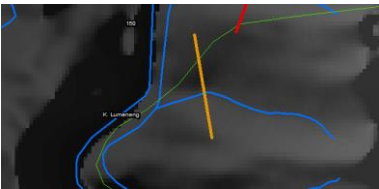
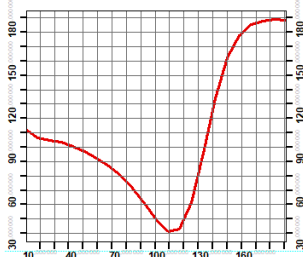

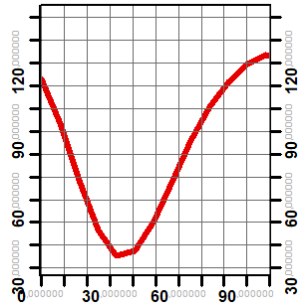
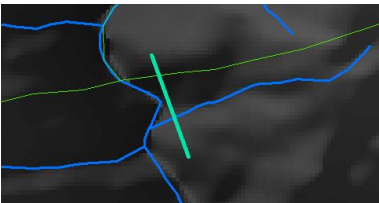
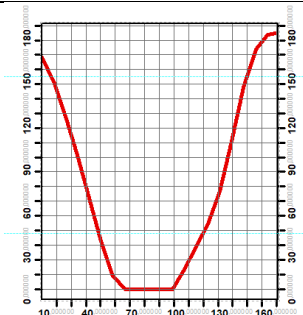
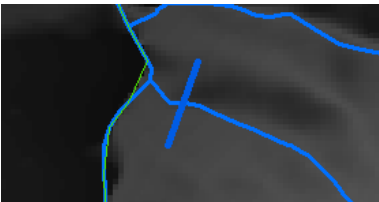
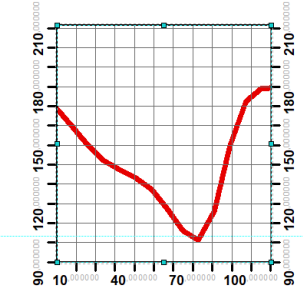
## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. R. Zerlinda and M. R. Aditama, "Interpretasi Geologi Daerah Cidora Dan Sekitarnya, Kecamatan Lumbir, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.52436/1.jpti.11.
- [2] A. Fahrudin, Imam A. Sadisun, H, "Studi Sesar Aktif, Kinematik, Dan Dinamik Zona Sesar Kaligarang (Kgfz)," in *Proceedings Jcm Makassar 2011 The 36th HAGI and 40th IAGI Annual Convention and Exhibition Makassar*,

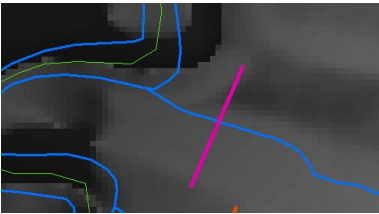
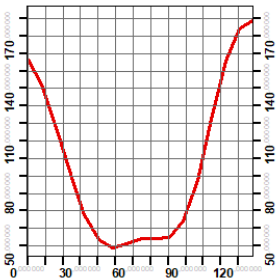
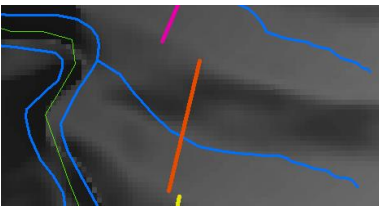
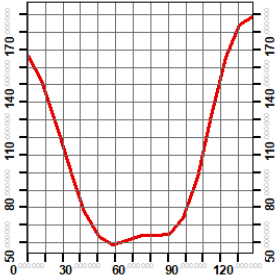
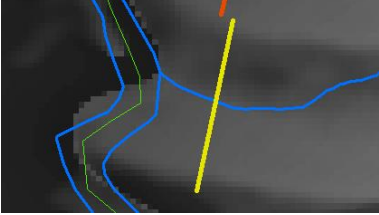
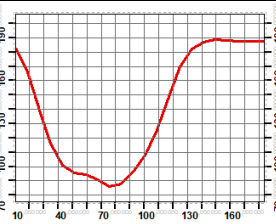
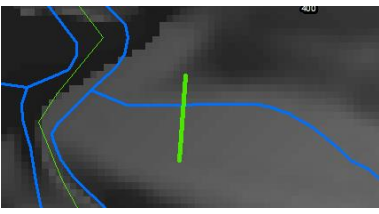
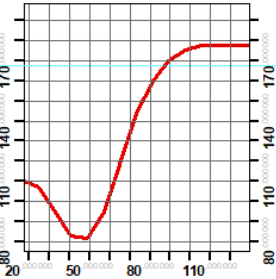

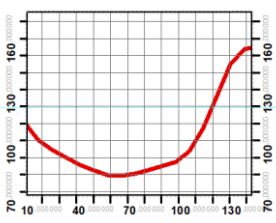
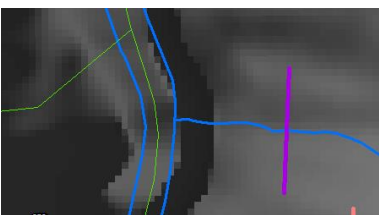
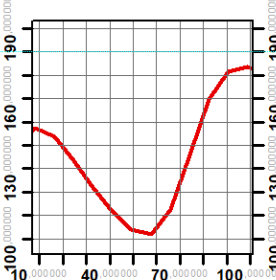
- 26 – 29 September 2011 STUDI, 2011.
- [3] I. F. B. Romario, “Studi Paleogeografi Neogen Batas Cekungan Kendeng-Serayu Utara: Tantangan Dan Implikasi Pada Konsep Eksplorasi Minyak Dan Gas Bumi Di Tinggian Semarang Regional Jawa Tengah Bagian Utara,” in *Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke-9*, 2016.
- [4] S. B. Kusumayudha and H. S. Purwanto, “Geologi dan Manivestasi Tektonik Gayabarat Gunung Pawinihan di Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah,” *J. Miner. Energi, dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.31315/jmel.v4i2.3533.
- [5] A. Widagdo and A. P. Permana, “Extentional Fault Pada Daerah Compressive Tectonic Zone Sebagai Batas Cekungan Di Jawa Tengah Selatan,” *Jambura Geosci. Rev.*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.34312/jgeosrev.v3i1.8121.
- [6] F. A. Kurnianto, “Proses-Proses Geomorfologi pada Bentuk Lahan Lipatan,” *Maj. Pembelajaran Geogr.*, 2019.
- [7] P. Praptisih, “Karakteristik Batuan Induk Hidrokarbon Dan Hubungannya Dengan Rembesan Minyak Di Lapangan Minyak Cipluk, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah,” *Bul. Sumber Daya Geol.*, 2016, doi: 10.47599/bsdg.v11i2.26.
- [8] A. N. Saerina, I. F. Romario, and H. Nugroho, “Central Java Hydrocarbon Potential: North Serayu Petroleum System from Source to Trap Based on Geology, Geochemistry, and Geophysics Analysis,” 2016. doi: 10.2523/iptc-18654-ms.
- [9] S. Bachri, “Pengaruh Tektonik Regional Terhadap Pola Struktur dan Tektonik Pulau Jawa,” *Geol. dan Sumberd. Miner.*, 2014.
- [10] A. Pulunggono and S. Martodjojo, “Perubahan Tektonik Paleogen - Neogen Merupakan Peristiwa Terpenting di Jawa,” *Proc. Geol. dan geotektonik Pulau Jawa*, 1994.
- [11] A. Patria and A. N. Aulia, “STRUCTURAL AND EARTHQUAKE EVALUATIONS ALONG JAVA SUBDUCTION ZONE, INDONESIA,” *Ris. Geol. dan Pertamb.*, 2020, doi: 10.14203/risetgeotam2020.v30.1072.
- [12] A. F. Lestari, N. T. Widayati, R. Rusman, S. Supriyadi, and K. Khumaedi, “Analisis Gaya Berat di Trangkil Gunungpati Semarang,” *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.24246/juses.v3i2p53-57.
- [13] V. R. Ariati, F. Fahrudin, A. S. Hidayatillah, and R. Widiartha, “Pemetaan Bawah Permukaan dan Analisis Tektonostratigrafi, Blok Ariati, Cekungan Jawa Timur,” *J. Geosains dan Teknol.*, 2019, doi: 10.14710/jgt.2.1.2019.1-12.
- [14] I. Setiadi, B. Setyanta, T. B. Nainggolan, and J. Widodo, “Delineation of Sedimentary Subbasin and Subsurface Interpretation East Java Basin in the Madura Strait and Surrounding Area Based on Gravity Data Analysis,” *Bull. Mar. Geol.*, 2019, doi: 10.32693/bomg.34.1.2019.621.
- [15] M. Elnobi, B. Bashir, A. Alsalman, and H. Bachir, “Geospatial Analytics for Preliminarily Landscape Active Tectonic Assessment of the Wadi Araba Basin, Western Gulf of Suez, Egypt,” *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 23, 2022, doi: 10.3390/app122312152.
- [16] Y. Singh and A. R. Chaudhri, “Morphotectonic Study of Frontal Siwalik Hills, near Gandhiri, Kangra, Himachal Pradesh, India,” *Open J. Geol.*, vol. 10, no. 04, 2020, doi: 10.4236/ojg.2020.104015.
- [17] A. Fadaie Kermani, R. Derakhshani, and S. Shafiei Bafti, “Data on morphotectonic indices of Dashtekhak district, Iran,” *Data Br.*, vol. 14, 2017, doi: 10.1016/j.dib.2017.08.052.

## Lampiran

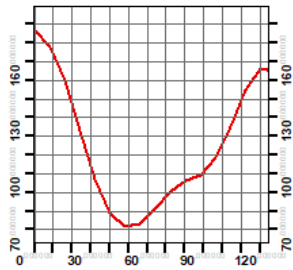
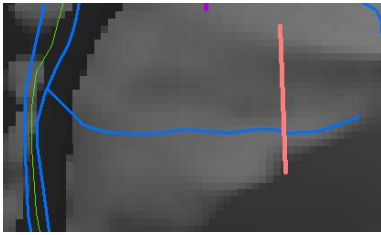
Tabel-1. Data perhitungan nilai Vf daerah penelitian

| DATA PERHITUNGAN NILAI Vf |   |   |         |         |         |         |      |
|---------------------------|---|---|---------|---------|---------|---------|------|
| VF                        | Data  | Sayatan   | Vfw (m) | Eld (m) | Erd (m) | Esc (m) | Vf   |
| 1                         |    |    | 20      | 165     | 190     | 75      | 0,20 |
| 2                         |    |    | 7       | 112     | 190     | 40      | 0,06 |
| 3                         |  |   | 10      | 124     | 133     | 45      | 0,12 |
| 4                         |  |  | 33      | 169     | 185     | 10      | 0,20 |
| 5                         |  |  | 9       | 179     | 190     | 110     | 0,12 |



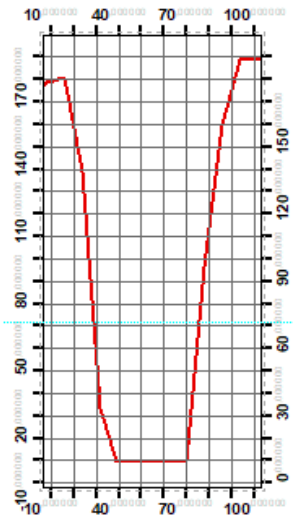
|    |   |   |    |     |     |     |      |
|----|---|---|----|-----|-----|-----|------|
| 6  |    |    | 10 | 168 | 190 | 107 | 0,14 |
| 7  |    |    | 23 | 169 | 190 | 60  | 0,19 |
| 8  |   |   | 15 | 183 | 188 | 87  | 0,15 |
| 9  |  |  | 8  | 120 | 188 | 93  | 0,13 |
| 10 |  |  | 10 | 119 | 165 | 90  | 0,19 |
| 11 |  |  | 18 | 158 | 184 | 112 | 0,31 |

12



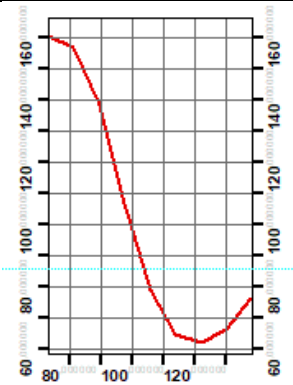
9      188      166      83      0,10

13



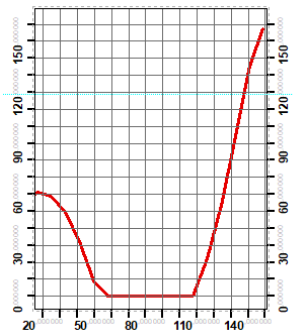
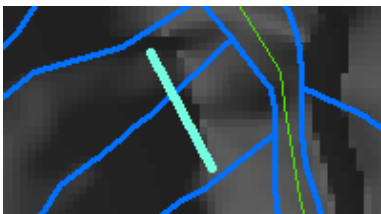
18      181      190      10      0,10

14


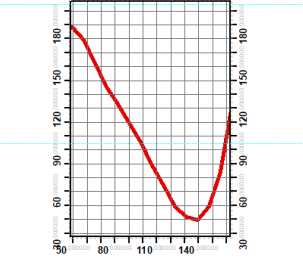

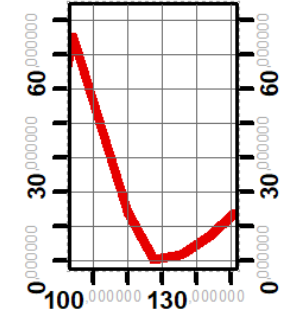
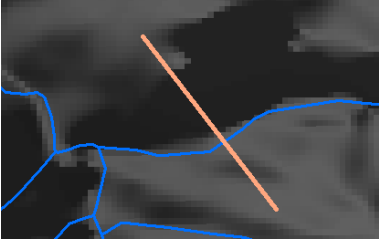
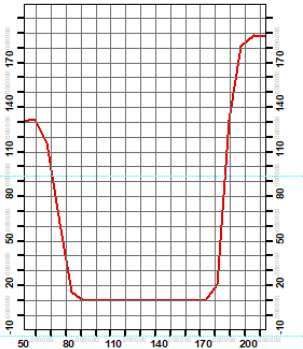
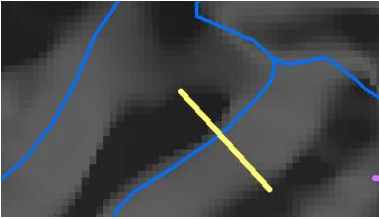
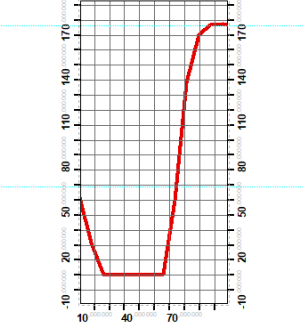
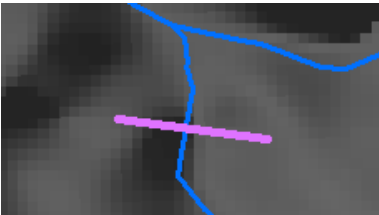
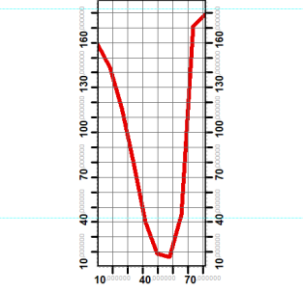


10      171      87      74      0,18

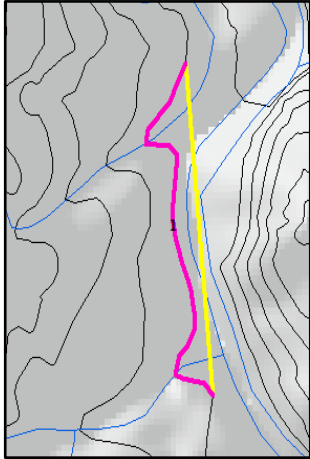
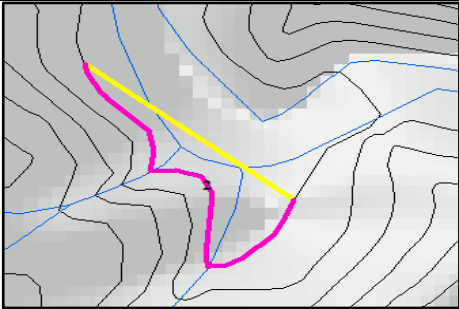
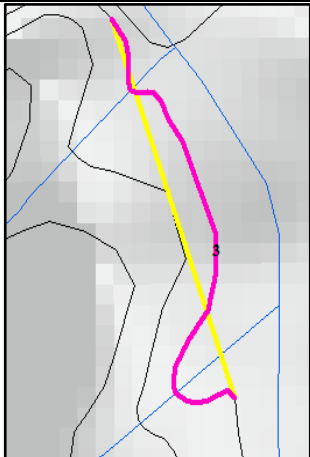
15



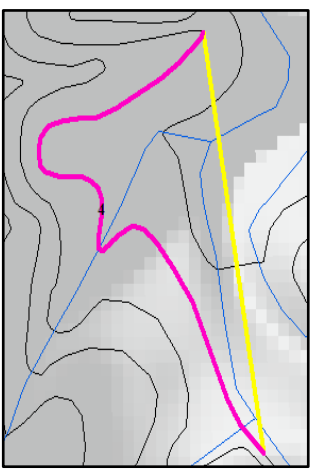
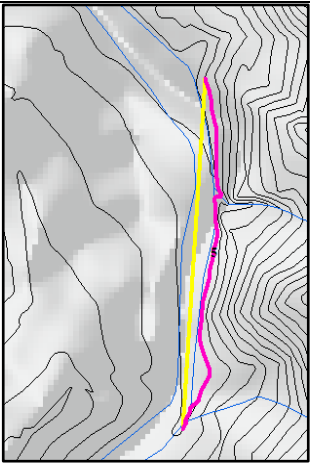
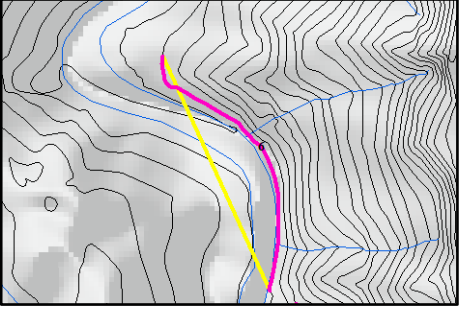
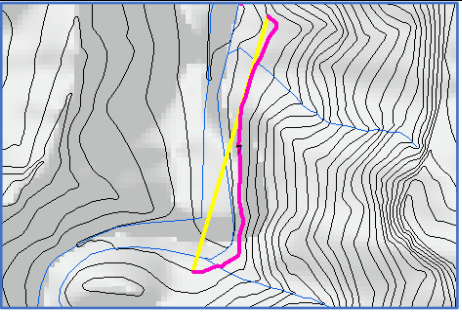
38      72      167      10      0,35

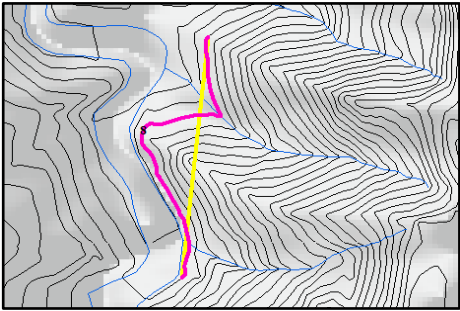
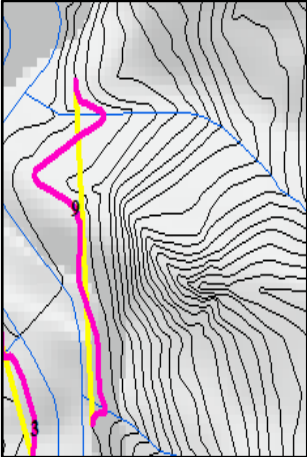
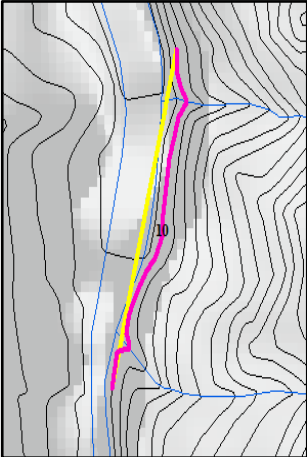
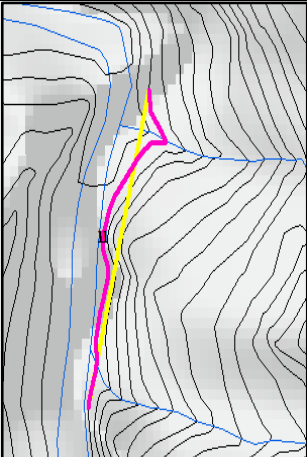
|           |   |   |    |     |     |    |      |
|-----------|---|---|----|-----|-----|----|------|
| 16        |    |    | 10 | 189 | 127 | 49 | 0,09 |
| 17        |    |    | 10 | 77  | 25  | 10 | 0,24 |
| 18        |   |   | 84 | 133 | 189 | 10 | 0,56 |
| 19        |  |  | 40 | 61  | 179 | 10 | 0,36 |
| 20        |  |  | 10 | 160 | 180 | 17 | 0,07 |
| Rata-Rata |   |   |    |     |     |    | 0,19 |

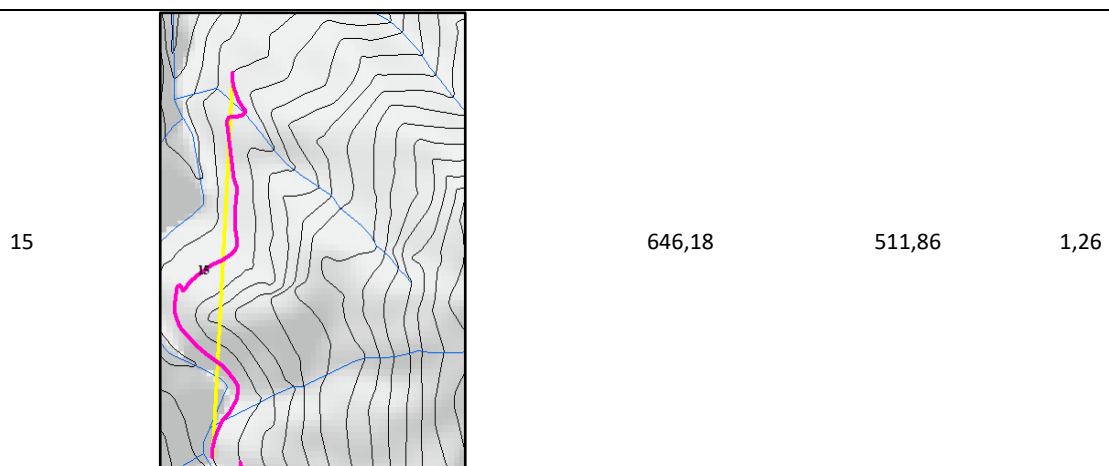
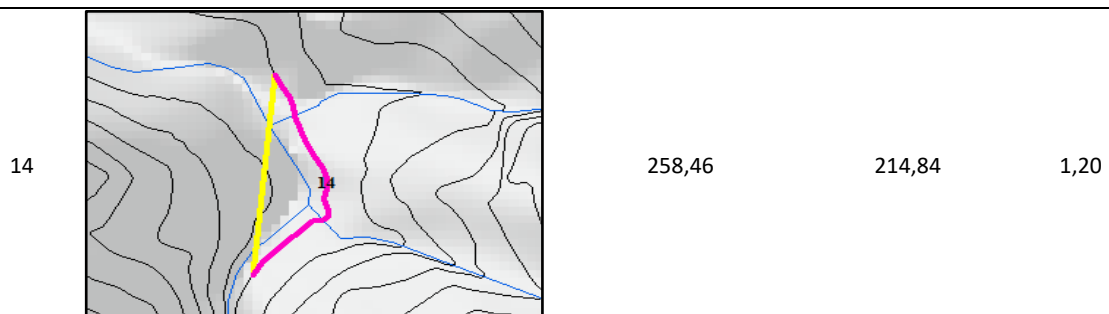
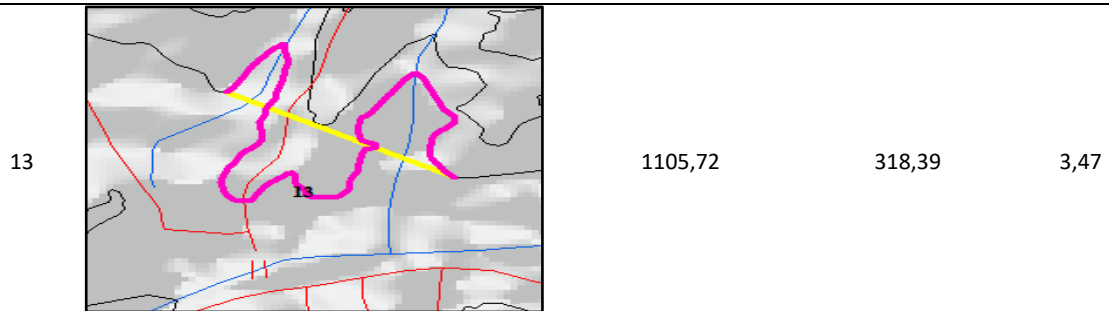
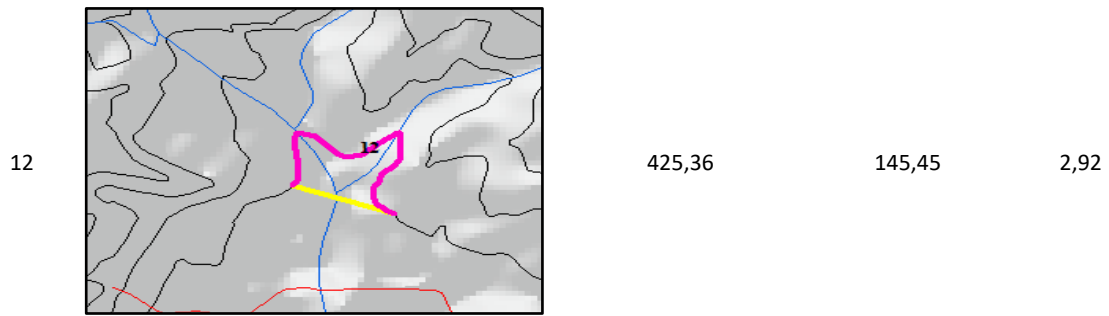
**Tabel-2.** Data perhitungan nilai Smf daerah penelitian

| DATA PERHITUNGAN SMF |   |         |        |      |
|----------------------|---|---------|--------|------|
| SMF                  | DATA  | Lmf (m) | Ls (M) | Smf  |
| 1                    |    | 536,79  | 428,07 | 1,25 |
| 2                    |   | 271,56  | 159,90 | 1,70 |
| 3                    |  | 205,85  | 163,01 | 1,26 |

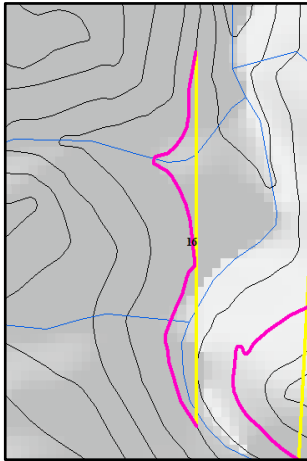


|   |   |        |        |      |
|---|---|--------|--------|------|
| 4 |    | 453,58 | 266,01 | 1,71 |
| 5 |   | 573,24 | 536,04 | 1,07 |
| 6 |  | 482,15 | 427,28 | 1,13 |
| 7 |  | 506,69 | 445,77 | 1,14 |

|    |   |        |        |      |
|----|---|--------|--------|------|
| 8  |    | 555,59 | 419,49 | 1,32 |
| 9  |   | 419,84 | 304,21 | 1,38 |
| 10 |  | 297,87 | 278,11 | 1,07 |
| 11 |  | 300,54 | 266,94 | 1,13 |



16

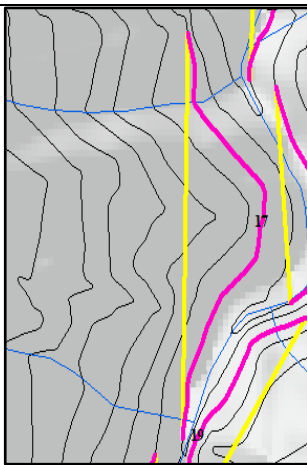


378,00

334,09

1,13

17

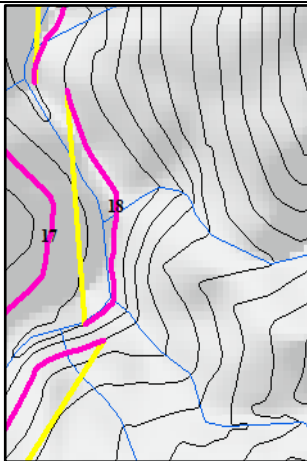


580,19

494,52

1,17

18



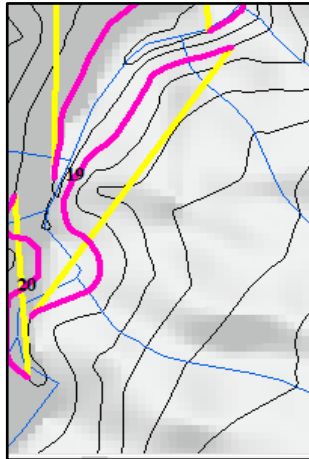
299,13

264,82

1,13



19

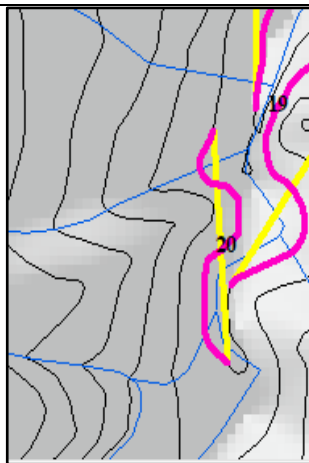


448,72

369,49

1,21

20



255,44

205,13

1,25

Rata-Rata

1,45