

SKRIPSI
ESTIMASI DINAMIKA MORFOMETRI
SUNGAI AIR SELANGIS, KECAMATAN GUMAY ULU,
KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN



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

Oleh:
Ridwan Hernando
NIM. 030711181520002

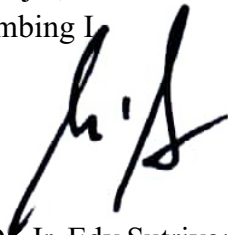
PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FEBRUARI, 2020

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Estimasi Dinamika Morfometri Sungai Air Selangis, Kecamatan Gumay Ulu, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan
2. Biodata Peneliti
 - a. Nama lengkap : Ridwan Hernando
 - b. Jenis kelamin : Laki-laki
 - c. NIM : 03071181520002
 - d. Alamat rumah : Jl. Gajah Mada, RT 004, RW 002, Desa Sukamaju Kec. Penarik, Kabupaten Mukomuko, Bengkulu
 - e. Telepon/hp/faks/e-mail : ridwanhernando25@gmail.com,
3. Nama Penguji I : Dr.Ir.Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc (EWH)
4. Nama Penguji II : Elisabet Dwi Mayasari, S.T.,M.T. (E.D.M)
5. Nama Penguji III : Harnani, S.T., M.T. (H.N)
6. Jangka Waktu Penelitian : Satu bulan
 - a. Persetujuan lapangan : 07 – 01 – 2019
 - b. Sidang Seminar : 24 – 02 – 2020
7. Pendanaan
 - a. Sumber dana : Mandiri
 - b. Besar dana : Rp 2. 500.000,-

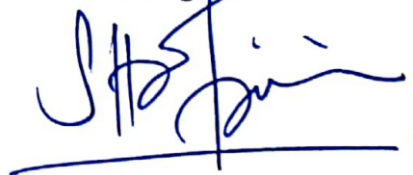
Indralaya, 24 Februari 2020

Menyetujui,
Pembimbing I



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

Pembimbing II



Stevanus Nalendra Jati, S.T., M.T.
NIP 198908302019031011

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.
NIP 195902051988032002

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kuasa dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini sesuai waktu yang ditentukan. Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terimakasih atas segala bimbingan kepada Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc dan Bapak Stevanus Nalendra Jati, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis. Serta semua pihak yang telah membantuan, membimbing, dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini, terkhusus kepada :

1. Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc. sebagai Ketua Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Staf Dosen Program Studi Teknik Geologi, Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T.,M.T, Budhi Setiawan, S.T.,M.T.,Ph.D, Falisa, S.T.,M.T, Idarwati S.T.,M.T, Elisabet Dwi Mayasari, S.T.,M.T, Harnani S.T.,M.T, dan Mochammad Malik Ibrahim , S.Si.,M.Eng, yang telah membagi ilmu serta pengalamannya selama saya belajar pada Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya.
3. Orangtua dan kakak perempuan Afrida Sahestina yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Masyarakat Desa Gumay Ulu yang telah menyediakan penginapan dan membantu selama kegiatan pengambilan data lapangan.
5. Teman-teman Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
6. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk memperbaiki laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih.

Indralaya, 24 Februari 2020
Penulis,

Ridwan Hernando

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 di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan tidak diluluskan pada mata kuliah Tugas Akhir, serta di proses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Indralaya, 24 Februari 2020



Ridwan Hernando

03071181520002

ABSTRAK

Aliran Sungai Air Selangis terletak di atas batuan hasil gunung api berumur Kuartar yang membentuk alur-alur sungai yang cukup beragam. Secara lebih luas aliran sungai ini termasuk pada bagian hulu dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Lematang. Aliran sungai ini menjadi penting karena terletak pada bagian hulu dari sistem DAS Lematang. Alur sungai sangat dinamis seiring dengan perubahan morfometri sungai. Tujuan dari penelitian adalah mengamati perubahan karakteristik morfometri aliran Sungai Air Selangis sepanjang 6 kilometer. Perubahan parameter morfometri yang diamati berupa kemiringan dasar sungai (slope), lebar sungai (W), panjang aliran (S), panjang leher liku (L), panjang sumbu (A), jari-jari kelengkungan (R), dan sinuositas (C). Analisis morfometri dilakukan dengan komparasi data aliran sungai tahun 1990 dengan tahun 2019 yang diperoleh dari citra satelit Landsat 4-5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS. Hasil menunjukkan nilai sinuositas mengalami peningkatan, yaitu 1,06 – 1,7 pada 1990 dan 1,11 – 1,81 pada 2019. Secara umum hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan nilai parameter morfometri meander pada tahun 1990 dengan tahun 2019. Evolusi meander daerah penelitian didominasi jenis sinous dan berkelok. Pada segmen A, segmen C, dan segmen D mengalami perubahan bentuk yang cukup besar, sedangkan pada segmen B mempunyai tingkat perubahan yang paling kecil. Hasil dari perhitungan kemiringan dasar sungai juga menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai kemiringan lerengnya maka akan semakin tinggi nilai sinuositas.

Kata kunci : Morfometri Sungai, Sinuositas, Slope

ABSTRACT

The Selangis River is located on Quaternary volcanic rocks which forms quite diverse river channels. More broadly the river flow is included in the Lematang River Basin in The upstream. The River flow is very dynamic along with changes in river morphometry. The aims of this study was to observe changes in the morphometric characteristics of the Selangis River flow along 6 kilometers. Changes in morphometric parameters were observed in the form of the slope of the river (slope), width of the river (W), length of flow (S), long neck twists (L), axis length (A), radius of curvature (R), and sinuosity (C). Morphometric analysis was done by comparison of 1990 river flow data and 2019 obtained from Landsat 4-5 TM and Landsat 8 OLI / TIRS satellite imagery. The results show that the value of sinuosity has increased, which are 1.06 - 1.7 in 1990 and 1.11 - 1.81 in 2019. Generally, the measurement results showed an increase in the value of the morphometry parameters of meanders in 1990 dan 2019. The evolution of meanders at the research area is dominated by sinous and meandering types. In segment A, segment C, and segment D experienced a fairly large change in shape, while in segment B has the smallest rate of change. The results of river bed slope calculations also show that the higher of the slope`s value, the higher of the sinuosity`s value.

Keywords: River Morphometry, Sinuosity, Slope

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Kesampaian Daerah.....	2
BAB II MORFOMETRI SUNGAI	
2.1 Dinamika Sungai	4
2.2 Dampak Karakteristik Morfometri	7
2.3 Integrasi GIS Dalam Studi Morfometri Sungai	8
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Awal.....	11
3.1.1 Studi Literatur	11
3.1.2 Survei Lapangan.....	11
3.2 Pengumpulan Data.....	12
3.2.1 Pengumpulan Data Lapangan	12
3.2.2 Pengumpulan Data Spasial.....	13
3.3 Pengolahan Data	21
3.4 Pembuatan Laporan	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Geologi Lokal.....	25
4.1.1 Geomorfologi.....	25
4.1.2 Stratigrafi.....	26
4.1.3 Struktur Geologi	27
4.2 Hasil.....	28
4.2.1 Pengukuran Morfometri Meander Sungai.....	28

4.2.1 Pengukuran Kemiringan Dasar Sungai.....	32
4.3 Pembahasan	33
4.3.1 Karakteristik Data Morfometri Meander Sungai.....	33
4.3.2 Pengaruh Kemiringan Dasar Sungai	35
4.3.3 Faktor Geologi dalam Proses Pembentukan Alur Sungai	35
4.3.4 Implikasi dari Karakteristik Morfometri Sungai	36
BAB V KESIMPULAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Band sensor <i>OLI</i> dan <i>TIRS</i>	14
Tabel 3. 2 Daftar kombinasi band untuk aplikasi penelitian pada <i>Landsat 8</i>	22
Tabel 4. 1 Nilai Parameter Morfometri Sungai	29
Tabel 4. 2 Perhitungan kemiringan dasar sungai	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Ketersampaian Lokasi Penelitian pada Daerah Gumay Ulu.....	2
Gambar 2. 1 Sketsa pengukuran kemiringan dasar sungai	5
Gambar 2. 2 Model kurva parameter meander (Hooke, 2013).....	6
Gambar 2. 3 Tipe evolusi meander berdasarkan sinuositas (Charlton, 2008)	6
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Morfometri Sungai	10
Gambar 3. 2 Garis pengukuran parameter morfometri sungai pada salah satu meander sungai.....	12
Gambar 3. 3 Halaman depan dari situs DEMNAS yang dikelola oleh BIG (Badan Informasi Geospasial).....	13
Gambar 3. 4 Kolom verifikasi akun email untuk didaftarkan pada situs	13
Gambar 3. 5 Langkah masuk untuk mendownload DEMNAS	14
Gambar 3. 6 Kenampakkan halaman unduh pada situs DEMNAS	14
Gambar 3. 7 Halaman depan EarthExplorer	15
Gambar 3. 8 Halaman register pada situs USGS	15
Gambar 3. 9 Proses mencari daerah penelitian pada halaman EarthExplorer	16
Gambar 3. 10 Halaman EarthExplorer dan proses penentuan waktu data dikeluarkan	16
Gambar 3. 11 Proses pemilihan data yang dibutuhkan.....	16
Gambar 3. 12 Proses pengecekan data yang akan didownload	17
Gambar 3. 13 Proses pemilihan format data untuk didownload.....	17
Gambar 3. 14 Halaman depan dari situs indraja LAPAN.....	17
Gambar 3. 15 Proses pencarian daerah yang diinginkan	18
Gambar 3. 16 Proses pembuatan AOI	18
Gambar 3. 17 Pemilihan data yang sesuai dengan lokasi penelitian	18
Gambar 3. 18 Proses pemasukkan kriteria yang dibutuhkan.....	19
Gambar 3. 19 Proses pemilihan data agar sesuai dengan lokasi penelitian	19
Gambar 3. 20 Proses download data.....	19
Gambar 3. 21 Halaman depan dari situs Indonesia Geoportal Portal	20
Gambar 3. 22 Proses pemilihan area yang diinginkan.....	20
Gambar 3. 23 Pemilihan wilayah dan skala pada daerah penelitian yang akan diunduh	20
Gambar 3. 24 Proses digitasi alur sugai pada Arcgis 10.5	21
Gambar 3. 25 Kenampakkan warna alami hasil kombinasi band pada Landsat 8.....	22
Gambar 3. 26 Tabel Uji Normalitas menggunakan metode <i>Liliefors</i>	23
Gambar 3. 27 Proses Pembacaan data elevasi pada GlobalMapper	23
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian pada alur Sungai Air Selangis.....	25
Gambar 4. 2 Peta Geomorfologi Daerah Gumay Ulu dan Sekitarnya (Hernando, 2019).....	26
Gambar 4. 3 Kolom Stratigrafi Daerah Gumay Ulu (Hernando, 2019)	27
Gambar 4. 4 Peta Geologi Daerah Gumay Ulu dan Sekitarnya.....	27
Gambar 4. 5 Warna alami hasil dari hasil Composite Band pada daerah penelitian.....	28

Gambar 4. 6 Pembagian segmen sungai berdasarkan pola dan bentukan sungai	29
Gambar 4. 7 Pembagian meander pada masing-masing segmen.....	29
Gambar 4. 8 Kenampakkan hasil digitasi pada software Arcgis 10.5	31
Gambar 4. 9 Kemiringan dasar sungai pada masing-masing segmen	32
Gambar 4. 10 Diagram data morfometri setiap segmen Pada Tahun 1990 dan Tahun 2019	34
Gambar 4. 11 a) Kondisi sungai pada Segmen A, b) Kondisi sungai pada Segmen B ..	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Data Pengukuran Morfometri Meander Sungai
Lampiran B	Proses Pengukuran Kemiringan Dasar Sungai
Lampiran C	Tabel Uji Normalitas Data

BAB I

PENDAHULUAN

Lokasi penelitian terletak pada wilayah Sungai Air Selangis, Kecamatan Gumay Ulu, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Penelitian ini merupakan studi lanjutan dari penelitian pemetaan geologi yang telah dilakukan sebelumnya. Bab Pendahuluan merupakan gambaran mengenai penelitian yang di lakukan. Pada bab ini di bahas mengenai latar belakang penelitian, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah yang akan di bahas, batasan masalah dan lokasi serta ketersampaian daerah penelitian.

1.1.Latar Belakang

Pada saat ini bencana hidrologis seperti banjir, kekeringan, sering terjadi di Indonesia. Hal ini tidak terlepas dari aktivitas manusia yang bersifat destruktif terhadap sumber daya hutan di daerah sekitarnya. Kerusakan semakin besar pengaruhnya jika wilayah hulu yang merupakan tempat resapan air mengalami gangguan. Pada beberapa wilayah di Indonesia kejadian banjir juga bukan hanya terjadi di daerah hilir saja yang merupakan daerah genangan banjir tetapi terjadi juga pada daerah hulu sungai dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Tindakan penanggulangan dan pengelolaan yang dilakukan sering kali tidak memperhatikan aspek dari karakteristik alami sungai itu sendiri. Karakteristik alami inilah yang dikenal dengan istilah morfometri.

Sungai merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi dengan bentuk memanjang dan berkelok yang mengalir dari daerah tinggian menuju daerah rendahan. Bentuk kelokan sungai inilah yang merupakan bentuk khas dari kenampakan sungai yang dibentuk dari berbagai faktor dalam sistem fluvial (Hooke, 2013). Kenampakan sungai ini merupakan hasil dari proses pergerakan lateral sungai. Proses pergerakan atau perubahan sungai sangat dinamis dengan membentuk meander seiring dengan perubahan parameter morfometri sungai. Morfometri sungai adalah sifat atau karakteristik yang dipengaruhi faktor-faktor alamiah dari suatu DAS yang tidak dapat diubah manusia (Murtiono, 2001). Daerah penelitian terletak pada aliran sungai Air Selangis, Kecamatan Gumay Ulu, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan sepanjang 6 kilometer. Pemilihan daerah ini didasarkan dari alur Sungai Air Selangis yang masuk kedalam hulu dari DAS Lematang. Selain itu sungai yang dipilih merupakan sungai utama dari aliran Sungai Air Selangis. Karakteristik morfometri dan kondisi lingkungan pada bagian hulu mempunyai peranan yang penting dalam suatu DAS karena kondisi dari bagian hulu dapat sangat mempengaruhi kondisi keseluruhan DAS.

Kombinasi antara faktor morfometri sungai dengan faktor-faktor yang disebabkan oleh manusia (*manageable*) seperti penggunaan lahan, kemiringan dan panjang lereng dapat digunakan dalam menganalisa pengaruh respon curah hujan yang jatuh pada DAS. Hal ini nantinya dapat juga mempengaruhi parameter karakteristik hidrologi. Sedangkan menurut Supangat (2012) kombinasi antara karakteristik morfometri sungai dengan penggunaan lahan dapat digunakan dalam menganalisa terjadinya banjir pada suatu daerah. Berdasarkan dari kebutuhan akan analisa data guna mengambil keputusan untuk

mengelola dan mengurangi risiko ke depannya maka analisa karakteristik morfometri sungai sangat diperlukan.

1.2.Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis morfometri sungai pada daerah penelitian. Tujuan dilakukanya penelitian ini adalah :

- a. Mengidentifikasi dan menentukan bentukan lahan, stratigrafi, dan struktur geologi pada daerah penelitian
- b. Mengidentifikasi dan menentukan parameter morfometri sungai yang digunakan pada daerah penelitian
- c. Mengukur perubahan parameter morfometri sungai yang digunakan pada lokasi penelitian
- d. Menganalisis karakteristik dan membangun model parameter yang digunakan serta dampak yang bisa ditimbulkan

1.3.Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian dengan studi khusus mengenai “Morfometri sungai” :

- a. Bagaimana bentuk lahan, stratigrafi dan struktur geologi pada daerah penelitian?
- b. Apa saja parameter yang digunakan dalam pengkajian morfometri sungai?
- c. Bagaimana perubahan parameter morfometri meander sungai pada Tahun 1990 dan Tahun 2019?
- d. Bagaimana pengaruh kemiringan dasar sungai saat ini pada setiap segmen?
- e. Bagaimana karakteristik morfometri sungai daerah penelitian dan dampak yang ditimbulkannya?

1.4.Batasan Masalah

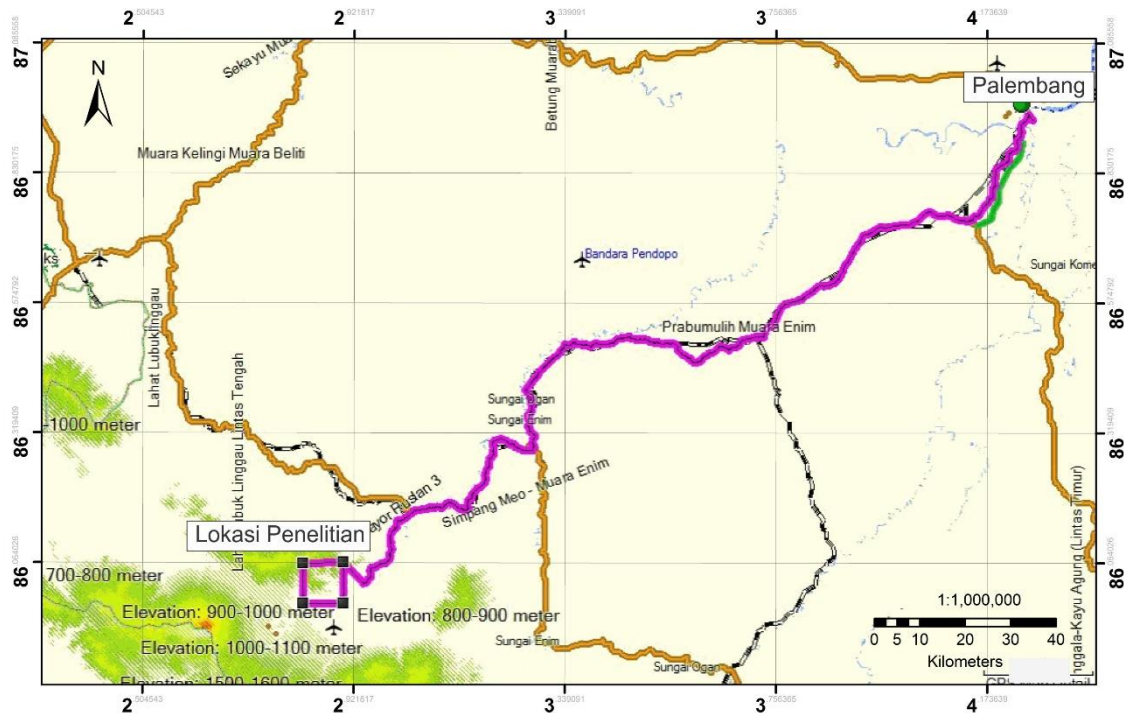
- a. Fokus penelitian pada aliran sungai Air Selangis sepanjang 6 kilometer yang terletak pada Kecamatan Gumay Ulu, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan
- b. Pengukuran parameter morfometri meander sungai dilakukan pada Tahun 1990 dan Tahun 2019
- c. Pengukuran parameter kemiringan lereng pada setiap segmen
- d. Karakteristik morfometri sungai pada daerah penelitian
- e. Dampak dari karakteristik morfometri yang dibentuk

1.5.Kesampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian terletak pada Kecamatan Gumay Ulu dan Sekitarnya, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 1.1). Sedangkan, secara geografis daerah penelitian terletak pada $103^{\circ} 20' 34.8''$ - $103^{\circ} 23' 56.6''$ BT dan $3^{\circ} 57' 21.6''$ - $3^{\circ} 58' 30.0''$ LS. Fokus penelitian lebih terhadap aliran Sungai Air Selangis di daerah Gumay Ulu yang terbentang sepanjang 6 kilometer. Berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Informasi Geospasial (BIG) aliran Sungai Air Selangis tergolong ke dalam Wilayah Sungai Musi-Sugihan-Banyuasin. Jika dilihat berdasarkan aliran sungai utama maka aliran Sungai Air Selangis tergolong ke dalam DAS Lematang.

Jarak dari kota Palembang menuju daerah penelitian adalah sekitar 257 km. Jarak tersebut dapat ditempuh selama 5 jam menggunakan transportasi darat dari Kota

Palembang menuju Kota Lahat. Kemudian dilanjutkan dari Kota Lahat melewati akses jalan alternatif lintas Lahat-Pagaralam dengan jarak tempuh sekitar 1 jam untuk menuju desa terdekat yaitu Desa Rindu Hati. Akses menuju sungai di daerah penelitian mengikuti jalan setapak dikarenakan wilayah sungai di daerah penelitian termasuk ke dalam wilayah perkebunan dan hutan lindung. Sehingga akses jalan sangat kecil, curam, dan sangat sulit di lewati.



Gambar 1. 1 Ketersampaian Lokasi Penelitian pada Daerah Gumay Ulu
(Sumber : Navnet Indonesia Map Versi 3.47)

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, A., 2018. Analisis Morfometri Menggunakan Sistem Informasi Geografis Untuk Penentuan Sub DAS Prioritas (Studi Kasus Mitigasi Bencana Banjir Bandang Di DAS Garang Jawa Tengah). SEMNASIF 2012, Vol. 5 (22)
- Charlton, R., 2008. Fundamentals Of Fluvial Geomorphology. London and New York, Rouldege Taylor and Francis Group.
- Gafoer, S., Amin, T. C. & Pardede, R., 1992. Peta Geologi Lembar Bengkulu, Sumatra:Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- Glennon, A.J., 2001. Aplication of morphometric relationship to active flow network within the Mammoth Cave Watershed. Bowling Green, Kentucky, Faculty of Departement Geography and Geology, Western Kentucky University.
- Hernando, R., 2019. Geologi Daerah Gumay Ulu dan Sekitarnya, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan [unpublished], Universitas Sriwijaya, 123 p
- Hooke, J. M., 2013. River Meandering. In E. Wohl, & J. Schroder (Eds.), Treatise on Geomorphology 9, 260-288.
- Horton, R.E., 1932. Drainage basin characteristics. Trans Am Geophys. Union 13:350–361.
- Hugget, R. J., 2017. Fudamentals of Geomorphology. 4th ed. New York: Routledge.
- Ilia I., Tsangaratos P., Koumantakis I. and Rozos D., 2010. Landform classification using GIS techniques. The case of Kimi municipality are, Euboea Island, Greece. Proc. 12nd International Congress of the Geological Sosciety of Greece.
- Murtiono, U., 2001. Pedoman teknis pengukuran dan perhitungan parameter morfometri DAS. Info DAS, (10)
- Noges, T., 2009. Relationship beetwen morphometry, geographic location and water quality parameters of European Lakes. Hydrobiologia, (633) : 33-43.
- Prahasta, Edy., 2005. Sistem Informasi Geografis. Edisi Revisi, Cetakan Kedua. Bandung. C.V.Informatika
- Rahayu, S., Widodo, R., Noordwijk, M., Suryadi, I., & Verbist, B., 2009. Monitoring air di daerah aliran sungai. Bogor: World Agroforestry Center, ICRAF Asia Tenggara.
- Supangat, A. B., 2012. Karakteristik Hidrologi Berdasarkan Parameter Morfometri DAS Di Kawasan Taman Nasional Meru Betiri. penelitian hutan dan konservasi alam, 9(3), pp. 275-283.

- Suyarto, R., 2019. Pengaruh Morfometri DAS terhadap Debit dan Sedimentasi DAS Yeh Ho. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, Vol 8(1)
- Syarifuddin, Aip., 2000. Sains Geografi. Jakarta: Bumi Aksara
- Vienastra, Septian., 2018. Geomorfologi dan Morfometri Daerah Aliran Sungai (DAS) Tinalah di Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurnal Teknologi Technoscientia, Vol.11(1)
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I. & Syam, P. D. R., 2016. Identification of Topographic Elements Composition Based on Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study on Digital Landform Mapping). 8th IGRSM International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS.
- . 2016. Kombinasi Band. <https://sagagisindonesia.wordpress.com/2016/11/10/kombinasi-band/> (Diakses pada 10 oktober 2019)
- . Update 2018 Versi 3.47. Peta GPS Wilayah Indonesia, Navnet