

SKRIPSI

ANALISIS MORFOMETRI TERHADAP PERUBAHAN ALUR SUNGAI KALI BEKASI BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAN PENGINDRAAN JAUH, KECAMATAN PABUARAN, KOTA BOGOR, PROVINSI JAWA BARAT


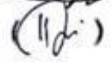


Laporan ini bagian dari perkuliahan tugas akhir,
dan merupakan penelitian tahap akhir untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S1) Geologi pada Program Studi Teknik Geologi


Oleh:
Risa Aprilia
03071181722016

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

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Morfometri Terhadap Perubahan Alur Sungai Kali Bekasi Berbasis Sistem Informasi Geografis dan Pengindraan Jauh, Kecamatan Pabuaran, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat
2. Biodata Peneliti:
- a. Nama lengkap : Risa Aprilia
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIM : 03071181722016
 - d. Alamat rumah : Jalan Rukun II RT.03, RW.02 Prabujaya, Prabumulih timur, Sumatera Selatan
 - e. Telepon/hp/faks/e-mail : 081271866565/apiliarisa05@gmail.com
3. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah H, M.sc 
4. Nama Penguji II : Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. 
5. Jangka Waktu Penelitian : 30 hari
- a. Persetujuan lapangan : 27 Desember 2020
 - b. Sidang sarjana : 22 Desember 2022
6. Pendanaan :
- a. Sumber dana : Mandiri
 - b. Besar dana : Rp. 5.000.000

Menyetujui,
Pembimbing,



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

Palembang, 08 Desember 2022
Peneliti,



Risa Aprilia
03071181722016

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



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

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Sang Maha Pencipta, Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Dalam penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. atas segala bimbingan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Geologi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, diantaranya yaitu :

1. Elisabet Dwi Mayasari, S.T M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Harnani, S.T M.T. sebagai dosen pembimbing akademik dan segenap dosen lainnya yang telah memberikan ilmunya bagi penulis selama menyusun laporan dan dalam perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
3. Kedua orangtua, Ayah, Mama, Nenek, Kakek dan adik adik maupun keluarga besar yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan yang tiada henti.
4. Teman-Teman yang telah kebersamai di lapangan dalam proses pengambilan data dan juga selama pengerjaan tugas akhir.
5. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi HMTG “SRIWIJAYA”
6. Diriku sendiri, terima kasih untuk selalu berusaha memberikan yang terbaik sehingga laporan ini dapat terselesaikan

Penulis menyadari dalam laporan ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan baik dalam penyampaian maupun analisis yang dilakukan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu dalam penyempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih serta mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan.

Palembang, 27 Oktober 2022

Penulis



Risa Aprilia
NIM 03071181722016

PERNYATAAN ORISINALITAS PEMETAAN GEOLOGI

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).

Palembang, 28 Oktober 2022



Risa Aprilia
NIM 03071181722016

**ANALISIS MORFOMETRI TERHADAP PERUBAHAN ALUR
SUNGAI KALI BEKASI BERBASIS SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS DAN PENGINDRAAN JAUH, KECAMATAN
PABUARAN, KOTA BOGOR, PROVINSI JAWA BARAT**

Risa Aprilia
03071181722016
Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Sungai Kali Bekasi terletak di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat yang secara geologi termasuk kedalam Peta Geologi Regional lembar Bogor. Luasan penelitian sebesar 9 x 9 km yang melewati 2 formasi yaitu Formasi Jatiluhur (Tmj) dan Formasi Klapanunggal (Tmk). Secara morfologi, daerah penelitian terletak pada ketinggian dengan elevasi berkisar 140-950 mdpl yang tersusun atas litologi batuan sedimen yaitu batuserpih, batupasir dan batugamping. Analisis morfometri dilakukan menggunakan aplikasi pendukung seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan membandingkan bentuk sungai melalui citra satelit Landsat 4-5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS dengan cara overlay data aliran sungai tahun 1992 dengan tahun 2021 untuk melihat perubahan meander pada aliran sungai. Pengukuran morfometri dilakukan secara kuantitatif dengan beberapa parameter diantaranya lebar sungai (W), panjang aliran (S), panjang leher liku (L), panjang sumbu (A), jari-jari kelengkungan (R) dan sinousitas (C). Aliran sungai dibagi menjadi 4 segmen dengan total 70 kelokan sungai dengan tiga tipe perubahan bentuk meander yaitu simpel, dua kombinasi dan tiga kombinasi. Data sinousitas (C) yang telah diukur pada morfometri Sungai Kali Bekasi termasuk kedalam tipe evolusi meander jenis berkelok dengan nilai sinousitas dari 1,5 menjadi 1,7 yang terjadi dalam kurun waktu 30 tahun dan tergolong kedalam sungai berstadia dewasa – tua.

Kata kunci: Bogor, Morfometri, Sungai Kali Bekasi, *Sinousitas*, *Meander*.

Mengetahui,
Kordinator Program Studi



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

Palembang, 25 Januari 2023
Menyetujui,
Pembimbing

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

**MORPHOMETRIC ANALYSIS OF CHANGES IN THE CHANNEL OF
THE BEKASI RIVER BASED ON GEOGRAPHICAL INFORMATION
SYSTEMS AND REMOTE SENSING, PABUARAN DISTRICT,
BOGOR CITY, WEST JAVA PROVINCE**

Risa Aprilia
03071181722016
Sriwijaya University

ABSTRACT

Kali Bekasi River is located in Bogor Regency, West Java Province which is geologically included in the Bogor Regional Geological Map. The research area is 9x9 km which passes through 2 formations, namely the Jatiluhur Formation (Tmj) and the Klapanunggal Formation (Tmk). Morphologically, the research area is located at an altitude ranging from 140-950 mdpl which is composed of sedimentary rock lithology shale, sandstone and limestone. Morphometric analysis was carried out using supporting applications such as the Geographic Information System (GIS) by comparing the shape of the river through Lansat 4-5 TM and Landsat 8 OLI/TIRS satellite images by overlaying river flow data in 1992 and 2021 to see changes in the meander on the river flow. Measurement of morphometry was carried out quantitatively with several parameters including river width (W), flow length (S), meander length (L), axis length (A), radius of curvature (R) and sinousity (C). The river flow is divided into 4 segments with a total of 70 river bends with three types of meander shape changes namely simple, two combinations and three combinations. The sinousity (C) data that has been measured on the morphometry of the Kali Bekasi River belongs to the type of meander evolution of the meandering type with a sinousity value of 1,5 to 1,7 which occurs within a period of 30 years and is classified as and adult-old river depth.

Keyword : Bogor, Morphometry, Kali Bekasi River, sinousitas, meander

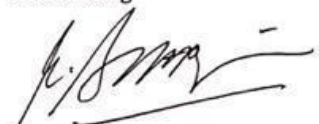
Mengetahui,
Kordinator Program Studi



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

Palembang, 25 Januari 2023

Menyetujui,
Pembimbing



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS PEMETAAN GEOLOGI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	
PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2. Maksud dan Tujuan	12
1.3. Rumusan Masalah	13
1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah	13
BAB II	
MORFOMETRI SUNGAI	15
2.1 GIS Dan Penginderaan Jarak Jauh	15
2.2 Morfologi Daerah Aliran Sungai	19
2.1.1 Dinamika Bentuk Sungai	20
2.1.2 Sistem Fluvial Sungai	22
2.3 Morfometri Sungai	23
2.4 Dampak Karakteristik Morfometri	25
BAB III	
METODE PENELITIAN	27
3.1. Tahap Awal Penelitian	27
3.2 Tahap Pengumpulan Data	28
3.2.1 Observasi Data Lapangan	28
3.2.2 Pengumpulan Data Spasial	29
3.3 Tahap Pengolahan Data	33
3.3.1 Pengukuran Morfometri Sungai	33
3.3.2 Pembuatan Peta	36

3.4 Tahap Akhir Penelitian	36
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Geologi Lokal.....	37
4.2 Hasil.....	39
4.2.1 Morfologi Sungai	39
4.2.2 Sistem Fluvial	42
4.2.3 Morfometri Sungai	43
4.2.4 Kondisi Iklim dan Vegetasi Sekitar	48
4.3 Pembahasan.....	49
4.3.1 Keterkaitan Morfologi Sungai	49
4.3.2 Karakteristik Morfometri Sungai	49
4.3.4 Implikasi Hasil Studi.....	53
BAB V	
KESIMPULAN	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik dan spesifikasi band Landsat 5 TM (Fawzi dan Husna, 2021)..	5
Tabel 2.2 Spesifikasi dan fungsi <i>band</i> pada Landsat 8 (Acharya dan Yang, 2015)	6
Tabel 2.3 Fungsi dan jenis kombinasi <i>band</i> pada Landsat 8 OLI/TIRS (Acharya dan Yang, 2015).....	7
Tabel 2.4 Klasifikasi stadia sungai (Nugroho, 2001)	10
Tabel 4.1 Kolom stratigrafi daerah penelitian	24
Tabel 4.2 Perhitungan nilai parameter morfometri sungai tahun 1992.....	29
Tabel 4.3 Perhitungan nilai parameter morfometri sungai tahun 2021.....	31
Tabel 4.4 Perbandingan data curah hujan tahun 1992 dan 2021 di daerah penelitian...	34
Tabel 4.5 Data vegetasi sekitar DAS Pulasan periode 3 tahun terakhir	35
Tabel 4.6 Peningkatan nilai C (warna hijau) pada DAS Kali Bekasi berdasarkan perhitungan menggunakan metode Hooke (2013)	36
Tabel 4.7 Kesimpulan hasil analisis setiap parameter	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi penelitian berdasarkan Peta Batas Wilayah Provinsi Jawa Barat.....	3
Gambar 2. 1 Kombinasi <i>band</i> 4 (merah), <i>band</i> 3 (hijau), dan <i>band</i> 2 (biru) pada Landsat 5 menghasilkan komposit <i>false infrared</i> (Broderick, 2012).....	6
Gambar 2.2 Contoh visualisasi kombinasi <i>band</i> (Acharya dan Yang, 2015).....	8
Gambar 2.3 Tipe morfologi sungai berdasarkan bentuk liku sungai (Rosgen, 1996)	10
Gambar 2.4 Zona sistem fluvial berdasarkan bentuk lembah (Charlton, 2008)	11
Gambar 2.5 Model kurva parameter <i>meander</i> (Hooke J. M., 2013).....	12
Gambar2.6 Tipe perubahan <i>meander</i> sungai berdasarkan alur sungai 1992-2021 (Hooke, 2003)	13
Gambar2.7 Tipe evolusi sungai <i>meander</i> berdasarkan nilai indeks sinusitas (Charlton, 2008)	13
Gambar 3.1 Skema Tahapan Metode Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Pengukuran <i>strike</i> (A) dan <i>dip</i> (B) lapisan (Compton, 1985).....	16
Gambar 3.3 Halaman depan website Tanah Air Indonesia.....	17
Gambar 3.4 <i>Download</i> data DEMNAS sesuai Petakan Penelitian	18
Gambar 3.5 Halaman unduh data USGS	18
Gambar 3.6 Halaman depan pada situs CHRIPS.....	19
Gambar 3.7 Lokasi Penelitian pada Aplikasi Google Earth	19
Gambar 3.8 Proses pencarian data statistik pada website BPS.....	20
Gambar 3.9 Proses unduh data statistik disekitar Kecamatan Pabuaran.....	20
Gambar 3.10 Hasil pembagian segmen sungai pada aplikasi <i>global mapper</i>	21
Gambar3.11 Contoh pengukuran parameter morfometri sungai salah satu kelokan sungai Kali Bekasi	22
Gambar 4.1 Peta Geologi Daerah Penelitian Daerah Pabuaran Kabupaten Bogor.....	25
Gambar4.2 Kenampakan <i>meander</i> Sungai Kali Bekasi dapat dibedakan menjadi 4 segmen A, B, C, D berdasarkan bentuk kelokan sungai (Hooke, 2013) ...	26
Gambar4.3 Tipe sungai daerah penelitian diklasifikasikan berdasarkan nilai slope dan penampang sungai (Rosgen, 1996)	27
Gambar4.4 Tipe bentuk alur sungai berdasarkan kenampakan alur sungai secara keseluruhan (Buffington et al., 2013).....	27
Gambar 4.5 Singkapan batuan disekitar dinding Sungai Kali Bekasi	28
Gambar 4.6 Zona transportasi material sedimen pada Sungai Kali Bekasi	28
Gambar 4.10 Tipe evolusi <i>meander</i> berdasarkan nilai sinousity (Charlton, 2008)	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabulasi Data Geologi
- Lampiran B Perhitungan Morfometri
- Lampiran C Peta Morfometri
- Lampiran D Geomorfologi
- Lampiran E Peta Curah Hujan

BAB I

PENDAHULUAN

Tahapan selanjutnya yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi lapangan dengan pemetaan geologi yang telah dilakukan sebelumnya pada Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan untuk mengamati sekaligus melakukan analisa pada perubahan aliran Sungai Kali Bekasi.

1.1 Latar Belakang

Daerah aliran air yang mengalir dari dataran tinggi ke rendah yang kemudian berkumpul diartikan sebagai Daerah Aliran Sungai atau DAS (Utama et al., 2016). DAS adalah daerah yang semua sungainya memiliki luasan di sisi kiri dan kanannya dimana semua aliran sungai akan mengalir ke saluran utama, sehingga sungai juga dapat menjadi tempat menampung hujan dari proses turunnya hujan di sungai (Subatnu et al, 2017). Di sisi lain, menurut Hooke (2013), sungai menjadi bagian siklus hidrologi karena memiliki karakteristik yang berbeda-beda pada Panjang dan likunya. Bentuk sungai yang berubah disebabkan karena factor sistem sungai seperti beda tinggi, aliran, dan formasi batuan yang ada disekitarnya. Pergerakan anak sungai memiliki laju yang tidak bisa diubah oleh manusia (Murtiono, 2001).

Aliran sungai yang relatif tinggi sering menimbulkan bahaya hidrologi seperti banjir yang sering terjadi di Indonesia, khususnya di wilayah Bogor. Banjir sering disebabkan adanya penurunan kualitas pada DAS yang dipengaruhi curah air hujan yang tinggi, topografi, dan masalah lainnya akibat aktivitas manusia. Eksploitasi yang dilakukan pada sekitar hutan dapat berdampak pada pencemaran lingkungan sehingga menjadikan intensitas air sungai meningkat dan DAS akan berkurang sehingga berakibat pada banjir berdasarkan pendapat Ningkeula (2016) dan Murthy et al, (2015). Tata guna lahan yang kurang baik juga dapat menjadi akibat terjadinya banjir Ketika curah hujan naik, daya tampung pada sungai yang berkurang juga perubahan iklim yang tidak menentu serta lebar dan dalam sungai yang berbeda.

Data morfometri sungai, tingkat curah hujan dan tipe vegetasi sungai untuk melakukan Analisa pada banjir, Supangat (2012). Sehingga peneliti akan melakukan penelitian di Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat dengan luas daerah penelitian yaitu 9 km x 9 km dan berfokus pada Daerah Aliran Sungai Kali Bekasi dan keadaan disekitarnya.

1.2. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengamati, mengidentifikasi dan menganalisis kondisi geomorfologi DAS Kali Bekasi. Tujuan dilakukan penelitian ini meliputi:

1. Mengamati perubahan aliran DAS Kali Bekasi
2. Menganalisis satuan batuan di sekitar sungai

3. Mengobservasi sistem fluvial pada zona transportasi sedimen
4. Memberikan solusi berupa penanggulangan bencana di sekitar sungai

1.3. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini, dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan aliran DAS Kali Bekasi tahun 1992 dan 2021?
2. Bagaimana bentuk zona sistem fluvial di sungai?
3. Bagaimana perubahan dan evolusi dari DAS Kali Bekasi?
4. Bagaimana cara sederhana dan efektif untuk menanggulangi terjadinya bencana di sekitar sungai?

1.4. Batasan Masalah

Kajian ini hanya terbatas pada permasalahan perubahan bentuk dari DAS Kali Bekasi dan masalah kondisi geomorfologi di kawasan tersebut. Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Batasan masalah penelitian mengenai DAS Kali Bekasi yang terletak di Kecamatan Pabuaran Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat dengan luasan ± 81 km².
2. Parameter yang digunakan guna pengukuran morfometri tahun 1992 dan 2021 untuk perubahan morfometri sungai.
3. Menganalisa morfologi sungai maupun tahapan sungai berdasarkan bentuk sungai.
4. Pengamatan sistem sungai dan transportasi erosi sekitar dinding sungai berdasarkan parameter litologi batuan.
5. Analisis langkah-langkah pencegahan atas bencanayang dapat terjadi.

1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah

Berdasarkan administratif, daerah penelitian terletak di Kelurahan Pabuaran, Kecamatan Cibinong, Bogor, Jawa Barat. (Gambar 1.1) dan berada pada koordinat S6° 30' 47.7" E106° 59' 58.4" dan S6° 35' 40.3" E106° 55' 07.1" seluas 9x9 km. Daerah penelitian memiliki luas 81 km², berada sejauh 24,3 km dari pusat Kabupaten Bogor. Jika ditempuh menggunakan transportasi darat, daerah penelitian dapat dicapai dalam waktu ± 1 jam 24 menit perjalanan dari Kabupaten Bogor.

Kesampaian menuju lokasi penelitian dari Kota Palembang ditempuh melalui jalur

darat dengan menggunakan bus dari Kota Palembang terminal alang-alang lebar sejauh 560 km ke arah Tenggara, dengan waktu tempuh \pm 15 jam, kemudian untuk menuju ke Kelurahan Pabuaran perjalanan dilanjutkan ke arah tenggara dengan menggunakan Bus sejauh 82,2 km dengan jarak tempuh \pm 1 jam 15 menit perjalanan.



Gambar 1. 2 Lokasi penelitian berdasarkan Peta Batas Wilayah Provinsi Jawa Barat

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, T.C, Kusnama, Rustandi, E, dan Gafoer, S. 1993. Peta Morfologi Lembar Kali Bekasi dan Enggano, skala 1: 250.000, 1 lembar. Pusat dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Ariandi, M dan Eka, E. P. 2016. Data Spasial dan Non Spasial Penyebaran Penduduk di Kecamatan Rambutan. Seminar Nasional APTIKOM.
- Assegaf, E. A., Ekki, F. T., Suseno, D., dan Hari, N. 2017. Perencanaan Perbaikan Sungai Tirto Grobogan Jawa Tengah. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, Vol. 7.
- Barber, A.J, dan Crow, M.J. 2003. An Evaluation Of Plate Tectonic Models For The Development Of Sumatra. *Gondwana Research*. United States.
- Barber, A.J, Crow, M.J, dan Milsom, J.S. 2005. *Sumatra : Geology, Resources and Tectonic Evolution* London. Geological Society. United Kingdom.
- Barker, R. 1960. *Taxonomic Note, Society of Economic Paleontologist and Mineralogist*. The Collegiaten Press George Santa Company.
- Blow, W. H. 1979. Late Middle Eocene to Recent Plantonic Foraminiferal Biostratigraphy. Brill Publishers. Belanda : Leiden.
- Boggs, S. J. 1995. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Prentice Hall, Vol. 2.
- Buffington, JM dan Montgomery. 2013. *Geomorphic Classification of Rivers*. University of Washington.
- Charlton, R. 2008. *Fundamentals Of Fluvial Geomorphology*. Roulledge Taylor and Francis Group. London and New York.
- Compton, R. R. 1985. *Geologi di Lapangan*. J. Wiley and Sons Publishers. Amerika : New York.
- Darman, H, dan Sidi, F.H. 2000. An Putline of The Geology of Indonesia. IAGI. Indonesia.
- Dian, S., Avi, B. S dan Karsinah. 2012. Dampak Sedimentasi Bendungan Soedirman Terhadap Kehidupan Masyarakat Ekonomi. *Journal of Economics and Policy*.
- Dickinson, W.R, dan Seely, D.R. 1979. Structure and Stratigraphy of Fore-arc Regions. *AAPG Bulletin*. USA : Texas.
- Fajri, S. N. 2018. Geologi dan Neotektonik Sub-Cekungan Kali Bekasi Bagian Utara, Bengkulu Selatan [unpublished]. Universitas Sriwijaya. Indonesia : Palembang.
- Fossen, H. 2010. *Structural Geology*. Cambridge University Press. New York.

- Hall, R. 2014. The Origin of Sundaland. Proceedings of Sundaland Resources MGEI Annual Convention. United Kingdom : Egham.
- Hernando, E., Edy, S dan Stevanus, N. J. 2019. Analisis Morfometri Terhadap Dinamika Alur Sungai Air Selangis, Kec. Gumay Ulu, Kab. Lahat. Seminar Nasional AvoER, Vol. 11.
- Heryanto, R. 2007. Hubungan Antara Diagenesis, Reflektan Vitrinit, dan Kematangan Batuan Pembawa Hidrokarbon Batuan Sedimen Miosen di Cekungan Bengkulu. Jurnal Geologi Indonesia. Indonesia.
- Heryanto, R., dan Suyoko. 2007. Kemungkinan Keterdsapatan Hidrokarbon di Cekungan Bengkulu. Jurnal Geologi Indonesia. Indonesia.
- Hooke, J. M. 2013. *River Meandering*. In E. Wohl, dan J. Schroder (Eds.). Treatise on Geomorphology 9, 260-288.
- Howles, Jr. 1986. Structural and Stratigraphic Evolution of the Southwest Sumatran Bengkulu Shelf. Proceedings Indonesia Petroleum Association, 15th Annual Convention. Indonesia.
- Hugget, R.J. 2017. Fundamentals of Geomorphology, Fourth Edition. Physical Geography at the Univeristy of Manchester. United Kingdom.
- Ishak, M. G dan Rudi, Herman. 2020. Rekayasa Sungai. Universitas Tadulako.
- Kusnama, Pardede, R, Mangga, S.A. dan Sidarto. 1992. Geologi Lembar Sungai Peuh dan Ketaun. Pusat Penelitian dan pengembangan Geologi. Indonesia.
- Leyshon, R.L, dan Richard Lisle, J. 1996. Stereographic Projection Techniques in Structural Geology. British Library Cataloguing in Publication Data. British.
- Lutuamury, B., Totok, G dan Slamet, S. 2012. Pengaruh Kerapatan Vegetasi Penutup Lahan Terhadap Karakteristik Resesi Hidrograf Pada Beberapa SubDAS di Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi DIY. MGI Vol. 26.
- Mukti, M. M, Singh, S.C, Hananto, Nugroho D, Ghosal, D. dan Deighton, I. 2011. Structural Style and Evolution of The Sumatran Forearc Basins. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 35th. Indonesia.
- Murti, S. H., Ach. F.W dan Aisyah, J. D. 2015. Estimasi Debit Puncak Untuk Identifikasi Potensi Banjir Pada DAS Jangkok Menggunakan Penginderaan Jauh dan SIG. Simposium Nasional Sains Geoinformasi, Vol. 4.
- Murtiono, U. 2001. Pedoman teknis pengukuran dan perhitungan parameter morfometri DAS. Info DAS, (10).

- Ningkeula, Edy Said. 2016. Analisis Karakteristik Morfometri dan Hidrologi Sebagai Ciri Karakteristik Biogeofisik DAS Wai Samal Kec. Seram Utara Timur Kobi Kab. Maluku Tengah. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, Vol. 9.
- Nugroho, Bani. 2000. Parameter Stadia Sungai dan Stadia Daerah. Universitas Trisakti. Indonesia : Jakarta.
- Panggabean, H, dan Heryanto, R. 2009. An Appraisal for the Petroleum Source Rocks on Oil Seep and Rock Samples of Tertiary Seblat and Lemau Formations, Bengkulu Basin. *Jurnal Geologi Indonesia*. Indonesia.
- Pamuji, K. E., Oktaviyanti, A. L dan Rosalina, R. M. 2020. Analisis Morfometri Daerah Aliran Sungai (DAS) Muari di Kabupaten Monokwari Selatan. *Jurnal Natural*, Vol. 16.
- Peacock, D.C.P, Sanderson, D.J, dan Rotevatn, A. 2017. Relationship Between Fractures. *Journal of Structural Geology*. United Kingdom.
- Perdana, D. A., Ahmad, Z dan Sumiharni. 2015. Studi Pemodelan Curah Hujan Sintetik dari beberapa Stasiun di Wilayah Pringsewu. *JRSDD* Vol. 3.
- Purwadi, O. T., Dyah, I. K dan Astika, M. L. 2016. Analisis Sedimentasi di Sungai Way Besai. *Jurnal Rekayasa*, Vol. 20.
- Pettijohn, F.J, Porter, P.E, Siever, R. 1973. Sand and Sandstone. Springer-Verlag. New York.
- Ragan, D.M. 2009. Structural Geology an Introduction to Geometrical Techniques Fourth Edition. Cambridge University Press. USA : Arizona.
- Radaideh, O.M.A, Bernhard Grasmann, Rostislav Melichar, Jon Mosar. 2016. Detection and Analysis of Morphotectonic Features Utilizing Satellite Remote Sensing and GIS : An Example in SW Jordan. *International Journal of Mining Science and Technology*. Switzerland : Fribourg.
- Raymond, L.A. 1995. Sedimentary Petrology, 2nd. Wm.C.Brown Communications : inc. New York.
- Rosgen, D. L. 1994. *A Classification of Natural Rives*. Cetena, Vol. 22.
- Santoso, S. dan Poedjorajitno, M. 2007. Peta Geomorfologi Lembar Bengkulu, Sumatera. Pusat Survei Geologi. Bandung.
- Schettino, A. 2015. Quantitive Plate Tectonics. Springer. Cham Heidelberg.
- Sobatnu, F., Faris, A. I dan Agus, S. 2017. Identifikasi dan Pemetaan Morfometri Daerah Aliran Sungai Martapura Menggunakan Teknologi GIS. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*.

- Sulistiana, T., Andri, D. P dan Davin, A. 2019. Analisis Akurasi Vertikal Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) Studi Kasus Kota Medan. ASEANFLAG 72sd.
- 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.
- Suryani, S., Priyo, S. S dan Edy, S. 2010. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Tingkat Pendidikan Dasar dan Menengah di Kota Serang. Jurnal Masyarakat Informatika, Vol 2.
- Susilohadi, S, Gaedicke, C. dan Erhardt, A. 2005. Neogene Structures and Sedimentation History Along The Sunda Forearc Basins Off Southwest Sumatra and Southwest Java. International Journal of Marine Geology. Indonesia.
- Simandjuntak, T. O, Barber, A. J. 1996. Contrasting Tectonic Styles in the Neogen Orogenic Belts of Indonesia. Inggris : London.
- Twidale, C.R, 2004. River Patterns and Their Meaning. Earth-Science Reviews. South Australia.
- Utama, A. G., Arwan, P. W dan Abdi, S. 2016. Kajian Kerapatan Sungai dan Indeks Penutup Lahan Sungai Menggunakan Pengindeeraan Jauh. Jurnal Geodesi UNDIP.
- Yulihanto, B, Situmorag, B, Nurdjajadi, A, dan Sain, B. 1995. Structural Analysis of the Onshore Bengkulu Forearc Basin and its Implication for Future Hydrocarbon Exploration Activity. Proceedings 24th Annual Convexion. Indonesia.
- Wentworth, C. K. 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. The Journal of Geology. Amerika : Chicago.
- Widodo, H. 2012. Potensi Batubara Daerah Seluma dan Sekitarnya Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu. Jurnal Ilmiah MTG. Indonesia.
- Widyatmanti, Wirastuti, Ikhsan Wicaksono, Prima Dinta Rahma Syam. 2016. Identification of Topographic Elements Composition Based on Landform Boundaries from Radar Interferometry Segmentation. IOP Conference Series : Earth and Environmental Science. Indonesia : Yogyakarta.
- Zuhri, W. 2018. Geologi dan Deformasi Tektonik Daerah Renah Gajah Mati I dan Sekitarnya, Kabupaten Seluma, Bengkulu. Universitas Sriwijaya. Indonesia : Palembang.

