

SKRIPSI

ANALISIS KARAKTERISTIK DINAMIKA MORFOMETRI *MEANDER* PADA SUB DAS CIPEDAK, KABUPATEN KUNINGAN, JAWA BARAT



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

Oleh :

JUANDA IRAWAN

03071381722070

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

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Karakteristik Dinamika Morfometri *Meander* Pada Sub Daerah Aliran Sungai Cipedak, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat
2. Peneliti
 - a. Nama : Juanda Irawan
 - b. NIM : 03071381722070
 - c. Nomor HP : 081271315967
 - d. Alamat Tinggal : Jl. Palm ria No.17, Rt 04 Rw 08, Prabumulih, Sumatera Selatan
 - e. No Hp/email : 081271315967/juandairawan2106@gmail.com
3. Nama Penguji
 - a. Nama penguji I : Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D (*Budhi*)
 - b. Nama penguji II : Harnani, S.T., M.T (*Harnani*)
4. Jangka Waktu Penelitian : 30 Hari
 - a. Persetujuan Lapangan : 4 Mei 2022
 - b. Sidang Sarjana : 19 September 2022
5. Pendanaan
 - a. Sumber dana : Pribadi
 - b. Besar dana : Rp. 2.000.000

Palembang, 21 September 2022

Menyetujui
Pembimbing I

Dr. Ir. Endang Wiwik D. H., M.Sc
NIP 195902051988032002

Menyetujui
Pembimbing II

Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T
NIP 198904222020121003

Mengetahui
Koordinator Program Studi



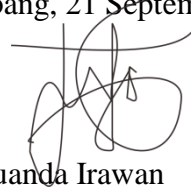
Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T
NIP 198705252014042001

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada atas kuasa Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan bagian dari mata kuliah Tugas Akhir, dan merupakan penelitian tahap kedua dari Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Geologi pada Program Studi Teknik Geologi sesuai pada waktu yang ditentukan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang-orang di sekitar penulis atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungannya dalam penyusunan dan penulisan laporan ini yaitu:

1. Dr. Ir. Endang Wiwik D. H., M.Sc., dan Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
2. Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
3. Stevanus Nalendra Jati ,S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing Akademik dan segenap dosen lainnya yang telah memberikan ilmunya, saran bagi penulis selama menyusun laporan dan dalam perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
4. Kedua orang tua, Bapak Levi Irawan dan Ibu Lismawati serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, motivasi ,dan dukungan yang tiada henti kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Kepala Desa Maleber yang telah memberikan izin selama kegiatan dilapangan berlangsung
6. Kekasih saya Monica Yunski yang selalu menemani dan memberi semangat saat mengerjakan tugas akhir, serta Mandi Api Reborn (Yohanes, Hasan, Bagas, Arief, Robhi, Dimas, Fikra dan Ariq) yang telah berjuang bersama dari awal hingga akhir.
7. Keluarga besar Mahasiswa Teknik Geologi 17 Sriwijaya.

Palembang, 21 September 2022



Juanda Irawan
NIM. 03071381722070

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah tugas akhir 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 tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia laporan tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Palembang, 21 September 2022



Juanda Irawan

NIM.03071381722070

ABSTRAK

Daerah penelitian berada pada Sub-DAS Cipedak di Kabupaten Kuningan dan sekitarnya, dengan luas keseluruhan area penelitian sebesar 121,73 km². Pada Sub-DAS Cipedak mengalami perubahan *meander* sungai yang cukup signifikan yang umumnya hal tersebut dipengaruhi oleh proses erosi dan pengendapan. Untuk itu penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan geometri pada Sub-DAS Cipedak dengan perbandingan alur sungai tahun 1990 dan 2021 yang divisualisasikan menggunakan data dari citra Landsat. Perbandingan tersebut meliputi lebar sungai (W), jari-jari kelengkungan (R), panjang leher liku (L), panjang sumbu (A), panjang aliran air (S), dan sinusitas (C). Selain itu juga dilakukan analisis karakteristik morfometri *meander* yang terdiri dari analisis *drainage density*, *stream frequency*, *drainage texture*, *drainage intensity*, *infiltration number*, *length of overland flow* dan *bifurcation ratio*. Dari hasil perhitungan dan analisis tersebut diketahui bahwa Sub-DAS Cipedak rentan untuk terbentuknya banjir dan mudah untuk terjadinya erosi, dengan demikian perlu adanya penanggulangan resiko terjadinya bencana dengan melakukan upaya mitigasi disepanjang aliran Sub-DAS Cipedak.

Kata kunci: Sub-DAS Cipedak, Citra Landsat, Morfometri *meander*, Upaya mitigasi

ABSTRACT

The research area is located in the Cipedak Sub-watershed in Kuningan Regency and its surroundings, with a total area of 121.73 km². In the Cipedak Sub-watershed, there is a significant change in river meander which is generally influenced by erosion and deposition processes. For this reason, this study is intended to determine the geometric changes in the Cipedak Sub-watershed with a comparison of river flows in 1990 and 2021 which are visualized using data from Landsat images. The comparison includes river width (W), radius of curvature (R), meander neck length (L), axis length (A), water flow length (S), and sinosity (C). In addition, an analysis of meander morphometric characteristics was also carried out which consisted of analysis of drainage density, stream frequency, drainage texture, drainage intensity, infiltration number, length of overland flow and bifurcation ratio. From the results of these calculations and analysis it is known that the Cipedak Sub-watershed is prone to flooding and easy for erosion, thus it is necessary to mitigate the risk of disaster by carrying out mitigation efforts along the Cipedak Sub-watershed flow.

Keyword: Ciprdak Sub-Watershed, Landsat Image, Meander morphology, Mitigation efforts

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS PEMETAAN GEOLOGI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Pengindraan Jauh.....	4
2.2 Sistem Fluvial dan Dinamika Bentuk Sungai.....	8
2.3 Morfometri <i>Meander</i> Sungai	8
2.4 Tutupan Lahan.....	12
2.5 Analisis Perubahan Morfometri <i>Meander</i>	12
2.6 Upaya Penanganan Erosi Pada Sungai <i>Meander</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tahap Pendahuluan	13
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	14
3.2.1 Observasi Lapangan.....	14
3.2.2 Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS).....	14
3.2.3 Citra Landsat	15
3.3 Tahap Pengolaan dan Analisis Data	16
3.3.1 Visualisasi Sub-DAS CiPedak.....	16
3.3.2 Analisis Morfometri <i>Meander</i> Sub-DAS Cipedak	17

3.3.3	Analisis Karakteristik <i>Meander</i> Sub-DAS Ci Pedes	18
3.3.4	Analisis Perubahan Tutupan Lahan	19
3.4	Laporan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Geologi Lokal	20
4.1.1	Gemorfologi Daerah Penelitian	20
4.1.2	Stratigrafi Daerah Penelitian	23
4.1.3	Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	27
4.2	Hasil.....	32
4.2.1	Visualisasi Sub-DAS Ci Pedak	33
4.2.2	Analisis Perubahan Morfometri <i>Meander</i> Sub-DAS Ci Pedak	33
4.2.3	Karakteristik Morfometri Sub-DAS Cipedak.....	35
4.2.4	Analisis Perubahan Bentuk Lahan.....	39
4.3	Pembahasan	41
4.3.1	Segmen A	44
4.3.2	Segmen B.....	45
4.3.3	Segmen C.....	46
4.3.4	Upaya penanganan erosi pada sungai <i>meander</i>	48
BAB V KESIMPULAN		50
DAFTAR PUSTAKA		xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Akses masuk menuju daerah telitian.....	3
Gambar 2. 1 Kombinasi <i>band</i> 4 (merah), <i>band</i> 3 (hijau), dan <i>band</i> 2 (biru) pada landsat 5	5
Gambar 2. 2 Visualisasi kombinasi <i>band</i> (Acharya & Yang, 2015).....	7
Gambar 2. 3 Pembagian sistem fluvial kedalam tiga zona (Charlaton, 2008).....	8
Gambar 2. 4 Model Kurva <i>Meander</i> menurut Hooke (2013)	9
Gambar 2. 5 Tipe perubahan <i>meander</i> sungai (Hooke, 1984).....	9
Gambar 2. 6 Tipe <i>meander</i> berdasarkan nilai indeks sinusitas (Charlaton, 2008).....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3. 2 Tampilan website DEMNas untuk mengunduh data DEM	14
Gambar 3. 3 Tampilan website USGS untuk mengunduh citra.....	15
Gambar 3. 4 Tampilan website Sentinel-2 untuk mengunduh data tutupan lahan	15
Gambar 3. 5 Tampilan <i>google earth</i> untuk mengidentifikasi permukiman.....	16
Gambar 3. 6 Kenampakan composite band false colour	17
Gambar 3. 7 Pengukuran morfometri Sub-DAS Cipedak (Hooke J. M., 2013).....	17
Gambar 4. 1 Kenampakan Perbukitan Rendah Berlereng Agak curam denudasional ...	20
Gambar 4. 2 Kenampakan Perbukitan Berlereng Curam Denudasional	21
Gambar 4. 3 Kenampakan Perbukitan Tinggi Berlereng Curam Denudasional	22
Gambar 4. 4 Kenampakan <i>Channel Irregular Meander</i> di Sungai Ci Srigading	22
Gambar 4. 5 Peta Geomorfologi Daerah Penelitian	23
Gambar 4. 6 Kolom stratigrafi daerah penelitian	23
Gambar 4. 7 Singkapan batunapal sisipan batupasir di Desa Cipedes	24
Gambar 4. 8 Singkapan batupasir di Desa Cipakem	24
Gambar 4. 9 Singkapan batupasir perselingan batulempung.....	25
Gambar 4. 10 Singkapan batupasir perselingan batulempung.....	25
Gambar 4. 11 Singkapan breksi dan struktur sedimen mengulit bawang	26
Gambar 4. 12 Singkapan breksi vulkanik di Desa Gewok	26
Gambar 4. 13 Singkapan Alluvium di Desa Maleber.....	27
Gambar 4. 14 Analisis Lipatan menggunakan stereonet di Antiklin Cijombang	28
Gambar 4. 15 Analisis Lipatan menggunakan stereonet di Sinklin Cijombang.....	29
Gambar 4. 16 Analisis Lipatan menggunakan stereonet di Ci Pedes	29
Gambar 4. 17 Kenampakan bidang sesar berupa <i>slickenside</i>	30
Gambar 4. 18 analisis sesar di Sesar mendatar Cijemit.....	30
Gambar 4. 19 Kenampakan bidang sesar berupa <i>slickenside</i> di Sesar Cipedes	31
Gambar 4. 20 Kenampakan bidang sesar berupa <i>slickenside</i> di Sesar naik Cipakem	31
Gambar 4. 21 Peta Geologi Daerah Penelitian	32
Gambar 4. 22 Hasil digitasi sungai Sub-DAS Ci Pedak pada tahun 1990 dan 2021.....	33
Gambar 4. 23 Pembagian Sub-DAS Ci Pedak menjadi tiga segmen (A, B, dan C)	34
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan nilai morfometri Sub-DAS Cipedak	34
Gambar 4. 25 Peta Drainage Density Pada Sub-DAS Cipedak.....	35
Gambar 4. 26 Peta <i>Stream Frequency</i> Pada Sub-DAS Cipedak.....	36
Gambar 4. 27 Peta <i>Drainage Texture</i> Pada Sub-DAS Cipedak	36
Gambar 4. 28 Peta <i>Drainage Intensity</i> Pada Sub-DAS Cipedak.....	37

Gambar 4. 29 Peta <i>Length of Overland Flow</i> Pada Sub-DAS Cipedak	38
Gambar 4. 30 Peta <i>Infiltration Number</i> Pada Sub-DAS Cipedak.....	38
Gambar 4. 31 Peta <i>Bifurcation Ratio</i> Pada Sub-DAS Cipedak	39
Gambar 4. 32 Perbandingan peta tutupan lahan tahun 1990 dan 2021.....	40
Gambar 4. 33 Perhitungan luasan erosi dan deposisi	42
Gambar 4. 34 Kenampakan sungai pada daerah ciniru dan sekitarnya	43
Gambar 4. 35 Kondisi tutupan lahan dan geologi pada segmen A Sub-DAS Cipedak ..	45
Gambar 4. 36 Kondisi tutupan lahan dan geologi pada segmen B Sub-DAS Cipedak ..	46
Gambar 4. 37 Kondisi tutupan lahan dan geologi pada segmen C Sub-DAS Cipedak ..	47
Gambar 4. 38 Peta Mountage Daerah Terdampak Erosi Sub-DAS Cipedak	48
Gambar 4. 39 (A) Aliran Sub-DAS Cipedak dengan kondisi tebing landai dan curam .	49
Gambar 4. 40 (A) Tumbuhan Rumput Vetiver dan (B) Bronjong Kawat	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik dan fungsi <i>band</i> pada landsat 5 TM (Broderick, 2012)	4
Tabel 2. 2 Karakteristik dan fungsi <i>band</i> pada landsat 8 <i>OLI/TIRS</i>	6
Tabel 2. 3 Fungsi dan jenis <i>band</i> pada landsat 8 <i>OLI/TIRS</i> (Acharya dan Yang, 2012) ..	7
Tabel 2. 4 Klasifikasi Indeks Kerapatan Sungai (Siwi, 2006).....	10
Tabel 2. 5 Klasifikasi Bentuk Kebulatan	11
Tabel 4. 1 Perubahan luasan penutupan lahan	41
Tabel 4. 2 Tabel perhitungan rata-rata, nilai maksimum, dan nilai minimum	41
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan luasan erosi dan deposisi Sub-DAS Cipedak.....	43
Tabel 4. 4 Penjelasan Persegmen (A,B, C) Sub-DAS Cipedak.....	44
Tabel 4. 5 Titik erosi pada area terdampak.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data perhitungan Morfometri *Meander*

Lampiran B. Peta Morfometri *Meander*

BAB I PENDAHULUAN

Dalam melakukan sebuah penelitian, seseorang harus memiliki landasan yang kuat serta objek dan permasalahan untuk diteliti. Bab ini berisikan penjelasan pendahuluan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Pada bab ini sendiri terdapat latar belakang, maksud dan tujuan, rumusan dan batasan masalah, serta ketersediaan lokasi. Latar belakang menjelaskan daerah penelitian secara umum maupun rinci dalam ruang lingkup geologi, maksud dan tujuan berisi tentang maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini, rumusan masalah dan batasan masalah berisi tentang batasan yang akan dibahas pada daerah penelitian, dan ketersediaan lokasi memberikan informasi dan akses untuk sampai ke lokasi penelitian.

1.1 Latar Belakang

Karakteristik morfologi Daerah Aliran Sungai (DAS) mempengaruhi proses – proses hidrologi yang terjadi di dalamnya, meliputi penerimaan dan pengeluaran airnya serta pengelolaannya. Jenis batuan dan morfologi medan selain sebagai kontrol dalam pola aliran sungai juga sebagai kontrol dalam pengikisannya yang pada akhirnya akan mempengaruhi kerapatan aliran sungai. Perilaku air sungai dalam suatu DAS selain dipengaruhi penggunaan lahan sebagai akibat adanya aktivitas manusia, juga sangat tergantung dari sifat alami DAS.

Terdapat sekitar 127 DAS di Indonesia yang sebagian besar memiliki bagian sungai yang berpola berkelok-kelok atau *meander*. Daerah dengan pola sungai berkelok biasanya ditemukan di daerah atau zona transfer yang terletak dibagian tengah sampai ke hilir sungai dengan kelerengan yang sudah tidak terjal, sehingga mengurangi kecepatan aliran. Meander sungai terbentuk oleh erosi. Ketika aliran sungai tertransportasi dari hulu sampai ke hilir dengan bantuan energi untuk mengalirkan aliran tersebut. Namun, ketika energi yang terbentuk lebih besar maka akan terjadinya penggerusan dasar, tepian, dan bagian sungai lainnya.

Penelitian ini dilakukan disepanjang Sub Daerah Aliran Sungai Cipedak dengan rentang perubahan alur sungai dari tahun 1990 sampai 2021. Pemilihan kedua tahun tersebut didasari oleh rentang waktu yang cukup lama (31 tahun) sehingga pergerakan *meander* sungai yang dihasilkan cukup signifikan. Pergerakan *meander* seringkali dipicu oleh pergerakan arus sungai dan adanya kegiatan manusia dengan demikian hal ini sulit untuk dihindarkan, karena masyarakat Indonesia sudah sejak dahulu bermukim disepanjang tepian sungai dan memanfaatkan sungai sebagai sumber pencaharian dan bertanam. Selain itu juga, perubahan pola aliran sungai ini dapat mengakibatkan terjadinya bencana berupa erosi pada tepi sungai yang diakibatkan oleh gerusan dari arus sungai. ketika erosi ini terus dibiarkan maka akan berdampak buruk pada lingkungan sekitar tepi sungai dan juga proses erosional yang terjadi dapat mengakibatkan perubahan morfometri dan geometri pada daerah aliran sungai. Oleh karena itu perlu dilakukan peninjauan lebih lanjut berupa perhitungan perubahan morfometri *meander* guna mengetahui perkembangan *meander* sungai dari tahun lampau ke tahun sekarang.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan morfometri *meander* pada Sub-DAS Cipedak. Adapun tujuan dilakukan penelitian:

- a. Memvisualisasikan bentuk Sub-DAS Cipedak pada tahun 1990 dan 2021.
- b. Menganalisis dan mengkalkulasi perubahan morfometri *meander* Sub-DAS Cipedak pada tahun 1990 dan 2021.
- c. Mengidentifikasi proses dinamika morfodinamika Sub-DAS Cipedak.
- d. Menganalisis karakteristik morfometri DAS Cipedak.
- e. Mengidentifikasi perubahan jenis tutupan lahan pada ruang lingkup Sub-DAS Cipedak
- f. Menganalisis dampak dan upaya dari perubahan *meander* Sub-DAS Cipedak.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang serta maksud dan tujuan, maka didapatkan rumusan masalah yang meliputi:

- a. Bagaimana bentuk Sub-DAS Cipedak pada tahun 1990 dan 2021?
- b. Bagaimana perubahan morfometri *meander* Sub-DAS Cipedak pada tahun 1990 dan 2021?
- c. Bagaimana proses morfodinamika Sub-DAS Cipedak?
- d. Bagaimana karakteristik morfometri Sub-DAS Cipedak?
- e. Bagaimana perubahan jenis tutupan lahan pada ruang lingkup Sub-DAS Cipedak?
- f. Bagaimana dampak dan upaya penanganan dari perubahan *meander* Sub-DAS Cipedak

1.4 Batasan Masalah

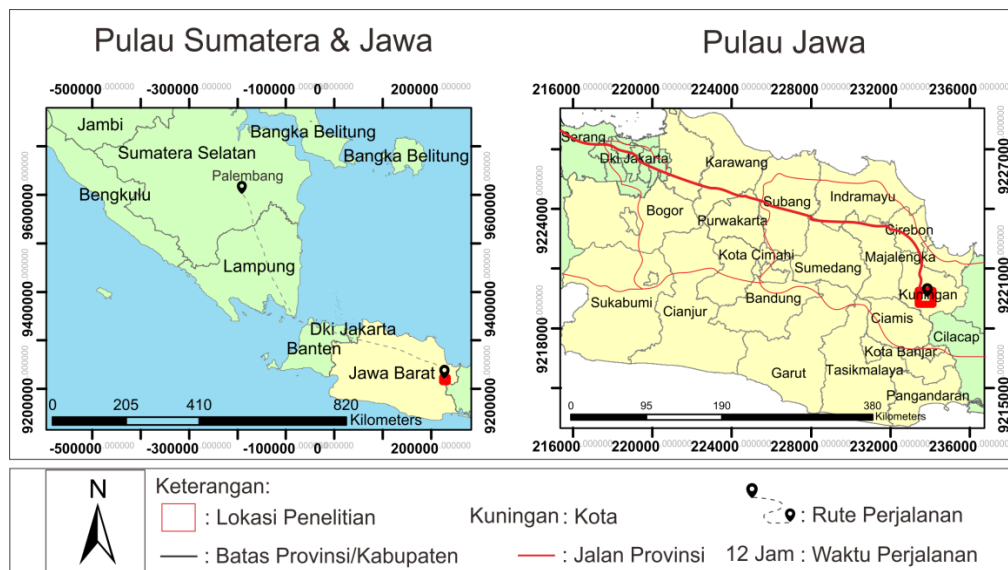
Batasan masalah yang ada merupakan cakupan permasalahan yang akan timbul pada daerah penelitian, permasalahan tersebut meliputi:

- a. Penelitian difokuskan disepanjang Sub-DAS Cipedak daerah Maleber dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat.
- b. Visualisasikan bentuk Sub-DAS Cipedak pada tahun 1990 dan 2021 melalui citra satelit Landsat.
- c. pengkalkulasian perubahan morfometri *meander* Sub-DAS Cipedak pada tahun 1990 dan 2021 guna mengetahui besaran nilai disetiap parameter.
- d. Penanganan dampak yang ditimbulkan dari perubahan *meander* Sub-DAS Cipedak

1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi telitian secara administratif berada pada kecamatan Meleber, Kuningan, Jawa Barat. Secara geografis berada pada koordinat S7 01 1.67” - E108 30 6.81 dan S7 05 54.2 - E108 34 58.4. Untuk mencapai lokasi penelitian dapat ditempuh dengan transportasi darat yang dapat ditempuh sekitar 12 jam dari Kota Palembang sampai ke Kota Kuningan. selain jalur darat untuk mencapai kabupaten kuningan juga bisa dilalui menggunakan jalur udara yang memakan waktu sekitar 1 jam 40 menit. Lokasi penelitian berada sekitar 21,2 km dari Kabupaten Kuningan melalui Pakembangan dan Cikauhuripan dengan waktu tempuh 45 menit. Jalan masuk pada daerah penelitian

sudah terdapat banyak akses jalan sehingga dapat ditempuh menggunakan kendaraan bermotor. Beberapa akses sungai juga dapat dilalui sehingga memudahkan dalam mengamati data lapangan (Gambar 1.1).



Gambar 1. 1 Akses masuk menuju daerah telitian (Sumber: Badan Geospasial Indonesia, 2015)

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, T., & Yang, I. (2015). Exploring Landsat 8. *International Journal of IT Engunering and Applied Sciences Research (IJIEASR)*, 4-10.
- Asdak, C. (2004). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Basu, T., & Pal, S. (2019). RS-GIS Based Morpometrical and geological multicriteria Approach to the Landslide Sesceptibility Mapping in Gish river Basin, West Bengal, India. *Advances ini Space Research* 63, 1253-1269.
- Bouma, A. (1962). Sedimentology of Some Flysc Deposite, A Graphihc Approach to Fasies Interpretations. Amsterdam: Elevier Co.
- Broderick, D. (2012). Using Landsat-5 TM and Field Data for Land Cover Classification and Terrestrial Carbon stock Estimation Along The Kolyma River near. *Clark University*.
- Charlton, R. (2008). Fundamentals of Fluvial Geomorphology. London & New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Dunham, R. (1962). Classification of Carbonate Rock According to Depositional Texture. In *Ham, W. E. Classification of Carbonate Rock* (pp. 108-121). AAPG Memoir 1.
- Fawzi, N., & Husna, V. (2021). Landsat 8 - Sebuah Teori dan Teknik Pemrosesan Tingkat Dasar. Bogor: IPB.
- Fossen, H. (2010). Structural Geology. New York: University Press.
- Hall, R., Clements, B., Smyth, H., & Cottam, M. (2007). A New Interpretation of Java's Structure. *Proceeding Indonesian Petroleum Association, Thirty-First Annual Convention and Exhibition*.
- Hooke, J. (1984). Change in River Meanders: a Review of Techniques and Results of Analysis Physical Geography., (pp. hal. 473-508).
- Hooke, J. (2013). River Meandering. In *E. Whol, & J. Schroder (Eds.), Treatise on Geomorphology*, 260-288.
- Irawan, J. (2022). Geologi Daerah Maleber dan Sekitarnya, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat (unpublish). *Universitas Sriwijaya*.
- Murniningsih, I. (2018). Pengaruh Pergerakan Meander Terhadap Keseimbangan Alur Sungai. *E-ISSN*, (pp. 2621-4164 Vol. 01 No.02).

- Pulonggono , A., & Martodjojo. (1994). Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen Pulau Jawa Sejak Akhir Hingga Kuartar. (pp. 1-14). Yogyakarta: Departement Geologi Universitas Gadjah Mada.
- Twidale, C. (2004). River Patterns and Their Meaning. *Earth-Science Reviews* 67, 159-218.
- Widyatmanti et al. (2016). Identification of Topographic Elements Compton Based on Landfrom Boundaries From Radar Interferometry Segmentation. *8th IGRSM International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS*, 5-6.