

**KARAKTERISTIK MORFOMETRI DAERAH ALIRAN SUNGAI BATANG
MERANGIN, KABUPATEN MERANGIN, JAMBI**

***MORFOMETRY CHARACTERISTICS OF THE BATANG MERANGIN RIVER
FLOW, MERANGIN REGENCY, JAMBI***

E. Febrina¹, E.D.Mayasari²

¹⁻²Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir, Sumsel 30662
e-mail: *erinfbrina62@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Batang Merangin terletak di Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi. Sungai Batang Merangin memiliki morfologi dataran rendah hingga perbukitan rendah dengan sungai yang berkelok-kelok (*meander*) dan dikontrol oleh Formasi Mengkarang (Pm). Bentuk kelokan sungai pada daerah penelitian dikontrol oleh beberapa faktor geologi seperti proses sedimentasi dan perubahan iklim. Faktor sedimentasi merupakan pengaruh yang berasal dari internal sedangkan perubahan iklim merupakan pengaruh dari eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfometri Sungai Batang Merangin dari proses sedimentasi yang dilakukan dengan cara membandingkan dan mengaitkan perubahan dari morfometri sungai pada tahun 1988 dan 2021. Proses perubahan morfometri sungai dianalisis menggunakan metode penginderaan jauh berupa data landsat. Terdapat dua belas (12) segmen pengamatan yang didominasi oleh tipe perubahan *simple* dibandingkan tipe *combination*. Jenis perubahan *meander simple* didominasi oleh *extension* dan *translation*. Sedangkan tipe *combination* sangat jarang terjadi dari tahun 1988 hingga 2021 dimana hanya empat (4) kasus tipe *combination* yang terdiri dari tiga (3) tipe *combination* antara *extension* dan *translation* dan satu (1) tipe *combination translation* dan *rotation*.

Kata kunci: Morfometri, Meander, Batang Merangin, DAS

ABSTRACT

Batang Merangin River is located in Merangin Regency, Jambi Province. The Batang Merangin River has a lowland morphology to low hills with meandering rivers and is controlled by the Mengkarang Formation (Pm). The shape of the bend of the river in the study area is controlled by several geological factors such as sedimentation processes and climate change. Sedimentation factor is an internal influence, while climate change is an external influence. This study aims to determine the morphometric characteristics of the Batang Merangin River from the sedimentation process carried out by comparing and relating changes in river morphometry in 1988 and 2021. The process of changing river morphometry was analyzed using remote sensing methods in the form of landsat data. There are twelve (12) observation segments which are dominated by the simple change type compared to the combination type. The type of simple meander change is dominated by extension and translation. While the combination type is very rare from 1988 to 2021 where there are only four (4) cases of combination type consisting of three (3) types of combination between extension and translation and one (1) type of combination translation and rotation.

Keywords : Morphometry, Meander, Batang Merangin, DAS

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki Satuan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang sebagian besar alur sungainya berpola berkelok -kelok (*meander*). Biasanya sungai *meander* terletak di daerah perpindahan sungai tengah dan hilir. Sungai *meander* adalah sungai yang perubahannya dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam sistem fluvial [1]. Sistem fluvial merupakan proses geologi yaitu sedimentasi. Proses sedimentasi berupa erosi dan pengendapan material. Selain itu, sistem fluvial juga memiliki faktor yang berasal dari luar (eksternal) yaitu kondisi iklim yang mempengaruhi rezim aliran di suatu daerah. Perubahan pola aliran sungai memiliki beberapa variabel seperti lebar sungai, kedalaman sungai, kemiringan lereng, dan endapan sedimen yang berada di sekitar lembah sungai atau daerah aliran sungai. Daerah aliran sungai (DAS) merupakan daerah yang memiliki aliran air yang mengalir dari titik tertinggi menuju ke titik terendah kemudian aliran air tersebut akan berkumpul di suatu sistem [2]. Morfometri daerah aliran sungai (DAS) adalah pengukuran karakteristik DAS secara kuantitatif dan berkaitan dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Morfometri DAS digunakan untuk menunjukkan secara kuantitatif kondisi jaringan saluran sungai.

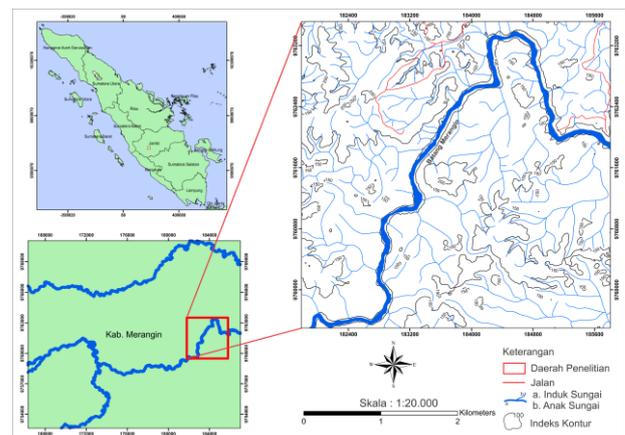
Sungai *meander* pada awalnya terbentuk dengan alur lurus kemudian terbentuk penghalang aliran berupa kumpulan-kumpulan material sedimen yang terendapkan di tubuh sungai (gosong sungai) [3]. Dengan adanya gosong sungai maka alur aliran air yang awalnya lurus bisa mengalami perubahan menjadi belok dan mengikis tepi sungai. Selain itu, benturan aliran air juga dapat mengikis tepi sungai.

Sungai yang memiliki alur lurus yang tidak memiliki belokan sulit ditemukan sehingga perhitungan sinusitas perlu dilakukan. Sinusitas dapat mengindikasikan bahwa sungai *meander* dapat diukur dengan perbandingan antara panjang aliran air pada *meander* dengan panjang leher liku *meander*.

Lokasi penelitian berada di Sungai Batang Merangin, Kabupaten Merangin (Gambar 1). Lokasi penelitian memiliki pola aliran *meander* dimana perubahan morfometri sungai di lihat pada 30 tahun terakhir. Lokasi penelitian dikontrol oleh Formasi Mengkarang (Pm). Adapun litologi yang terdapat pada Formasi Mengkarang (Pm) yaitu batupasir, konglomerat, batu lempung, batulanau, batugamping dan lapisan tipis batubara [4]. Formasi ini memiliki umur tua yaitu Permian sehingga memiliki litologi yang resisten. Hal ini mempengaruhi laju proses sedimentasi di lokasi penelitian.

Astuti, dkk (2021) menerapkan metode analisis morfometri untuk mengetahui karakteristik DAS Molompar dan Totok yang berada di Kabupaten

Minahasa Tenggara [5]. Analisis tersebut menggunakan beberapa parameter seperti pola pengaliran, luas DAS, rasio lingkaran (*circulariti ratio*), dan kerapatan sungai (*elongation density*). Berdasarkan analisis tersebut dapat diketahui bahwa DAS Molompar dan Totok memiliki karakteristik yang sama dengan ukuran yang berbeda. DAS Molompar memiliki ukuran sedang dan DAS Totok berukuran kecil. Hasil data dari DAS Molompar dan Totok dapat digunakan dalam upaya mitigasi bencana geologi.



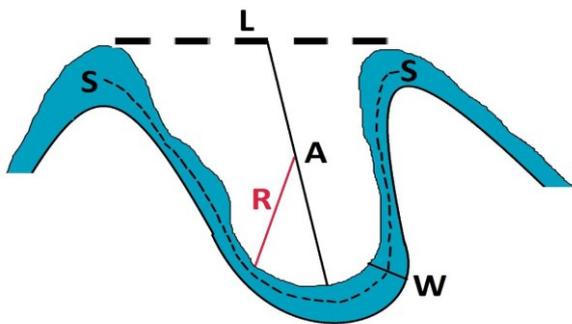
Gambar 1. Lokasi daerah penelitian, Badan Informasi Geospasial (2019) [6]

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfometri Sungai Batang Merangin selama lebih dari 30 tahun dengan melakukan perbandingan kondisi sungai pada tahun 1988 dan 2021 untuk mendapatkan perbedaannya.

METODE PENELITIAN

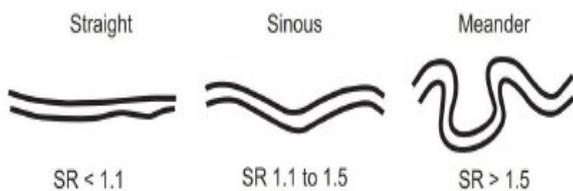
Morfometri sungai diidentifikasi dengan menganalisis data spasial berupa penginderaan jauh yang membandingkan perubahan morfometri aliran Sungai Batang Merangin tahun 1988 dan 2021. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam proses identifikasi adalah ArcMap 10.6. Data yang diolah berupa data citra Landsat 5 TM tanggal 3 Juni 1988 dan data citra Landsat 8 OLI/TIRS tanggal 12 September 2021 [7]. Untuk memvisualisasikan pola sungai tahun 1988 dilakukan kombinasi antara *band 4*, *band 3*, dan *band 2*. Sedangkan untuk memvisualisasikan pola sungai tahun 2021 dilakukan kombinasi antara *band 5*, *band 4*, dan *band 3*.

Parameter yang digunakan untuk menghitung perubahan morfometri sungai ada enam (6), yaitu lebar aliran sungai (W), panjang aliran air (S), panjang leher liku meander (L), panjang sumbu (A), jari-jari kelengkungan (R) (Gambar 2) dan sinusitas (C).



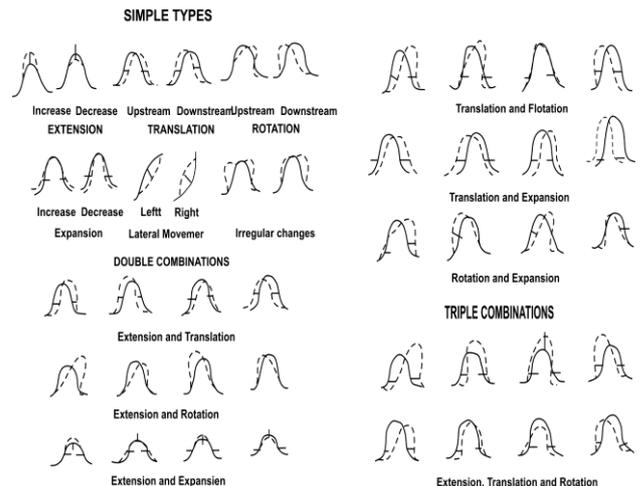
Gambar 2. Parameter Meander (Yousefi dkk, 2016)

Sungai dengan rasio sinousitas $< 1,1$ merupakan sungai yang memiliki alur lurus, sungai dengan rasio $1,1 - 1,5$ memiliki alur yang berliku dan sungai dengan rasio $> 1,5$ merupakan sungai yang memiliki alur berkelok (Gambar 3). Selain itu, fase migrasi alur sungai dapat ditentukan dengan menggunakan rasio Rc/W . Fase terminasi pada alur migrasi memiliki rasio $Rc/W < 2$ [8] dan menghasilkan nilai rata - rata yang berbeda setiap tahunnya dengan menambahkan indikator statistik lain seperti standar deviasi (SD) dan koefisien variasi (CV) [9].



Gambar 3. Tipe Alur Sungai berdasarkan nilai indeks sinousitas (Charlton, 2008).

Selanjutnya perhitungan morfometri dilakukan dengan mendigitasi pola sungai berdasarkan model perubahan *meander* yang selanjutnya diklasifikasikan menjadi tiga (3) tipe, yaitu tipe *simple*, *double combination* dan *triple combination*. Pola perubahan *meander* didasarkan pada tampilan visual dan perubahan spasial pada garis tengah *meander* (Gambar 4). Perubahan perpanjangan *meander* menunjukkan perubahan jarak atau migrasi yang bergerak melintang (naik turun), *translation meander* menunjukkan perubahan jarak atau migrasi *meander* yang bergerak membujur (kanan dan kiri). Sedangkan pola *rotation* merupakan pola yang memperlihatkan pola perubahan yang didominasi dengan pergerakan *transversal* daripada pergerakan *longitudinal*. Namun pada beberapa kasus perubahan *meander*, terdapat juga kombinasi pola perubahan pola utama, seperti pola migrasi *extension* dan *expansion*. Pola *expansion* migrasi cenderung menunjukkan pola perubahan yang didominasi oleh pergerakan *longitudinal*.



Gambar 4. Pola Perubahan *meander* pada aliran sungai (Hooke, 2013)

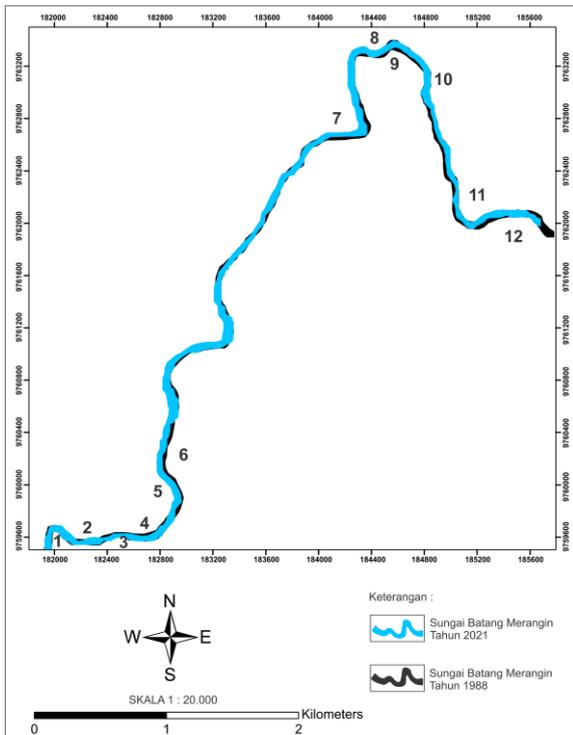
Proses sedimentasi dihitung untuk melihat pola morfologi sungai. Proses sedimentasi meliputi erosi (A_e) dan pengendapan (A_d). Luas (A_e) adalah luas yang dihitung dari batas terluar *bank* sungai pada tahun 1988 dan berada di dalam batas *bank* sungai pada tahun 2021. Sedangkan luas pengendapan (A_d) adalah luas yang dihitung dari batas terluar *bank* sungai pada tahun 2021 dan berada di dalam batas sungai pada tahun 1988.

Perhitungan dari proses erosi (A_e) dan pengendapan (A_d) merupakan perhitungan total luas area, rata - rata dan koefisien variasi (CV) serta rasio antara proses erosi dan pengendapan (A_e/A_d). Rasio $A_e/A_d > 1$ pada aliran sungai mengindikasikan pola erosi yang dominan. Sedangkan, apabila aliran sungai memiliki rasio $A_e/A_d < 1$ maka mengindikasikan pola pengendapan yang dominan [10].

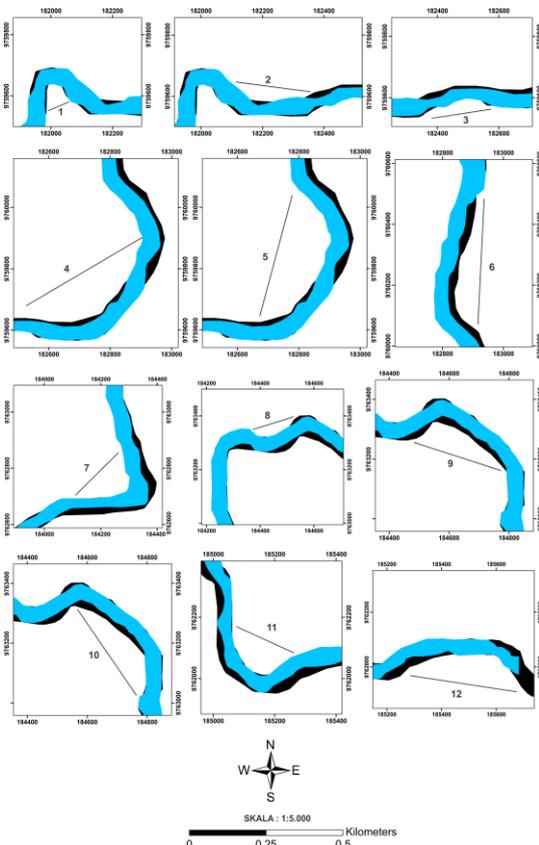
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari identifikasi perubahan morfometri pada aliran sungai tahun 1988 dan 2021 terdiri dari dua belas (12) *meander loops* yang didasarkan pada pola perubahan aliran sungai (Gambar 5). Sedangkan untuk jenis perubahan morfologi dan pola migrasi diperjelas dengan memotong pola aliran sungai persegmen (Gambar 6).

Berdasarkan hasil perhitungan pola perubahan sungai pada daerah penelitian yang menggunakan parameter *meander* [11] menunjukkan perubahan. Nilai parameter lebar sungai (W), panjang aliran air (S), panjang sumbu (A), jari - jari kelengkungan (R) dan panjang leher sungai (L) menunjukkan perubahan nilai yang menurun. Sedangkan nilai sinousitas (C) menunjukkan perubahan nilai yang meningkat.



Gambar 5. Digitasi Pola Perubahan Aliran Sungai tahun 1988 dan 2021



Gambar 6. Meander Loops Sungai Batang Merangin

Parameter *meander* yang mengalami kenaikan atau penurunan menunjukkan adanya perubahan morfometri pola aliran sungai dari tahun 1988 ke tahun 2021 (Tabel 1, 2, 3). R/W pada tahun 1988 memiliki nilai rata-rata 1,52 sedangkan nilai rata-rata R/W pada tahun 2021 adalah 1,31. Hal tersebut menunjukkan bahwa daerah aliran sungai dalam fase terminasi ($R_c/W < 2$) dari tahun 1988 hingga 2021. Selain itu nilai deviasi standar dan koefisien variasi mengalami perubahan. Perhitungan parameter *meander* pada nilai sinusitas pada nomor 1, 5, 7, 11 memiliki nilai sinusitas $> 1,5$ dengan nilai masing - masing sebesar 3,27, 1,56, 1,77, dan 1,71 yang termasuk dalam kategori sungai yang berkelok [10]. Sedangkan nilai sinusitas pada nomor 2, 3, 4, 6, 8, 9, dan 10 yang masing - masing yaitu 1,17, 1,21, 1,29, 1,19, 1,29, 1,34, 1,25, dan 1,15 memiliki nilai sinusitas 1,1-1,5 yang termasuk ke dalam sungai berkeliku.

Sinusitas pada daerah penelitian menunjukkan bahwa pola sungai pada daerah penelitian mengalami perubahan *meandering* yang cukup intensif. Dari sinusitas tipe evolusi sungai juga dapat diketahui. Tipe evolusi *meander* terdiri dari tiga tipe yaitu tipe stabil, tipe tidak stabil dan tipe sangat tidak stabil. Menurut Shen (1971, dalam Romlah, 2004), tipe evolusi stabil adalah tipe sungai yang tidak mengalami perubahan morfologi alur dalam kurun waktu 10 tahun. Sedangkan tipe evolusi tidak stabil adalah tipe sungai yang mengalami perubahan morfologi alur dalam kurun waktu 10 tahun. Sungai yang berkembang secara alami dan tidak mendapat gangguan dari manusia merupakan sungai yang berkembang secara positif dan termasuk ke dalam tipe evolusi sungai tidak stabil. Gangguan dari aktivitas manusia yang berlebihan terhadap sungai akan menyebabkan sungai menjadi sangat tidak stabil contohnya penggunaan lahan yang berada di sekitar sungai secara berlebihan dapat menyebabkan dinding sungai rentan terhadap tanah longsor.

Tabel 1. Nilai Parameter *Meander* Sungai 1988

Sungai 1988							
No	L (m)	A (m)	S (m)	W (m)	R (m)	C	R/W
1	134	113	343	57	35	2,55	0,61
2	410	79	483	47	78	1,17	1,65
3	213	74	265	51	52	1,24	1,01
4	505	138	660	46	71	1,30	1,54
5	512	206	812	57	140	1,58	2,45
6	457	88	504	49	79	1,10	1,61
7	290	168	511	53	73	1,76	1,37
8	276	61	313	52	60	1,13	1,15
9	342	133	465	58	43	1,35	0,74
10	409	126	554	50	117	1,35	2,34
11	367	189	624	53	102	1,70	1,92
12	460	154	707	54	103	1,53	1,90
Mean	364,58	127,42	520,08	52,25	79,41	1,48	1,52

Min	134	61	265	46	35	1,10	
Max	512	206	812	58	140	2,55	
SD	118,01	46,55	163,97	3,88	31,17	0,40	
CV	0,32	0,36	0,31	0,07	0,39	0,27	

Tabel 2. Nilai Parameter *Meander* Sungai 2021

Sungai 2021							
No	L (m)	A (m)	S (m)	W (m)	R (m)	C	R/W
1	95	81	311	38	40	3,27	1,05
2	388	87	456	40	77	1,17	1,92
3	224	44	272	41	54	1,21	1,31
4	401	105	521	59	56	1,29	0,94
5	495	184	775	56	106	1,56	1,89
6	488	140	583	44	44	1,19	1
7	263	134	467	37	68	1,77	1,83
8	196	53	254	51	52	1,29	1,01
9	358	108	480	43	49	1,34	1,13
10	373	97	469	53	45	1,25	0,84
11	352	191	603	53	108	1,71	2,03
12	478	84	551	57	43	1,15	0,75
Mean	342,5	109	478,5	47,66	61,83	1,52	1,31
Min	95	44	254	37	40	1,15	
Max	495	191	775	59	108	3,27	
SD	125,27	46,07	148,69	7,96	23,62	0,59	
CV	0,36	0,42	0,31	0,16	0,38	0,38	

Tabel 3. Tipe Perubahan *Meander* Sungai 1988 - 2021 berdasarkan *Meander Loops* Sungai Batang Merangin

Perubahan Morfologi Sungai 1988 - 2021		
No	Tipe Perubahan	Keterangan
1	<i>Simple</i>	<i>Translation</i>
2	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
3	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
4	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
5	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
6	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
7	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
8	<i>Double combination</i>	<i>Extension dan Translation</i>
9	<i>Double combination</i>	<i>Extension dan Translation</i>
10	<i>Simple</i>	<i>Extension</i>
11	<i>Double combination</i>	<i>Extension dan Translation</i>
12	<i>Double combination</i>	<i>Translation dan Rotation</i>

Tipe perubahan morfometri *meander* pada daerah penelitian dilihat dari *meander loops* Sungai Batang Merangin dan didominasi dengan tipe *simple*. Hal ini dikarenakan tipe *combination* sangat jarang terjadi dalam rentang waktu tahun 1988 hingga 2021. Selama kurun waktu kurang lebih 30 tahun tipe *combination* hanya terjadi sebanyak 4 kasus yang terdiri dari 3 tipe *combination* antara *extension* dan *translation* serta satu tipe *combination* antara *translation* dan *rotation*. Tipe perubahan *simple* yang mendominasi pada aliran Sungai Batang Merangin adalah tipe *extension* dan *translation*.

Sejak tahun 1988 hingga 2021 proses sedimentasi yang terjadi pada Sungai Batang Merangin membentuk morfodinamika yang memiliki nilai proses erosi (Ae) dan pengendapan (Ad) yang berbeda (Tabel 4). Proses erosi (Ae) memiliki nilai total sebesar 11.888 km² sedangkan nilai total proses pengendapan (Ad) sebesar 8.854 km². Proses erosi (Ae) memiliki nilai yang berbeda - beda di setiap meandernya dimana dimulai dari 0,105 - 0,966 km². Begitu juga dengan proses pengendapan (Ad) yang memiliki nilai berbeda - beda disetiap meandernya yang dimulai dari 0,122 - 0,923 km². Perhitungan nilai rata - rata Ae dan Ad masing - masing bernilai 0,383 km² dan 0,442 km². Kemudian proses erosi (Ae) dan proses pengendapan (Ad) memiliki nilai standar deviasi yang masing - masing bernilai 0,251 km² dan 0,297 km², serta nilai koefisien variasi (CV) Ae sebesar 0,655 km² dan Ad sebesar 0,671 km². Pada lokasi penelitian morfodinamika aliran sungai didominasi oleh proses sedimentasi berupa erosi. Hal ini didasarkan karena rasio Ae/Ad pada daerah penelitian memiliki nilai 1,342 km² (Ae/Ad > 1).

Tabel 4. Perhitungan Proses Erosi dan Pengendapan

No	Proses Erosi (Ae) (Km ²)	Proses Pengendapan (Ad) (Km ²)
1	0,233	0,911
2	0,432	0,673
3	0,258	0,151
4	0,190	0,205
5	0,108	0,173
6	0,429	0,841
7	0,253	0,138
8	0,631	0,241
9	0,408	0,542
10	0,434	0,835
11	0,306	0,185
12	0,128	0,583
13	0,383	0,122
14	0,128	0,153
15	0,112	0,729
16	0,125	0,923
17	0,128	0,155
18	0,308	0,411
19	0,880	0,626
20	0,339	0,257



21	0,966	
22	0,379	
25	0,764	
24	0,285	
25	0,347	
26	0,837	
27	0,116	
28	0,105	
29	0,490	
30	0,768	
31	0,618	
Min	0,105	0,122
Max	0,966	0,923
Mean	0,383	0,442
Total	11,888	8,854
SD	0,251	0,297
CV	0,655	0,6716
RASIO		1,342

- [6] Anonim. (2022). (<http://geospasial.bnpb.go.id>) diakses Februari 2022.
- [7] Anonim (2022). (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) diakses Februari 2022.
- [8] Lagasse,P. (2004). *Methodology for Predicting Channel Migration*. Washington DC: National Cooperative Highway Research Program Transportation Researc Board.
- [9] Magdeleno, F., & Fernandez-Yuzte,J.A. (2011). *Meander Dynamics in a changing river corridor*. Geomorphology.
- [10] Gou,X.,dkk. (2021). *Morphological Characteristic and Changes of Two Meandering Rivers in the Qinghai-Tibet Plateau, China*. Geomorphology.
- [11] Yousefi,S.,dkk. (2016). *Changes in Morphometric Meander Parameters Identified on the Karoon River, Iran, Using Remote Sensing Data*. Geomorphology.

KESIMPULAN

Pola aliran Sungai Batang Merangin mengalami perubahan morfometri dalam kurun waktu kurang lebih 30 tahun terakhir. Perubahan morfometri pada sungai dilihat dari perhitungan parameter *meander* yang menunjukkan kenaikan dan penurunan nilai rata - rata. Selain itu, dapat dilihat dari parameter statistik yang meliputi standar deviasi dan koefisien variasi. Daerah penelitian termasuk ke dalam fase terminasi atau kondisi ketika laju erosi turun secara tiba - tiba yang dilihat berdasarkan rasio Rc/W. Morfodinamika sungai pada daerah penelitian dipengaruhi oleh kondisi geologi dimana proses erosi lebih dominan dibandingkan dengan proses pengendapan ($Ae/Ad > 1$).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hooke, J.M. (2003). *River meandering*. In treatise on Geomorphology (pp.260-288). San Diego : Academic Press.
- [2] Fahmudin, A dan Widiyanto (2004). *Petunjuk Praktik Konservasi Tanah Pertanian Lahan Kering*. Bogor: World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia. Hal 3 – 4.
- [3] Charlton, R., (2008). *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. London & New York : Roulledge Taylor and Francis Group.
- [4] Suwarna, N., Suharsono, Amin T.C., Kusnama, Hermanto, B (1992). *Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatera*. Pusat Pengembangan dan Penelitian Geologi.
- [5] Astuti,dkk. (2021). Identifikasi Morfometri Daerah Aliran Sungai Molompar dan Totok, Kabupaten Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara, Indonesia. *Open Science and Technology*. 1(1) : 70-81.