

ANALISIS MORFOMETRI TERHADAP DINAMIKA SUNGAI LUK ULO, KECAMATAN PEJAGOAN, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

K.D. Oktario¹ dan B.K. Susilo¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: dandioktario@gmail.com

ABSTRAK: Sungai Luk Ulo merupakan sungai terbesar yang melintas sepanjang Karangsembung, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Sungai Luk Ulo yang menginterupsi utara-selatan kawasan Karangsembung menunjukkan penampakan yang berkelak-kelok atau bermeander seperti ular. Mengukur parameter sungai Luk Ulo bertujuan untuk mengetahui perubahan karakteristik morfometri sungai tersebut. Parameter pengukuran yang diamati berupa data panjang aliran (s), jari-jari kelengkungan (r), panjang sumbu (a), panjang lebar liku (l), lebar sungai (w) dan nilai sinuositas (c). Analisis sungai dilakukan dengan membagi menjadi 4 bagian segmen sungai. Analisis morfometri sungai dilakukan dengan mengkomparasi sungai pada tahun 2019 dan tahun 1999 untuk mengetahui perubahan morfometri sungai, data yang diperoleh didapat dari citra Landsat 5 *Sensor Thematic Mapper* (TM) dan Landsat 8 *Operational Land Imager and Thermal Infrared Sensor* (OLI/TIRS). Hasil analisis nilai rata-rata sinuositas sungai pada tahun 1999 hingga 2019 mengalami penurunan. Jenis evolusi morfometri sungai Luk Olu berdasarkan nilai sinuositas tergolong sinuous dan tergolong berkelok karena nilai sinuositasnya didominasi >1 . Berdasarkan bentukan sungai Luk Ulo yang bermeander dan terletak pada hilir tergolong stadia dewasa – tua.

Kata Kunci: Meander, sinuositas dan morfometri.

ABSTRACT: *Luk Ulo River is the largest river that passes along Karangsembung, Kebumen Regency, Central Java. The Luk Ulo River which interrupts the north-south of the Karangsembung area shows an appearance of meandering or migrating like a snake. Measuring the parameters of the Luk Ulo river aims to determine changes in the morphometric characteristics of the river. The measurement parameters observed were data flow length (s), radius of curvature (r), axis length (a), meander width (l), river width (w) and sinuosity value (c). River analysis is carried out by dividing the river into 4 segments. River morphometric analysis was carried out by comparing rivers in 2019 and 1999 to determine changes in river morphometry, data obtained were obtained from Landsat 5 Thematic Mapper (TM) and Landsat 8 Operational Land Imager and Thermal Infrared Sensor (OLI / TIRS) images. The results of the analysis of the average value of river sinuosity from 1999 to 2019 have decreased. The type of morphometric evolution of the Luk Olu river based on the sinuosity value is classified as sinuous and classified as winding because the sinuosity value is dominated by > 1 . Based on the formation of the Luk Ulo river which has a landscape and is located downstream, it is classified as an adult - old stage.*

Keywords: *Meanders, sinuosity and morphometry.*

PENDAHULUAN

Kabupaten Kebumen terletak di Jawa Tengah daerah yang dikenal oleh para peneliti terdahulu tentang ilmu kegeologian, daerah yang terkenal atas kegeologiannya yaitu, Karangsembung merupakan tempat tersingkapnya batuan berumur jutaan tahun. sungai luk ulo menjadi salah satu sungai terbesar yang berperan penting atas pembentukan daerah geologi

Kebumen yang membelah karangsambung (Gambar 1). Sungai adalah tempat berkumpulnya air yang berasal dari hujan yang jatuh di daerah tangkapannya dan mengalir dengan takarannya. Sungai tersebut merupakan drainase alam yang mempunyai jaringan sungai dengan penampangnya, mempunyai areal tangkapan hujan atau disebut daerah aliran sungai (das) (Siregar, 2004).



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Sungai yang berliku-liku merupakan bentuk khas dari kenampakan sungai yang dibentuk oleh berbagai faktor dalam sistem fluvial (Hooke, 2013). Proses tersebut yang secara dinamis dan secara perlahan merubah bentuk sungai atau bermeander yang mempengaruhi perubahan morfometri sungai. Morfometri merupakan sifat atau karakteristik yang dipengaruhi faktor-faktor alamiah seperti proses permukaan bumi (erosi, longsor, alluvial) dari suatu das (daerah aliran sungai) yang tidak dapat diubah manusia (Murtiono, 2001). Morfometri sungai Luk Ulo dilakukan perhitungan dalam penelitian ini yaitu panjang aliran (S), jari-jari kelengkungan (R), panjang sumbu (A), panjang lebar liku (L) dan lebar sungai (W).

Penampakan Sungai Luk Ulo pada citra satelit umumnya berkelak-kelok seperti ular serta para ahli kegeologian menyebutnya sungai bermeander. Meander adalah kelokan yang berbentuk sinus dan menyerupai bentuk huruf s (Schultz, 1958). Menurut Dury (1969).

METODE PENELITIAN

Data yang dikumpulkan untuk melakukan analisis morfometri sungai Luk Ulo melalui interpretasi data citra Landsat 5 *Sensor Thematic Mapper* (TM) dan Landsat 8 *Operational Land Imager and Thermal Infrared Sensor* (OLI/TIRS).

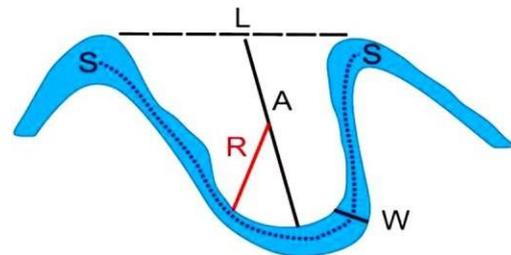
Landsat 5 *Sensor Thematic Mapper* (TM) untuk mendapatkan data sungai tahun 1999 guna menganalisis morfometri sungai dengan kode ID=L5TMI200651999-233KDI00. Sedangkan landsat 8 *Operational Land Imager and Thermal Infrared Sensor* (OLI/TIRS) untuk mendapatkan data interpretasi sungai pada tahun 2019. Serta digunakan juga data DEMNAS untuk mengetahui tingkat elevasi pada sekitar sungai penelitian. Kemudian data yang didapat dari citra satelit tersebut diolah menggunakan perangkat lunak berdasarkan konsep Sistem Informasi Geografis (SIG).

Analisis sungai bermeander ini diolah menggunakan perumusan menurut hooke (2013), dengan menggunakan parameter sungai yang bermeander sebagai berikut

panjang aliran (S), jari-jari kelengkungan (R), panjang sumbu (A), panjang lebar liku (L), lebar sungai (W) dan sinuositas (C) menggunakan persamaan (1). Interpretasi perubahan bentuk sungai dilakukan pengukuran terhadap parameter tersebut (Gambar 2). Pada peta terdapat perubahan lekukan sungai meander dengan arah arus aliran sungai yang mengarah dari utara ke selatan. Arus aliran sungai yang membawa material sedimen searah dengan aliran air sungai membuat perpindahan material dari satu tempat yang tinggi ke tempat yang rendah pada satu aliran. Perpindahan material sedimen membuat suatu gerusan dan deposisi endapan material sedimen dengan ciri sungai yang bermeander. Ciri bentukkan sungai yang mengalami proses gerusan dan deposisi yaitu sungai pada proses dengan energi aliran sungai yang tinggi, terletak pada ciri sungai yang membentuk lekukan diluar sungai yang akan membentuk suatu tebing sungai. Ciri dengan sungai yang mengalami proses deposisi terletak pada suatu lekukan didalam sungai yang akan membentuk suatu *point bar* pada sisi.

Analisis perubahan morfometri sungai dilakukan perhitungan pada setiap kelokan sungai pada tahun 1999 dan tahun 2019 untuk mengetahui perubahan meander sungai. Mengetahui besaran nilai parameter pada kelokan sungai dengan cara mendigitasi setiap kelokan sungai berdasarkan model parameter sungai meander. Proses pendigitan pada sungai penelitian diperoleh data teruntuk parameter yaitu 19 data.

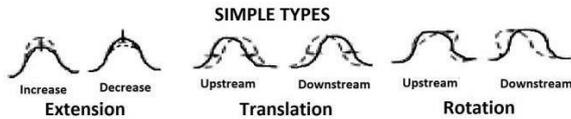
$$C = S/L \tag{1}$$



Gambar 2 Model parameter sungai Meander (Hooke, 2013)

Menurut Charlton (2008) klasifikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi tipe evolusi meander dapat menggunakan parameter nilai sinuositas. Tipe evolusi meander ini terbagi menjadi tiga, yaitu:

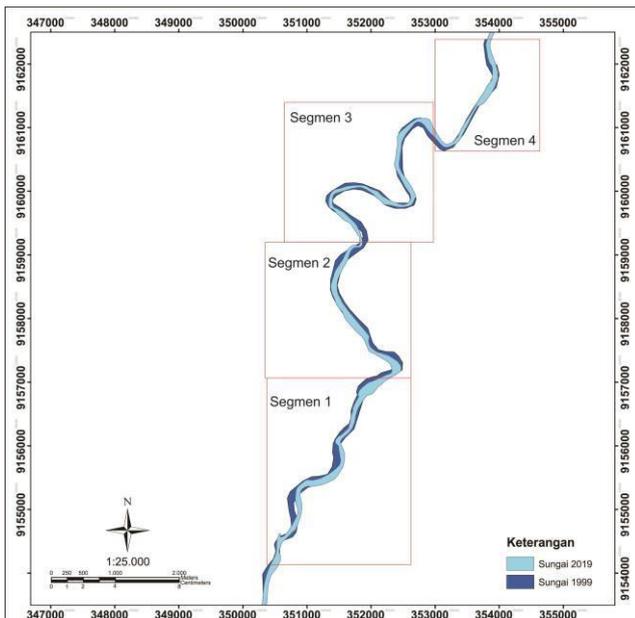
- a. Nilai sinuositas <1 tergolong lurus
- b. Nilai sinuositas 1,1-1,5 tergolong sinuous
- c. Nilai sinuositas >1,5 tergolong berkelok



Gambar 3 Simple type

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Luk Ulo berdasarkan kenampakan pada citra satelit bermeander atau sungai yang berkelak-kelok. Morfometri sungai Luk Ulo dalam proses perhitungan terbagi menjadi 4 segmen untuk mengetahui jumlah detail kelokan sungai Luk Ulo berdasarkan bentuk sungai dan alirannya. Pada segmen 1 terdapat 7 bagian kelokan sungai, pada segmen 2 terdapat 4 bagian kelokan sungai, pada segmen 3 terdapat 4 bagian kelokan sungai dan segmen 4 terbagi menjadi 4 bagian kelokan sungai (Gambar 4), membagi menjadi beberapa segmen perhitungan parameter sungai untuk mempermudah analisis morfometri sungai.



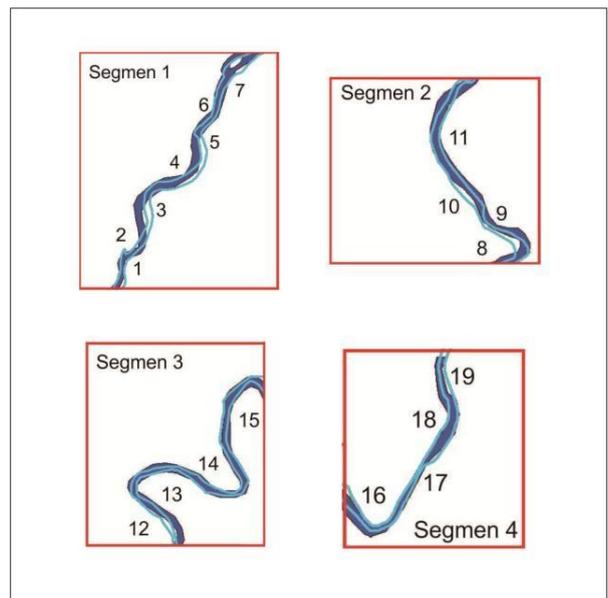
Gambar 4 Pembagian segmen sungai Meander

Menurut Hooke, 2013 menunjukkan bahwa terjadinya perubahan bentuk sungai per segmen yang memperlihatkan adanya 3 tipe simpel perubahan pada daerah penelitian yaitu extension, translation dan rotation. Pergerakan ekstensi pada sungai menunjukkan perubahan morfometri sungai pada lekukannya berevolusi sesuai arus sungai, pergerakan tekukan translasi pada sungai menunjukkan perubahan morfometri sungai yang bergeser berpindah tempat atau meninggalkan jejak sungai terdahulu, dan pergerakan rotasi memperlihatkan adanya perubahan bentuk kelokan

sungai yang mana pergerakannya hanya pada sumbu kelokan nya kekiri atau kekanan.

Analisis morfometri sungai yang membandingkan sungai tahun 1999 dan tahun 2019 memnunjukkan adanya pergerakan bentukan sungai (Gambar 3). Sungai tahun 1999 yang memperlihatkan adanya evolusi sungai dilihat dari dengan tiga jenis varian tipe sungai yaitu ekstensi sungai pada segmen 1 terletak pada lekukan sungai nomor 4 dengan nilai sinuositas nya 1,198 dan segmen 2 terletak pada lekukan sungai nomor 9 dengan nilai sinuositasnya 1,134 , perubahan tipe translasi pada lekukan sungai penelitian menunjukkan pada segmen 2 terletak pada lekukan sungai nomor 8 dengan nilai sinuositas 2,393 dan segmen 4 yang terletak pada lekukan nomor 16 dengan nilai sinuositasnya 1,625 , dan sungai yang menunjukkan adanya perubahan rotasi terlihat pada segmen 1 yang terletak pada lekukan sungai nomor 2, 3 dengan nilai sinuositas masing- masing 1,181 dan 1,195, dan segmen 3 pada lekukan sungai nomor 12 dengan nilai sinuositas nya 1,445. (Gambar 5). Perubahan morfometri sungai ini dipengaruhi oleh proses geologi atas permukaan dan tingkat resistensi batuan itu sendiri.

Hasil analisis morfometri sungai menunjukkan pada tahun 2019 mempunyai nilai sinuositas rata-rata 1,38 dan hasil analisis morfometri sungai yang dibandingkan pada tahun 1999 mempunyai nilai rata-rata 1,43. Dari hasil nilai rata-rata tersebut menunjukkan mengalami penurunan nilai sinuositas. Pada tahun 1999 nilai sinuositas sungai minimum adalah 0,97 dan nilai maksimum nya adalah 2,93. Sedangkan pada tahun 2019 nilai sinuositas sungai minimum adalah 0,98 dan nilai sinuositas maksimum adalah 2,53. Berdasarkan Charlton (2008) morfometri



Gambar 5 Segmen sungai Meander

Tabel 1. Nilai Parameter Morfometri Sungai

		1999						2019					
No.	Segmen	A	S	R	L	W	C	A	S	R	L	W	C
1	Segmen 1	71	500	58	447	58	1,1185682	174	559	72	496	76	1,1270161
2		493	760	70	643	55	1,1819596	166	792	83	682	68	1,1612903
3		765	1216	139	1017	136	1,1956735	85	971	115	755	73	1,2860927
4		933	1019	143	850	73	1,1988235	496	992	130	736	92	1,3478261
5		890	591	61	527	102	1,1214421	838	537	73	442	71	1,2149321
6		506	540	51	504	75	1,0714286	921	577	50	510	63	1,1313725
7		465	1163	113	1128	121	1,0310284	917	1126	158	1081	119	1,0416281
8	Segmen 2	60	1070	165	447	100	2,393736	452	1159	216	631	149	1,836767
9		144	626	78	552	80	1,134058	405	668	60	610	59	1,095082
10		400	641	44	634	124	1,011041	47	532	39	515	97	1,0330097
11		168	1750	254	1362	116	1,2848752	129	1685	247	1346	101	1,2518574
12	Segmen 3	82	1415	213	979	98	1,4453524	434	1584	247	1226	37	1,2920065
13		98	2124	341	724	110	2,9337017	180	2190	334	863	74	2,5376593
14		239	2324	378	1237	117	1,8787389	81	2491	338	1402	51	1,7767475
15		288	2001	337	893	125	2,2407615	118	2012	356	898	74	2,2405345
16	Segmen 4	193	1356	190	834	88	1,6258993	242	1316	195	771	49	1,7068742
17		113	849	43	873	73	0,9725086	260	933	29	949	27	0,9831401
18		59	791	61	673	70	1,1753343	139	968	98	877	77	1,1037628
19		104	488	65	395	78	1,235443	104	865	81	797	66	1,0853199

1999			
Parameter	Rata-rata	Min	Maks
A	319,5263	59	933
S	1117,053	488	2324
R	147,5789	43	378
L	774,6842	395	1362
W	94,68421	55	136
C	1,43423	0,972509	2,933702

2019			
Parameter	Rata-rata	Min	Maks
A	325,6842	47	921
S	1155,632	532	2491
R	153,7368	29	356
L	820,3684	442	1402
W	74,89474	27	149
C	1,381733	0,98314	2,537659

sungai pada tahun 1999 termasuk 3 golongan yaitu tergolong lurus,tergolong sinuous dan tergolong berkelok. Dan pada tahun 2019 termasuk 3 golongan yaitu tergolong lurus, tergolong sinuous dan tergolong berkelok. (Tabel 1)

Faktor geologi mempengaruhi perubahan bentuk sungai berdasarkan karakteristik batuan penyusun yang berada pada sekitarnya (Gambar 6). Karakteristik batuan penyusun Kebumen yang diinterupsi oleh sungai Luk Ulo pada peta penelitian terdapat Formasi Waturanda (Tmw) yang terdiri dari batupasir kasar sampai breksi, Formasi Penosogan (Tmp) yang terdiri dari perselingan batupasir gampingan, batulempung, tuf, napal dan kalkarenit, Formasi Halang (Tmph) yang terdiri dari perselingan batupasir, batugamping, napal, tuf dan sisipan breksi, dan Formasi Anggota Breksi Halang (Tmpb) yang tersusun atas breksi komponen andesit, basal dan batubamping, masa dasar batupasir tuffan.

Gambar 6 merupakan sungai Luk Ulo yang bermeander dapat ditarik bahwa sungai diatas merupakan sungai segmen 3. Kelokan-kelokan yang berkembang di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh litologi penyusun. Litologi penyusun yang umumnya berupa batuan yang mudah tergerus seperti gambar diatas dimana sungai mengerus Formasi Penosogan batuan yang elastis seperti lempung. Dengan komposisi

Formasi Penosogan yang bersifat elastis proses erosi dan deposisi material sedimen sungai Luk Ulo mudah berpindah tempat dari lekukan sungai luar yang bermeander ke point bar. sungai Luk Ulo memotong Formasi Penosogan dengan aliran arus yang tinggi membentuk meander dengan nilai sinuositas pada setiap lekukan sungai segmen 3 yang relatif tinggi yaitu 1,29, 2,53, 1,77 dan 2,24.



Gambar 6 Kelokan sungai Luk Ulo

Gambar 7 berikut merupakan gambar yang memperlihatkan adanya endapan perkembangan dari proses sungai bermeander pada Formasi Penosogan dengan

komposisi endapan batulempung, batupasir, yang tertransport oleh aliran sungai yang membentuk point bar.



Gambar 7 Deposisi sungai Luk Ulo

Hooke, J. M. (2013). River Meandering. In E. Wohl, & J. Schroder (Eds.), *Treatise on Geomorphology* 9.
Siregar. (2004). *Road Map Teknologi Pemantauan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Pengolahan Limbah*. Jakarta: LIPI.

KESIMPULAN

Sungai Luk Ulo adalah sungai yang membentang disepanjang Jawa Tengah utara-selatan yang memotong geologi kebumen dan sungai bermeander. Sungai yang berkelak-kelok ini belum dapat sepenuhnya dikatakan sebagai sungai bermeander karena hanya terdapat 2 segmen yang bermeander yaitu segmen 2 dan segmen 3 dapat dilihat dari pengukuran dan pengamatan citra yang dapat memenuhi kriteria sungai meander. Sedangkan sungai segmen 1 dan segmen 4 mempunyai bentuk yang relative lurus. Hasil analisis pada setiap parameter nilai rata-rata sinuositas dari tahun 1999 hingga tahun 2019 mengalami perubahan bentuk sungai yang mengindikasikan bahwa adanya proses kuat arus aliran sungai. Pada segmen 1 pergerakan sungai meander relatif bergerak kearah tenggara, pada segmen 2 pergerakannya relative kearah timur laut, pada segmen 3 relatif besar tidak mengalami pergeseran sungai dan pada segmen 4 pergerakan morfometri sungai relative bergerak kearah selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Charlton R. (2008). *Fundamentals Of Fluvial Geomorphology*. London and New York: Roudledge Taylor and Francis Group.
Dury, G.H. (1969). *Relation Of Morphometry To Run Off Frequency*, In Chorley, R.H., *Water Earth And Man*, Methu & Co. Ltd., London.