

Identifikasi Morfologi Segmen Sungai Oyo Skala Detail dengan Pendekatan Geospasial

Lusi Ratna Sari ^{1*}, Muhammad Anggri Setiawan ¹, Danang Sri Hadmoko¹

¹Universitas Gadjah Mada, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 December 2022

Accepted 24 January 2023

Available online 01 April 2023

Kata Kunci:

Pemetaan;
Skala Detail;
Geomorfologi
Fluvial;

Keywords:

Mapping;
Detail Scale;
Geomorphology;
Fluvial

ABSTRAK

Memahami informasi geomorfologi fluvial penting dilakukan untuk memahami unsur morfogenetiknya. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi geomorfologi dengan melakukan inventaris data dan informasi menjadi sebuah peta. Metode yang digunakan yaitu survey lapangan dengan pendekatan spasial menggunakan foto udara yang dipotret melalui drone dengan ketinggian 100 m dan RTK (*Real Time Kinematik*) interpretasi foto udara bukan menjadi pendekatan utama dalam memetakan melainkan survey lapangan yang memiliki peran untuk validasi dan pendetailan pengamatan yang telah diinterpretasi melalui foto udara. Informasi yang diidentifikasi melalui interpretasi dan survei lapangan secara umum antaralain: sistem aliran sungai, sistem lereng, Sistem dataran banjir dan fitur spasial bersifat antropogenik berupa objek buatan manusia. Selanjutnya dilakukan simbolisasi berdasarkan karakteristik morfologinya dan dituangkan dalam peta morfologi sungai. Hasil penelitian berupa peta yang menunjukkan karakteristik morfologi fluvial pada skala detail.

ABSTRACT

Understanding fluvial geomorphological information is important to understand its morphogenetic elements. This research has the objectives of assisting geomorphology by conducting an inventory of data and information into a map. The method used is a field survey with a spatial approach using aerial photographs taken by drone at a height of 100 meters RTK (Real Time Kinematic) interpretation of aerial photographs is not the main approach in serenity, but field surveys which have a role for validation and completion of observations. interpreted using aerial photographs. Information identified through interpretation and field surveys in general includes river flow systems, slope systems, floodplain systems, and anthropogenic spatial features in the form of man-made objects. Furthermore, symbolization is carried out based on its morphological characteristics and poured into a morphological map of the river. The result of this research is in the form of a map showing the characteristics of fluvial morphology in detail scale.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.



* Corresponding author.

E-mail addresses: lusi.ratna.sari@mail.ugm.ac.id

1. Pendahuluan

Sungai merupakan agen penting dalam mengubah lanskap (Shaw & Weaver, 1995). Kemudian mengacu pada Peraturan Daerah Kabupaten Bantul No 04 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010 Hingga Tahun 2030. Menyatakan, Kecamatan Imogiri merupakan salah satu Kawasan Strategis Agropolitan artinya adanya optimalisasi pembangunan pertanian di Kawasan tersebut. Berdasarkan pernyataan tersebut inventarisasi karakteristik Daerah aliran Sungai perlu dilakukan sebagai dasar penyusunan rencana pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Kemudian melihat di area pengamatan ditemukan banyaknya pemukiman dan fasilitas public yang berada di area sungai sehingga sangat penting dilakukan indentifikasi atau inventarisasi data morfologi yang dibutuhkan untuk upaya pengenalan dan pemahaman fitur morfologi fluvial yang berkontribusi untuk pengelolaan sungai dalam hal konservasi maupun mitigasi bencana yang lebih efektif. Pemetaan perlu dipertimbangkan skala yang digunakan berkaitan dengan ketelitian, kedetailan dan kelengkapan data fitur yang akan dipetakan. Seperti yang disampaikan oleh Newson & Sear, (1998) bahwa Geomorfologi fluvial mengkaji mengenai kompleksitas saluran sungai dari berbagai skala baik dalam skala indentifikasi menggunakan crossection maupun mengkaji secara keseluruhan. Geomorfologi fluvial tidak hanya mengkaji lingkungan fisik aliran sungai namun interaksi antara lingkungan antropogenik tidak luput dari pengamatan (Gregory & Lewin 2018). Selain skala skema klasifikasi telah disusun dan dikembangkan pada morfologi fluvial diantaranya berdasarkan tujuan, disiplin ilmu yang terlibat dan karakteristik sistem bentuklahan yang dikaji (Kondolf & Piegay, 2016).

Peta geomorfologi berfungsi sebagai instrumen terbaik untuk memahami konteks fisik pada permukaan bumi. Wheaton dkk, (2015) menyatakan peta geomorfik sering menyederhanakan informasi spasial dengan membedakan fitur-fitur morfologi fluvial berdasarkan kunci interpretasi bentuk lahan fluvial. Peta geomorfologi harus mencakup informasi spasial berupa (dimensi, slope, curvature/lengkungan, relief) pada setiap bentuklahan (morfometri). Asal usul dan evolusi yang berkaitan dengan proses eksogen dan endogen (morfogenesis) dan mempertimbangkan pengaruh kontrol struktur dan batuan dasar, mengkaji usia suatu litologi (morfokronologi), proses dan morfodinamika serta berkaitan dengan jenis batuan dasar serta deposisi di permukaan. Peta geomorfologi dapat menjadi dasar analisis proses dan kontrol mengenai perubahan, potensi dan penilaian perubahan aliran yang telah terjadi (Jones, dkk 2007). Era modern teknologi hadir memberikan kesempatan untuk indentifikasi bentuk morfologi yang akurat dan terperinci. Pemetaan maupun indentifikasi geomorfologi fluvial menghasilkan peta dasar yang selanjutnya akan menjadi dasar analisis peta turunan. Dramis & Bisci (1998) menyebutkan bahwa berdasarkan jenis peta dibedakan menjadi dua yakni peta geomorfologi dasar dan peta geomorfologi turunan. Peta geomorfologi dasar di dibagi menjadi dua jenis yakni berkaitan dengan evolusi landscape dan tipologi dan proses geomorfologi. Sedangkan peta geomorfologi turunan merupakan generalisasi dari peta dasar yang akan digunakan untuk dasar analisis spasial lebih lanjut dengan memadukan disiplin ilmu lainnya. Untuk itu pemetaan geomorfologi penting dilakukan sebagai data dasar dan interpretasi lebih lanjut serta pengembangan data untuk pembuatan kebijakan dalam hal mitigasi bencana maupun konservasi. Berkaitan dengan skala detail akan memunculkan gambaran morfologi lebih rinci dan akan memberikan analisis komprehensif yang menjadi dasar analisis peta turunannya.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini dilakukan oleh (Miklin & Galia, 2017) memetakan secara komponen morfologi fluvial secara detail dengan memetakan bentuk aliran sungai, dataran banjir, proses fluvial dan kondisi hidromorfologinya. (USGS, 2011) melakukan pemetaan fitur-fitur geomorfologi dan karakteristik tebing di sebagian Sungai Matanuska di Alaska sebagai dasar untuk mengidentifikasi faktor yang dapat menyebabkan erosi tebing sungai. Kebaruan dan pembeda dengan penelitian terdahulu terletak pada karakteristik sungai yang diidentifikasi. Dimana sungai yang diidentifikasi dalam penelitian ini berupa sungai alluvial yang memiliki karakteristik morfologi dan morfogenetik yang berbeda dengan sungai

2. Metode

Area penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada segmen lengkung Sungai Oyo hilir yang berada pada kecamatan bantul Yogyakarta. Pengambilan foto udara dilakukan pada bulan september bertepatan dengan kemarau pada tahun 2021. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Merujuk pada Peraturan Daerah Kabupaten Bantul No 04 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010 Hingga Tahun 2030 bahwa Kecamatan Imogiri merupakan salah satu Kawasan Strategis Agropolitan artinya

adanya optimalisasi pembangunan pertanian di Kawasan tersebut. Selain itu berdasarkan Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Bantul terdapat kawasan pertanian pertanian basah dan kawasan pertanian kering serta kawasan permukiman yang berbatasan langsung dengan bantaran Sungai Oyo. Bentuk geomorfologi yang terdapat pada lokasi penelitian berupa dataran koluvial adapun material penyusunnya berupa lempung dari hasil pelapukan vulkanik tersier dan batugamping. Tekstur material berlempung mempunyai sifat kembangkerut (Muryowiharjo, 1988; Sarkowi dkk, 2013; Mulayasari dkk, 2020, Hidayati, 2020). Perbukitan baturagung secara umum berupa satuan strukturisasi dengan batuan penyusun berupa batuan vulkanik tua yang mengalami pelapukan tingkat lanjut dengan banyak kenampakan retakan singkapan, patahan, lapisan tanah yang tipis berupa litosol dengan curah hujan yang cukup tinggi. Kondisi ini menyebabkan intensitas erosi dan longsor tinggi (Santoso & Adji, 2018).



Gambar 1. kenampakan lokasi penelitian

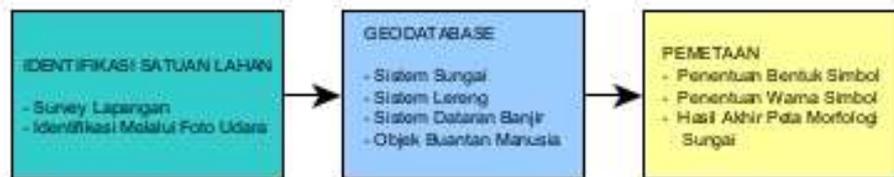
Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa survey lapangan dengan pendekatan geospasial. Alur penelitian dilakukan secara runtut seperti yang telah disajikan pada **Gambar 4**. Langkah pertama dilakukan dengan melakukan identifikasi bentukan lahan fluvial melalui foto udara dan pendetailan dengan survei lapangan. Langkah kedua dilakukan pembuatan database dengan diklasifikasikan fitur morfologinya dan langkah ketiga melakukan simbolisasi dan layout. Pendekatan geospasial untuk mengidentifikasi geomorfologi bentukan lahan fluvial. Metode pengamatan dilakukan melalui foto udara yang dipotret menggunakan drone yang diterbangkan dengan ketinggian 100 m dengan resolusi sebesar 11-15 cm/px. Sistem RTK (*Real-time kinematik*) digunakan untuk mendapatkan titik koordinat secara real time seperti yang disajikan pada Gambar 2.



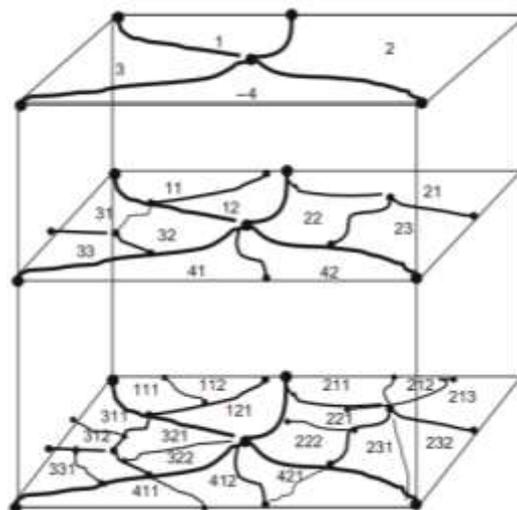
Gambar 2. Drone Sebagai Alat Pengambilan Foto Udara Lokasi Penelitian

Foto udara diolah menggunakan software Agisoft dengan output berupa orthomosaics dimana foto udara telah terkoreksi secara geometri dan dijadikan sebagai dasar interpretasi. Walaupun demikian menurut Dramis, (2011), Interpretasi foto udara hanya digunakan sebagai alat pendukung selama tahap identifikasi. Sehingga fungsi interpretasi foto udara pada penelitian ini ialah membuat kerangka awal morfologi di area yang diamati, menilai desain kartografi berdasarkan fitur yang disurvei dan revisi hasil akhir dari peta geomorfologi yang telah dibuat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur identifikasi morfologi sungai

Survei lapangan menjadi pendekatan utama untuk pendetailan dan validasi terhadap fitur morfologi yang telah diidentifikasi melalui foto udara. Interpretasi yang dilakukan baik melalui foto udara dan survey lapangan merujuk pada kunci interpretasi (Miklin & Galia, 2017) seperti yang disajikan pada Tabel 1. Langkah selanjutnya membentuk database atau mengklasifikasikan fitur morfologi berdasarkan fenomena bentukan lahan yang akan dipetakan. Informasi database disesuaikan dengan skala pengamatannya seperti yang di ilustrasikan pada Gambar 4 dimana menganut prinsip hirarki yang mengurutkan fitur morfologi yang kompleks sesuai dengan skalanya. Karena skala yang berbeda akan memuat informasi yang tidak sama kecuali jika mempunyai tujuan yang berbeda (Brunsdan, 1975; Baker, 1986; Dramis, 2011).



Gambar 4. ilustrasi hierarki skala (Wu, 1999)

Merujuk pada (Miklin & Galia, 2017) menjelaskan sistim *database* disusun berdasarkan hirarki dan klasifikasi standar berdasarkan skala yang digunakan dalam hal ini diklasifikasikan menjadi empat diantaranya sistem sungai, sistem lereng, sistem dataran banjir dan fitur antropogenik. Penentuan simbologi dengan menggunakan perangkat lunak yakni ArcGIS. Proses layout dan analisis dilakukan dengan GIS untuk pengumpulan dan analisis tampilan kartografis data spasial. Pengolahan ini ada keterbatasan dengan tidak adanya simbol pada file ArcGIS style maka pembentukan simbologi memerlukan penyesuaian dengan membentuk secara manual dengan menggunakan aplikasi coreldraw untuk membentuk simbol customnya.

3. Hasil dan pembahasan

Interpretasi peta akan diklasifikasikan berdasarkan lima fitur (*database*) yang telah ditentukan dan ditabulasikan seperti yang disajikan pada Tabel 1. Interpretasi dilakukan dengan teknik deteksi identifikasi dan analisis dengan kunci interpretasi berdasarkan bentuk, ukuran, pola, rona, bayangan, tekstur dan lokasi pada area yang diamati kemudian akan ditabulasikan fitur-fitur morfologi teridentifikasi.

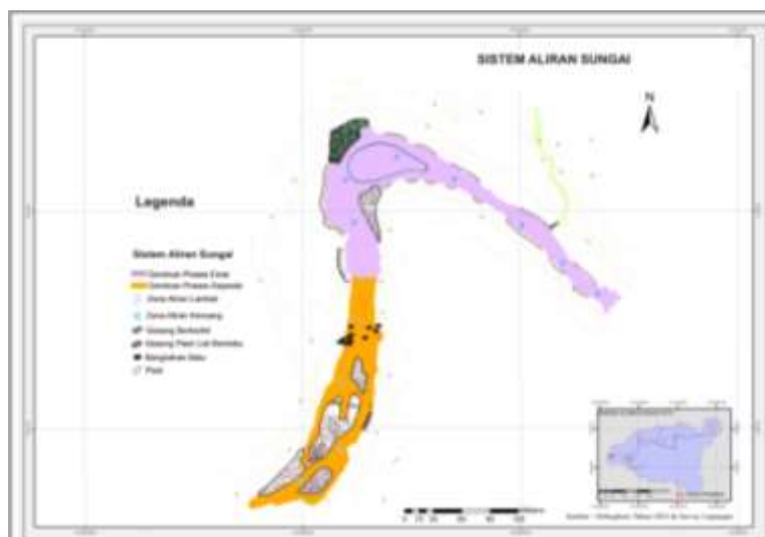
Tabel 1.
Kunci interpretasi morfologi sungai

No	Fitur morfologi	Sub Morfologi	Unit Morfologi	Interpretasi	
1.	Sistem Aliran Sungai	Proses Dominan	Proses erosi	Ditemukan proses erosi vertikal pada tebing sungai dan tersibaknya perakaran	
			Proses deposisi	Terdapat kecenderungan terbentuknya deposisi dengan material gravel maupun pasir.	
		Sedimen Dasar	Sedimen dasar sungai	Merupakan representasi dari proses mekanisme sungai	
			Aliran Sungai	Arah aliran	Arah aliran sesuai dengan gradien sungai
				Zona aliran cepat	Kecepatan aliran tinggi selama aliran biasa
		Unit Saluran	Zona aliran lambat	Kecepatan aliran sungai rendah selama aliran biasa	
			Kolam (pool) Bar	Zona yang memiliki kedalaman yang tinggi	
				Bongkahan Batuan	Zona deposisi saat aliran biasa
2.	Sistem Lereng	Aspek Natural	Longsor tebing aktif	Longsoran tebing sungai relatif baru	
			Longsor tebing stabil	Longsoran tebing sungai yang telah distabilkan oleh vegetasi	
		Aspek Antropogenik	Struktur peninggian tahan jalan (subground)	Peninggian tanah (subground) untuk infrastruktur	
			3.	Sistem Dataran Banjir	Vegetasi
Semak	Semak belukar yang terdapat pada dataran banjir				
Pohon berkayu	Pohon berkayu dan berakar dalam yang terdapat pada dataran banjir				
4.	Objek Buatan Manusia	Teras Sungai	Dataran banjir yang telah ditinggalkan		
			Tanggul	Tanggul konkrit kemiringan > 90°	Struktur penguat tebing yang kemiringannya dibawah 90 derajat
		Revetment		Tanggul konkrit kemiringan = 90°	Struktur penguat tebing yang kemiringannya tegak lurus
			Batuan yang dilekatkan dengan semen		

Sumber: Miklin & Galia (2017)

Berdasarkan database yang tersusun dari informasi morfologi fluvial di lokasi pengamatan secara garis besar dikategori menjadi empat klasifikasi diantaranya merupakan aspek fisik berupa sistem sungai, sistem, lereng, dan sistem dataran banjir serta aspek non fisik berupa fitur antropogenik. Setiap fitur morfologi memiliki sub dan unit morfologi. Berikut ini akan dijelaskan secara rinci pada setiap aspeknya yakni:

Sistem Aliran Sungai



Gambar 5. Sistem Aliran Sepenggall Sungai Oyo

Sistem aliran sungai secara rinci dibagi menjadi beberapa empat sub morfologi diantaranya proses dominan, sedimen dasar sungai (*bed sedimen*), aliran sungai dan unit aliran seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4. Proses dominan yang teramati di lokasi pengamatan berupa proses erosi dan proses deposisi. Proses erosi dominan terjadi pada area sebelum lengkung dan pada lengkung sungai. Proses erosi dominan ditandai dengan banyaknya aktivitas erosi tebing sungai berupa longsoran tebing dan morfologi tebing menggantung. Proses erosi ini dipicu oleh pengikisan oleh aliran sungai yang memiliki kecepatan alir dan turbulensi aliran sungai yang tinggi. Salah satu mekanisme pengikisan ini berupa *matric suction* dengan mempengaruhi perilaku tanah tak jenuh dengan mengurangi kekuatan geser dan permeabilitas material sehingga mudah untuk di kikis oleh aliran sungai yang menyebabkan menggantungnya tebing sungai. Pengaruh karakteristik pola aliran sungai area penelitian terhadap pengikisan oleh aliran sungai sangat menentukan khususnya yang terdapat pada area penyempitan aliran, pertemuan dua aliran sungai / *confluence channel* dan pada lengkungan/meander. Kemudian ditegaskan oleh (whole, 2020) bahwa pengikisan dipengaruhi oleh jenis material, debris material longsoran yang mengakibatkan pembelokan aliran, vegetasi dan bentuk aliran sungai. Sedangkan proses deposisi ditandai adanya deposisi yang dominan di aliran sungai dimana terdapat pada area lengkung dalam berupa *point bar* dan area transisi lengkung sungai tepatnya di area struktur jembatan dengan tipe deposisi *multiple bar*. Mekanisme deposisi sedimen ini terjadi akibat aliran sungai yang melambat, akibat pelebaran penampang sungai dan terdapat penghalang berupa bongkahan batuan dan pondasi jembatan.

Proses erosi dan deposisi saling berkaitan seperti yang disampaikan oleh (Jungers, 2009) adapun terjadinya endapan sedimen/deposisi terbentuk dari hasil longsoran massa tebing, sedimen yang tertransport melalui aliran sungai dan aktivitas geologi maupun aliran permukaan. Sedimen dasar sungai berdasarkan Leopold, (1963) menyatakan bahwa material dasar sungai dan karakteristiknya merupakan representasi dari proses mekanisme sungai. Berdasarkan peta geomorfologi lokasi penelitian mempunyai satuan lahan dataran aluvial dengan asal material penyusunnya koluvial Perbukitan Baturagung yang mempunyai sifat berlempung. Oleh karena itu sedimen dasar area penelitian dibentuk dari pasir halus dan didominasi oleh lempung.

Aliran sungai dalam hal arah alirannya sangat kompleks. Srijono, (2007) menyatakan bahwa arah aliran Sungai Oyo dikendalikan oleh struktur geologinya. Khususnya hulu Sungai Oyo berada pada jalur plopoh yang mempunyai orientasi Barat Laut- Tenggara dan Utara Timur Laut-Selatan Barat Daya Sungai Oyo mengalir ke arah barat melalui depresi wonosari. Hilir arah alirannya berubah menjadi Selatan-Utara aliran ini melewati lembah sempit kaki Pegunungan Baturagung dan bermuara ke Sungai Opak. Zona aliran cepat di area pengamatan berada di area lengkung sungai akibat adanya gaya sentrifugal dan gradien sungai. Kemudian area pemampatan akan meningkatkan aliran airnya hal ini disebabkan oleh mekanisme penyempitan badan sungai sehingga aliran akan terkonsentrasi pada jalur sempitnya (Charlton, 2007). sedangkan zona aliran lambat ditandai dengan area yang memiliki deposisi material yakni di area *point bar* dan *multiple bar*. Unit aliran teramati berupa Kolam / *pool* atau suatu bentukan dasar sungai yang paling dalam dan berasosiasi dengan lengkungan sungai (leopold, 1963). Bagian *pool* terdapat intensitas pengikisan yang tinggi diakibatkan oleh aliran sekunder yang diciptakan melalui mekanisme gaya sentrifugal dan gradien sungai. Deposisi material berupa bar yang terdapat pada lengkung dalam dan area struktur jembatan. Selain itu adanya bongkahan batuan yang tersebar di aliran sungai bekas pondasi yang telah roboh.

Sistem lereng



Gambar 5. Longsoran tebing sungai

Sistem lereng terdiri dari dua aspek diantaranya aspek natural dan antropogenik. Aspek natural mengidentifikasi aktifitas longsoran tebing sebagai hasil proses erosi tebing sungai. Ada dua karakteristik longsoran tebing sungai diantaranya terdapatnya longsor tebing sungai stabil dimana mempunyai kriteria topografi tebing sungai landai dan telah distabilkan oleh vegetasi yang tumbuh secara alami maupun telah diolah menjadi tegalan oleh masyarakat.

Berdasarkan interpretasi kenampakan morfologinya area longsoran tebing sungai yang telah stabil mempunyai jenis material yang kurang resisten terhadap erosi tebing sungai dibandingkan tebing sungai segmen lainnya dikarenakan berdasarkan tipologi longsoran dengan mekanisme rotasional diindikasikan mempunyai material yang kurang kohesif. Hal ini Dimana selaras dengan (whole, 2020) bahwa material tidak terkonsolidasi sehingga longsoran tebing landai dengan mekanisme rotasional. Selain itu tingginya intensnya erosi tebing sungai di area ini diperparah dengan lokasi yang berada pada lengkung luar sungai yang menjadi area yang intens terhadap erosi tebing.

Sedangkan longsoran tebing sungai aktif terdapat adanya aktifitas erosi menampakkan bongkahan material tebing sungai yang kolaps ke dalam sungai masih utuh seperti yang disajikan pada Gambar 6. Selain itu karakteristik longsoran tebing aktif diidentifikasi berdasarkan topografi tebing sungai yang menggantung dan adanya retakan pada permukaan tebing sungai. Karakteristik tebing seperti rawan terhadap erosi dan longornya tebing sungai. Hal ini dijelaskan oleh (Hales & Roaring, 2009) menyatakan faktor terjadinya longsoran aktif dengan adanya penambahan kelembaban akibat curah hujan yang tinggi. Longsoran tebing aktif terdapat pada di lokasi penelitian diantaranya di segmen sebelum lengkung dan pada lengkung lengkung bagian dalam maupun luar. Mekanisme longsoran tebing terjadi akibat erosi dengan mekanisme *undercut*. Mekanisme *undercut* ini merupakan kombinasi terkikisnya material di kaki tebing akibat gesekan aliran sungai dan kelembaban tebing sehingga mempengaruhi kemampuan tebing untuk menahan beban.

Aspek antropogenik berupa peninggian tanah untuk kontruksi jalan yang dimungkinkan material tanah subground akan menjadi input sedimen yang mengalir ke aliran sungai.

Sistem dataran banjir



Gambar 7. Dataran banjir sungai

Sistem dataran banjir diklasifikasikan berupa vegetasi dan teras sungai. Berbagai jenis vegetasi dapat diidentifikasi pada area pengamatan yakni berupa rerumputan, semak dan pohon berkayu. Vegetasi rerumputan dari berbagai spesies terdapat di dataran banjir. Rerumputan biasanya tumbuh di permukaan dataran banjir yang dekat dengan saluran sungai jenis vegetasi yang tumbuh dapat menyesuaikan pada lahan basah. Jenis rerumputan yang tumbuh di area ini yaitu Ilalang / *Imperata Cilindrica*, Rumput Gajah (*Penisetum Purpureum*), Rumput Gelagah/ *Saccharum Spontaneum*, jenis rerumputan seperti; *kilinga monocephala*, *soporobolus poiretei*, *ageratum conizoides*, *Cyperus rotundus*, *ilalang/ Imperata Cilindrica*.

Vegetasi semak belukar banyak tumbuh di dataran banjir bagian tengah dan di teras sungai. Jenis semak yang tumbuh berupa bambu / *bambusoideae*, pohon pisang/ *musa paradisiaca*, pohon singkong/ *m. esculenta*, berupa pohon *Ara/ ficus sp.*, pulutan/ *urena lubata* dll. Vegetasi ini sengaja ditanam untuk fungsi konservasi sungai dengan menambah stabilitas dan kekuatan tebing sungai. Pohon berkayu yang didominasi pohon jati, pohon lamtoro, petai, pohon sukun. Vegetasi ini ditempatkan pada posisi paling atas teras sungai yang berfungsi sebagai "pancang" atau struktur utama untuk menahan longsor di tebing sungai. Tipe akar berupa sistem perakaran tunggang dengan tunjaman yang cukup dalam dan cakupan luasnya cukup besar. Teras sungai merupakan dataran banjir pada masa lampau yang telah ditinggalkan. Pada lokasi penelitian terdapat beberapa tingkat teras sungai. Teras tersebut dimanfaatkan oleh

masyarakat untuk budidaya tanaman pakan ternak maupun tanaman keras hal ini dapat dilihat pada **Gambar 7**.

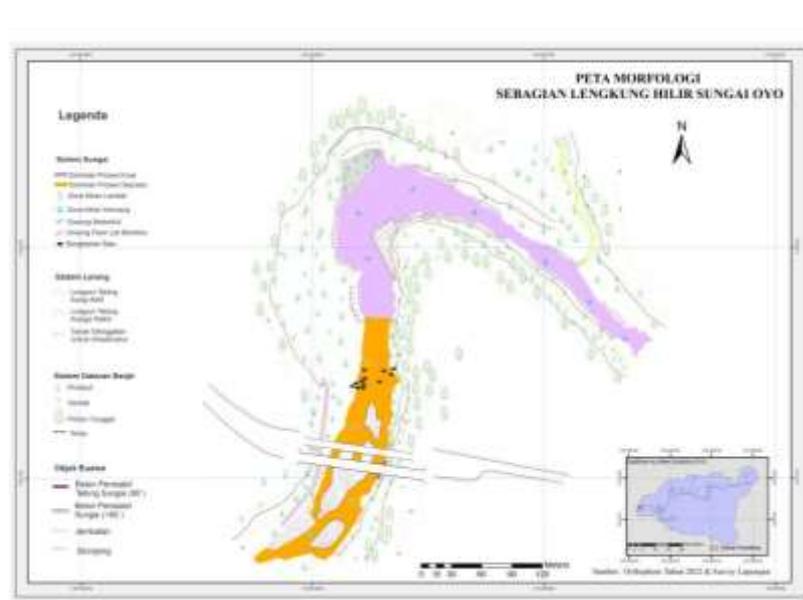
Objek Buatan Manusia



Gambar 8. Objek buatan manusia

Fitur morfologi buatan manusia merupakan bagian sistim morfologi di segmen Sungai Oyo. Beberapa objek yang terdapat pada lokasi penelitian berupa tanggul, revetmen dan jembatan. Objek tersebut menjadi bagian sarana konservasi dan sarana mobilitas masyarakat sekitar. Saran konservasi berupa tanggul dibangun di bawah jembatan yang berfungsi sebagai struktur pengendali erosi tebing sungai. Terdapat dua jenis tanggul yaitu tanggul dengan kemiringan tegak lurus dengan sungai dengan jenis material baja diisi oleh material beton (turap baja) dan tebing dengan kemiringan kurang dari 90 derajat dengan material berupa beton. Berdasarkan material yang dipakai turap baja lebih resisten terhadap erosi tebing sungai. Dengan bentuk tegak lurus dengan sungai dan kekasarannya rendah akan memicu tingginya kecepatan aliran sungai dan meningkatnya resiko terjadinya erosi di sisi lain sungai. Material tanggul beton dengan kemiringan dibawah 90 derajat telah terjadi kerusakan akibat dari gerusan aliran sungai yang menyebabkan hilangnya material di dalam tanggul. Struktur revetment dibangun di teras sungai yang diindikasikan untuk memitigasi erosi rill. Struktur jembatan terdapat diarea pengamatan yang berfungsi sebagai sarana transportasi masyarakat. Terdapat dua jembatan yang teridentifikasi dimana satu diantaranya tidak difungsikan karena terdapat kerusakan struktur jembatan akibat termakan usia seperti yang digambarkan pada Gambar 8.

Penyusunan peta morfologi sebagian lengkung hilir Sungai Oyo disusun berdasarkan fitur morfologi yang telah diidentifikasi dan interpretasi berdasarkan pedoman yang telah disusun seperti pada tabel 1. kemudian dituangkan dalam bentuk peta dengan diolah menggunakan software ArcGIS dan custom simbol dengan menggunakan software coraldraw kemudian output peta akan disajikan seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil pemetaan morfologi sungai

4. Simpulan dan Saran

Kajian ini mengamati dan memetakan karakteristik morfologi segmen Sungai Oyo pada skala detail. Jenis sungai berupa sungai aluvial dan mengalir sepanjang tahun dengan keadaan curah hujan yang tinggi serta berdasarkan peta bentuklahan materialnya berasal dari longsoran koluvial perbukitan baturagung yang terdiri material berlempung yang memiliki sifat kembangkerut dan rawan terhadap erosi dan longsoran tebing sehingga perlu dilakukan pemetaan skala detail sebagai dasar pengelolaan aliran sungai untuk mitigasi bencana. Pada dasarnya tujuannya untuk memetakan hasil proses fluvial dengan hasil peta dasar yang pada akhirnya menjadi dasar analisis peta turunan dengan kajian yang lebih fokus pada disiplin ilmu tertentu. Pemetaan skala detail diawali dengan dengan interpretasi foto udara dan didetailkan melalui survei lapangan untuk menentukan fitur morfologi yang akan dipetakan. Fitur morfologi dilakukan identifikasi berdasarkan kunci interpretasi ditemukan empat klasifikasi morfologi diantaranya sistem aliran sungai, sistem dataran banjir, lereng dan objek buatan manusia. Langkah terakhir dilakukan layout dan simbolisasi menggunakan aplikasi ArcGIS, dikarenakan keterbatasan *tool* simbol di ArcGIS maka dilakukan custom dengan aplikasi lain yakni dengan aplikasi CorelDraw. Saran yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini yakni pemetaan skala detail merupakan sumber informasi dasar yang bisa dimanfaatkan dan dikembangkan lebih lanjut khususnya pada stakeholder yang mempunyai kapasitas untuk membuat kebijakan dan strategi mitigasi bencana serta melakukan konservasi sungai untuk kelestarian lingkungan aliran sungai.

Daftar Rujukan

- Baker, (1986). *Introduction: Regional landform analysis in: Geomorphology from Space: A Global Overview of Regional Landforms*. NAS, Scientific and Technical Information Branch, Washington, DC. Chapter 1 GESDISC, Goddard Earth Sciences.
- Brunsdon, D., Doornkamp, J.C., Fookes, P.G., Jones, D.K.C., Kelly, (1975). Large-scale geomorphological mapping and highway engineering design. *Q.J. Eng Geol.* 8-227-253 DOI:10.1144/GSL.QJEG.1975.008.04.01
- Charlton, Rosemary. (2008) *Fundamentals of Fluvial Geomorphology-Taylor and Francis_Routledge (2008_2007) (1)*. (n.d.). Taylor & Francis e-Library
- Currant & Teague. (2011). *Geomorphology and Bank Erosion of the Matanuska River, Southcentral Alaska*. (n.d.). Scientific report investigation. USGS
- Dramis, F., Guida, D., & Cestari, A. (2011). Nature and aims of geomorphological mapping. *Developments in Earth Surface Processes*, 15, 39–73. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53446-0.00003-3>
- Gregory, K. J., & Lewin, J. (2018). A hierarchical framework for concepts in physical geography. *Progress in Physical Geography*, 42(6), 721–738. <https://doi.org/10.1177/0309133318794502>
- Hidayati. (2020). Bentang Lahan Bagian Tengah: Sebuah Catatan Lapangan di daerah provinsi daerah istimewa yogyakarta. *Jurnal geografi. Pusat Penelitian kependudukan LIPI*.
- Hidayati. (2020). Bentang Lahan Jawa Bagian Tengah : Sebuah Catatan Lapangan di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, *Jurnal Geografi*.
- Jones, A. F., Brewer, P. A., Johnstone, E., Macklin, M. G., & Jones, A. (2007). Earth Surface Processes and Landforms Earth Surf. *Earth Surf. Process. Landforms*, 32, 1574–1592. <https://doi.org/10.1002/esp>
- Kondolf, G. M., Montgomery, D. R., Piégay, H., & Schmitt, L. (2005). Geomorphic Classification of Rivers and Streams. In *Tools in Fluvial Geomorphology* (pp. 171–204). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/0470868333.ch7>
- Leopold, Dkk. (1964). *fluvial Processes In Geomorphology*. Freeman & Company. San Fransisco
- Miklín, J., & Galia, T. (2017). Detailed fluvial-geomorphologic mapping of wadeable streams: A proposal of universal map symbology. *Journal of Maps*, 13(2), 698–706. <https://doi.org/10.1080/17445647.2017.1355275>
- Muryowiharjo. S. (1988). *Batuan Vulkanik Di Daerah Gunung Baturagung Kabupaten Gunungkidul-Yogyakarta Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada*.
- Newson, M. D., & Sear, D. (1998) the role of geomorphology in monitoring and managing river sediment system. *Water and environment journal* doi:10.1111/j.1747-6593.1997.tb00127.x
- Pemerintah Kabupaten Bantul (2011). Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 04 Tahun 2011 Tentang Rencana Tataruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010-2030. Bantul. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
- Sari, L. R. (2022). Analisis Kerawanan erosi sebagian lengkung hilir tebing sungai skala detail (Thesis). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sarkowi, M. (2010). *Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Gunung Merbabu-Merapi Berdasarkan Pemodelan 3d Anomali Bouguer* (Vol. 13, Issue 2).

- Shaw & Weaver (1995). "Foundations Of Physical Geography". Dubuque
- Srijono & Husein. November. (2007). tinjauan Geomorfologi Pegunungan Selatan DIY/Jawa Tengah: Telaah Peran Faktor Endogenik dan Eksogenik Dalam Proses Pembentukan Pegunungan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. DOI:10.13140/RG.2.1.2784.0727
- Wheaton, J. M., Fryirs, K. A., Brierley, G., Bangen, S. G., Bouwes, N., & O'Brien, G. (2015). Geomorphic mapping and taxonomy of fluvial landforms. *Geomorphology*, 248, 273–295. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.07.010>.
- Wu, J. (1999). Hierarchy and scaling: Extrapolating information along a scaling ladder. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 25(4), 367–380. <https://doi.org/10.1080/07038992.1999.10874736>