

Sistem Fluvial Sungai Musi Sebagai Indikator Tata Ruang Risiko Banjir: Studi Kasus Kota Palembang

Harnani¹, Pradnya Paramarta Raditya Rendra², Budhi Setiawan¹, Dede Nurohim^{1*}, Dwi Vina Febrim¹

¹Laboratorium Geologi Teknik dan Lingkungan, Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

²Departemen Geologi Terapan, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor

*Corresponding author e-mail: dedenurohim@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Kota Palembang merupakan wilayah dataran rendah yang dilintasi oleh Sungai Musi dan anak-anak sungainya, membentuk sistem geomorfologi fluvial yang kompleks dan dinamis. Urbanisasi yang pesat telah mengubah penggunaan lahan dan memperbesar volume limpasan permukaan, sehingga meningkatkan risiko banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis geomorfologi fluvial sebagai indikator spasial risiko banjir, dengan pendekatan kuantitatif dan geospasial. Metode yang digunakan meliputi klasifikasi bentuk lahan fluvial (dataran banjir, meander, rawa), analisis topografi dan elevasi, interpretasi citra satelit (Landsat 8) serta validasi lapangan di zona genangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa Sungai Musi berada pada stadia geomorfik dewasa hingga menjelang tua, dengan pola meander aktif dan percabangan anastomotik yang stabil. Zona rawan banjir teridentifikasi di sisi dalam meander, area rawa yang terkonversi, dan wilayah *anabranching* aktif. Strategi mitigasi diarahkan pada konservasi dataran banjir, pelestarian vegetasi riparian, dan desain drainase berbasis kontur geomorfik. Kajian ini mendukung perencanaan tata ruang yang adaptif dan selaras dengan prinsip SDGs, khususnya dalam pengelolaan risiko bencana dan konservasi ekosistem fluvial.

Kata Kunci: Sungai Musi, Geomorfologi Fluvial, Meander, *Anabranch*, Tataruang

ABSTRACT: Palembang City is a lowland area traversed by the Musi River and its tributaries, forming a complex and dynamic fluvial geomorphological system. Rapid urbanization has altered land use and increased surface runoff, intensifying flood risk. This study aims to analyze fluvial geomorphology as a spatial indicator of flood risk using quantitative and geospatial approaches. The methodology includes classification of fluvial landforms (floodplains, meanders, marshes), topographic and elevation analysis, satellite imagery interpretation (Landsat 8) and field validation in flood-prone zones. Results indicate that the Musi River is in a mature to old geomorphic stage, characterized by active meanders and stable anastomotic branching. High-risk zones are identified along inner meanders, converted marshlands, and active anabranching areas. Mitigation strategies focus on floodplain conservation, riparian vegetation restoration, and geomorphically aligned drainage design. This study supports adaptive spatial planning aligned with SDG principles, particularly in disaster risk management and fluvial ecosystem conservation.

Keywords: Musi River, Fluvial Geomorphology, Meander, *Anabranch*, spatial

1 Pendahuluan

Kota Palembang, sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Selatan, merupakan wilayah perkotaan yang memiliki karakteristik geomorfologi fluvial yang kompleks dan khas. Terletak di dataran rendah dan dilintasi oleh Sungai Musi beserta anak-anak sungainya, Palembang dikenal sebagai “kota air” yang secara alami terbentuk oleh proses-proses fluvial seperti erosi, sedimentasi, dan pembentukan dataran banjir seperti digambarkan pada gambar 1 [1]. Sistem sungai yang dominan ini tidak hanya

membentuk lanskap fisik kota, tetapi juga memengaruhi dinamika sosial-ekonomi dan kerentanan lingkungan terhadap bencana hidrometeorologis, khususnya banjir. Dalam konteks ini, geomorfologi fluvial menjadi elemen penting dalam memahami bentuk lahan, pola aliran air, dan potensi bencana yang timbul akibat perubahan lingkungan dan aktivitas manusia [2].

Dalam beberapa dekade terakhir, Palembang mengalami pertumbuhan urbanisasi yang pesat. Perubahan penggunaan lahan dari vegetasi alami dan rawa menjadi kawasan permukiman, industri, dan

infrastruktur telah mengubah pola aliran air dan memperbesar volume limpasan permukaan. Akibatnya, kapasitas sistem fluvial untuk menampung dan mengalirkan air hujan menurun secara signifikan, sehingga meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir. Fenomena ini menunjukkan bahwa bentuk lahan fluvial dan proses geomorfologis memiliki peran penting sebagai indikator spasial dalam mengidentifikasi wilayah dengan tingkat risiko banjir yang tinggi. Kajian geomorfologi fluvial dapat membantu mengungkap hubungan antara bentuk lahan dan kerentanan banjir, serta memberikan dasar ilmiah untuk perencanaan tata ruang yang lebih adaptif dan berkelanjutan [3].



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Polygon berwarna merah) [4]

Geomorfologi fluvial, sebagai cabang ilmu yang mempelajari bentuk dan proses lahan yang dipengaruhi oleh aliran air, menyediakan kerangka analitis yang kuat untuk memahami distribusi spasial risiko banjir. Bentuk-bentuk lahan seperti dataran banjir, meander, teras sungai, dan rawa dapat digunakan sebagai indikator untuk memetakan zona rawan genangan. Dengan pendekatan berbasis geospasial, analisis geomorfologi fluvial memungkinkan integrasi antara data topografi, hidrologi, dan penggunaan lahan untuk menghasilkan peta risiko yang akurat dan kontekstual. Hal ini sangat penting dalam perencanaan tata ruang dan pengelolaan risiko bencana di wilayah perkotaan yang rentan seperti Palembang. Selain itu, pendekatan ini juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pengelolaan sumber daya air dan mitigasi dampak perubahan iklim [5].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis geomorfologi fluvial sebagai indikator spasial risiko banjir di Kota Palembang. Kajian ini akan mengidentifikasi bentuk-bentuk lahan fluvial yang dominan, mengevaluasi pengaruh urbanisasi terhadap

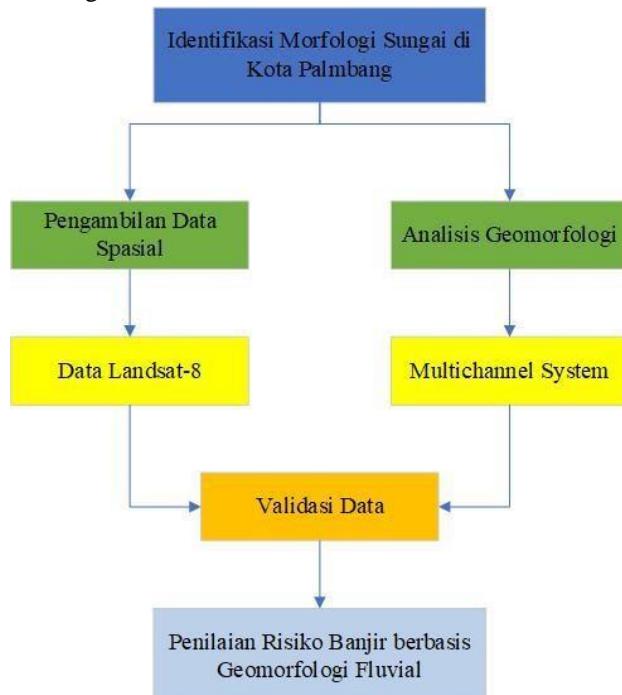
sistem fluvial, dan memetakan zona-zona rawan banjir berdasarkan karakteristik geomorfologi [6]. Dengan pendekatan geospasial dan analisis spasial, hasil kajian diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis untuk pengelolaan risiko banjir yang berkelanjutan dan adaptif terhadap perubahan lingkungan. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mendukung kebijakan pembangunan kota yang selaras dengan prinsip-prinsip SDGs, serta meningkatkan kesadaran masyarakat dan pemangku kepentingan tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem fluvial.

Kajian ini memiliki relevansi langsung terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya SDG 11 tentang Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan, SDG 13 tentang Penanganan Perubahan Iklim, SDG 6 tentang Air Bersih dan Sanitasi, serta SDG 15 tentang Ekosistem Daratan. SDG 11 menekankan pentingnya pengurangan risiko bencana dan peningkatan ketahanan terhadap perubahan iklim di wilayah urban [7]. Dengan memanfaatkan geomorfologi fluvial sebagai dasar perencanaan, kota dapat menghindari pembangunan di zona rawan banjir dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. SDG 13 mendorong tindakan adaptasi terhadap dampak iklim ekstrem seperti curah hujan tinggi dan banjir, yang dapat direspon melalui strategi berbasis data spasial dan karakteristik lahan. SDG 6 berfokus pada pengelolaan air dan sanitasi, di mana sistem fluvial yang sehat berkontribusi pada kualitas air dan pengendalian banjir. Sementara itu, SDG 15 menekankan pentingnya konservasi bentuk lahan fluvial seperti rawa dan dataran banjir yang berfungsi sebagai zona penyangga alami terhadap banjir dan habitat biodiversitas.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan geomorfologi kuantitatif untuk menganalisis risiko banjir di Kota Palembang berdasarkan karakteristik bentuk lahan fluvial. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara morfologi permukaan dan potensi genangan, dengan fokus pada wilayah yang dilintasi Sungai Musi dan anak-anak sungainya. Analisis dilakukan dengan mengklasifikasikan bentuk lahan fluvial seperti dataran banjir, meander, dan rawa berdasarkan data topografi dan elevasi, serta mengukur tingkat kemiringan dan ketinggian sebagai variabel geomorfologis utama seperti yang digambarkan pada gambar 2 terkait diagram alir penelitian.

Data spasial diperoleh dari citra satelit resolusi menengah (Landsat 8) [8] yang digunakan untuk menginterpretasi penggunaan lahan, pola urbanisasi, dan perubahan tutupan lahan yang berpengaruh terhadap sistem aliran permukaan. Proses interpretasi dilakukan dengan teknik klasifikasi visual dan digital menggunakan perangkat lunak SIG (QGIS dan ArcGIS), yang memungkinkan overlay antara bentuk lahan fluvial dan zona urbanisasi. Validasi dilakukan melalui observasi lapangan di titik-titik yang teridentifikasi sebagai zona risiko tinggi, dengan mencocokkan hasil pemetaan terhadap kondisi aktual dan riwayat genangan yang dilaporkan oleh masyarakat serta data dari BPBD Kota Palembang. Hasil dari metode ini diharapkan dapat menghasilkan peta risiko banjir berbasis geomorfologi fluvial yang akurat dan kontekstual, serta mendukung perencanaan tata ruang yang adaptif terhadap bencana hidrologis.



Gambar 2. Diagram Alir Risiko Banjir berbasis Geomorfologi Fluvial di Kota Palembang

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Geologi

Kota Palembang terletak di bagian tenggara Pulau Sumatera, dalam wilayah geologi yang dikenal sebagai Sub-Cekungan Palembang, bagian dari Cekungan Sumatera Selatan yang terbentuk sejak zaman Tersier. Secara regional, cekungan ini merupakan hasil dari proses

tektonik dan sedimentasi yang kompleks, dipengaruhi oleh gaya kompresi dan ekstensi yang membentuk struktur geologi seperti sesar minor dan lipatan lembut. Letak geologis Palembang berada di zona dataran rendah yang didominasi oleh endapan Kuarter dan Tersier, dengan litologi utama berupa lempung, lanau, pasir halus, dan batupasir yang berasal dari lingkungan pengendapan fluvial dan rawa.



(a)



(b)

Gambar 3. Karakteristik endapan Sungai Musi yang mencirikan sistem fluvial; (a) ketebalan anabranch pada Sungai Musi. (b) Endapan alluvial sebagai produk material yang berasal dari Sungai Musi

Endapan aluvial yang melimpah di wilayah ini merupakan hasil dari aktivitas Sungai Musi dan anak-anak sungainya, yang membentuk dataran banjir, meander, dan delta aktif seperti terlihat pada gambar 3 a dan b. Karakteristik ini menjadikan Palembang sebagai wilayah dengan permeabilitas tanah yang rendah dan kapasitas infiltrasi yang terbatas, sehingga sangat rentan terhadap genangan dan banjir. Secara geomorfologis, Palembang diklasifikasikan sebagai dataran fluvial dan

dataran rawa, dengan elevasi yang sangat rendah dan kemiringan lahan yang landai. Kondisi ini diperkuat oleh keberadaan sistem sungai yang berkelok dan bercabang, yang menunjukkan dinamika sedimentasi dan erosi aktif. Letak geologis Palembang yang berada di zona transisi antara dataran tinggi dan dataran rendah juga menjadikan wilayah ini sebagai area akumulasi air permukaan, terutama saat musim hujan dan pasang sungai. Oleh karena itu, pemahaman terhadap letak geologis ini sangat penting dalam kajian geomorfologi fluvial dan pengelolaan risiko banjir berbasis spasial [9].

3.2 Geomorfologi Fluvial

Sungai Musi sebagai sistem fluvial utama yang melintasi Kota Palembang, menunjukkan karakteristik geomorfologi yang mengindikasikan bahwa sungai ini berada pada stadia dewasa hingga menjelang tua dalam siklus evolusi sungai yang terlihat pada gambar 4. Stadia geomorfik merupakan tahapan perkembangan bentuk dan dinamika sungai yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti gradien aliran, jenis sedimen, proses erosi dan sedimentasi, serta interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Berdasarkan citra satelit dan interpretasi spasial yang telah dilakukan, Sungai Musi memperlihatkan pola aliran meander yang aktif, pembentukan dataran banjir yang luas, serta percabangan saluran yang stabil, yang semuanya merupakan indikator utama dari stadia geomorfik lanjut.m



Gambar 4. Kondisi Geomorfologi Kota Palembang dari Data Citra

Pada stadia dewasa, sungai cenderung memiliki aliran yang berkelok-kelok (meandering), lembah yang lebar, dan dominasi proses erosi lateral dibandingkan erosi vertikal. Sungai Musi menunjukkan kelokan-kelokan besar yang membentuk point bar dan cut bank, serta dataran banjir yang berkembang di sisi dalam

meander. Selain itu, keberadaan pola anabanching dan anastomatik di beberapa segmen sungai menunjukkan bahwa Sungai Musi telah mencapai tingkat stabilitas morfologi yang tinggi, dengan saluran-saluran paralel yang dipisahkan oleh pulau-pulau fluvial vegetatif. Karakteristik ini umum ditemukan pada sungai yang berada dalam stadia menjelang tua seperti pada gambar 5, di mana proses sedimentasi lebih dominan dan sungai mulai kehilangan energi untuk membentuk lembah baru [10].

Kondisi geomorfologi Palembang yang berupa dataran rendah dengan elevasi yang sangat landai mendukung perkembangan stadia ini. Endapan aluvial halus seperti lempung dan lanau yang melimpah di sekitar sungai menunjukkan bahwa proses deposisi berlangsung secara intensif, memperkuat pembentukan dataran banjir dan zona genangan. Dalam konteks risiko banjir, stadia geomorfik Sungai Musi memiliki implikasi penting karena sungai pada fase ini cenderung memiliki kapasitas retensi air yang besar namun juga rentan terhadap genangan musiman, terutama saat debit meningkat akibat curah hujan tinggi atau pasang sungai. Oleh karena itu, pemahaman terhadap stadia sungai menjadi dasar penting dalam perencanaan tata ruang, pengelolaan risiko hidrologis, dan konservasi ekosistem fluvial di wilayah perkotaan tropis seperti Palembang.



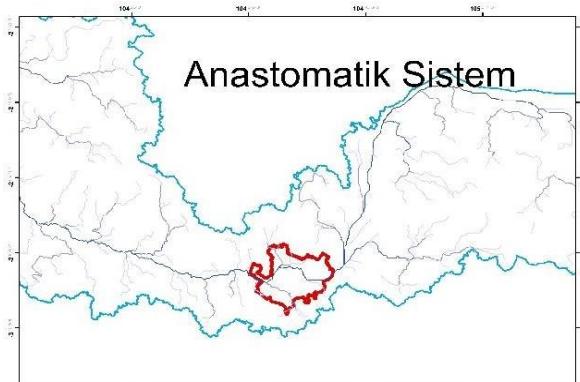
Gambar 5. Stadia Sungai Tua pada Section Sungai Musi di Kota Palembang

3.3 Sistem Channel Sungai

Pola pengaliran anastomatik pada gambar 6 sebagai penciri sistem fluvial Sungai Musi di Kota Palembang merupakan karakteristik geomorfologi yang penting dan semakin relevan dalam kajian risiko banjir serta perencanaan wilayah berkelanjutan. Anastomatik adalah pola pengaliran sungai yang terdiri dari beberapa saluran utama yang stabil dan mengalir secara paralel, dipisahkan

oleh pulau-pulau fluvial atau zona vegetatif yang menetap. Berdasarkan citra satelit dan peta wilayah yang dianalisis, Sungai Musi menunjukkan percabangan aliran yang konsisten dengan pola ini, terutama di bagian tengah hingga hilir sungai yang melintasi wilayah urban dan dataran rendah Palembang. Pulau-pulau vegetatif yang terbentuk di antara cabang-cabang sungai menunjukkan adanya proses deposisi yang intensif dan stabilitas morfologi, yang membedakan pola ini dari sistem braided yang lebih dinamis dan tidak stabil [11].

Kondisi geomorfologi Palembang yang didominasi oleh endapan aluvial halus, gradien lahan yang sangat landai, serta debit sungai yang besar mendukung terbentuknya pola anastomatis secara alami. Pola ini berperan penting dalam mendistribusikan aliran air secara merata, meredam energi aliran, dan memperluas zona banjir alami, sehingga memiliki fungsi ekologis dan hidrologis yang signifikan. Dalam konteks pengelolaan wilayah, identifikasi pola pengaliran anastomatis sangat relevan untuk menentukan zona konservasi, merancang sistem drainase alami, dan menghindari pembangunan di area yang memiliki dinamika aliran tinggi [12]. Oleh karena itu, pola pengaliran anastomatis yang berkembang di Sungai Musi memperkuat urgensi pendekatan geomorfologi fluvial dalam analisis spasial dan pengambilan keputusan tata ruang di Kota Palembang, terutama dalam menghadapi tantangan urbanisasi dan perubahan iklim.



Gambar 6. Pola Pengaliran Anastomatik pada Daerah Aliran Sungai Musi Kota Palembang (Polygon berwarna merah)

3.3.1 Meandering Channel

Sungai Musi sebagai sistem fluvial utama di Kota Palembang menunjukkan karakteristik meander yang sangat jelas dan aktif yang terlihat pada gambar 7, menjadikannya elemen geomorfologi dominan yang

berpengaruh besar terhadap bentuk lahan, pola aliran air, dan risiko banjir di wilayah sekitarnya. Meander merupakan bentuk aliran sungai yang berkelok-kelok, terbentuk akibat proses erosi lateral di sisi luar tikungan dan sedimentasi di sisi dalam. Di dataran rendah seperti Palembang, gradien sungai yang landai dan aliran yang relatif lambat memungkinkan pembentukan meander yang luas dan stabil. Dalam citra satelit multispektral, pola meander Sungai Musi tampak sebagai lengkungan-lengkungan besar yang membelah kawasan urban dan vegetatif, menunjukkan bahwa sungai ini berada dalam fase geomorfik yang aktif dan terus mengalami perubahan alur secara alami [13].



Gambar 7. Sistem Meandering di Sungai Musi Kota Palembang dalam Landsat 8

Proses pembentukan meander sangat dipengaruhi oleh interaksi antara debit air, jenis sedimen, dan kemiringan lahan. Di Palembang, sedimen yang dominan berupa lempung dan lanau halus memungkinkan terjadinya sedimentasi cepat di sisi dalam meander, membentuk point bar yang khas. Sementara itu, sisi luar meander mengalami erosi yang terus-menerus, memperluas tikungan dan memperbesar potensi perpindahan alur sungai. Fenomena ini tidak hanya membentuk dataran banjir yang luas, tetapi juga meningkatkan risiko genangan di wilayah yang berada dalam jalur migrasi alami sungai. Dalam konteks urbanisasi, keberadaan meander aktif menjadi tantangan tersendiri karena pembangunan infrastruktur di dekat tikungan sungai dapat terganggu oleh perubahan alur dan sedimentasi yang tidak terprediksi.

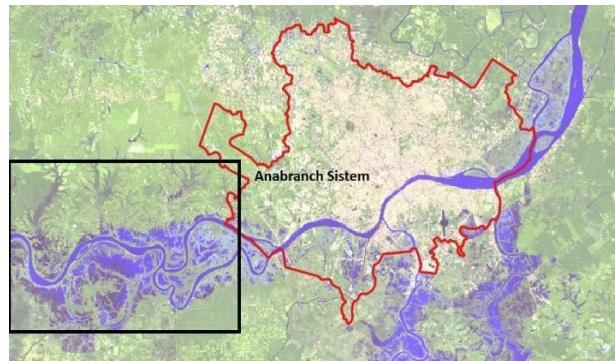
Meander juga berfungsi sebagai indikator spasial dalam analisis risiko banjir. Wilayah yang berada di sisi dalam meander cenderung memiliki elevasi lebih rendah dan tekstur tanah yang halus, sehingga lebih rentan terhadap genangan saat debit sungai meningkat [13]. Sebaliknya, sisi luar meander yang mengalami erosi aktif dapat menjadi zona kritis yang memerlukan perlindungan

atau konservasi. Dalam kajian geomorfologi fluvial, identifikasi meander sangat penting untuk menentukan zona rawan banjir, merancang sistem drainase, dan menetapkan batas aman pembangunan.

3.3.2 Anabanch Channel

Berdasarkan citra satelit multispektral yang telah dilampirkan, sistem fluvial Sungai Musi di Kota Palembang menunjukkan karakteristik geomorfologi *anabanching* yang cukup jelas terlihat pada gambar 8, terutama di bagian tengah hingga hilir sungai. *Anabanch* merupakan pola aliran sungai yang terbagi menjadi beberapa cabang besar yang mengalir secara paralel dan relatif stabil, dipisahkan oleh pulau-pulau sedimen atau vegetasi yang permanen. Dalam citra tersebut, pola *anabanch* tampak dari percabangan aliran utama Sungai Musi yang membentuk saluran-saluran terpisah namun tetap terhubung secara hidrologis, mengindikasikan adanya proses deposisi yang intensif dan aliran yang cukup besar untuk mempertahankan cabang-cabang tersebut.

Keberadaan *anabanch* ini mencerminkan dinamika geomorfologi fluvial yang kompleks, di mana sungai tidak hanya mengalami erosi lateral seperti pada meander, tetapi juga membentuk saluran-saluran baru akibat akumulasi sedimen dan perubahan debit air. Pulau-pulau fluvial yang terbentuk di antara cabang-cabang sungai menunjukkan stabilitas morfologi dan vegetasi riparian yang berkembang, menandakan bahwa proses *anabanching* telah berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama. Secara hidrologis, pola ini berfungsi sebagai sistem distribusi aliran yang dapat meredam energi air dan memperluas zona banjir, sehingga memiliki implikasi penting dalam pengelolaan risiko genangan di wilayah urban Palembang. Dalam konteks geomorfologi dan tata ruang, identifikasi *anabanch* sangat relevan untuk menentukan zona konservasi, merancang sistem drainase alami, dan menghindari pembangunan di area yang memiliki dinamika aliran tinggi. Oleh karena itu, pola *anabanching* yang teridentifikasi dari citra satelit ini memperkuat pentingnya pendekatan geomorfologi fluvial dalam analisis spasial dan perencanaan wilayah berbasis risiko banjir.



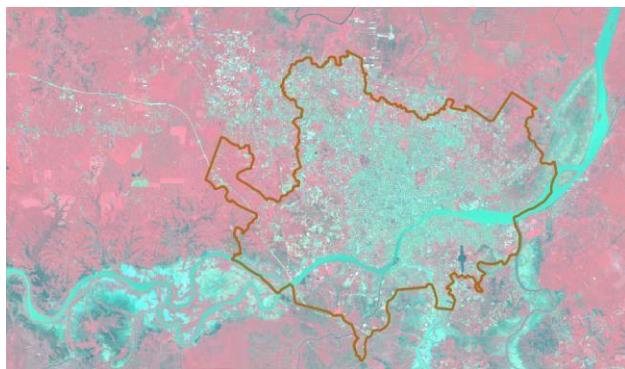
Gambar 8. Anabanch Sistem Sungai Musi Kota Palembang dalam Landsat-8

3.4 Risiko banjir berbasis geomorfologi fluvial

Zona rawan banjir di Kota Palembang dapat diidentifikasi secara spasial dengan mengintegrasikan karakteristik geomorfologi fluvial, pola pengaliran sungai, dan kondisi geologi permukaan. Berdasarkan analisis terhadap sistem Sungai Musi dan anak-anak sungainya, wilayah yang paling rentan terhadap genangan adalah dataran banjir aktif, zona meander dalam, dan area anastomotik yang memiliki elevasi rendah serta tekstur tanah halus seperti lempung dan lanau. Citra satelit dan interpretasi multispektral menunjukkan bahwa wilayah-wilayah ini memiliki kelembapan tanah tinggi, vegetasi rendah, dan sering kali tumpang tindih dengan zona urbanisasi yang padat. Hal ini memperbesar potensi limpasan permukaan dan mengurangi kapasitas infiltrasi, sehingga meningkatkan risiko banjir musiman maupun genangan lokal.

Secara spasial, zona rawan banjir dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama: risiko tinggi, sedang, dan rendah. Zona risiko tinggi meliputi daerah yang berada langsung di sisi dalam meander Sungai Musi, area rawa yang telah mengalami konversi lahan, serta wilayah *anabanching* yang aktif dengan percabangan saluran yang kompleks yang ditunjukkan pada gambar 9. Zona ini mencakup sebagian besar wilayah Kecamatan Seberang Ulu, Kertapati, dan Talangbetutu, yang secara topografis berada pada elevasi rendah dan memiliki sejarah genangan berulang. Zona risiko sedang mencakup area transisi antara dataran banjir dan zona teras sungai, di mana sedimentasi masih berlangsung namun aliran air relatif lebih terkendali. Sementara itu, zona risiko rendah umumnya berada di wilayah teras tinggi dan dataran yang telah mengalami stabilisasi geomorfik, seperti Bukit Besar dan Bukit Siguntang, yang

memiliki elevasi lebih tinggi dan drainase alami yang lebih baik.



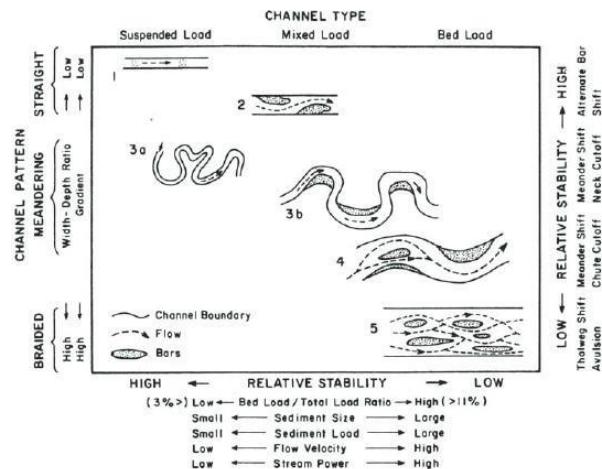
Gambar 9. Risiko Rawan Banjir dalam Kondisi Geomorfologi Fluvial Sungai Musi terhadap Kota Palembang dalam Landsat-8

Pemetaan zona rawan banjir ini tidak hanya didasarkan pada bentuk lahan, tetapi juga mempertimbangkan pola pengaliran sungai yang telah diklasifikasikan sebagai meander dan anastomatik. Pola meander menunjukkan dinamika aliran lateral yang tinggi, sedangkan pola anastomatik mengindikasikan distribusi aliran yang luas dan potensi genangan yang menyebar. Oleh karena itu, pendekatan geomorfologi fluvial memberikan kerangka analitis yang kuat untuk memahami distribusi risiko banjir secara spasial dan temporal. Hasil identifikasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan tata ruang, penentuan zona konservasi, dan pengembangan infrastruktur adaptif yang selaras dengan prinsip pembangunan berkelanjutan.

3.5 Strategi mitigasi dan adaptasi berbasis geomorfologi fluvial

Strategi mitigasi banjir berbasis geomorfologi fluvial di Kota Palembang menekankan pemanfaatan bentuk lahan alami dan dinamika sungai sebagai dasar perencanaan intervensi yang adaptif dan berkelanjutan. Berdasarkan karakteristik Sungai Musi yang menunjukkan pola meander aktif, percabangan anastomatik, serta keberadaan dataran banjir yang luas, pendekatan mitigasi diarahkan pada konservasi dan restorasi zona-zona fluvial yang memiliki fungsi hidrologis penting. Dataran banjir dan pulau-pulau fluvial yang terbentuk secara alami dapat difungsikan sebagai ruang retensi air, sehingga mampu menampung limpasan saat debit sungai meningkat. Strategi ini mencakup pelestarian vegetasi riparian untuk memperkuat infiltrasi

dan memperlambat aliran permukaan, serta pengendalian konversi lahan di zona rawan genangan, terutama di sisi dalam meander dan area percabangan saluran.



Gambar 10. Sistem Kestabilan Sungai dalam Geomorfologi Fluvial di kota Palembang [10]

Gambar 10 mengklasifikasikan saluran sungai yang dilampirkan menunjukkan hubungan antara pola pengaliran (straight, meandering, braided), jenis muatan sedimen (suspended load, mixed load, bed load), dan tingkat stabilitas saluran (tinggi hingga rendah). Dalam konteks Sungai Musi, saluran yang dominan adalah meandering dan anastomotik, yang berada pada zona muatan campuran hingga dominan suspensi, dengan stabilitas morfologi yang relatif tinggi. Diagram ini juga menunjukkan bahwa semakin besar muatan dasar (bed load), ukuran sedimen, kecepatan aliran, dan daya alir (stream power), maka pola saluran cenderung berubah menjadi braided, yang lebih dinamis dan tidak stabil.

Strategi mitigasi banjir dapat disesuaikan dengan posisi Sungai Musi dalam klasifikasi ini. Karena Sungai Musi berada pada tipe saluran yang stabil dengan pola meander dan *anabranching*, maka pendekatan konservatif seperti pelestarian dataran banjir, penguatan vegetasi riparian, dan pengendalian konversi lahan di sisi dalam meander menjadi sangat efektif. Sebaliknya, jika terjadi peningkatan daya alir akibat urbanisasi atau perubahan iklim, maka potensi transisi ke pola braided dapat meningkat, sehingga diperlukan intervensi struktural seperti kanal pengaliran atau embung di zona sedimentasi. Diagram ini juga mendukung zonasi spasial berdasarkan tipe saluran dan dinamika sedimen, yang dapat digunakan untuk merancang sistem drainase dan tata ruang yang adaptif terhadap perubahan geomorfik.

Dengan mengintegrasikan klasifikasi saluran ini ke dalam strategi mitigasi, perencanaan wilayah dapat lebih responsif terhadap dinamika fluvial dan risiko banjir. Diagram ini memperkuat argumen bahwa pemahaman terhadap tipe saluran dan muatan sedimen bukan hanya penting secara akademik, tetapi juga krusial dalam desain teknis dan kebijakan pengelolaan sungai di wilayah urban tropis seperti Palembang [14].

4 Kesimpulan

Kajian geomorfologi fluvial terhadap sistem Sungai Musi di Kota Palembang menunjukkan bahwa bentuk lahan dan pola pengaliran sungai memiliki peran krusial sebagai indikator spasial dalam identifikasi risiko banjir. Berdasarkan analisis citra satelit, data topografi, dan interpretasi spasial, Sungai Musi berada pada stadia geomorfik dewasa hingga menjelang tua, ditandai oleh pola meander aktif, percabangan *anabranching*, dan zona anastomatis yang stabil. Karakteristik ini membentuk dataran banjir yang luas, elevasi rendah, dan tekstur tanah halus, menjadikan wilayah Palembang sangat rentan terhadap genangan musiman dan banjir ekstrem, terutama di tengah tekanan urbanisasi dan perubahan penggunaan lahan.

Pemetaan zona rawan banjir berbasis geomorfologi fluvial berhasil mengidentifikasi wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi, sedang, dan rendah, yang dapat dijadikan dasar dalam perencanaan tata ruang dan pengelolaan risiko hidrologis. Strategi mitigasi yang diusulkan menekankan pendekatan berbasis bentuk lahan alami, seperti konservasi dataran banjir, pelestarian vegetasi riparian, dan desain drainase yang mengikuti kontur geomorfik. Pendekatan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mendukung restorasi ekosistem fluvial dan peningkatan ketahanan kota terhadap perubahan iklim. Dengan mengintegrasikan analisis geomorfologi fluvial ke dalam kebijakan pembangunan dan pengelolaan sumber daya air, Kota Palembang dapat mewujudkan tata ruang yang adaptif, berkelanjutan, dan selaras dengan prinsip-prinsip SDGs.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Geologi Teknik dan Lingkungan, Teknik Geologi Universitas Sriwijaya atas dukungan fasilitas dan data yang diberikan selama proses penelitian. Terakhir, apresiasi diberikan kepada panitia Seminar Nasional

AVoER 17 atas kesempatan untuk mempublikasikan hasil kajian ini dalam forum ilmiah yang bergengsi dan konstruktif.

Daftar Pustaka

- [1] P. Perubahan Pola Penggunaan Lahan, C. Hoirisky, and T. Harahap, “Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia,” 2018.
- [2] A. Marlina and R. Andayani, “Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia,” 2018.
- [3] M. L. Lord, D. Germanoski, and N. E. Allmendinger, “Fluvial geomorphology<subtitle>Monitoring stream systems in response to a changing environment</subtitle>,” in *Geological Monitoring*, Geological Society of America, 2019. doi: 10.1130/2009.monitoring(04).
- [4] Google Earth, “Peta Citra Satelit” diakses 2025
- [5] P. Perubahan Pola Penggunaan Lahan, C. Hoirisky, and T. Harahap, “Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia,” 2018.
- [6] M. L. Lord, D. Germanoski, and N. E. Allmendinger, “Fluvial geomorphology<subtitle>Monitoring stream systems in response to a changing environment</subtitle>,” in *Geological Monitoring*, Geological Society of America, 2019. doi: 10.1130/2009.monitoring(04).
- [7] M. Velis, K. I. Conti, and F. Biermann, “Groundwater and human development: synergies and trade-offs within the context of the sustainable development goals,” *Sustain Sci*, vol. 12, no. 6, pp. 1007–1017, Nov. 2017, doi: 10.1007/s11625-017-0490-9.
- [8] D. Schüßler, J. Bremer, M. Sauerwein, and U. Radespiel, “Geomorphological River Characteristics Explain Species Turnover in Amphibians, Reptiles and Lemurs in Madagascar’s Eastern Rainforests,” *J Biogeogr*, vol. 52, no. 5, May 2025, doi: 10.1111/jbi.15109.

- [9] H. W. K. Berghuis *et al.*, “A late Middle Pleistocene lowstand valley of the Solo River on the Madura Strait seabed, geology and age of the first hominin locality of submerged Sundaland,” *Quaternary Environments and Humans*, vol. 3, no. 2, p. 100042, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.qeh.2024.100042.
- [10] Q. Xue *et al.*, “Planform Change and Its Delayed Response to Discharge in an Active Braided River Reach: Majuli Island Reach of the Brahmaputra River,” *Remote Sens (Basel)*, vol. 17, no. 6, Mar. 2025, doi: 10.3390/rs17060944.
- [11] X. Zhang, Y. Chen, L. Li, and L. Zhang, “Study on the influence of revetment on the evolution law of river channel morphology in the wandering section of Tarim river,” *Sci Rep*, vol. 15, no. 1, p. 16355, May 2025, doi: 10.1038/s41598-025-00723-x.
- [12] S. Pena-Castellnou *et al.*, “Active faulting of the southern segment of the Rhine River Fault, southern Germany: Geomorphological and paleoseismological evidence,” *Quaternary International*, vol. 716, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.quaint.2024.11.007.
- [13] M. Ghozi *et al.*, “MODEL KONSEPTUAL HIDROGEOLOGI PADA KAWASAN PENGEMBANGAN UNDERGROUND COAL GASIFICATION DI CEKUNGAN SUMATRA SELATAN,” *BULLETIN OF GEOLOGY*, vol. 9, no. 1, p. 2025, doi: 10.5614/bull.geol.2025.9.1.2.
- [14] M. B. Al Amin, “Analisis Genangan Banjir di Kawasan Sekitar Kolam Retensi dan Rencana Pengendaliannya, Studi Kasus: Kolam Retensi Siti Khadijah Palembang,” *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, vol. 27, no. 2, p. 69, Aug. 2016, doi: 10.5614/jrcp.2016.27.2.1.