

**ANALISIS POLA ALIRAN SUNGAI DAN IMPLIKASINYA TERHADAP RISIKO  
BANJIR DI KALIMANTAN  
REVIEW LITERATUR 2013 -2024**

**Siti Rahmayani<sup>1</sup>, Poja Ramandilla<sup>2</sup>, Yulia Asyura<sup>3</sup>**

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

[sitirahmayaniirahma@gmail.com](mailto:sitirahmayaniirahma@gmail.com), [pojaramandilla@gmail.com](mailto:pojaramandilla@gmail.com), [Yuliaasyura185@gmail.com](mailto:Yuliaasyura185@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola aliran sungai dan implikasinya terhadap risiko banjir di Kalimantan berdasarkan kajian literatur tahun 2013 hingga 2024. Metode yang digunakan adalah studi literatur sistematis terhadap sejumlah artikel ilmiah yang membahas karakteristik morfologi sungai, perubahan penggunaan lahan, dan kejadian banjir di Kalimantan. Hasil kajian menunjukkan bahwa perubahan morfologi sungai, seperti penyempitan dan pendangkalan badan sungai, serta konversi lahan hutan dan gambut menjadi area terbuka, secara signifikan meningkatkan debit puncak dan mempercepat limpasan permukaan. Studi di DAS Mahakam, Barito, dan wilayah Kalimantan Barat menunjukkan bahwa aliran sungai yang tidak teratur dan terganggu memperparah akumulasi air saat musim hujan. Kesimpulannya, pola aliran sungai yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan kondisi alam memegang peranan penting dalam menentukan tingkat risiko banjir di Kalimantan, sehingga perlu adanya pendekatan mitigasi berbasis tata kelola DAS yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Pola aliran sungai, Risiko banjir, DAS (Daerah Aliran Sungai), Morfologi Sungai, Kalimantan.

**Abstract**

This study aims to analyze river flow patterns and their implications for flood risk in Kalimantan based on a literature review from 2013 to 2024. The method used is a systematic literature review of scientific articles discussing river morphology, land use changes, and flood occurrences in the region. The findings reveal that changes in river morphology such as narrowing and sedimentation of river channels and the conversion of forest and peatland areas into open land significantly increase peak discharge and accelerate surface runoff. Case studies in the Mahakam and Barito River Basins, as well as in West Kalimantan, show that irregular and disrupted river flow patterns intensify water accumulation during the rainy season. In conclusion, river flow patterns influenced by both human activities and natural conditions play a crucial role in determining flood risk levels in Kalimantan, highlighting the need for sustainable watershed-based flood mitigation strategies.

Keywords: River flow patterns, Flood risk, Watershed (DAS), River morphology, Kalimantan.

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan wilayah beriklim tropis yang memiliki curah hujan tinggi sepanjang tahun, yang secara alami membentuk jaringan sungai sebagai sistem drainase utama. Di antara wilayah tersebut, Pulau Kalimantan dikenal memiliki bentang alam yang didominasi oleh hutan hujan tropis dan sistem sungai besar seperti Sungai Kapuas, Mahakam, dan Barito yang menjadi urat nadi bagi kehidupan ekologis dan sosial-ekonomi masyarakat. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, Kalimantan mengalami peningkatan kejadian banjir yang signifikan, baik dari sisi frekuensi maupun cakupan wilayah terdampak.

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dan berdampak signifikan terhadap masyarakat. Banjir adalah kondisi meluapnya air ke daratan akibat curah hujan tinggi, meluapnya sungai, pasang laut, atau buruknya sistem drainase. Risiko banjir tidak hanya mencakup frekuensi kejadian, tetapi juga dampak kerusakan terhadap manusia, lingkungan, dan ekonomi. Di Kalimantan, risiko banjir semakin tinggi karena curah hujan yang tinggi, kondisi topografi yang datar, serta perubahan tata guna lahan yang tidak terkendali.

Kalimantan merupakan wilayah dengan jaringan sungai yang kompleks dan berperan penting sebagai sumber air, jalur transportasi, serta penunjang aktivitas ekonomi. Namun, tingginya curah hujan, kondisi geografis yang beragam, serta perubahan tata guna lahan yang tidak terkendali meningkatkan risiko banjir di wilayah ini. Faktor utama yang berkontribusi meliputi pola aliran sungai, pasang surut, dan kondisi topografi yang bervariasi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa wilayah Kalimantan Barat, khususnya di sekitar Sungai Kapuas, rentan terhadap banjir akibat kombinasi curah hujan tinggi dan pasang surut semidiurnal yang memperlambat aliran air saat pasang tinggi (Santoso et al., 2024). Selain itu, penelitian Miharja et al. (2013) mengidentifikasi bahwa daerah dengan elevasi rendah, sistem drainase yang buruk, dan tutupan lahan terbuka memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi. Temuan serupa di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah, menunjukkan bahwa wilayah dataran rendah dengan kemiringan lereng landai dan tata guna lahan yang tidak terkendali berisiko tinggi mengalami banjir (Natannael et al., 2024).

Berdasarkan hasil kajian tersebut, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola aliran sungai dan faktor-faktor yang memengaruhi risiko banjir di Kalimantan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola aliran sungai dengan mempertimbangkan faktor pasang surut, elevasi, penggunaan lahan, dan kondisi hidrometeorologis guna

merumuskan strategi mitigasi yang efektif dalam upaya pengurangan risiko banjir di wilayah tersebut.

## **BAHAN DAN METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah review literatur Tinjauan pustaka adalah penjelasan mengenai teori, temuan, dan sumber penelitian lain yang diperoleh dari referensi yang dijadikan dasar dalam penelitian. Pencarian literatur dilakukan melalui google scholar dan publish or perish. Metode penulisan artikel ini berdasarkan literature review terdiri dari beberapa beberapa komponen, antara lain:

### **Pencarian Literatur**

- a. Menggunakan database akademik Google Scholar dan Publish Or Perish
- b. Jumlah artikel yang direview 3 artikel dalam rentang tahun (2013-2024)
- c. Pencarian artikel menggunakan kata kunci Pola aliran sungai, Risiko banjir, Pasang surut, Sistem Informasi Geografis (SIG), Kalimantan.

### **Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

Kriteria Inklusi adalah semua aspek yang harus ada dalam sebuah penelitian. Sedangkan kriteria eksklusi adalah faktor-faktor yang dapat menyebabkan sebuah penelitian menjadi tidak layak untuk di review. Kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Artikel ini merupakan artikel nasional yang mengkaji tentang pola aliran sungai dan implikasinya terhadap risiko banjir di Kalimantan. Artikel ini berfokus pada analisis faktor-faktor utama yang memengaruhi banjir, seperti pola pasang surut, kondisi topografi, dan perubahan tata guna lahan yang tidak terkendali.
- b. Artikel penelitian diterbitkan dalam rentang tahun 2013-2024.
- c. Artikel penelitian dapat diakses secara penuh.

Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah:

- a. Tempat penelitian lokasi di Kalimantan.
- b. Artikel penelitian diterbitkan sebelum tahun 2013 ataupun setelah tahun 2024.

### **Seleksi studi dan penilaian kualitas**

Langkah pertama dalam seleksi studi adalah melakukan penyaringan abstrak, diikuti dengan penyaringan teks lengkap. Artikel atau studi yang tidak relevan dapat dihapus dengan mempertimbangkan relevansi dan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Proses tinjauan

meliputi beberapa langkah, seperti penentuan topik, pencarian literatur, pemilihan sumber yang relevan, analisis artikel, dan penyusunan tinjauan.

## HASIL

**Tabel 1: Hasil Kajian Literatur Artikel**

No	Penulis	Tujuan	Metode	Sampel	Variabel	Hasil
1	Nata Miharja, Seno D. Panjaitan, Sumiyattin ah. (2013)	Memetakan daerah rawan banjir, menganalisis karakteristiknya, dan merumuskan upaya pengurangan risiko banjir di Kalimantan Bara	Menggunakan metode spatial analysis berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan data dari instansi terkait.	Wilayah Kalimantan Barat dengan fokus pada daerah rentan banjir di berbagai kabupaten/kota.	Curah hujan, tutupan lahan, kemiringan lereng, genangan air kejadian banjir, Tingkat kerawanan banjir.	Hasil analisis menunjukkan bahwa daerah dengan kemiringan lereng rendah, tutupan lahan terbuka, dan sistem drainase yang buruk memiliki tingkat kerawanan banjir tinggi. Pemetaan SIG mengidentifikasi wilayah dengan

						kategori kerawanan rendah, sedang, hingga tinggi.
2	Hendi Santoso, Robin Saputra, Rizqan Khairan Munandar, Zan Zibar, Dodi. (2024)	Menganalisis pola pasang surut di Sungai Kapuas dan mengidentifikasi implikasinya terhadap risiko banjir serta aktivitas navigasi.	Metode Admiralty digunakan untuk menganalisis pola pasang surut dengan menghitung komponen harmonik pasang surut seperti M2, S2, K1, dan O1. Data pasang surut dikumpulkan selama 7 hari mengguna	Sungai Kapuas, Kelurahan Banjar Sarasan, Kecamatan Pontianak Timur, Kota Pontianak.	Pola pasang surut (semidiurnal), debit air, kondisi meteorologi. Tinggi muka air dan potensi banjir.	Sungai Kapuas memiliki pola pasang surut campuran dengan dominasi semidiurnal. Pola ini berpotensi meningkatkan risiko banjir, terutama saat puncak pasang bertepatan dengan debit puncak dari hulu. Hasil penelitian menyoroti pentingnya pemantauan

			kan alat pengukur pasang surut dengan interval waktu 10 menit.			pasang surut dan perencanaan drainase yang efektif untuk mengurangi risiko banjir.
3	Natannael, Jonatan Panangian Sauduran Siahaan, Okta Panji Winata, Cindy Ladya sintari, Kristania Martha Wijaya, Nicholas Samuel Tubil. (2024)	Menganalisis dan memetakan daerah rawan banjir di Kabupaten Katingan menggunakan SIG sebagai dasar mitigasi bencana.	Menggunakan metode overlay dan scoring berbasis SIG dengan parameter utama meliputi kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, elevasi, dan buffer sungai.	Wilayah Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah.	Kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, elevasi, dan buffer sungai. Tingkat kerawanan banjir.	Wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi berada di bagian tengah dan selatan Kabupaten Katingan, yang didominasi dataran rendah dan permukiman di dekat sungai. Pemetaan ini memberikan informasi penting untuk

						mendukung langkah mitigasi banjir di wilayah tersebut.
--	--	--	--	--	--	--

## PEMBAHASAN

Berdasarkan review artikel di atas, terdapat tiga jurnal yang memiliki makna mengenai analisis pola aliran sungai dan implikasinya terhadap risiko banjir di Kalimantan dengan fokus pada perbedaan faktor pemicu banjir di berbagai wilayah. Penelitian oleh Santoso et al. (2024) berfokus pada dampak pasang surut semidiurnal di Sungai Kapuas terhadap risiko banjir, sedangkan penelitian oleh Miharja et al. (2013) menyoroti pentingnya pemetaan kerawanan banjir berbasis SIG dengan mempertimbangkan faktor topografi dan curah hujan. Sementara itu, penelitian Natanael et al. (2024) menyoroti pengaruh tata guna lahan dan kondisi lingkungan sekitar sungai di Kabupaten Katingan terhadap potensi banjir. Variabel yang berhubungan dengan artikel ini mencakup pola pasang surut, curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, penggunaan lahan, dan sistem drainase. Variabel-variabel ini saling berhubungan dalam menentukan tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap banjir. Kombinasi faktor hidrologi, topografi, dan tata guna lahan yang tidak terkendali memperbesar potensi banjir, sehingga diperlukan pendekatan mitigasi yang terintegrasi untuk mengurangi dampaknya.

### 1. Pola Aliran Sungai dan Pasang Surut sebagai Faktor Risiko Banjir

Kalimantan memiliki jaringan sungai yang luas dan berperan penting dalam mendukung kehidupan masyarakat. Namun, wilayah ini memiliki risiko tinggi terhadap banjir akibat faktor hidrologi yang kompleks. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap banjir adalah pola pasang surut yang terjadi di sungai besar seperti Sungai Kapuas. Studi yang dilakukan oleh Santoso et al. (2024) menunjukkan bahwa Sungai Kapuas memiliki pola pasang surut campuran dengan dominasi semidiurnal. Pola ini menghasilkan dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari dengan variasi ketinggian yang berbeda, yang berisiko meningkatkan potensi banjir, terutama jika puncak pasang terjadi bersamaan dengan debit tinggi dari hulu.

## **2. Dampak Pasang Surut dan Pendangkalan Sungai**

Pola pasang surut semidiurnal di Sungai Kapuas memperlambat aliran air saat pasang tinggi dan mempercepatnya saat surut. Kondisi ini memicu sedimentasi di muara sungai yang berkontribusi pada pendangkalan sungai. Pendangkalan ini menyebabkan kapasitas tampung sungai berkurang, sehingga saat curah hujan tinggi terjadi, potensi luapan air meningkat. Santoso et al. (2024) menegaskan bahwa kombinasi pasang surut dengan curah hujan tinggi memperbesar risiko banjir di wilayah pesisir Pontianak dan sekitarnya. Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi seperti penataan drainase yang efektif serta pemantauan pasang surut yang berkelanjutan untuk mengurangi dampak banjir.

## **3. Peran Topografi dan Tata Guna Lahan dalam Risiko Banjir**

Selain pasang surut, kondisi topografi dan perubahan tata guna lahan juga menjadi faktor signifikan yang meningkatkan risiko banjir. Penelitian yang dilakukan oleh Miharja et al. (2013) menyoroti bahwa wilayah dengan kemiringan lereng rendah, tutupan lahan terbuka, dan dataran rendah memiliki tingkat risiko banjir yang lebih tinggi. Curah hujan yang tinggi, terutama saat musim hujan, semakin memperparah potensi genangan air di wilayah tersebut. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Natannael et al. (2024) di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah, menemukan bahwa wilayah dataran rendah dengan lereng landai dan penggunaan lahan yang tidak terkendali memiliki tingkat kerawanan banjir tertinggi. Perubahan lahan untuk permukiman dan pertanian yang mengurangi area resapan air semakin memperbesar potensi banjir di wilayah tersebut. Miharja et al. (2013) juga menegaskan bahwa pemetaan kerawanan banjir berbasis SIG dapat menjadi langkah strategis dalam mengidentifikasi wilayah prioritas yang membutuhkan perhatian lebih dalam mitigasi bencana banjir.

## **4. Dampak Deforestasi dan Karakteristik Morfologi Sungai**

Deforestasi di Kalimantan yang marak terjadi memperparah risiko banjir. Hilangnya vegetasi penahan air menyebabkan berkurangnya area resapan, sehingga limpasan permukaan meningkat signifikan saat hujan deras terjadi. Selain itu, karakteristik morfologi sungai yang berkelok-kelok dengan kemiringan landai juga memperlambat aliran air, memicu penumpukan sedimen, dan mengurangi kapasitas sungai dalam menampung debit air yang tinggi. Santoso et al. (2024) mencatat bahwa pasang surut yang bertepatan dengan hujan deras dari hulu dapat memperparah banjir, terutama jika sistem drainase tidak mampu menampung debit air yang meningkat secara signifikan.

## **5. Strategi Mitigasi Risiko Banjir yang Terintegrasi**

Penanggulangan banjir memerlukan strategi yang integratif, termasuk pengelolaan DAS, pelestarian hutan, dan optimalisasi sistem drainase. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) terbukti efektif dalam pemetaan daerah rawan banjir. Miharja et al. (2013) menegaskan bahwa “SIG mampu mengidentifikasi wilayah dengan risiko tinggi, sehingga sangat bermanfaat dalam merumuskan langkah mitigasi berbasis data spasial.” Dengan pendekatan ini, pemerintah daerah dapat menetapkan prioritas intervensi pada kawasan yang paling rentan.

### **KESIMPULAN**

Analisis terhadap pola aliran sungai di Kalimantan menunjukkan bahwa faktor pasang surut, kondisi topografi, dan perubahan tata guna lahan merupakan elemen utama yang memengaruhi risiko banjir di wilayah ini. Sungai-sungai besar seperti Kapuas mengalami pasang surut semidiurnal yang berdampak pada perlambatan aliran dan peningkatan sedimentasi, terutama saat pasang tinggi bersamaan dengan hujan lebat dari hulu. Kondisi topografi yang didominasi oleh dataran rendah dan lereng landai semakin memperparah kerentanan banjir, terutama di daerah dekat bantaran sungai dan DAS dengan sistem drainase yang kurang baik. Perubahan tata guna lahan seperti deforestasi dan pembangunan tanpa perencanaan turut mengurangi area resapan air. Oleh karena itu, strategi mitigasi yang terintegrasi melalui pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG), pelestarian lingkungan, dan penataan ruang menjadi langkah penting untuk mengurangi dampak banjir di Kalimantan dan mencapai pengelolaan wilayah sungai yang berkelanjutan.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Ismail, M.Pd, selaku dosen mata kuliah Geomorfologi Indonesia di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berarti dalam penyusunan artikel *review* ini. Tak lupa pula kami ucapkan terimakasih kepada Ibu Yulia Asyura, M.Pd, selaku dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi telah memberikan masukan, saran, serta motivasi selama proses penyusunan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Miharja, N., Panjaitan, S. D., & Sumiyattinah. (2013). *Analisis Kerawanan dan Pengurangan Risiko Banjir di Kalimantan Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG)*. *Jurnal Teknik Sipil UNTAN*, 13(2), 379-391.
- Natanael, N., Siahaan, J. P. S., Winata, O. P., Sintari, C. L., Wijaya, K. M., & Tubil, N. S. (2024). *Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Katingan*. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 4550-4554.
- Santoso, H., Saputra, R., Munandar, R. K., Zibar, Z., & Dodi. (2024). *Analisis Pasang Surut Sungai Kapuas Kota Pontianak Menggunakan Metode Admiralty*. *MANFISH Journal*, 5(2), 111-117.