



# Pemetaan Kerawanan Banjir DAS Barito Tahun 2020 Berdasarkan Analisis Regresi Logistik Biner

*Barito Watershed Flood Vulnerability Mapping in 2020 Based on Binary Logistics Regression Analysis*

**Faradilla Anastasya<sup>1</sup>**

Program Studi Komputasi Statistik, Politeknik Statistika STIS,  
Jakarta, Indonesia

**Nori Wilantika**

Program Studi Komputasi Statistik, Politeknik Statistika STIS,  
Jakarta, Indonesia

Artikel Masuk : 29 August 2022

Artikel Diterima : 10 Januari 2023

Tersedia Online : 31 Desember 2023

**Abstrak:** Kalimantan dijuluki sebagai pulau seribu sungai yang menggambarkan banyaknya sungai yang mengalir di pulau ini. Ditambah lagi dengan tipologi sungainya yang berkelok-kelok sehingga aliran air permukaan dapat terdrainase dengan baik. Namun fakta berkata lain, menurut DIBI (Database Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia) salah satu provinsi di pulau ini yaitu Provinsi Kalimantan Selatan justru menjadi daerah langganan banjir. Bencana banjir tersebut telah melumpuhkan kegiatan perekonomian, menghancurkan harta benda, bahkan menghilangkan nyawa. Sehingga dalam upaya mitigasi bencana banjir, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter-parameter yang signifikan mempengaruhi kejadian banjir di DAS Barito menggunakan analisis regresi logistik biner. Periode pengamatan kejadian banjir di DAS Barito dilakukan sepanjang tahun 2020. Tujuan penelitian selanjutnya adalah memetakan tingkat kerawanan banjir di DAS Barito. Peneliti menerapkan metode *scoring* dengan cara memberikan bobot pada parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap banjir dan memberikan nilai setiap kelas dari masing-masing parameter tersebut. Kemudian dilakukan *overlay* terhadap parameter-parameter yang signifikan mempengaruhi banjir. Berdasarkan hasil analisis regresi logistik biner pada penelitian ini, diperoleh hanya parameter tutupan lahan, kerapatan sungai, dan ketinggian lahan yang berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian banjir di DAS Barito sepanjang tahun 2020. Selanjutnya, hasil pemetaan tingkat kerawanan banjir DAS Barito diperoleh kesimpulan bahwa tingkat kerawanan tinggi menyebar di bagian hilir DAS Barito atau secara administratif termasuk dalam wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Sedangkan kerawanan rendah berada di bagian hulu DAS Barito atau di wilayah Provinsi Kalimantan Tengah.

**Kata Kunci:** banjir; das barito; overlay; regresi logistik biner; scoring

**Abstract:** Kalimantan is dubbed the island of a thousand rivers which describes the many rivers that flow on this island. Coupled with the typology of the river is winding so that the

---

<sup>1</sup> Korespondensi Penulis: Program Studi Komputasi Statistik, Politeknik Statistika, STIS, Jakarta, Indonesia  
Email: 221810293@stis.ac.id

*surface water flow can be well drained. However, the facts say otherwise, according to DIBI (Indonesian Disaster Data and Information Management Database), one of the provinces on this island, namely South Kalimantan Province, has actually become a flood prone area. The flood disaster has paralyzed economic activity, destroyed property, and even killed lives. So that in an effort to mitigate the flood disaster, this study aims to identify the parameters that significantly affect the occurrence of floods in the Barito watershed using binary logistic regression analysis. The observation period for flood events in the Barito watershed is carried out throughout 2020. The purpose of the next research is to map the level of flood vulnerability in the Barito watershed. The researcher applies the scoring method by giving weights to the parameters that have a significant effect on flooding and assigning values to each class of each of these parameters. Then overlay the parameters that significantly affect the flood. Based on the results of binary logistic regression analysis in this study, it was found that only the parameters of land cover, river density, and land height had a significant effect on flood events in the Barito watershed throughout 2020. Furthermore, the results of mapping the level of flood vulnerability in the Barito watershed concluded that the level of vulnerability The high area spreads in the lower reaches of the Barito watershed or administratively is included in the area of South Kalimantan Province. While the low vulnerability is in the upstream part of the Barito watershed or in the province of Central Kalimantan.*

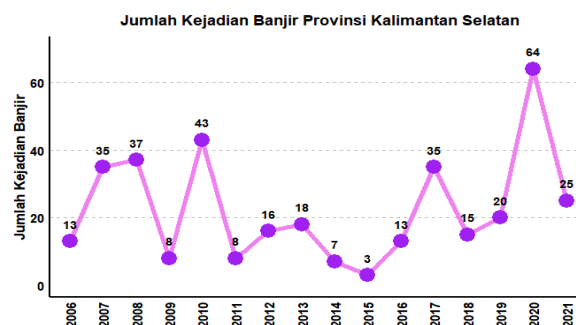
**Keywords:** *binary logistic regression; das barito; flood; overlay; scoring*

## **Pendahuluan**

Banjir adalah bencana alam yang sering terjadi, baik dilihat dari segi frekuensi terjadinya di suatu wilayah maupun jumlah lokasi kejadian, bahkan dalam setahun dapat mencapai 40% diantara bencana alam lainnya (Wisnawa et al., 2021). Salah satu bencana yang paling berbahaya dan paling merusak di seluruh dunia adalah banjir. Berdasarkan data tahun 2015, banjir telah menelan 3.310 korban jiwa dan menyebabkan lebih dari 27 juta orang di seluruh dunia terkena dampaknya (Ferdiansyah et al., 2020). Menurut R. Kodoatie & Sugiyanto (2002), faktor penyebab banjir dikategorikan menjadi banjir alami dan banjir akibat aktivitas manusia. Banjir alami disebabkan oleh curah hujan, geografi fisik (relief permukaan bumi, jenis tanah, jenis batuan), dan kapasitas drainase. Selain itu, banjir juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia yang menimbulkan kerusakan vegetasi alami (hutan), pembangunan daerah permukiman kumuh di sekitar bantaran sungai, dan rencana pengendalian banjir yang kurang tepat.

Indonesia merupakan salah satu negara yang sering dilanda bencana banjir. Hal ini disebabkan oleh perubahan iklim yang membuat cuaca tidak menentu, kondisi geografis yang sebagian besarnya berupa lautan, illegal logging, dan topografinya berupa dataran rendah. Selain itu, curah hujan yang tinggi berkisar antara 2000-3000 mm/tahun juga menyebabkan Indonesia rawan bencana banjir (Findayani, 2015). Kondisi ini semakin diperparah dengan adanya 600 sungai besar yang tersebar di seluruh Indonesia tidak dikelola dengan baik (Suprpto, 2011). Berdasarkan informasi yang diperoleh dari BNPB, jumlah kejadian banjir di Indonesia adalah yang tertinggi diantara jumlah kejadian bencana lainnya.

Julukan “pulau seribu sungai” untuk pulau Kalimantan bukanlah suatu pernyataan yang melebih-lebihkan (Susilowati, 2011). Sebutan tersebut untuk menggambarkan betapa banyaknya sungai yang mengalir di pulau ini. Ditambah lagi dengan tipologi sungai berkelok-kelok yang seharusnya membuat Kalimantan bukan menjadi daerah rawan banjir karena sungai berfungsi sebagai saluran drainase untuk aliran air permukaan. Namun fakta berkata lain, salah satu provinsi di pulau ini yaitu provinsi Kalimantan Selatan yang mempunyai ratusan saluran drainase raksasa juga ikut merasakan bencana banjir karena anak-anak Sungai Barito meluap (Novitasari, 2007).



Sumber: Database Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI), diolah

**Gambar 1. Jumlah Kejadian Banjir di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2006-2021**

Provinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu wilayah yang sering menjadi langganan banjir. Berdasarkan data inventarisasi banjir yang disajikan pada Gambar 1, terlihat bahwa puncak banjir terjadi di tahun 2020, tercatat sebanyak 64 kejadian banjir telah terjadi di sepanjang tahun tersebut yang menyebabkan 148.096 orang menderita dan 289 orang mengungsi. Banjir juga merusak fasilitas umum, seperti tempat peribadatan, sekolah, jembatan, dan tempat layanan kesehatan. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa banjir memberikan dampak buruk bagi masyarakat karena dapat melumpuhkan kegiatan perekonomian, merusak fasilitas umum, menghancurkan harta benda, bahkan menghilangkan nyawa.

Dalam rapat kerja teknis pelaksanaan rehabilitasi hutan dan lahan daerah aliran sungai yang dilaksanakan pada 13 Januari 2020, menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) menyampaikan bahwa pengendalian dan penanganan banjir yang berbasis DAS (Daerah Aliran Sungai) harus lebih diutamakan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Menurut (Prasetyo & Afilani, 2007), DAS adalah daerah yang dibatasi oleh punggung bukit atau tempat paling tinggi sehingga air hujan yang jatuh akan ditampung dan dialirkan ke wilayah yang lebih rendah. Sehingga keberadaan DAS bagi lingkungan sangat penting, terutama untuk mencegah terjadinya banjir saat musim penghujan dan kekeringan saat musim kemarau. Dari 10 DAS yang terletak di Provinsi Kalimantan Selatan, DAS Barito adalah DAS yang mengalami kerusakan terparah hingga mencapai luas kerusakan 34.823 hektare. DAS Barito terletak di provinsi Kalimantan Selatan dan sebagian di provinsi Kalimantan Tengah dengan luas sekitar 6,3 juta hektare. Dari keseluruhan luas DAS Barito, hampir sepertiganya atau setara dengan 1,8 juta hektare berada di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Secara administrasi, DAS Barito terdiri dari 14 kabupaten/kota, yaitu 10 kabupaten/kota berada di Provinsi Kalimantan Selatan dan 4 kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Tengah (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

Penelitian yang terkait dengan pemetaan daerah rawan banjir telah dilakukan oleh (Darmawan et al., 2017). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode *scoring* dan *overlay* terhadap parameter penyebab banjir, yaitu kepadatan sungai, penggunaan lahan, jenis tanah, ketinggian lahan, kemiringan lereng, dan curah hujan. Mengacu pada penelitian (Darmawan et al., 2017), maka penelitian ini mengadopsi penggunaan seluruh parameter penyebab banjir dan pemberian nilai setiap kelas dari masing-masing parameter yang telah dilakukan pada penelitian itu. Namun, penelitian (Darmawan et al., 2017) belum mengaplikasikan penggunaan analisis statistik untuk mendukung perolehan hasil penelitian. Sehingga pada penelitian ini, peneliti menambahkan penggunaan metode analisis regresi

logistik biner untuk mengidentifikasi parameter-parameter apasaja yang signifikan mempengaruhi kejadian banjir di DAS Barito.

Metode analisis regresi logistik biner telah digunakan oleh (Farino Pyanto et al., 2021) untuk mengidentifikasi parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap kerawanan banjir rob di wilayah Medan Utara. Variabel independen yang digunakan adalah curah hujan, kerapatan drainase, tataguna lahan, jarak ke sungai, jenis tanah, ketinggian, kemiringan, aspek, dan jarak ke muara. Sedangkan variabel dependennya bernilai 0 dan 1, dimana 0 = tidak rawan banjir dan 1 = rawan banjir. Sehingga pada penelitian ini, peneliti mengadopsi penggunaan metode analisis regresi logistik biner untuk mengidentifikasi parameter-parameter yang signifikan mempengaruhi kejadian banjir di DAS Barito.

Dari seluruh rangkaian alur penelitian ini, terdapat tahapan yang belum lengkap yaitu cara pemberian bobot pada setiap parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap banjir. Penelitian yang dilakukan oleh (Haryani et al., 2012) menggunakan metode CMA (*Composite Mapping Analysis*) untuk menentukan bobot masing-masing parameter penyebab banjir di Kabupaten Sampang. Sehingga pada penelitian ini, peneliti mengadopsi penggunaan metode CMA untuk menghitung bobot masing-masing parameter yang signifikan mempengaruhi kejadian banjir di DAS Barito.

Bertitik tolak pada uraian tersebut maka diperlukan tindakan penanganan yang cepat dan tepat sebagai upaya mitigasi banjir. Penelitian ini berkontribusi dengan menyediakan informasi relevan yang diproduksi berdasarkan analisis secara ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian banjir di DAS Barito dan memetakan tingkat kerawanan banjir di DAS Barito.

## Metode Penelitian

### *Metode Pengumpulan Data*

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Sumber Data**

Data	Sumber Data	Parameter
• <i>Shapefile</i> Tutupan Lahan Tahun 2020	• KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)	• Tutupan Lahan
• <i>Shapefile</i> Jenis Tanah Tahun 2007	• FAO (Food and Agriculture Organization) bekerjasama dengan UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)	• Jenis Tanah
• <i>Shapefile</i> RBI Hidrografi Tahun 2020	( <a href="http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-dan-database/faunesco-soil-map-of-the-world/en/">http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-dan-database/faunesco-soil-map-of-the-world/en/</a> )	• Kerapatan Sungai
• Data Citra Satelit SRTM-1 Arc-Second Global Tahun 2014	• <i>Website</i> Ina-Geoportal ( <a href="https://portal.ina-sdi.or.id">https://portal.ina-sdi.or.id</a> )	• Kemiringan
• Data Citra Satelit PERSIANN Tahun 2020	• <i>Website</i> Earthexplorer ( <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> )	• Lereng dan Ketinggian Lahan
• <i>Shapefile</i> Batas DAS Barito	• <i>Website</i> CHRS (Center for Hydrometeorology and Remote Sensing) ( <a href="https://chrsdata.eng.uci.edu/">https://chrsdata.eng.uci.edu/</a> )	• Curah Hujan
• Data Kejadian Bencana Banjir Di DAS Barito Tahun 2020	• <i>Rest Service Webgis</i> resmi milik KLHK ( <a href="http://dbgis.menlhk.go.id/arcgis/rest/services/KLHK">http://dbgis.menlhk.go.id/arcgis/rest/services/KLHK</a> )	
• <i>Shapefile</i> Batas Kelurahan/Desa	• <i>Website</i> BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) ( <a href="https://gis.bnpb.go.id/">https://gis.bnpb.go.id/</a> )	
	• <i>Website</i> BIG (Badan Informasi Geospasial)	

### Metode Penyiapan Data

Proses penyiapan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Pembuatan Peta Tutupan Lahan
  - *Cropping*  
*Cropping* atau pemotongan bertujuan untuk memperoleh batas daerah penelitian dan memperkecil ukuran file sehingga dapat mempercepat proses pengolahan (Malik, 2016). Karena yang diperoleh adalah *shapefile* tutupan lahan seluruh Indonesia maka perlu dipotong sesuai dengan wilayah DAS Barito.
  - Proyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*)  
Proyeksi bertujuan untuk mengurangi distorsi peta akibat perubahan dari permukaan bumi yang berupa bidang lengkung menjadi peta yang berupa bidang datar. Proyeksi UTM sangat sering digunakan oleh para kartografer di Indonesia karena proyeksi ini dapat memetakan daerah khatulistiwa dengan baik.
  - Konversi id kelas menjadi nama kelas tutupan lahan  
Karena *shapefile* tutupan lahan belum terdapat nama kelas, maka id kelas harus dikonversi menjadi nama kelas tutupan lahan sesuai aturan penamaan yang dibuat oleh KLHK.
  - Reklasifikasi  
*Shapefile* tutupan lahan KLHK direklasifikasi sesuai dengan standar peta tutupan lahan berdasarkan SNI 7645 Tahun 2010 yang mengatur tentang Klasifikasi Penutup Lahan.
2. Pembuatan Peta Jenis Tanah
  - *Cropping*  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proses *cropping* dilakukan karena yang diperoleh adalah *shapefile* jenis tanah seluruh dunia maka perlu dipotong sesuai dengan wilayah DAS Barito.
  - Proyeksi UTM  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proyeksi dilakukan untuk mengurangi distorsi peta.
  - Konversi sistem FAO/UNESCO menjadi sistem Dudal-Soepraptohardjo  
*Shapefile* jenis tanah yang diperoleh menggunakan sistem klasifikasi tanah FAO/UNESCO sedangkan penelitian (Darmawan et al., 2017) menggunakan sistem Dudal-Soepraptohardjo. Sehingga jenis tanah harus dikonversi dari sistem klasifikasi tanah FAO/UNESCO menjadi sistem Dudal-Soepraptohardjo.
  - Klasifikasi  
Selanjutnya *shapefile* jenis tanah diklasifikasikan ke dalam 5 kelas jenis tanah.
3. Pembuatan Peta Kerapatan Sungai
  - *Merge*  
Karena *shapefile* RBI Hidrografi diunduh berdasarkan AOI (*area of interest*) diperoleh sebanyak 7 *polygon* maka harus digabungkan untuk mendapatkan satu *polygon* yang utuh.
  - *Cropping*  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proses *cropping* dilakukan karena *shapefile* RBI Hidrografi yang diperoleh berupa AOI maka perlu dipotong sesuai dengan wilayah DAS Barito.

- Proyeksi UTM  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proyeksi dilakukan untuk mengurangi distorsi peta.
  - *Line density*  
*Line density* digunakan untuk menghitung tingkat percabangan sungai yang didasarkan pada nilai kepadatan garis-garis sungai terhadap luas DAS.
  - Reklasifikasi  
Selanjutnya *shapefile* kerapatan sungai diklasifikasikan ke dalam 5 kelas kerapatan sungai.
  - Konversi raster ke vektor  
Proses konversi ini bertujuan agar dapat menghitung luas masing-masing kelas kerapatan sungai dan mempermudah saat *overlay*.
4. Pembuatan Peta Kemiringan Lereng
- Mosaik citra  
Mosaik citra merupakan suatu proses penggabungan dua atau lebih citra yang tumpang tindih untuk menghasilkan tampilan citra yang kontinu dan representatif (Malik, 2016).
  - *Cropping*  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proses *cropping* dilakukan karena DEM SRTM yang diperoleh belum sesuai dengan batas DAS Barito.
  - Proyeksi UTM  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proyeksi dilakukan untuk mengurangi distorsi peta.
  - *Slope*  
DEM SRTM diolah menggunakan fitur "*Slope*" untuk memperoleh nilai kemiringan lereng.
  - Reklasifikasi  
Karena pengklasifikasian nilai kemiringan lereng belum sesuai dengan standar klasifikasi peta kemiringan lereng, maka perlu dilakukan proses reklasifikasi sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor. 837/KPTS/Um/11/1980 yang diklasifikasikan ke dalam 5 kelas kemiringan lereng.
  - Konversi raster ke vektor  
Sama halnya dengan peta kerapatan sungai, proses konversi ini bertujuan agar dapat menghitung luas masing-masing kelas kemiringan lereng dan mempermudah saat *overlay*.
5. Pembuatan Peta Ketinggian Lahan
- Mosaik citra  
Sama halnya dengan peta kemiringan lereng, proses mosaik citra diperlukan untuk menggabungkan dua atau lebih citra yang tumpang tindih untuk menghasilkan tampilan citra yang kontinu dan representatif (Malik, 2016).
  - *Cropping*  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proses *cropping* dilakukan karena DEM SRTM yang diperoleh belum sesuai dengan batas DAS Barito.
  - Proyeksi UTM  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proyeksi dilakukan untuk mengurangi distorsi peta.
  - Klasifikasi  
Selanjutnya peta ketinggian lahan diklasifikasikan ke dalam 5 kelas ketinggian lahan.

- Konversi raster ke vektor  
Sama halnya dengan peta kerapatan sungai, proses konversi ini bertujuan agar dapat menghitung luas masing-masing kelas ketinggian lahan dan mempermudah saat *overlay*.
6. Pembuatan Peta Curah Hujan
- Hujan dapat diukur di beberapa titik yang telah dipasang alat pengukur hujan. Hasil pengukuran tersebut dapat mewakili area luasan sekitarnya. Sehingga pencatatan hujan di stasiun hujan menghasilkan *output* berupa data hujan di suatu titik atau yang disebut *point rainfall* (Pratiwi et al., 2017). Sedangkan menurut Darmawan et al., (2017), data curah hujan yang digunakan untuk menganalisis kerawanan banjir adalah curah hujan wilayah, yaitu curah hujan di seluruh daerah pengamatan dan bukan data curah hujan di suatu titik tertentu. Sehingga peneliti menggunakan data curah hujan yang berasal dari penginderaan jauh yang berasal dari satelit PERSIANN-CCS (*Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks - Cloud Classification System*).
- *Cropping*  
Sama halnya dengan peta tutupan lahan, proses *cropping* dilakukan karena data citra satelit PERSIANN-CCS yang diperoleh berupa AOI maka perlu dipotong sesuai dengan wilayah DAS Barito.
  - *Define projection*  
Karena data citra satelit PERSIANN-CCS yang diunduh belum memiliki sistem koordinat sehingga muncul pesan *error* yang mengatakan bahwa sistem koordinat tidak diketahui.
  - Klasifikasi  
Selanjutnya *shapefile* curah hujan diklasifikasikan ke dalam 5 kelas curah hujan.
  - Konversi raster ke vektor  
Sama halnya dengan peta kerapatan sungai, proses konversi ini bertujuan agar dapat menghitung luas masing-masing kelas curah hujan dan mempermudah saat *overlay*.
7. Pembuatan Peta Kejadian Banjir
- Penambahan kolom kejadian banjir  
Data kejadian bencana banjir pada periode 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2020 di Provinsi Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah diunduh dari *website* BNPB dalam format file excel. Kemudian data dirapikan dan ditambahkan kolom kejadian banjir yang menunjukkan kelurahan/desa tersebut pernah terjadi banjir (bernilai 1) atau tidak pernah terjadi banjir (bernilai 0).
  - Visualisasi kejadian banjir dalam bentuk peta  
Data kejadian banjir diinputkan pada *shapefile* batas kelurahan/desa untuk memperoleh visualisasi kelurahan/desa di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah yang pernah atau tidak pernah terjadi banjir.
  - *Cropping*  
Proses *cropping* dilakukan karena data yang diperoleh adalah kejadian banjir di Provinsi Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah maka perlu dipotong sesuai dengan wilayah DAS Barito.
8. Pembuatan Objek Observasi
- Grid  
Objek observasi pada penelitian ini menggunakan metode grid seperti yang telah dilakukan oleh (Niklah et al., 2019), di mana daerah penelitian dibagi menjadi grid-grid yang berukuran 3km × 3km.
  - *Centroid* grid

Untuk memperoleh informasi atribut dari setiap grid maka dibutuhkan *single point* yang mewakili luasan grid, yaitu berupa titik pusat atau *centroid* masing-masing grid. Sehingga titik *centroid* dari setiap grid tersebut yang dijadikan sebagai objek observasi pada penelitian ini.

- *Cropping*  
Proses *cropping* perlu dilakukan karena titik *centroid* grid mungkin saja berada di luar *shapefile* batas DAS Barito.
- Konversi vektor ke raster  
Ekstrak nilai objek observasi dilakukan dengan memanfaatkan bantuan fitur *Extract Multi Values to Points* yaitu fitur yang digunakan untuk mengekstrak nilai di suatu lokasi tertentu yang berupa titik dari satu atau lebih data raster dan kemudian mencatat nilainya ke dalam tabel atribut data titik. Sehingga sebelum proses ekstraksi nilai, data vektor harus dikonversi menjadi data raster.
- Ekstrak nilai objek observasi  
Ekstrak nilai objek observasi menggunakan data titik *centroid* grid sebagai *baseline* dan data raster dari 6 parameter kerawanan banjir serta data raster kejadian banjir. Namun data hasil ekstraksi tersebut tidak bisa langsung digunakan dalam analisis data karena datanya belum *clean* atau masih terdapat data *null*. Untuk mengatasi data *null*, maka penulis memutuskan untuk menghapus objek observasi yang memiliki nilai *null*.

### **Metode Analisis Data**

Pada penelitian ini, unit observasi yang digunakan adalah titik *centroid* grid. Variabel independen adalah tutupan lahan, jenis tanah, kerapatan sungai, kemiringan lereng, ketinggian lahan, dan curah hujan. Sedangkan variabel dependennya adalah kejadian banjir di DAS Barito sepanjang tahun 2020 yang bernilai 0 untuk daerah yang tidak pernah terjadi banjir dan 1 untuk daerah yang pernah terjadi banjir. Tahapan metode analisis regresi logistik biner yang dilakukan pada penelitian ini adalah pembentukan model regresi, pengujian simultan, dan pengujian parsial. Selanjutnya, hanya parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian banjir di DAS Barito sepanjang tahun 2020 yang diperoleh dari pengujian parsial yang digunakan dalam tahap penelitian berikutnya.

### **Metode Pengolahan Data**

Proses pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

#### 1. *Scoring*

Metode *scoring* dilakukan dengan cara mengalikan bobot pada parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap banjir dengan nilai setiap kelas dari masing-masing parameter tersebut.

- Penentuan bobot  
Penelitian ini menggunakan metode CMA (*Composite Mapping Analysis*) untuk menentukan bobot masing-masing parameter kerawanan banjir. Terdapat 4 tahapan dalam metode CMA. Pertama, membuat peta rawan banjir dengan cara melakukan *overlay* seluruh parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap banjir. Kedua, membuat peta potensi kejadian banjir dengan cara melakukan *overlay* peta rawan banjir dari hasil tahap pertama dengan peta kejadian banjir BNPB. Ketiga, menghitung bobot relatif atau *mean spatial* dari masing-masing parameter kerawanan banjir. Keempat, menghitung bobot setiap parameter berdasarkan nilai *mean spatial*-nya.
- Penentuan nilai



Penentuan nilai setiap kelas dari masing-masing parameter kerawanan banjir diadopsi dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Darmawan et al., 2017) seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai Setiap Kelas dari Masing-masing Parameter Kerawanan Banjir**

Kelas Tutupan Lahan	Kelas Jenis Tanah	Kelas Kerapatan Sungai (km/km <sup>2</sup> )	Kelas Kemiringan Lereng (%)	Kelas Ketinggian Lahan (m)	Kelas Curah Hujan (mm/hari)	Nilai
• Hutan	• Regosol, Litosol,	• >3,10	• >45	• >200	• <5	• 1
• Padang Rumput	• Organosol, Renzina	• 2,28-3,10 • 1,45-2,27	• >25-45 • >15-25	• 100-200 • 50-100	• 5-20 • 21-50	• 2 • 3
• Lahan Pertanian	• Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol,	• 0,62-1,44	• >8-15	• 10-50	• 51-100	• 4
• Lahan Basah	• Podsoloc	• <0,62	• 0-8	• <10	• >100	• 5
• Tubuh Air, Permukiman, dan Lahan Lainnya	• Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran • Latosol • Aluvial, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air Tanah					

Sumber: Darmawan et al., 2017

## 2. Overlay

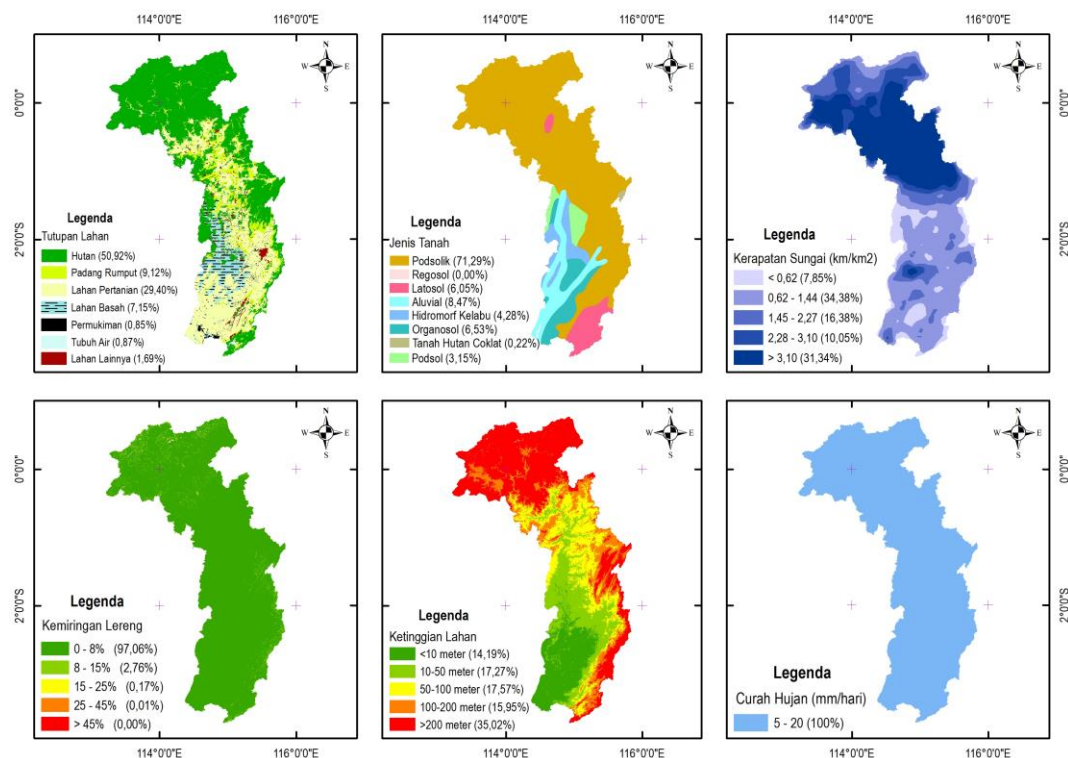
*Overlay* adalah proses penggabungan beberapa informasi spasial untuk memperoleh informasi baru (Cahyani et al., 2020). Proses *overlay* hanya dilakukan untuk parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian banjir di DAS Barito sepanjang tahun 2020 yang diperoleh dari pengujian parsial menggunakan analisis regresi logistik biner.

## 3. Klasifikasi

Peta hasil *overlay* diklasifikasikan menjadi 3 tingkat kerawanan banjir yaitu kerawanan rendah, kerawanan sedang, dan kerawanan tinggi.

Hasil dan Pembahasan

*Peta Parameter Kerawanan Banjir*



**Gambar 2. Peta Parameter Kerawanan Banjir**

**Tabel 3. Luas Kelas Parameter Kerawanan Banjir**

Parameter	Kelas	Nilai	Luas Wilayah (ha)	Luas Wilayah (%)
• Tutupan Lahan	• Hutan	• 1	• 3.183.224,99	• 50,92
	• Padang Rumput	• 2	• 570.187,91	• 9,12
	• Lahan Pertanian	• 3	• 1.837.613,30	• 29,40
	• Lahan Basah	• 4	• 446.979,86	• 7,15
	• Tubuh Air, Permukiman, dan Lahan Lainnya	• 5	• 213.261,22	• 3,41
• Jenis Tanah	• Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	• 1	• 407.834,17	• 6,53
	• Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsoloc	• 2	• 4.649.499,96	• 74,45
	• Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran	• 3	• 13.997,16	• 0,22
	• Latosol	• 4	• 377.600,64	• 6,05
	• Aluvial, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air Tanah	• 5	• 796.446,52	• 12,75
• Kerapatan Sungai (km/km <sup>2</sup> )	• >3,10	• 1	• 1.958.788,65	• 31,34
	• 2,28-3,10	• 2	• 627.833,61	• 10,05

	• 1,45-2,27	• 3	• 1.023.863,37	• 16,38
	• 0,62-1,44	• 4	• 2.148.920,34	• 34,38
	• <0,62	• 5	• 490.741,26	• 7,85
• Kemiringan Lereng (%)	• >45	• 1	• 36,04	• 0,00
	• >25-45	• 2	• 899,82	• 0,01
	• >15-25	• 3	• 10.683,22	• 0,17
	• >8-15	• 4	• 171.858,06	• 2,76
	• 0-8	• 5	• 6.052.802,12	• 97,06
• Ketinggian Lahan (m)	• >200	• 1	• 2.186.901,32	• 35,02
	• 100-200	• 2	• 995.808,04	• 15,95
	• 50-100	• 3	• 1.097.554,76	• 17,57
	• 10-50	• 4	• 1.078.798,14	• 17,27
	• <10	• 5	• 886.128,53	• 14,19
• Curah Hujan (mm/hari)	• 5-20	• 2	• 2.186.901,32	• 100

Menurut Syahbana (2013), tutupan lahan adalah wujud fisik yang meliputi vegetasi, sensor budaya, dan benda alam di permukaan bumi tanpa melihat apa kegiatan manusia pada objek tersebut. Jenis tutupan lahan dapat mempengaruhi kerawanan banjir di suatu wilayah. Lahan yang banyak ditanami pepohonan akan semakin aman terhadap banjir, sebaliknya lahan yang tidak ditanami pepohonan akan semakin berpotensi terjadi banjir. Hal ini karena menurut Latuamury et al., (2012), lahan yang banyak ditanami pepohonan dapat menjadi penghambat kecepatan aliran air permukaan sehingga dapat memperbesar kesempatan air untuk terserap ke dalam tanah. Selain itu, akar-akar pohon yang menggemburkan tanah membuat pori-pori tanah membesar sehingga air akan lebih mudah terinfiltrasi ke dalam tanah. Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa tutupan lahan hutan memiliki luasan yang paling besar diantara kelas tutupan lahan lainnya yaitu 50,92% dari keseluruhan daerah penelitian. Sedangkan tutupan lahan yang memiliki luasan yang paling kecil diantara kelas tutupan lahan lainnya adalah kelas permukiman, tubuh air, dan lahan lainnya yaitu 3,41% dari keseluruhan daerah penelitian.

Tanah adalah batuan yang berada di permukaan bumi yang telah mengalami pelapukan. Jenis tanah dapat mempengaruhi kerawanan banjir di suatu wilayah. Hal ini karena jenis tanah berpengaruh pada proses infiltrasi atau penyerapan air ke dalam tanah akibat pengaruh gaya gravitasi bumi (air bergerak ke arah vertikal) dan gaya kapiler (air bergerak ke arah lateral). Semakin lama laju infiltrasi semakin berkurang karena kelembaban tanah semakin meningkat. Semakin besar laju infiltrasi maka semakin aman terhadap banjir, sebaliknya semakin kecil laju infiltrasi maka semakin berpotensi terjadi banjir (Matondang et al., 2013). Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa jenis tanah kelas andosol, laterik, grumosol, podsol, dan podsoloc memiliki luasan yang paling besar diantara kelas jenis tanah lainnya yaitu 74,45% dari keseluruhan daerah penelitian. Sedangkan kelas jenis tanah yang memiliki luasan yang paling kecil diantara kelas jenis tanah lainnya adalah kelas tanah hutan coklat dan tanah mediteran yaitu 0,22% dari keseluruhan daerah penelitian.

Kerapatan sungai merupakan suatu indeks yang menggambarkan banyaknya anak sungai di suatu daerah pengaliran. Kerapatan aliran sungai menunjukkan kemampuan daerah cekungan, seperti sungai, rawa, dan danau yang berada di suatu DAS dalam menyimpan atau menampung air permukaan. Kerapatan sungai dapat mempengaruhi kerawanan banjir di suatu wilayah. Hal ini karena kerapatan aliran sungai berkaitan dengan sifat drainase DAS (Utama et al., 2016). Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa kerapatan sungai kelas 0,62-1,44 km/km<sup>2</sup> memiliki luasan yang paling

besar diantara kelas kerapatan sungai lainnya yaitu 34,38% dari keseluruhan daerah penelitian. Sedangkan kelas kerapatan sungai yang memiliki luasan yang paling kecil diantara kelas kerapatan sungai lainnya adalah kelas  $<0,62 \text{ km/km}^2$  yaitu 7,85% dari keseluruhan daerah penelitian.

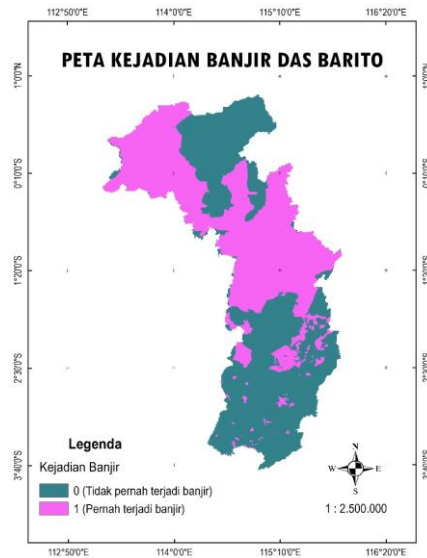
Kemiringan lereng adalah persentase perbandingan antara jarak horizontal dan vertikal. Kemiringan lereng dapat mempengaruhi kerawanan banjir di suatu wilayah. Kemiringan lereng dapat menentukan kecepatan aliran air permukaan, drainase, penggunaan lahan, dan erosi. Semakin landai suatu wilayah maka air permukaan akan mudah mengalami penggenangan sehingga semakin meningkatkan potensi terjadinya banjir. Sebaliknya semakin curam suatu wilayah maka air permukaan akan langsung diteruskan ke tempat yang lebih rendah sehingga peluang terjadinya banjir semakin kecil (Nisarto, 2016). Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa kemiringan lereng kelas 0%-8% memiliki luasan yang paling besar diantara kelas kemiringan lereng lainnya yaitu 97,06% dari keseluruhan daerah penelitian. Sedangkan kelas kemiringan lereng yang memiliki luasan yang paling kecil diantara kelas kemiringan lereng lainnya adalah kelas  $>45\%$  yaitu 0,00% dari keseluruhan daerah penelitian.

Ketinggian lahan adalah posisi vertikal suatu lokasi yang diukur dari permukaan laut. Ketinggian lahan umumnya menggunakan satuan mdpl (meter di atas permukaan laut). Ketinggian lahan dapat mempengaruhi kerawanan banjir di suatu wilayah. Semakin rendah suatu wilayah maka semakin berpotensi terjadi banjir, sebaliknya semakin tinggi suatu wilayah maka semakin aman dari banjir. Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa ketinggian lahan kelas  $>200 \text{ m}$  memiliki luasan yang paling besar diantara kelas ketinggian lahan lainnya yaitu 35,02% dari keseluruhan daerah penelitian. Sedangkan kelas ketinggian lahan yang memiliki luasan yang paling kecil diantara kelas ketinggian lahan lainnya adalah kelas  $<10 \text{ m}$  yaitu 14,19% dari keseluruhan daerah penelitian.

Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang bisa ditampung oleh suatu tempat dimana air hujan sudah tidak dapat terserap dan juga tidak dapat mengalir. Curah hujan diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Jika hasil pengukuran curah hujan adalah 1 mm, artinya suatu tempat datar yang luasnya  $1 \text{ m}^2$  dapat menampung setinggi 1 mm air hujan (Ruswanti, 2020). Curah hujan dapat mempengaruhi kerawanan banjir di suatu wilayah. Hal ini karena volume air hujan yang turun melebihi daya tampung sungai dapat menimbulkan banjir. Selain itu, curah hujan yang tinggi juga menyebabkan tanah menjadi jenuh air. Tanah yang jenuh air berarti kemampuan tanah untuk menyerap air menjadi berkurang, akibatnya jika hujan terjadi terus-menerus maka wilayah tersebut rentan terjadi banjir (Nisarto, 2016). Semakin tinggi curah hujan maka semakin berpotensi terjadi banjir, sebaliknya semakin rendah curah hujan maka semakin aman dari banjir. Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa seluruh daerah penelitian memiliki kelas curah hujan yang sama yaitu kelas 5-20 mm/hari.

### ***Peta Kejadian Banjir***

Peta kejadian bencana banjir pada periode 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2020 yang menunjukkan kelurahan/desa pernah terjadi banjir (bernilai 1) atau tidak pernah terjadi banjir (bernilai 0) ditampilkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Peta Kejadian Banjir DAS Barito**

**Tabel 4. Luas Kelas Kejadian Banjir**

Nilai	Kelas Kejadian Banjir	Luas Wilayah (ha)	Luas Wilayah (%)
• 0	• Tidak Pernah Terjadi Banjir	• 3.198.076,61	• 51,16
• 1	• Pernah Terjadi Banjir	• 3.053.161,56	• 48,84

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian didominasi oleh daerah dengan kategori tidak pernah terjadi banjir yaitu 51,16% dari keseluruhan daerah penelitian.

#### *Objek Observasi*

Objek observasi pada penelitian ini adalah titik *centroid* grid. Setiap gridnya berukuran 3km × 3km. Untuk wilayah DAS Barito diperoleh sebanyak 6.844 titik seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Objek Observasi**

Nomor	Tutupan Lahan	Jenis Tanah	Kerapatan Sungai	Kemiringan Lereng	Ketinggian Lahan	Curah Hujan	Kejadian Banjir
1	1	2	4	5	1	2	0
2	1	2	4	5	1	2	0
3	1	2	4	5	1	2	0
4	1	2	4	5	1	2	0
5	1	2	4	5	1	2	0
...	...	...	...	...	...	...	...
6840	1	4	5	4	1	2	0
6841	1	4	4	5	1	2	0
6842	1	4	5	5	1	2	0
6843	1	4	5	5	1	2	0
6844	1	4	5	5	1	2	0

#### *Regresi Logistik Biner*

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian didominasi oleh daerah dengan kategori tidak pernah terjadi banjir yaitu 51,16% dari keseluruhan daerah penelitian.

## 1. Model Regresi Logistik Biner

Model yang dihasilkan dari analisis regresi logistik biner adalah:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = 1,998 - 0,389 X_1 - 0,023 X_2 - 0,606 X_3 - 0,009 X_4 + 0,201 X_5 \quad (1)$$

Keterangan:

$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$  = nilai probabilitas terjadi banjir;  $X_1$  = parameter tutupan lahan;  $X_2$  = parameter jenis tanah;  $X_3$  = parameter kerapatan sungai;  $X_4$  = parameter kemiringan lereng;  $X_5$  = parameter ketinggian lahan

**Tabel 6. Tabel Klasifikasi**

Prediksi	Tidak Pernah Terjadi Banjir	Pernah Terjadi Banjir	Percentage Correct
<b>Observasi</b>			
• Tidak Pernah Terjadi Banjir	• 2.648	• 846	• 75,8
• Pernah Terjadi Banjir	• 1.250	• 2.100	• 62,7
<b>Overall Accuracy</b>			• 69,4

Sumber: Output SPSS

Berdasarkan tabel klasifikasi yang ditampilkan pada Tabel 6, diperoleh nilai *overall accuracy* dari model regresi logistik biner yang terbentuk adalah 69,4%. Artinya, secara keseluruhan model mempunyai kemampuan dalam memprediksi kejadian banjir di DAS Barito sebesar 69,4%.

## 2. Pengujian Parameter secara Simultan

Pengujian parameter secara simultan dilakukan untuk mengetahui pengaruh keseluruhan variabel independen terhadap variabel dependen secara bersamaan.

**Tabel 7. Tabel Omnibus Test of Model Coefficient**

	Chi-square	df	Sig
<b>Model</b>	1.310,524	5	0,000

Sumber: Output SPSS

Berdasarkan tabel *omnibus test of model coefficient* yang ditampilkan pada Tabel 7, diperoleh bahwa *p-value* sebesar 0,000 lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05. Sehingga keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$ . Hal ini berarti terdapat minimal satu variabel independen yang dapat menjelaskan kejadian banjir di DAS Barito.

## 3. Pengujian Parameter secara Parsial

Pengujian parameter secara parsial bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak variabel independen yang signifikan mempengaruhi variabel dependen.

**Tabel 8. Nilai Statistik Uji secara Parsial**

Variabel Independen	Koefisien $\beta$	S.E	Wald	df	Sig
• Tutupan Lahan	• -0,389	• 0,034	• 133,008	• 1	• 0,000
• Jenis Tanah	• -0,023	• 0,026	• 0,793	• 1	• 0,373
• Kerapatan Sungai	• -0,606	• 0,022	• 772,267	• 1	• 0,000
• Kemiringan	• -0,009	• 0,142	• 0,004	• 1	• 0,949
• Lereng	• 0,201	• 0,028	• 51,238	• 1	• 0,000

• Ketinggian Lahan	• -	• -	• -	• -	• -
• Curah Hujan	• 1,998	• 0,704	• 8,049	• 1	• 0,005
• Constant					

Sumber: Output SPSS

Berdasarkan tabel nilai statistik uji secara parsial yang ditampilkan pada Tabel 8, diperoleh bahwa hanya parameter tutupan lahan, kerapatan sungai, dan ketinggian lahan yang berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian banjir di DAS Barito.

### Composite Mapping Analysis

Bobot parameter tutupan lahan, kerapatan sungai, dan ketinggian lahan dihitung menggunakan metode CMA (*Composite Mapping Analysis*). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh *mean spatial* parameter tutupan lahan sebesar 0,528 seperti yang ditampilkan pada Tabel 9, *mean spatial* parameter kerapatan sungai sebesar 0,580 ditampilkan pada Tabel 10, dan *mean spatial* parameter ketinggian lahan sebesar 0,555 ditampilkan pada Tabel 11.

**Tabel 9. Perhitungan *Mean Spatial*/Parameter Tutupan Lahan**

Kelas Tutupan Lahan	Luas Wilayah (ha)	Potensi Banjir (ha)	Rasio Banjir	Rasio Luas Banjir (ha)
• Hutan	• 3.183.224,994	• 1.878.946,872	• 0,590	• 1.109.076,913
• Padang	• 570.187,908	• 374.194,275	• 0,656	• 245.570,546
• Rumput	• 1.837.613,302	• 579.227,476	• 0,315	• 182.576,208
• Lahan Pertanian	• 446.979,859	• 136.896,876	• 0,306	• 41.927,515
• Lahan Basah	• 54.460,693	• 23.237,328	• 0,427	• 9.914,920
• Tubuh Air	• 53.426,460	• 14.534,343	• 0,272	• 3.953,979
• Permukiman	• 105.374,071	• 46.124,389	• 0,438	• 20.189,590
• Lahan Lainnya				
<b>Jumlah</b>	• 6.251.267,287	• 3.053.161,560	• 3,004	• 1.613.209,671
			<b>Mean Spatial</b>	<b>0,528</b>

**Tabel 10. Perhitungan *Mean Spatial*/Parameter Kerapatan Sungai**

Kelas Kerapatan Sungai (km/km <sup>2</sup> )	Luas Wilayah (ha)	Potensi Banjir (ha)	Rasio Banjir	Rasio Luas Banjir (ha)
• >3,10	• 1.958.788,646	• 1.459.723,190	• 0,745	• 1.087.810,978
• 2,28-3,10	• 627.833,608	• 372.902,479	• 0,594	• 221.485,848
• 1,45-2,27	• 1.023.863,368	• 533.938,013	• 0,521	• 278.445,162
• 0,62-1,44	• 2.148.920,342	• 511.700,801	• 0,238	• 121.846,168
• <0,62	• 490.741,259	• 164.345,376	• 0,335	• 55.037,970
<b>Jumlah</b>	• 6.250.147,223	• 3.042.609,860	• 2,434	• 1.764.626,126
			<b>Mean Spatial</b>	<b>0,580</b>

**Tabel 11. Perhitungan *Mean Spatial*/Parameter Ketinggian Lahan**

Kelas Ketinggian Lahan (m)	Luas Wilayah (ha)	Potensi Banjir (ha)	Rasio Banjir	Rasio Luas Banjir (ha)
• >200	• 2.186.901,323	• 1.023.210,462	• 0,468	• 478.741,148
• 100-200	• 995.808,039	• 631.058,822	• 0,634	• 399.911,651
• 50-100	• 1.097.554,763	• 785.912,990	• 0,716	• 562.759,371
• 10-50	• 1.078.798,141	• 507.492,394	• 0,470	• 238.736,534
• <10	• 886.128,531	• 102.177,395	• 0,115	• 11.781,835

<b>Jumlah</b>	• 6.245.190,797	• 3.049.852,063	• 2,403	• 1.691.930,539
	<b>Mean Spatial</b>			<b>0,555</b>

Selanjutnya, dapat dilakukan perhitungan bobot setiap parameter kerawanan banjir berdasarkan nilai *mean spatial*-nya.

**Tabel 12. Bobot Setiap Parameter Kerawanan Banjir dengan Metode CMA**

Parameter	Mean Spatial	Bobot
• Tutupan Lahan	• 0,528	• 31,770
• Kerapatan Sungai	• 0,580	• 34,873
• Ketinggian Lahan	• 0,555	• 33,357
<b>Jumlah</b>	• 1,663	• 100,000

Berdasarkan Tabel 12, dapat disimpulkan bahwa parameter kerapatan sungai memperoleh bobot tertinggi. Artinya, parameter kerapatan sungai memberikan pengaruh terbesar terhadap kejadian banjir di DAS Barito.

### Scoring

Metode *scoring* dilakukan dengan cara mengkalikan bobot pada parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap banjir dengan nilai setiap kelas dari masing-masing parameter tersebut seperti yang ditampilkan pada Tabel 13.

**Tabel 13. Metode Scoring**

Parameter	Kelas	Nilai	Bobot	Score
• Tutupan Lahan	• Hutan	• 1	• 31,770	• 31,770
	• Padang Rumput	• 2	• 31,770	• 63,541
	• Lahan Pertanian	• 3	• 31,770	• 95,311
	• Lahan Basah	• 4	• 31,770	• 127,081
	• Tubuh Air, Permukiman, dan Lahan Lainnya	• 5	• 31,770	• 158,852
• Kerapatan Sungai (km/km <sup>2</sup> )	• >3,10	• 1	• 34,873	• 34,873
	• 2,28-3,10	• 2	• 34,873	• 69,746
	• 1,45-2,27	• 3	• 34,873	• 104,619
	• 0,62-1,44	• 4	• 34,873	• 139,491
	• <0,62	• 5	• 34,873	• 174,364
• Ketinggian Lahan (m)	• >200	• 1	• 33,357	• 33,357
	• 100-200	• 2	• 33,357	• 66,714
	• 50-100	• 3	• 33,357	• 100,070
	• 10-50	• 4	• 33,357	• 133,427
	• <10	• 5	• 33,357	• 166,784

### Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir

Bobot diberikan pada parameter yang berpengaruh signifikan terhadap banjir sedangkan nilai diberikan pada setiap kelas dari masing-masing parameter tersebut seperti yang ditampilkan pada Tabel 14.

**Tabel 14. Pemberian Bobot dan Nilai**

No	Tutupan Lahan	Nilai	Bobot	Score	Kerapatan Sungai	Nilai	Bobot	Score	Ketinggian Lahan	Nilai	Bobot	Score	Total Score	Kelas Rawan
1	Hutan	1	31,77	31,77	>3,10	1	34,87	34,87	>200	1	33,36	33,36	100	Rendah
2	Padang Rumput	2	31,77	63,54	>3,10	1	34,87	34,87	>200	1	33,36	33,36	131,77	Rendah
3	Hutan	1	31,77	31,77	>3,10	1	34,87	34,87	100-200	2	33,36	66,72	133,36	Rendah



4	Hutan	1	31,77	31,77	2,28-3,10	2	34,87	69,74	>200	1	33,36	33,36	134,87	Rendah
5	Lahan Pertanian	3	31,77	95,31	>3,10	1	34,87	34,87	>200	1	33,36	33,36	163,54	Rendah
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
154	Tubuh Air	5	31,77	158,85	<0,62	5	34,87	174,35	10-50	4	33,36	133,44	466,64	Tinggi
155	Lahan Basah	4	31,77	127,08	<0,62	5	34,87	174,35	<10	5	33,36	166,80	468,23	Tinggi
156	Lahan Lainnya	5	31,77	158,85	<0,62	5	34,87	174,35	<10	5	33,36	166,80	500	Tinggi
157	Permukiman	5	31,77	158,85	<0,62	5	34,87	174,35	<10	5	33,36	166,80	500	Tinggi
158	Tubuh Air	5	31,77	158,85	<0,62	5	34,87	174,35	<10	5	33,36	166,80	500	Tinggi

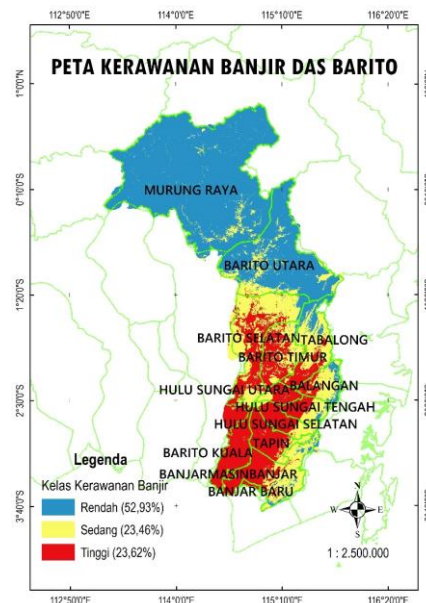
Tingkat kerawanan banjir diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu kerawanan tinggi, kerawanan sedang, dan kerawanan rendah. Perhitungan interval kelas kerawanan banjir diperoleh dari selisih antara nilai maksimal total *score* dan nilai minimal total *score* (*range*) dibagi dengan jumlah kelas. Interval kelas kerawanan banjir ditampilkan pada Tabel 15.

**Tabel 15. Interval Kelas Kerawanan Banjir**

Interval Total Score	Kelas Kerawanan Banjir
• 100 – 233,332	• Rendah
• 233,333 – 366,665	• Sedang
• 366,666 – 500	• Tinggi

### Peta Kerawanan Banjir

Peta kerawanan banjir diperoleh dari *overlay* parameter tutupan lahan, kepadatan sungai, dan ketinggian lahan. Peta kerawanan banjir pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu kerawanan tinggi, kerawanan sedang, dan kerawanan rendah. Tingkat kerawanan banjir ditentukan berdasarkan total *score* dari penjumlahan ketiga parameter yang signifikan mempengaruhi kejadian banjir di DAS Barito dan jumlah kelas kerawanan banjir.



**Gambar 4. Peta Kerawanan Banjir DAS Barito**

Berdasarkan Gambar 4, tingkat kerawanan banjir tinggi menyebar di bagian hilir DAS Barito atau secara administratif termasuk dalam Provinsi Kalimantan Selatan. Sedangkan tingkat kerawanan rendah berada di bagian hulu DAS Barito atau di Provinsi Kalimantan Tengah. Hal ini karena bagian hulu memiliki topografi yang lebih tinggi

daripada bagian hilir sehingga masuk akal jika wilayah yang tinggi lebih aman terhadap banjir, sebaliknya wilayah yang rendah memiliki peluang lebih besar dilanda banjir.

**Tabel 16. Luas Kelas Kerawanan Banjir**

Kelas Kerawanan Banjir	Luas Wilayah (ha)	Luas Wilayah (%)
• Rendah	• 3.290.453,19	• 52,93
• Sedang	• 1.458.193,41	• 23,46
• Tinggi	• 1.468.219,04	• 23,62

Berdasarkan Tabel 16, dapat kesimpulan bahwa daerah penelitian didominasi oleh tingkat kerawanan banjir rendah yaitu 52,93% dari daerah penelitian yang tersebar di Kabupaten Murung Raya dan Kabupaten Barito Utara. Kemudian disusul oleh tingkat kerawanan banjir tinggi yaitu 23,62% dari daerah penelitian yang tersebar di Kabupaten Barito Selatan, Kabupaten Barito Timur, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kabupaten Tapin, Kabupaten Barito Kuala, Kota Banjarmasin, dan Kota Banjarbaru. Sedangkan tingkat kerawanan banjir sedang memiliki luasan yang paling kecil yaitu 23,46% dari daerah penelitian yang tersebar di Kabupaten Tabalong, Kabupaten Balangan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, dan Kabupaten Banjar.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik biner, parameter kerawanan banjir yang berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian banjir di DAS Barito sepanjang tahun 2020 adalah tutupan lahan, kerapatan sungai, dan ketinggian lahan. Parameter kerapatan sungai memberikan pengaruh yang terbesar terhadap terjadinya banjir di DAS Barito karena parameter tersebut memperoleh bobot tertinggi diantara parameter lainnya pada metode CMA (*Composite Mapping Analysis*).

Berdasarkan hasil pemetaan kerawanan banjir dengan metode *scoring* dan *overlay*, diperoleh bahwa 52,93% dari daerah penelitian diklasifikasikan sebagai daerah dengan tingkat kerawanan banjir rendah. Tingkat kerawanan banjir rendah menyebar di bagian hulu DAS Barito atau wilayah Provinsi Kalimantan Tengah, tepatnya di Kabupaten Murung Raya dan Kabupaten Barito Utara. Sedangkan tingkat kerawanan banjir tinggi mencapai 23,62% dari daerah penelitian. Tingkat kerawanan banjir tinggi menyebar di bagian hilir DAS Barito atau wilayah Provinsi Kalimantan Selatan, tepatnya di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kabupaten Tapin, Kabupaten Barito Kuala, Kota Banjarmasin, dan Kota Banjarbaru.

## Daftar Pustaka

- Cahyani, R., Leksono, B. E., & Krama, A. V. (2020). *Identifikasi daerah rawan banjir di Kabupaten Pringsewu*. 2, 1–13.
- Darmawan, K., Hani'ah, & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40.
- Farino Pyanto, Mulia, A. P., & Surbakti, M. S. (2021). Pemetaan banjir rob wilayah Medan Utara menggunakan regresi logistik dan GIS. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(9), 4436–4454. [http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/10544%0Ahttps://scholar.google.com/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&q=tawuran+antar+pelajar&btnG=%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103237](http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/10544%0Ahttps://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=tawuran+antar+pelajar&btnG=%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103237)
- Ferdiansyah, Sugiarti, C., & Atthahara, H. (2020). Analisis penanggulangan bencana banjir oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bekasi. *Administratio: Jurnal Ilmiah Administrasi Publik Dan Pembangunan*, 11(2), 67–78. <https://doi.org/10.23960/administratio.v11i2.160>

- Findayani, A. (2015). Kesiapsiagaan masyarakat dalam penanggulangan banjir di Kota Semarang. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 12(1), 103–114. <https://doi.org/10.15294/jg.v12i1.8019>
- Haryani, N. S., Zubaidah, A., Dirgahayu, D., Fajar Yulianto, H., & Pasaribu, J. (2012). Model bahaya banjir menggunakan data pengindraan jauh di Kabupaten Sampang (Flood Hazard Model Using Remote Sensing Data In Sampang District). *Jurnal Penginderaan Jauh*, 9(1), 52–66.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). *Keadaan umum wilayah kerja BPDASHL Barito*. Bpdasbarito.or.Id. <https://bpdasbarito.or.id/keadaan-umum-wilayah-kerja-bpdashl-barito/>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *KLHK utamakan penanganan bencana berbasis DAS*. [Http://Ppid.Menlhk.Go.Id/](http://Ppid.Menlhk.Go.Id/). <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/5245/klhk-utamakan-penanganan-bencana-berbasis-das>
- Kodoatie, R., & Sugiyanto. (2002). *Banjir, beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan*. Pustaka Belajar.
- Latuamury, B., Gunawan, T., & Suprayogi, S. (2012). Pengaruh kerapatan vegetasi penutup lahan terhadap karakteristik resesi hidrograf pada beberapa subdas di Propinsi Jawa Tengah dan Propinsi DIY. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(2), 98–118. <https://doi.org/10.22146/mgi.13418>
- Malik, A. (2016). *Pengolahan citra digital dengan ER Mapper ver 7.0*. Universitas Negeri Makassar.
- Matondang, J., Kahar, S., & Sasmito, B. (2013). Analisis zonasi daerah rentan banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis (Studi kasus : Kota Kendal dan sekitarnya). *Jurnal Geodesi Undip*, 2(2), 103–113.
- Niklah, W. M., Madrini, I. A. G. B., & Wijaya, I. M. A. S. (2019). Keragaman unsur hara nitrogen pada lahan sawah di Desa Maduran, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 4(1), 16–23. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotechno/article/download/58579/34385>
- Nisarto, F. (2016). Pemetaan kerawanan banjir daerah aliran sungai tangka. In *Skripsi. Univeristas Hasanuddin*.
- Prasetyo, A., & Afilani, N. E. (2007). *Penggunaan check dam dalam usaha menanggulangi erosi alur*. F. TEKNIK UNDIP.
- Pratiwi, D. W., Sujono, J., & Rahardjo, A. P. (2017). Evaluasi data hujan satelit untuk prediksi data hujan pengamatan menggunakan cross correlation. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–11.
- Ruswanti, D. (2020). Pengukuran performa support vector machine dan neural netwok dalam meramalkan tingkat curah hujan. *Jurnal Gaung Informatika*, 13(1), 66–75.
- Suprpto. (2011). Statistik pemodelan bencana banjir Indonesia (kejadian 2002-2010). *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 2(2), 84–97. <https://bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/380.pdf>
- Syabhana, M. I. (2013). *Identifikasi perubahan tutupan lahan dengan metode object based image analysis*. Teknik Geodesi dan Geomatika. Institut Teknologi Bandung: Bandunguh.
- Utama, A. G., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Kajian kerapatan sungai dan indeks penutupan lahan sungai menggunakan pengindraan jauh (Studi kasus : Das Juana). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 285–293.
- Wisnawa, G. Y., Jayantara, I. G. N. Y., & Putra, D. G. D. (2021). Pemetaan lokasi rawan banjir berbasis sistem informasi geografis di Kecamatan Denpasar Barat. *Jurnal ENMAP (Environment & Mapping)*, 2(2), 18–28.