



## Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Berbasis Wengis Menggunakan Metode Weighted Overlay di Kecamatan Malaka Barat

Michael Lopez<sup>1</sup>, Franki Yusuf Bisilisin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Informatika Strata Satu, STIKOM Uyelindo Kupang, Indonesia

Email author: [lopeezid@gmail.com](mailto:lopeezid@gmail.com)<sup>1</sup>, [aenk.funk@gmail.com](mailto:aenk.funk@gmail.com)<sup>2</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received August 3, 2025

Revised September 17, 2025

Accepted September 28, 2025

#### Keywords:

Flood

Mapping

WebGIS

Weighted Overlay

### ABSTRACT

Floods are a natural disaster that often occurs in Malaka Barat District, Malaka Regency, East Nusa Tenggara Province, especially due to the overflow of the Benainai River. Every year, floods cause material losses and disrupt community activities. However, until now there has been no clear mapping of areas that are potentially prone to flooding in the region. This study aims to map potential flood-prone areas based on WebGIS using the Weighted Overlay method in Malaka Barat District. This method combines five main parameters, namely elevation, slope, distance from the Benainai River, soil type, and land use, which are weighted based on their level of influence on flood events. The results of the analysis will be visualized in the form of a digital map classified into three levels of vulnerability: low, medium, and high. The WebGIS system developed will facilitate access to information for the community and stakeholders in flood disaster mitigation efforts. This research is expected to be a tool in spatial planning and decision making to reduce the impact of flooding in the area.

### Corresponding Author:

Michael Lopez,

STIKOM Uyelindo Kupang

Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, NTT

Email: [lopeezid@gmail.com](mailto:lopeezid@gmail.com)



**Abstrak:** Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Kecamatan Malaka Barat, Kabupaten Malaka, Provinsi Nusa Tenggara Timur, terutama akibat luapan Sungai Benainai. Setiap tahun, banjir menyebabkan kerugian material dan mengganggu aktivitas masyarakat. Namun, hingga saat ini belum ada pemetaan yang jelas mengenai daerah-daerah yang berpotensi rawan banjir di wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah potensi rawan banjir berbasis WebGIS menggunakan metode *Weighted Overlay* di Kecamatan Malaka Barat. Metode ini menggabungkan lima parameter utama, yaitu elevasi, kemiringan lereng, jarak dari Sungai Benainai, curah hujan, dan penggunaan lahan, yang diberi bobot berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kejadian banjir. Hasil analisis akan divisualisasikan dalam bentuk peta digital yang diklasifikasikan menjadi tiga tingkat kerawanan: rendah, sedang, dan tinggi. Sistem WebGIS yang dikembangkan akan memudahkan akses informasi bagi masyarakat dan pemangku kepentingan dalam upaya mitigasi bencana banjir. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam perencanaan tata ruang dan pengambilan keputusan untuk mengurangi dampak banjir di wilayah tersebut.

**Kata Kunci:** Banjir, Pemetaan, WebGIS, Weighted Overlay

## 1. LATAR BELAKANG

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) dapat membantu dalam pemetaan daerah rawan banjir. Salah satu analisis spasial yang dapat dilakukan adalah *weighted overlay analysis* dimana beberapa parameter pembentuk banjir dapat dipetakan dan diberi pembobotan untuk menentukan tingkat kerawanan banjir suatu wilayah. Hasil analisis tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta digital yang dapat diakses melalui teknologi *web*.

Kecamatan Malaka Barat merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Malaka, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Secara geografis, Kecamatan Malaka Barat berada di dataran rendah dengan ketinggian 0–269-meter dari permukaan laut (*poskupangwiki.tribunnews.com 2020*). Selain itu, Kecamatan ini dilewati Sungai Benainai dan berdekatan dengan laut. Kondisi topografi yang demikian rawan tergenang air saat curah hujan tinggi. Akibat posisi wilayahnya yang rendah dan dekat dengan Sungai Benenai. Setiap musim hujan tiba, sebanyak tujuh desa mengalami banjir akibat luapan Sungai Benainai, di Kecamatan Malaka Barat, Kabupaten Malaka, Nusa Tenggara Timur, Minggu (*9/6/2013*). Dari tujuh desa yang terendam banjir, ada empat desa yang paling parah yakni Umatoos, Faoe, Lasaen, Rabasain. Khusus di desa Umatoos saja, ada 780 rumah yang terendam dan enam rumah lainnya rusak parah serta lainnya roboh. Selain itu, ternak seperti babi, ayam, sapi dan kambing juga hilang terbawa arus (*olahraga.kompas.com 2013*). Banjir yang terjadi sudah berlangsung setiap tahun dan mengakibatkan kerugian harta benda serta mengganggu aktivitas warga. Namun hingga saat ini, belum ada pemetaan yang menunjukkan secara pasti wilayah mana saja di Kecamatan Malaka Barat yang berpotensi rawan banjir. Hal ini menyulitkan upaya mitigasi bencana banjir di wilayah tersebut.

Pemetaan daerah rawan banjir dengan memanfaatkan WebGIS dan Metode *Weighted Overlay* dapat menjadi solusi untuk masalah ini. Dengan menganalisis faktor-faktor penyebab banjir seperti elevasi, curah hujan, dan jarak dari Sungai Benainai, maka dapat dipetakan zona kerawanan banjir di Kecamatan Malaka Barat. Hasil pemetaan spatial ini dapat disajikan melalui WebGIS untuk memudahkan pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi bencana banjir. Metode *weighted overlay* merupakan analisis spasial dengan menggunakan teknik *overlay* beberapa peta yang berkaitan dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penilaian kerentanan. Salah satu fungsi dari *weighted overlay* ini adalah untuk menyelesaikan masalah multikriteria seperti pemilihan lokasi optimal atau pemodelan kesesuaian (Yassar dkk., 2020).

Dalam menyelesaikan penelitian ini peneliti mengambil beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan atau referensi dalam menyelesaikan penelitian ini yaitu penelitian penelitian yang dilakukan oleh (Tarkono dkk., 2021) dengan judul Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografi Metode *Weighted Overlay* Di Kelurahan Keteguhan. Dari hasil penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapan dan kesiapan masyarakat kelurahan keteguhan dalam menghadapi bencana tersebut. (Awalin Khusnawati & Kusuma, 2020) dengan judul sistem informasi geografis pemetaan wilayah peternakan menggunakan *Weighted Overlay*. Hasil dari penelitian ini metode *Weighted Overlay* dapat bekerja dengan mengoverlaykan beberapa peta yang menjadi parameter kondisi suatu wilayah yang diberikan bobot pada masing-masing parameter berdasarkan kepentingannya menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). (Rakuasa dkk., 2022) dengan judul pemetaan daerah rawan banjir di Kota Ambon menggunakan sistem informasi geografis. Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kawasan rawan banjir dan juga memprediksi kawasan permukiman yang berada di kawasan rawan banjir di Kota Ambon.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian dengan judul “Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Berbasis WebGIS Menggunakan Metode *Weighted Overlay* di Kecamatan Malaka Barat”.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam upaya mitigasi bencana banjir di Kecamatan Malaka Barat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Penelitian Terdahulu

(Tarkono dkk., 2021) dalam penelitiannya Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografi Metode *Weighted Overlay* Di Kelurahan Keteguhan. Bertujuan Untuk untuk meningkatkan kesiapan dan kesiapan masyarakat Kelurahan Keteguhan dalam menghadapi bencana tersebut.

(Kasnar dkk., 2020) dalam penelitiannya Kesesuaian Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Metode *Overlay* Dengan Kondisi Sebenarnya Di Kota Kendari. Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara rentan terhadap bencana banjir. Hampir setiap tahun Kota Kendari mengalami banjir. Hal ini dikarenakan kota Kendari merupakan daerah muara sungai wanggu yang berhulu di Konawe Selatan. Bertujuan Untuk untuk mengetahui persebaran daerah potensi banjir dan kesesuaian dengan kondisi sebenarnya di Kota Kendari. Data dianalisis menggunakan metode overlay dengan pembobotan dan scoring, dengan parameter: kemiringan lereng, curah hujan, curah hujan, buffer sungai, dan penggunaan lahan. Hasil menunjukkan bahwa 95% daerah di Kota Kendari rawan banjir dengan variasi agak, cukup, rawan, dan sangat rawan.

(Muhajirin & Zamil, 2022) dalam penelitian Perancangan Aplikasi Pemetaan Daerah Potensial Rawan Bencana Banjir di Kota Jakarta Utara Berbasis WebGIS. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melakukan perancangan aplikasi pemetaan daerah rawan bencana banjir di Jakarta Utara, yang diharapkan dapat memberikan segala informasi kepada masyarakat mengenai titik daerah yang rentan akan terjadi bencana banjir. Pengembangan sistem menggunakan metode Extreme Programming dan fungsional dari aplikasi berfungsi atau berjalan dengan baik pada saat dilakukan pengujian.

(Fajri & Widayanti, 2018) dalam penelitian Analisis Kerentangan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Geografis (Studi Kasus: Keamatan Sekarbela – Kota Mataram) bertujuan untuk mengetahui Klasifikasi Tingkat Kerentanan Daerah Banjir dan pemetaan lokasi lokasi kawasan Daerah Rawan Banjir di Kecamatan Sekarbela dengan menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS). Berdasarkan data BPBD Kota Mataram tahun 2011-2015 Kota Mataram memiliki daerah langganan banjir tiap tahunnya yaitu salah satunya Kecamatan Sekarbela. Dengan kondisi fisik wilayah perkotaan yang datar serta kondisi drainase yang saat ini tidak berfungsi optimal. sejumlah ruas jalan dan kawasan perumahan yang ada di Kecamatan Sekarbela tergenang dan terjadi banjir. Berdasarkan data BPBD Kota Mataram tahun 2011-2015 Kota Mataram memiliki daerah langganan banjir tiap tahunnya yaitu salah satunya Kecamatan Sekarbela. Dengan kondisi fisik wilayah perkotaan yang datar serta kondisi drainase yang saat ini tidak berfungsi optimal. sejumlah ruas jalan dan kawasan perumahan yang ada di Kecamatan Sekarbela tergenang dan terjadi banjir. Analisis Daerah Rawan Banjir pada penelitian ini menggunakan 3 variabel penelitian yakni Kemiringan Lereng, Penggunaan Lahan, dan Infiltrasi Tanah dengan menggunakan 2 metode analisis yakni Analytic Hierarchy Process (AHP) Pairwise Comparison dan Overlay Intersection. Hasil analisa semua parameter dibandingkan dan diberi bobot menggunakan metode AHP matriks Pairwise Comparison. Diperoleh nilai bobot untuk Kemiringan Lereng adalah 0,89, Penggunaan Lahan 0,22 dan Infiltrasi Tanah 0,10.

### 2. Landasan Teori

#### a. Banjir

Banjir merupakan bencana alam yang disebabkan oleh volume air yang melampaui kapasitas saluran atau tanggul sehingga meluap dan menggenangi daratan di sekitarnya (Sulaiman dkk., 2020). Berdasarkan penyebabnya, banjir dibagi menjadi 4 jenis, yaitu banjir kiriman, banjir lokal, banjir bandang, dan banjir air laut pasang (BMKG, 2021).

Banjir merupakan peristiwa dimana daratan yang biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tenggelam oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa daratan rendah hingga cekung. Selain itu, terjadinya banjir juga dapat disebabkan oleh limpasan air permukaan (run off) yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengaliran sistem drainase atau sistem aliran sungai. Terjadinya bencana banjir juga disebabkan oleh rendahnya kemampuan infiltrasi tanah, sehingga menyebabkan tanah tidak mampu lagi menyerap air. Banjir dapat terjadi akibat naiknya permukaan air lantaran curah hujan yang di atas normal, perubahan suhu, tanggul/bendungan yang bobol, pencairan salju yang cepat, terhadap aliran air di tempat lain.

#### b. Pemetaan

Pemetaan adalah proses pengumpulan, analisis, dan visualisasi data geografis untuk menggambarkan suatu wilayah atau fenomena di permukaan bumi dalam bentuk peta. Proses ini dapat dilakukan secara manual maupun digital dengan bantuan teknologi seperti Sistem Informasi Geografis (GIS), penginderaan jauh, dan GPS. Pemetaan memiliki berbagai tujuan, mulai dari dokumentasi kondisi geografis, perencanaan wilayah, hingga analisis lingkungan dan mitigasi bencana.

Dalam penerapannya, pemetaan terbagi menjadi beberapa jenis, seperti pemetaan topografi yang menunjukkan bentuk permukaan bumi, pemetaan tematik yang menampilkan informasi spesifik seperti kepadatan penduduk atau curah hujan, serta pemetaan kadaster yang berkaitan dengan administrasi pertanahan. Proses pemetaan umumnya melibatkan pengumpulan data melalui survei lapangan atau citra satelit, pengolahan data menggunakan perangkat lunak GIS, analisis pola spasial, serta penyajian data dalam bentuk visual yang informatif.

Manfaat pemetaan sangat luas, terutama dalam mendukung perencanaan pembangunan, pengelolaan sumber daya alam, dan pemantauan perubahan lingkungan. Dalam bidang penelitian, pemetaan digunakan untuk menganalisis distribusi suatu fenomena, seperti perubahan penggunaan lahan atau dampak bencana alam. Dengan adanya teknologi pemetaan digital, data geografis dapat diakses dan dimanfaatkan secara lebih akurat dan efisien, sehingga membantu pengambilan keputusan berbasis data spasial.

Pemetaan rawan bencana adalah proses pembuatan peta/zone yang mengindikasikan daerah berisiko (rawan) terkena bencana alam tertentu, guna keperluan mitigasi dan kesiapsiagaan (Perka BNPB, 2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi banjir antara lain curah hujan, jenis & permukaan tanah, tutupan lahan, DEM, dan jarak dari sungai (Wisnawa dkk., 2021).

#### c. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data berbasis lokasi atau spasial. Dengan mengintegrasikan data geografis dengan berbagai informasi lainnya, SIG memungkinkan pengguna untuk memahami pola, hubungan, dan tren dalam suatu wilayah. Teknologi ini banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti perencanaan tata ruang, pengelolaan sumber daya alam, mitigasi bencana, transportasi, serta analisis lingkungan.

SIG bekerja dengan menggunakan dua jenis data utama, yaitu data vektor (titik, garis, dan poligon) serta data raster (citra satelit atau hasil pemindaian). Data ini diolah dalam perangkat lunak seperti QGIS, ArcGIS, atau Google Earth Engine untuk dianalisis dan divisualisasikan dalam bentuk

peta digital. Dalam penelitian, SIG sangat bermanfaat untuk mengolah dan menyajikan data geografis secara akurat, misalnya dalam pemantauan perubahan penggunaan lahan atau analisis penyebaran penyakit berbasis lokasi. Dengan kemampuan analisis spasial yang canggih, SIG menjadi alat penting dalam pengambilan keputusan berbasis data spasial di berbagai sektor.

Sistem informasi geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis dan menampilkan informasi bereferensi geografis (Hamdani & Utomo, 2021). SIG memiliki empat kemampuan utama yaitu masukan data, manajemen data, analisis dan manipulasi data serta keluaran data.

#### d. WebGIS

WebGIS (Web-based Geographic Information System) adalah teknologi SIG berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk mengakses, mengelola, dan menganalisis data geografis secara daring melalui internet. Berbeda dengan SIG konvensional yang memerlukan perangkat lunak khusus, WebGIS dapat diakses melalui browser, sehingga lebih fleksibel dan dapat digunakan oleh banyak orang tanpa perlu instalasi aplikasi tambahan. WebGIS mengintegrasikan data spasial dengan berbagai fitur interaktif seperti pencarian lokasi, analisis spasial, hingga visualisasi peta secara dinamis.

Teknologi WebGIS terdiri dari beberapa komponen utama, seperti server GIS (misalnya GeoServer atau MapServer), database spasial (PostGIS, MySQL Spatial), dan antarmuka pengguna berbasis web yang biasanya dibangun dengan teknologi seperti Leaflet, OpenLayers, atau Mapbox. WebGIS digunakan dalam berbagai bidang, seperti pemetaan wilayah, perencanaan kota, mitigasi bencana, hingga sistem informasi pertanahan. Dengan kemampuan untuk menyajikan data spasial secara real-time dan interaktif, WebGIS menjadi solusi yang efektif untuk analisis dan pengambilan keputusan berbasis data geografis di berbagai sektor.

WebGIS merupakan sistem informasi geografis yang menggunakan internet sebagai media untuk mempublikasikan peta dan datanya agar dapat diakses client secara online (Darwin & Yuliendi, 2021). WebGIS terdiri dari client-side application dan server-side application yang dihubungkan melalui jaringan internet.

#### e. Metode *Weighted Overlay*

*Weighted Overlay* adalah metode analisis spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk menggabungkan berbagai parameter dengan bobot tertentu guna menentukan tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap banjir. Teknik ini memungkinkan analisis multi-kriteria dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang memiliki pengaruh berbeda terhadap kejadian banjir.

Dalam pemetaan daerah rawan banjir berbasis WebGIS, metode ini digunakan untuk mengintegrasikan berbagai data lingkungan seperti curah hujan, ketinggian lahan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Setiap parameter diberikan bobot berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap banjir, kemudian dilakukan perhitungan untuk menghasilkan peta yang menunjukkan klasifikasi daerah rawan banjir.

Setiap parameter yang digunakan dalam analisis dikonversi ke dalam skala yang seragam agar dapat dibandingkan satu sama lain. Skala yang sering digunakan berkisar antara 1–5 atau 0–1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kerawanan banjir yang lebih besar. Setiap parameter diberikan bobot berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kejadian banjir. Penentuan

bobot dapat dilakukan berdasarkan kajian literatur, analisis data historis, atau metode seperti Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk mendapatkan bobot yang lebih objektif.

Setelah normalisasi dan pemberian bobot, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = (P_1 \times W_1) + (P_2 \times W_2) + \dots + (P_n \times W_n)$$

Dimana:

$S$  = Skor akhir Tingkat kerawanan banjir

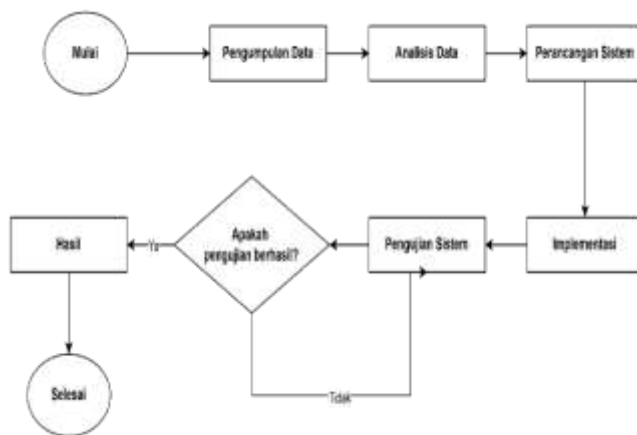
$P_n$  = Nilai normalisasi untuk parameter ke- $n$

$W_n$  = Bobot parameter ke- $n$

### 3. METODE PENELITIAN

#### 1. Prosedur Penelitian

Ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu pengumpulan data, analisis data, perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Tahap ini melibatkan pengumpulan data spasial seperti peta elevasi (DEM), kemiringan lereng, jaringan Sungai Benainai, penggunaan lahan, dan curah hujan, serta data non-spasial seperti historis kejadian banjir dari BPBD Kabupaten Malaka. Data-data ini diperoleh melalui survei lapangan, instansi terkait, dan literatur pendukung untuk memastikan kelengkapan dan keakuratan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian

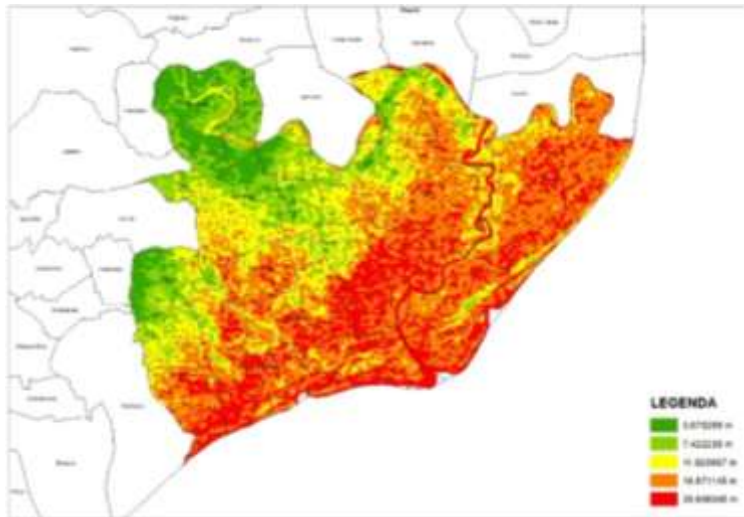
Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan metode *Weighted Overlay* dengan bantuan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS atau QGIS. Analisis ini melibatkan pemberian bobot pada setiap parameter penyebab banjir (elevasi, kemiringan lereng, jarak dari sungai, curah hujan, dan penggunaan lahan) untuk menentukan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Malaka Barat.

Dalam penelitian ini, peta daerah rawan banjir di Kecamatan Malaka Barat dibentuk berdasarkan lima parameter utama yang dianalisis menggunakan metode *Weighted Overlay* dalam perangkat lunak ArcGIS. Parameter yang digunakan meliputi: elevasi, kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, dan jarak dari sungai. Proses ini bertujuan menghasilkan peta klasifikasi tingkat kerawanan banjir yang terbagi ke dalam tiga zona: rendah, sedang, dan tinggi.

## 2. Pengolahan Data Elevasi (DEM)

Data Digital Elevation Model (DEM) digunakan untuk mengetahui tinggi permukaan tanah. Layer ini diproses dengan fungsi "Slope" untuk menghasilkan data kemiringan, dan juga digunakan secara langsung untuk mengetahui daerah dengan elevasi rendah yang rentan tergenang.

- Data DEM diklasifikasikan menjadi lima kelas elevasi.
- Semakin rendah ketinggian, semakin tinggi nilai kerawanannya terhadap banjir.
- Reclassify dilakukan pada layer DEM untuk memberikan nilai skoring (1–5).

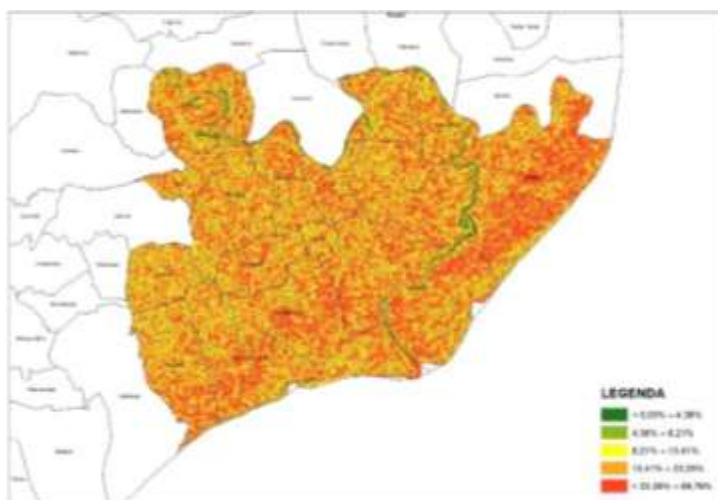


Gambar 2. Peta Elevasi

## 3. Pengolahan Kemiringan Lereng (*Slope*)

Kemiringan lereng mempengaruhi laju limpasan air permukaan. Semakin datar suatu wilayah, semakin lambat aliran air sehingga berisiko terjadi genangan.

- Layer slope dibuat dari data DEM dengan tool *Slope Analysis* di ArcGIS.
- Kemudian dilakukan *reclassify* terhadap nilai kemiringan menjadi lima kelas.
- Daerah datar mendapatkan skor kerawanan lebih tinggi.

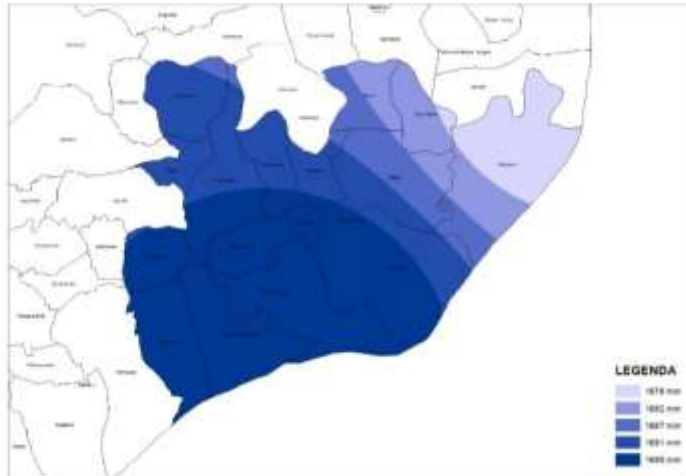


Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng

#### 4. Pengolahan Data Curah Hujan

Curah hujan merupakan parameter penting dalam menentukan potensi banjir. Data curah hujan tahunan rata-rata diperoleh dari instansi BMKG.

- Data curah hujan di-digitasi menjadi layer spasial.
- Reclassify dilakukan terhadap data curah hujan berdasarkan kuantitas (mm/tahun).
- Daerah dengan curah hujan tinggi diberikan nilai skor tertinggi.

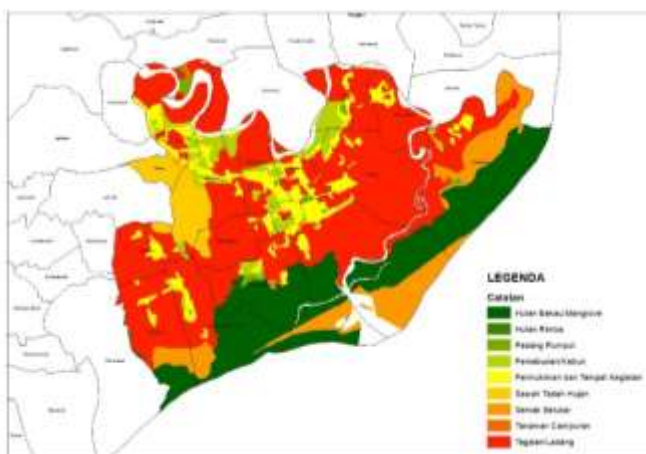


Gambar 4. Peta Curah Hujan

#### 5. Pengolahan Penggunaan Lahan (*Land Use*)

Jenis penggunaan lahan berpengaruh terhadap daya serap air tanah. Lahan terbuka dan permukiman cenderung memperbesar peluang banjir.

- Data *land use* diklasifikasikan berdasarkan tipe tutupan: sawah, permukiman, semak, dll.
- Skor diberikan sesuai kemampuan lahan menyerap air.
- Permukiman dan lahan terbuka diberi skor kerawanan tinggi.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan

#### 6. Pengolahan Jarak terhadap Sungai (*Buffer Sungai*)

Jarak dari badan sungai mempengaruhi potensi genangan akibat luapan. Semakin dekat dengan sungai, semakin besar risiko banjir.

- Layer sungai di-*buffer* sejauh 100–500 meter menggunakan tool *Buffer*.

- b. *Buffer* diklasifikasi menjadi lima zona jarak.
- c. *Skor tertinggi* diberikan pada zona paling dekat (0–100 m).



Gambar 6. Peta Jarak Sungai

#### 7. Pemberian Bobot dan Analisis Weighted Overlay

Hasil dari kelima parameter yang sudah diklasifikasikan dan di *reclassify*, setiap layer diberi bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap banjir Elevasi (25%), Kemiringan Lereng (20%), Curah Hujan (20%), Penggunaan Lahan (15%) dan Jarak dari Sungai (20%). Kelima layer dimasukkan ke dalam tool *Weighted Overlay* di ArcGIS. Proses analisis ini menghasilkan layer raster akhir yang menunjukkan nilai indeks kerawanan banjir.

#### 8. Hasil Pemetaan Zona Rawan Banjir

Pemetaan zona rawan banjir dilakukan berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan metode *Weighted Overlay* yang mempertimbangkan lima parameter utama, yaitu jarak dari sungai, elevasi, kemiringan lereng, curah hujan, dan penggunaan lahan. Setiap parameter diklasifikasikan menjadi lima kelas dan diberi bobot sesuai tingkat kontribusinya terhadap potensi banjir. Hasil akhir berupa layer raster yang menggambarkan tingkat kerawanan wilayah terhadap banjir. Zona rawan banjir yang dihasilkan kemudian dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu:

##### a. Zona Rawan Tinggi

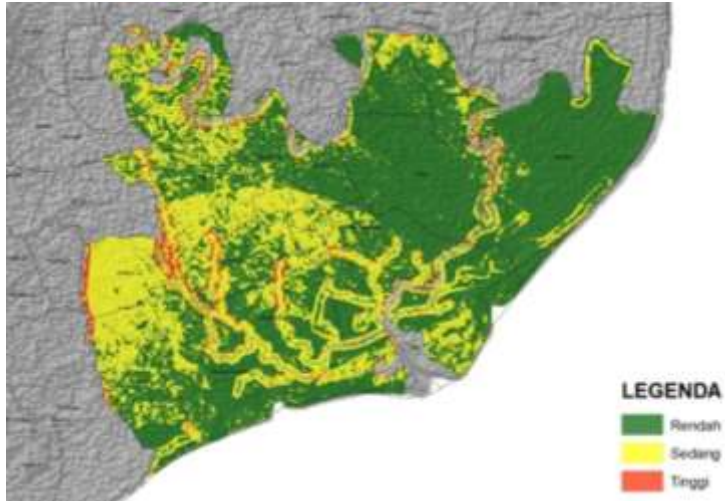
Merupakan daerah yang sangat dekat dengan aliran sungai, memiliki elevasi rendah, lereng landai, curah hujan yang tidak menyerap air dengan baik, serta penggunaan lahan yang mendukung limpasan air permukaan. Wilayah ini memiliki skor tertinggi dalam hasil overlay.

##### b. Zona Rawan Sedang

Wilayah dengan kombinasi faktor sedang, seperti berada di dataran agak tinggi namun masih dekat dengan sungai, atau memiliki curah hujan sedang menyerap air. Wilayah ini memiliki skor menengah dalam analisis.

##### c. Zona Rawan Rendah

Daerah yang relatif aman dari banjir, biasanya berada jauh dari sungai, memiliki elevasi tinggi, kemiringan curam, dan curah hujan yang cepat menyerap air. Wilayah ini memiliki skor rendah dalam analisis.



Gambar 7. Peta Rawan Banjir

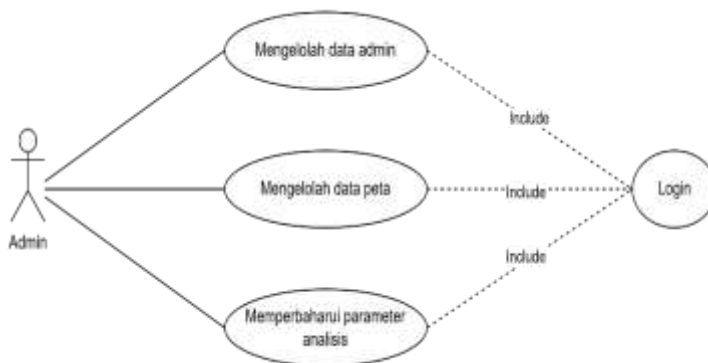
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan proses penerapan metode *Weighted Overlay* dalam sistem berbasis *WebGIS* untuk pemetaan daerah rawan banjir di Kecamatan Malaka Barat. Tahapan ini mencakup pengolahan data spasial, pengembangan perangkat lunak, pembangunan antarmuka, pengujian sistem, dan evaluasi untuk memastikan sistem berfungsi sesuai tujuan penelitian..

##### a. Use Case Diagram Admin

Pada *use case Diagram* admin dijelaskan bahwa admin harus melakukan *login* terlebih dahulu sebelum melakukan aksi pengolahan data admin dan data peta.



Gambar 8. Use Case Diagram Admin

##### b. Use Case Diagram User

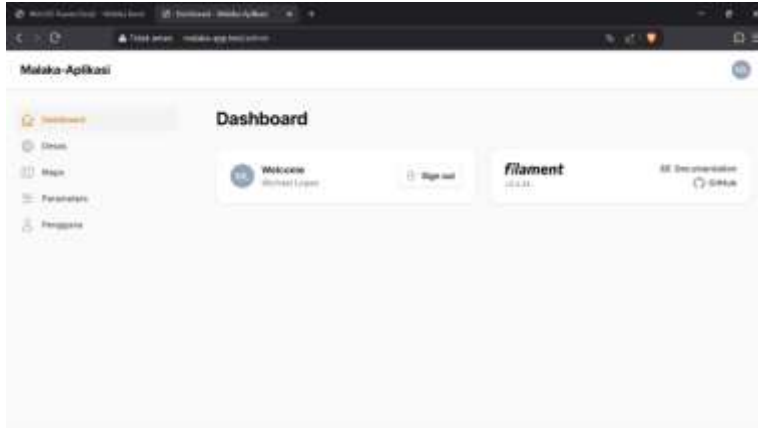
Dari *use case Diagram user* dijelaskan bahawa *user* tidak harus melakukan *login* untu mengakses sistem dan fitur-fitur yang tersedia.



Gambar 9. UseCase Diagram User

## 2. Halaman Beranda Admin

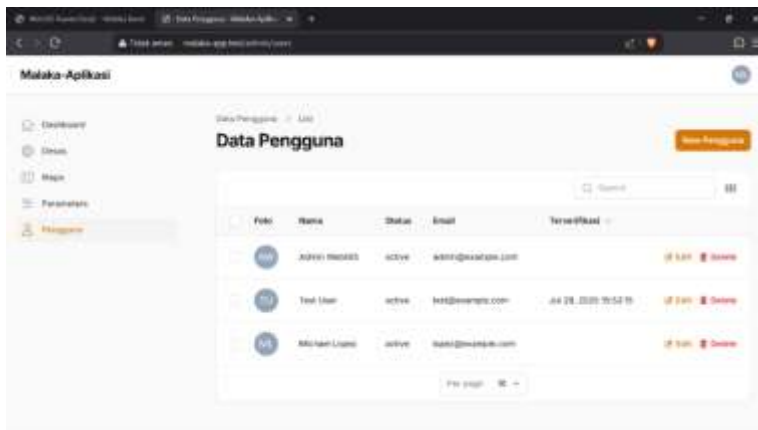
Halaman ini merupakan tampilan awal setelah admin berhasil masuk ke sistem. Pada halaman ini, admin disambut dengan informasi dasar seperti nama pengguna yang sedang login dan versi sistem. Selain itu, menu navigasi utama ditampilkan di sisi kiri, meliputi menu Dashboard, Desa, Maps, Parameters, dan Pengguna.



Gambar 10. Halaman Beranda Admin

## 3. Halaman Data Admin

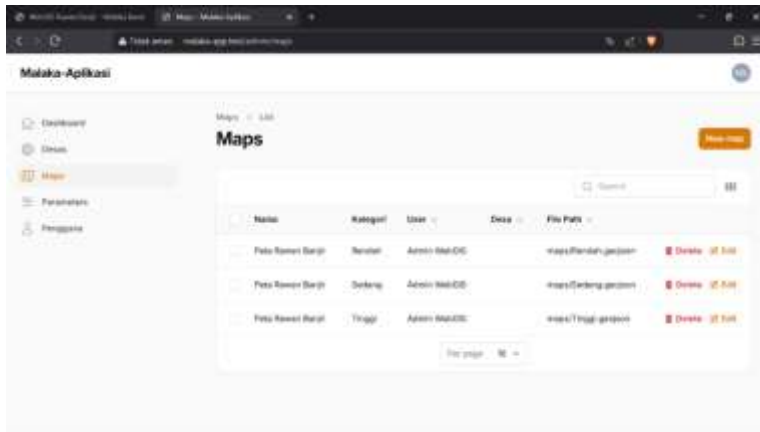
Merupakan halaman akses admin mengunggah, mengedit, atau menghapus data admin.



Gambar 11. Halaman Data Admin

## 4. Halaman Data Peta

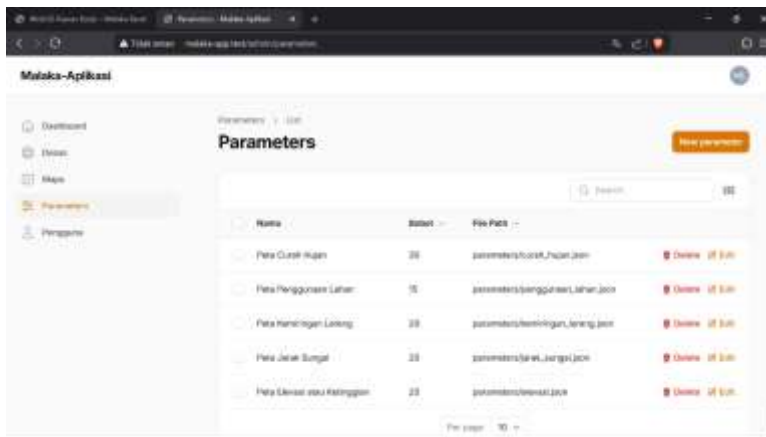
Merupakan halaman akses admin mengunggah, mengedit, atau menghapus data peta.



Gambar 12. Halaman Data Peta Admin

### 5. Halaman Data Parameter

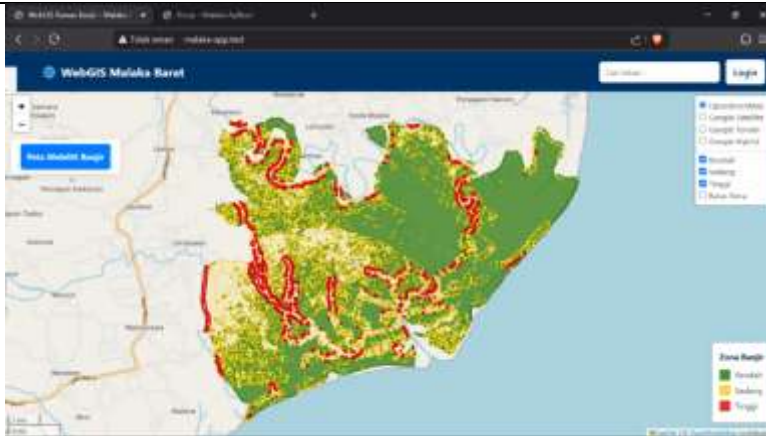
Form penetapan bobot parameter menggunakan metode AHP dengan validasi total bobot harus 100%.



Gambar 13. Halaman Data Parameter

### 6. Halaman User

Tampilan peta publik dengan fitur dasar seperti zoom, klik untuk informasi detail, legenda, dan dioptimalkan untuk akses mobile



Gambar 14. Halaman User

## 7. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa fitur-fitur dalam WebGIS berjalan sesuai dengan fungsinya, baik dari sisi fungsionalitas, akurasi spasial, maupun kenyamanan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan kombinasi pendekatan black box testing, analisis spasial, dan pengujian usability untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai performa dan keandalan sistem.

### a. Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Pengujian ini dilakukan untuk menguji setiap fitur utama dalam sistem, tanpa memperhatikan proses internal program. Hasil pengujian ditunjukkan dalam tabel berikut:

Table 1. Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

No.	Nama Fitur	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login Admin	Admin memasukkan email dan password yang valid	Sistem menampilkan halaman dashboard admin	Berhasil
2	Upload Peta Parameter	Admin mengunggah file GeoJSON parameter banjir	Peta berhasil ditampilkan di layer WebGIS	Berhasil
3	Input dan Edit Bobot Parameter	Admin mengatur bobot parameter seperti kemiringan, penggunaan lahan, dsb.	Bobot tersimpan dan digunakan dalam klasifikasi	Berhasil
4	Visualisasi Zona Rawan Banjir	Sistem menampilkan peta klasifikasi zona rawan (rendah, sedang, tinggi)	Layer tampil dengan warna dan legenda yang sesuai	Berhasil
5	Pengelolaan Data Desa	Admin menambahkan dan mengedit nama serta geometri batas desa	Data desa tersimpan dan ditampilkan pada peta	Berhasil
6	Informasi Popup	Pengguna mengklik suatu wilayah di peta	Muncul informasi desa dan tingkat rawan banjir	Berhasil

7	Ganti Layer	Pengguna memilih layer batas desa atau zona banjir	Layer berganti sesuai pilihan	Berhasil
8	Loguot Admin	Admin keluar dari sistem	Sistem kembali ke halaman login	Berhasil

b. Pengujian Visualisasi Peta

Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa peta digital yang ditampilkan sesuai dengan data spasial hasil analisis. Pengujian dilakukan dengan membandingkan peta zona rawan banjir yang dihasilkan di QGIS dengan tampilan layer di WebGIS.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- a) Layer zona rawan banjir ditampilkan dengan warna dan legend yang sesuai.
- b) Geometri poligon dan batas desa cocok dengan hasil pengolahan di QGIS.
- c) Popup informasi bekerja saat objek diklik, menampilkan batas desa dan tingkat kerawanan.

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pemetaan daerah rawan banjir berbasis WebGIS menggunakan metode *Weighted Overlay* di Kecamatan Malaka Barat. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengklasifikasikan tingkat kerawanan banjir dengan akurasi tinggi. WebGIS yang dibangun memudahkan akses informasi bagi masyarakat dan pemangku kepentingan, sehingga dapat mendukung upaya mitigasi bencana dan perencanaan tata ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Awalin Khusnawati, N., & Kusuma, A. P. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi Wilayah Peternakan Menggunakan *Weighted Overlay*. *Jurnal Mnemonic*, 3(2), 21–29. <https://doi.org/10.36040/Mnemonic.V3i2.2788>
- Darwin, R., & Yuliendi, R. R. (2021). Aplikasi Klenteng Kota Pekanbaru Berbasis Webgis. *Jtik (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 5(1), 107–112. <https://doi.org/10.59697/Jtik.V5i1.592>
- Fajri, A. S., & Widayanti, B. H. (2018). Analisis Kerentanan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kecamatan Sekarbela – Kota Mataram). *Jurnal Planoeearth*, 3(1), 36. <https://doi.org/10.31764/Jpe.V3i1.218>
- Hamdani, M. A., & Utomo, S. (2021). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pariwisata Kota Bandung Menggunakan Google Maps Api Dan Php. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(1). <https://doi.org/10.56244/Fiki.V11i1.389>
- Kasnar, S., Hasan, M., Arfin, L., & Sejati, A. E. (2020). Kesesuaian Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Metode Overlay Dengan Kondisi Sebenarnya Di Kota Kendari. *Tunas Geografi*, 8(2), 85. <https://doi.org/10.24114/Tgeo.V8i2.15088>
- Muhajirin, M., & Zamil, A. S. (2022). Perancangan Aplikasi Pemetaan Daerah Potensial Rawan Bencana Banjir Di Kota Jakarta Utara Berbasis Webgis. *Jurnal Informatika Kaputama (Jik)*, 6(1), 102–109. <https://doi.org/10.59697/Jik.V6i1.145>

- Rakuasa, H., Helwend, J. K., & Sihasale, D. A. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kota Ambon Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 19(2), 73–82. <https://doi.org/10.15294/jg.v19i2.34240>
- Sulaiman, M. E., Setiawan, H., Jalil, M., Purwadi, F., S. C. A., Brata, A. W., & Jufda, A. S. (2020). Analisis Penyebab Banjir Di Kota Samarinda. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 39–43. <https://doi.org/10.17509/Gea.V20i1.22021>
- Tarkono, Humam, A., Humam, A., Vidia Mahyunis, R., Fauziah Sayuti, S., Annisa Hermastuti, G., Sitanala Putra Baladiyah, D., & Rahmayani, I. (2021). Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografi Metode Weighted Overlay Di Kelurahan Keteguhan. *Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3). <https://doi.org/10.23960/Buguh.V1n3.138>
- Wisnawa, I. 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.*, 2(2), 18–28. <https://doi.org/10.23887/Em.V2i2.39841>
- Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Dewi, R., Buana, R., Fernandez, S. N., & Rahmadhita, K. A. (2020). Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor Di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.V1i1.13>