**Jurnal Publikasi Manajemen Informatika**
**Volume 4 Nomor 3 Tahun 2025**
E-ISSN : 2808-9014; P-ISSN 2808-9359, Hal 148-159
DOI: DOI: https://doi.org/10.55606/jupumi.v4i3.4006
*ailable online at:* https://journalcenter.org/index.php/jupumi/workflow/index

# Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Dan Jalur Evakuasi Di Kabupaten Malaka

**Aprilianus Seran[1*], Benyamin Jago Belalawe[2]**

[1,2]Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang
*seranaprilianus@gmail.com[1], belalawe1308@gmail.com[2]

Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Tim.85228
*Korespondensi penulis: seranaprilianus@gmail.com*

*Malaka Regency in East Nusa Tenggara Province is prone to flooding, especially during the rainy season due to the overflowing Benenain River. Flooding in this area has a serious impact on people's lives, such as disruption of transportation, economic activities, and increased health risks. This research aims to map flood-prone areas and determine optimal evacuation routes by utilizing Geographic Information Systems (GIS). The methods used are overlay and network analysis with the support of ArcGIS software. The data obtained is integrated into a web-based information system using open source technologies such as PHP, MySQL, and XAMPP, and equipped with login and CRUD features. System testing using the White Box method shows that all functions run well. The results show that GIS is able to provide an accurate spatial picture and assist in evacuation planning more systematically. For future development, the system is recommended to have a more interactive display and more detailed maps up to the village level to support more effective disaster mitigation.*

***Keywords**: Flood, GIS, Malacca Regency, Network Analyst, Overlay.*

Kabupaten Malaka di Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan daerah yang rawan banjir, terutama saat musim hujan akibat meluapnya Sungai Benenain. Banjir di wilayah ini berdampak serius pada kehidupan masyarakat, seperti terganggunya transportasi, aktivitas ekonomi, serta meningkatnya risiko kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kawasan rawan banjir dan menentukan jalur evakuasi yang optimal dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode yang digunakan adalah overlay dan network analysis dengan dukungan perangkat lunak ArcGIS. Data yang diperoleh diintegrasikan ke dalam sistem informasi berbasis web menggunakan teknologi open source seperti PHP, MySQL, dan XAMPP, serta dilengkapi fitur login dan CRUD. Pengujian sistem menggunakan metode White Box menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SIG mampu memberikan gambaran spasial yang akurat dan membantu dalam perencanaan evakuasi secara lebih sistematis. Untuk pengembangan ke depan, sistem disarankan memiliki tampilan yang lebih interaktif serta peta yang lebih rinci hingga tingkat desa untuk mendukung mitigasi bencana yang lebih efektif.

**Kata kunci**: Banjir, Kabupaten Malaka, *Overlay*, *Network Analyst*, SIG.

## 1. LATAR BELAKANG

Kabupaten Malaka, salah satu wilayah di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), memiliki luas 1.160,63 km² dan terdiri dari 12 kecamatan, 12 kelurahan, dan 127 desa. Secara geografis, wilayah ini rawan banjir saat musim hujan, terutama karena curah hujan tinggi di daerah hulu seperti Kabupaten TTU dan TTS yang menyebabkan Sungai Benenain meluap (Luan, et al., 2024).

Banjir yang terjadi sangat merugikan masyarakat, menghambat transportasi, mengganggu aktivitas ekonomi seperti pertanian dan perdagangan, serta meningkatkan risiko penyebaran

*Received: Juni 12, 2025; Revised: Juli 18, 2025; Accepted:Agustus 27, 2025; Published:September 29, 2025; ;*
* Aprilianus Seran, seranaprilianus@gmail.com

penyakit akibat air yang tercemar (Ningrum, et al., 2020). Salah satu bencana besar terjadi pada tahun 2021 ketika tanggul Sungai Benenain jebol, merendam 17 desa di sekitarnya.

Ketiadaan sistem terpadu untuk menentukan jalur evakuasi menyebabkan lambatnya respons darurat. Oleh karena itu, pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi solusi yang penting dalam mengidentifikasi daerah rawan banjir dan merancang jalur evakuasi yang aman. SIG memungkinkan pengelolaan data spasial secara menyeluruh, seperti topografi, aliran air, dan data historis banjir, untuk mendukung keputusan darurat yang lebih cepat dan efektif (Rahmaini, et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan memetakan kawasan rawan banjir dan menentukan jalur evakuasi optimal di Kabupaten Malaka dengan metode *overlay* dan *network analysis*, serta pemanfaatan aplikasi digital seperti *My Maps*. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat mendukung pemerintah dan masyarakat dalam perencanaan evakuasi dan mitigasi bencana banjir secara lebih sistematis dan efisien.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Sari, et.al (2020), melakukan penelitian yang berjudul "Pemetaan Daerah Kawasan Banjir Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu". Hasil Penelitian menunjukan bahwa pemetaan kawasan banjir di Kecamatan Sungai Serut, Kota Bengkulu, berhasil memberikan gambaran wilayah yang rawan terdampak banjir. Melalui pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan platform QGIS dan bahasa pemrograman Python, tim peneliti menghasilkan peta tematik yang memvisualisasikan daerah-daerah yang paling berisiko terkena banjir. Peta ini sangat membantu dalam upaya mitigasi bencana, memungkinkan pemerintah setempat dan masyarakat untuk lebih siap menghadapi banjir yang kerap terjadi.

Penelitian yang dilakukan oleh Seprianto, et.al (2024), melakukan penelitian yang berjudul "Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir mengunakan Metode Overlay". Hasil penelitian menunjukan bahwa sekitar 52% kabupaten, setara dengan 5128,54 hektar, tergolong rentan terhadap banjir. Hasilnya menggarisbawahi perlunya strategi pengelolaan banjir yang ditargetkan di daerah-daerah rentan ini untuk mengurangi potensi dampak bencana.

## 2.2 Banjir

Menurut Anggraini, et.al (2021), Banjir adalah sebuah peristiwa dimana daratan yang biasanya kering menjadi tergenang oleh air, yang disebabkan adanya curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah yang rendah hingga cekungan, dan dapat juga disebabkan oleh rendahnya kemampuan infiltrasi oleh tanah, sehingga menyebabkan tanah tidak mampu lagi menampung dan menyerap air.

## 2.3 Parameter-Parameter Yang Mempengaruhi Kerentanan Banjir

Menurut Dermawan, et.al (2017), Kerawanan banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, testur tanah dan penggunaan lahan). Berdasarkan faktor-faktor diatas, dapat digunakan sebagai parameter penelitian, yaitu : .

1. Kemiringan Lahan / Kelerengan

Kelerengan atau kemiringan lahan merupakan perbandingan persentase antara jarak vertikal (tinggi lahan) dengan jarak horizontal (panjang lahan datar). Semakin landai kemiringan lerengnya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin curam kemiringannya, maka semakin aman akan bencana banjir.

2. Ketinggian Lahan / Elevasi

Ketinggian (elevasi) lahan adalah ukuran ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Ketinggian mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Semakin rendah suatu daerah maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi suatu daerah, maka semakin aman akan bencana banjir.

3. Jenis Tanah

Jenis tanah pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air atau yang biasa kita sebut sebagai proses infiltrasi. Infiltrasi adalah proses aliran air di dalam tanah secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi.

4. Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Curah hujan yang diperlukan untuk perancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik yang tertentu biasa disebut curah hujan wilayah/daerah. Semakin tinggi curah hujannya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah curah hujannya, maka semakin aman akan bencana banjir.

5. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan akan mempengaruhi kerawanan banjir suatu daerah, penggunaan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

6. Kerapatan Sungai

Kerapatan aliran adalah panjang aliran sungai per kilometer persegi luas DAS. Semakin besar nilai Dd semakin baik sistem pengaliran (drainase) di daerah tersebut. Artinya, semakin besar jumlah air larian total (semakin kecil infiltrasi) dan semakin kecil air tanah yang tersimpan di daerah tersebut.

## 2.4 Jalur Evakuasi

Menurut Murtiadi, et.al (2021), Jalur evakuasi adalah jalur yang dipakai manusia untuk menyelamatkan diri saat terjadi bencana atau suatu kejadian yang tidak diinginkan.

## 2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Donya, et.al (2020) Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi. Sistem informasi geografis adalah bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka.

## 2.6 Metode *Overlay*

Menurut Haryono, et.al (2024) *Overlay* adalah kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Dengan kata lain, *overlay* menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain

beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut.

### 2.7 Metode *Network Analyst*

Menurut Adilang, et.al (2022) *Network Analyst* adalah Penentuan rute terpendek atau jalur terdekat yang bertujuan mencari rute terpendek yang bisa di lalui, dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan melakukan pemodelan tracing, yang mana dalam tahapan analisisnya berupa ; *Service Area Analyst* sebagai penentuan jangkauan dari masing-masing titik evakuasi dan penentuan jalur evakuasi. Penentuan laju evakuasi di tentukan

$$T\ \frac{s}{v}$$

Keterangan:

T= Waktu tempuh rata-rata

v = Kecepatan rata-rata (Kecepatan rata-rata kendaraan dan pejalan kaki)

s = Jarak (Jarak titik awal ke titik evakuasi)

### *2.8 My Maps*

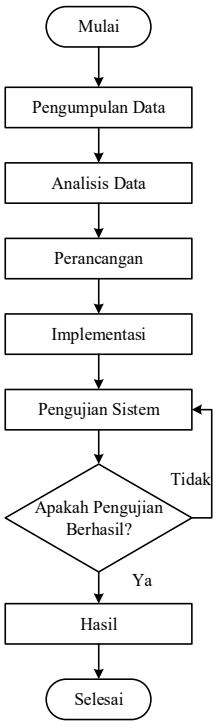
Menurut Fauzi, et.al (2022) *My Maps* adalah alat yang berbasis pada web untuk menambahkan informasi seperti data, teks, foto, dan sebagainya pada objek apapun dengan penggunaan simbol, garis, maupun area di Google *Maps*.

### *2.9 Website*

Menurut Rochman, et.al (2020), *Website* adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet, sehingga bisa diakses di manapun selama terkoneksi dengan jaringan internet. *Website* merupakan kumpulan komponen yang terdiri dari teks, gambar, suara, animasi, sehingga lebih merupakan media informasi yang menarik untuk dikunjungi.

## 3. METODE PENELITIAN

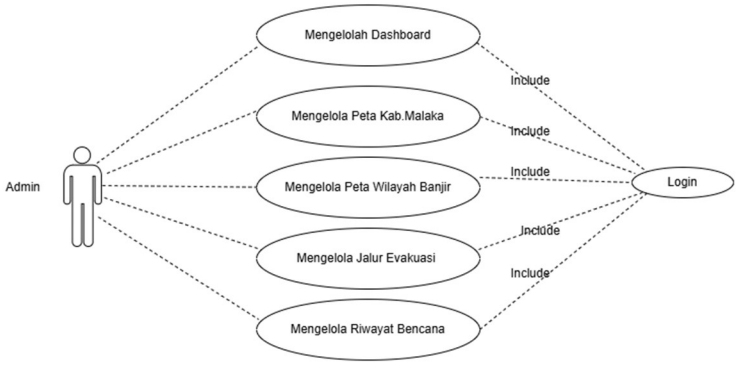
Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari proses identifikasi masalah hingga tahap pengujian. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang telah dilaksanakan:



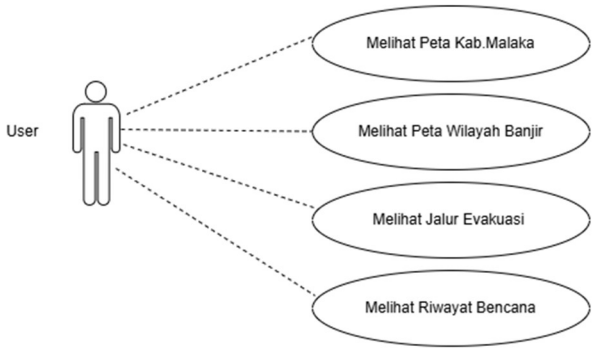

Gambar 1. *Flowchart* prosedur penelitian

Berdasarkan gambar 1 diatas dapat dijelaskan bahwa:

1. Pengumpulan data
   Data dalam penelitian ini diperoleh melalui tiga metode utama, yaitu observasi, wawancara ( diambil di Dinas Penanggulangan Daerah dan Bencana Kabupaten Malaka), dan studi pustaka. Ketiga metode ini digunakan untuk menghimpun informasi yang dibutuhkan guna mendukung pelaksanaan penelitian.
2. Analisis data
   Peneliti melakukan analisis data untuk mengidentifikasi dan memilih informasi yang relevan serta akurat guna mendukung penelitian ini.
3. Perancangan
   Perancangan merupakan tahap di mana peneliti merancang sistem atau model berdasarkan hasil analisis data, dengan tujuan menghasilkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Perancang sistem ini menggunakan *use-case diagram*.
   *Use Case* Diagram merupakan representasi grafis yang mengambarkan interaksi antara pengguna dalam suatu *software* atau sistem.




Gambar 2. *Use case* diagram admin



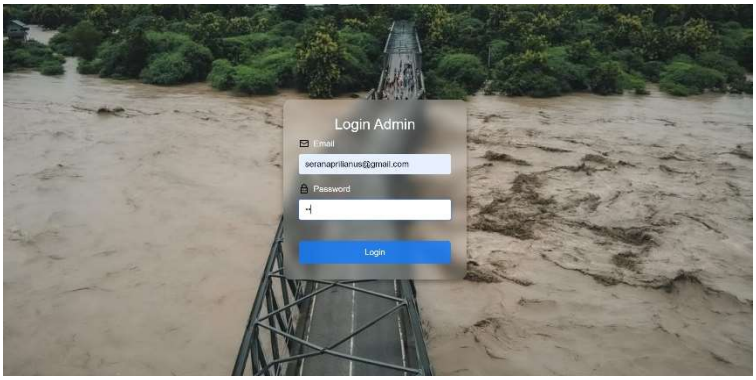

Gambar 3. *Use case* diagram *user*

4. Implementasi
   Mekanisme pengembangan perancangan sistem yang telah disusun sebelumnya ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dioperasikan.
5. Pengujian
   Menilai tingkat konsistensi sistem dalam beroperasi. Apabila hasil pengujian menunjukkan ketidaksesuaian, sistem akan menjalani pengujian ulang. Sebaliknya, jika pengujian menghasilkan data yang valid, proses pengujian dianggap selesai.
6. Hasil
   Output dari seluruh rangkaian penelitian ini disajikan dalam bentuk aplikasi yang fungsional serta didokumentasikan dalam karya ilmiah.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Halaman *Login Admin*

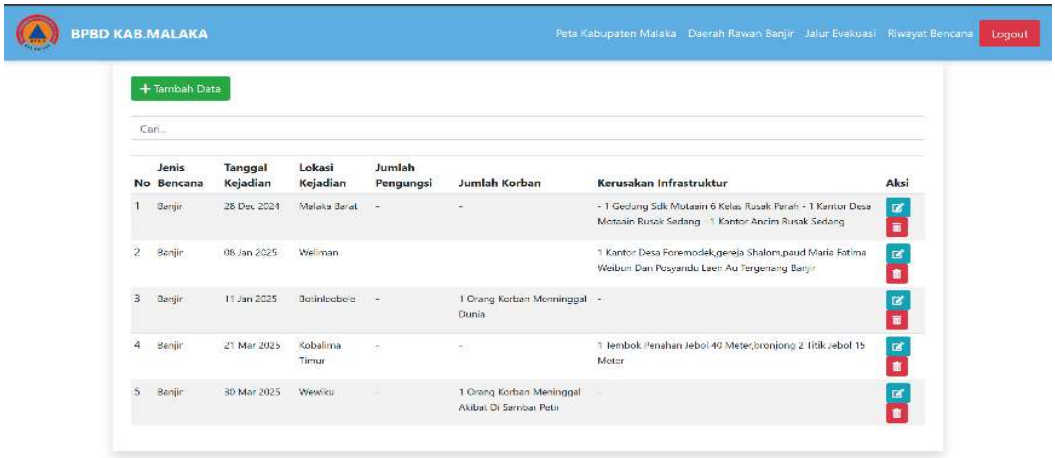
Halaman *login admin* ini dirancang secara elegan dengan latar belakang penuh dan *form* transparan di tengah layar. *Admin* diminta untuk memasukkan email dan password yang telah terdaftar dalam sistem untuk dapat mengakses area. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.




Gambar 4. Halaman *login admin*

## 4.2. Halaman Kelola Data

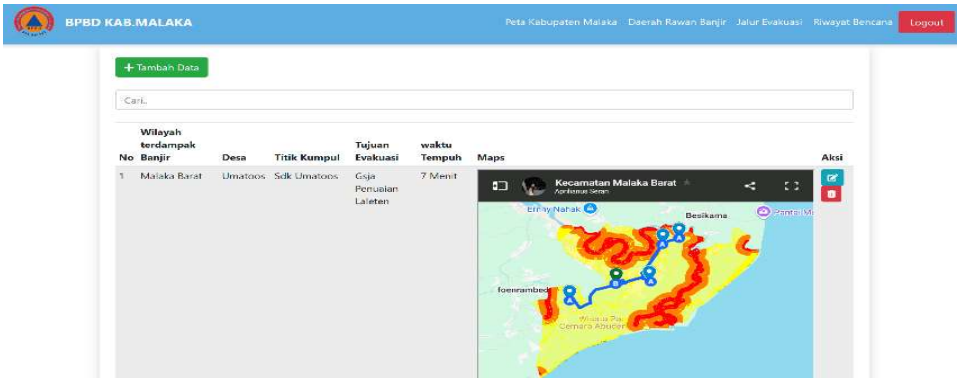
Pada halaman riwayat bencana *admin* dapat mengelola data terkait riwayat bencana, peta kecamatan dan jalur evakuasi. Tampilan dapat dilihat pada gambar 5.




Gambar 5. Halaman kelola data

## 4.3. Halaman Jalur Evakuasi

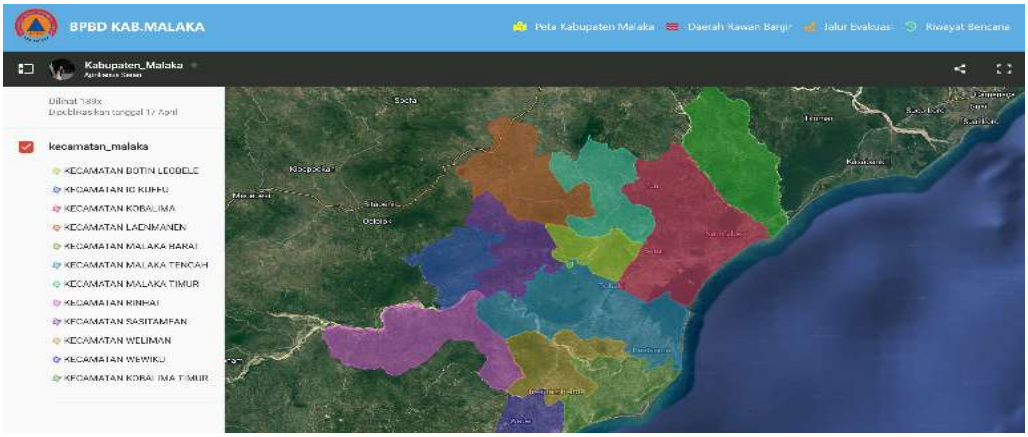
Pada halaman jalur evakuasi *admin* dapat mengelola data terkait jalur evakuasi. Tampilandapat dilihat pada gambar 6.




Gambar 6. Halaman jalur evakuasi

### 4.4. Halaman User Peta Kab.Malaka

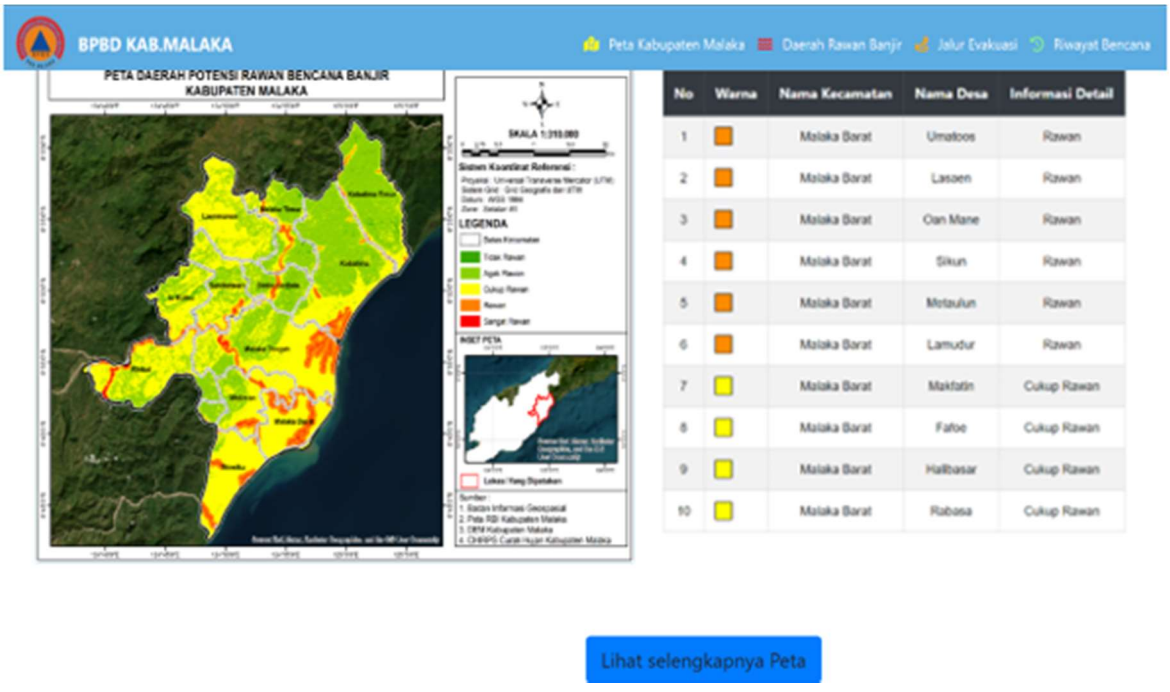
Pada halaman ini, *user* akan melihat peta administrasi Kabupaten Malaka beserta pembagian wilayah hingga kecamatan. Tampilan dapat dilihat di gambar 7.




Gambar 7. Halaman *user* peta kabupaten Malaka

### 4.5. Halaman *User* Peta Daerah Rawan Banjir

Pada halaman ini, *user* dapat melihat peta yang menunjukkan wilayah keseluruhan kabupaten malaka yang rawan bencana banjir. Tampilan dapat dilihat pada gambar 8.




Gambar 8. Halaman *user* peta daerah rawan banjir

### 4.6. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dalam beberapa tahap yang meliputi berbagai jenis pengujian, salah satunya adalah pengujian menggunakan metode *White Box*. Dengan pengujian *White Box*, proses pengujian sistem menjadi lebih komprehensif karena mencakup aspek internal dan eksternal dari sistem, sehingga meningkatkan kualitas, keandalan, dan ketahanan sistem sebelum digunakan secara penuh. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *White Box*

| Pengujian | Skenario Pengujian | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Pengujian |
|---|---|---|---|
| Halaman Login Admin | Menguji fungsi *login* dengan kombinasi *username* dan *password* yang valid dan tidak valid, serta mengevaluasi alur kontrol dalam validasi kredensial. | Sistem memvalidasi input *username* dan *password* dengan benar, dan menampilkan halaman *dashboard* jika *login* berhasil atau pesan kesalahan jika input salah. | Berhasil |
| Halaman Admin: Data Peta Kab.Malaka | Admin mengelola peta kab.malaka(mengedit data). | Admin mengedit, peta kab.malaka dengan sukses, dan data terupdate sesuai perubahan yang dilakukan. | Berhasil |
| Halaman *Admin*: Data daerah rawan banjir | Admin mengelola data daerah rawan banjir (menambah,mengedit,mengupload gambar, menghapus data). | Admin dapat menambah,mangupload gambar, mengedit, dan menghapus data daerah rawan banjir dengan sukses, dan data terupdate sesuai perubahan yang dilakukan. | Berhasil |
| Halaman *Admin*: Data jalur evakuasi | Admin mengelola data jalur evakuasi hujan (menambah, mengedit, menghapus data). | Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data jalur evakuasi dengan sukses, dan data terupdate sesuai perubahan yang dilakukan. | Berhasil |
| Halaman *Admin*: Data riwayat bencana | Admin mengelola riawayat bencaana (menambah, mengedit, menghapus data). | Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus riwayatbencana dengan sukses, dan data terupdate sesuai perubahan yang dilakukan. | Berhasil |

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan kawasan rawan banjir dan jalur evakuasi di Kabupaten Malaka memberikan pendekatan mitigasi bencana yang efektif dan berbasis data. Melalui metode *overlay* dan *network analys*is serta perangkat lunak ArcGIS, data spasial diolah menjadi peta tematik yang jelas dan sistematis, kemudian diintegrasikan ke dalam sistem informasi berbasis web menggunakan teknologi open source seperti PHP, MySQL, dan XAMPP. Sistem ini dilengkapi fitur *login*, CRUD, dan telah diuji menggunakan metode *White Box*, menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai

kebutuhan pengguna. Meski sistem telah memenuhi standar kelayakan operasional dan memberikan informasi spasial yang relevan, pengembangan lebih lanjut tetap diperlukan, terutama dalam meningkatkan tampilan antarmuka yang lebih interaktif dan responsif, serta penyajian peta dengan informasi spasial lebih rinci hingga tingkat desa atau titik koordinat, guna mendukung perencanaan mitigasi bencana yang lebih akurat dan komprehensif.

## UCAPAN TERIMA KASIH (Jika Diperlukan)

Bagian ini disediakan bagi penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih, baik kepada pihak penyandang dana penelitian, pendukung fasilitas, atau bantuan ulasan naskah. Bagian ini juga dapat digunakan untuk memberikan pernyataan atau penjelasan, apabila artikel ini merupakan bagian dari skripsi/tesis/disertasi/makalah konferensi/hasil penelitian.

## DAFTAR REFERENSI

Luan, F.M.O., Kelen, Y.P.K., dan Risald. 2024. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Web di Kabupaten Malaka. Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI). 7(3): 446-455.

Ningrum, A. S., dan Ginting, K. B. 2020. Strategi Penanganan Banjir Berbasis Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Banjir Di Daerah Aliran Sungai Seulalah Kota Langsa. GEOSEE. 1(1):6-13.

Rahmaini, P., dan Abdi, A. W. 2021. Penggunaan Sig Untuk Memetakan Kawasan Rawan Banjir Di Kabupaten Pidie Jaya. Jurnal Pendidikan Geosfer. 6(2): 77-89.

Sari, J. P., Vatresia, A., dan Utama, F. P. 2020. Pemetaan Daerah Kawasan Banjir Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu. Abdi Reksa. 1(1):13-18.

Seprianto, M., Anggo, M., Harudu, L., dan Aldiansyah, S. 2024. Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Menggunakan Metode Overlay. Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi. 9(4):214-226.

Anggraini, Y., Pasha, D., Damayanti, dan Setiawan, A. 2020. Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus : Orbit Station). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI). 1(2): 64-70.

Darmawan, K., dan 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.

Murtiadi, S., Wahyudi, M., Agustawijaya, D.S., Yasa, I.W., dan Akmaluddin. 2021. Simulasi Jalur Evakuasi dan Pelatihan Identifikasi Kerusakan Bangunan Akibat Gempa dan Kebakaran di SMAK Cakranegara Mataram . Jurnal PEPADU. 2(1):10-17.

Donya, M.A.C., Sasmito, B., dan Nughara, A.L. 2020. Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto Dengan Arcgis Online. Jurnal Geodesi Undip. 9(4): 52-58.

Haryono, C., Titaley, J., Weku, W. C. D., dan Soewoeh, C. A. J. 2024. Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Lokasi Rawan Banjir Menggunakan Metode Pembobotan Dan Scoring (Studi Kasus: Kecamatan Tikala). Indonesian Journal Of Intelligence Data Science. 3(1): 39-47.

Adilang, C.D., Tungka, A.E., dan Warouw, F. 2022. Pemetaan Jalur Evakuasi Tsunami Dengan Metode Network Analyst Berbasis Sig Di Kota Manado. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota. 9(1): 52-61.

Fauzi, R.A., Dewi, E.O., Rizara, A., Ridwana, R., dan Yani, A. 2022. Perbandingan Arcgis Dengan Google My Maps Dalam Membantu Pembelajaran Sistem Informasi Geografis. Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha. 10(2): 186-196.

Rochman, A., Hanafri, M.I., dan Wandira, A. 2020. Implementasi Website Profil SMK Kartini Sebagai Media Promosi dan Informasi Berbasis Open Source. AJCSR [Academic Journal of Computer Science Research]. 2(1):46-51.