

(Artikel Penelitian/ Ulasan)

Metode Sig Dalam Potensi Wilayah Bencana Banjir Bandang Di Kecamatan Ile Ape

Hendrikus Hewar ¹, Marinus I.J.Lamabelawa ²

¹²STIKOM Uyelindo Kupang;
email tonnyhipir@gmail.com¹,lindaaaaa@gmail.com²

* Hendrikus Hewar

Abstract: *Ile Ape Regency is one of the areas in Lembata Regency that geographically has a high level of vulnerability to natural disasters, especially flash floods. This condition is reinforced by the high intensity of rainfall and the complex topography of the area which are the main triggers for flash floods in the area. This study aims to map areas of potential flash flood disaster in Ile Ape Regency using the overlay method based on Geographic Information Systems (GIS). The overlay method allows the combination of various layers of spatial data such as slope gradient, soil type, land use, and rainfall to produce a more accurate and detailed flash flood vulnerability zoning map. The results of this study are expected to provide a comprehensive picture of the level of vulnerability of the area to flash flood disasters, as well as become a strategic reference for local governments and related parties in preparing mitigation measures, spatial planning, and disaster management in a targeted and sustainable manner in Ile Ape Regency.*

Keywords: Flash Flood, GIS Method, Geographic Information System, Vulnerability

Abstrak: Kabupaten Ile Ape merupakan salah satu di Kabupaten Lembata yang secara geografis memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap bencana alam, khususnya banjir bandang. Kondisi ini diperkuat dengan intensitas curah hujan yang tinggi serta topografi yang kompleks menjadi pemicu utama terjadinya banjir bandang di tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan potensial rawan bencana banjir bandang di Kabupaten Ile Ape menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode SIG memungkinkan penggabungan berbagai lapisan data spasial seperti kemiringan lereng, jenis tanah, tata guna lahan, dan curah hujan sehingga menghasilkan peta zonasi kerawanan banjir bandang yang lebih akurat dan terperinci. Hasil penelitian ini mampu untuk mengidentifikasi dan memetakan tingkat kerawanan Banjir Bandang di Kecamatan Ile Ape. Berdasarkan karakteristik geomorfologi, menganalisis faktor-faktor geomorfologi yang memengaruhi potensi Banjir Bandang serta menghasilkan informasi geografis yang menampilkan peta kerawanan secara interaktif dan informatif. Hasil analisis ini dapat memberikan rekomendasi wilayah prioritas untuk upaya mitigasi dan pencegahan bencana banjir bandang di tersebut.

Kata kunci: Diagnosa Penyakit, Sistem Pakar, Teorema Bayes, Tanaman Cabai

Diterima: 30 Juli 2025
Direvisi: 6 Agustus 2025
Diterima: 7 Agustus 2025
Diterbitkan: 8 Agustus 2025
Ver.sekarang: 30 September 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Banjir bandang merupakan salah satu jenis bencana alam yang memiliki dampak paling merusak dan sulit diprediksi. Aliran air deras yang datang secara tiba-tiba, membawa material lumpur, batu, dan kayu, dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur, kehilangan harta benda, hingga korban jiwa dalam waktu singkat. Diberbagai daerah Indonesia, banjir bandang seringkali terjadi akibat curah hujan ekstrem yang tidak tertampung oleh sistem drainase atau sungai. Selain karena faktor alam, bencana ini juga diperparah oleh aktivitas manusia, seperti perubahan tata guna lahan yang tidak terkendali serta pengelolaan lingkungan yang buruk

Dalam konteks inilah Sistem Informasi Geografis (SIG) memainkan peran penting. SIG adalah sistem berbasis komputer yang dapat mengelola, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial. Melalui SIG, berbagai faktor seperti curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, tutupan lahan, dan jaringan sungai dapat digabungkan menggunakan metode overlay, sehingga menghasilkan peta kerawanan banjir bandang yang akurat dan pengambilan keputusan berbasis data. Pemerintah daerah dapat menggunakan hasil pemetaan SIG untuk menyusun kebijakan tata ruang yang lebih adaptif, merancang sistem drainase yang sesuai, serta menentukan prioritas dalam upaya mitigasi dan evakuasi. Selain itu, masyarakat juga dapat meningkatkan kewaspadaan serta mengubah pola pemanfaatan lahan agar lebih ramah lingkungan.

2. Tinjauan Literatur

1.1. Peneliti Terdahulu

Pada pembahasan berikut ini, akan menggali beberapa referensi penelitian terdahulu sebagai landasan acuan dalam penelitian yang dikembangkan oleh penulis. Penelitian terdahulu yang dikutip diharapkan dapat menjadi penduan dan model dalam rujukan perbandingan penelitian penulis saat ini. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang telah dirangkum.

Labok et.al., (2023) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Sebaran Penggunaan Lahan Setelah Banjir Bandang Di Sentani, Kabupaten Jayapura Berbasis Sistem Informasi Geografis”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan di Distrik Sentani dan Distrik Waibu sebelum serta sesudah banjir bandang 2019, serta mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan citra Sentinel-2. Metode yang digunakan bersifat deskriptif spasial dengan klasifikasi penggunaan lahan dan overlay faktor risiko untuk menentukan tingkat kerawanan bencana.

Parmelian et.al., (2022) melakukan penelitian dengan judul “Geologi dan Potensi Kerawanan Banjir Bandang Desa Sungai Jerni dan Sekitarnya, Kecamatan Pondok Tinggi, Kabupaten Krinci, Jambi”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir bandang di Desa Sungai Jernih dan sekitarnya berdasarkan kondisi litologi, kemiringan lereng, dan curah hujan.

Susanti et.al., (2023) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Tingkat Bahaya Banjir Bandang Kecamatan Sambelia” Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran jelas mengenai kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kecamatan Sambelia serta mengidentifikasi potensi bahaya banjir bandang. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis tingkat bahaya banjir yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori: rendah, sedang, dan tinggi.

Susanti et.al., (2023) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Tingkat Bahaya Banjir Bandang Kecamatan Sambelia” Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran jelas mengenai kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kecamatan Sambelia serta mengidentifikasi potensi bahaya banjir bandang.

Yastika et.al., (2024) melakukan penelitian dengan judul “Pemetaan daerah rawan banjir berbasis SIG dan AHP di Perkotaan Singaraja, Bali” Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan bencana banjir dan tanah banjir bandang di Singaraja sebagai dasar mitigasi dan pengendalian bencana

1.2. Banjir Bandang

Sistem pakar merupakan sebuah sistem komputer yang mampu bekerja dengan mengadopsi pengetahuan manusia serta mampu memberikan kesimpulan layaknya seorang pakar. Sistem pakar bekerja dengan cara menyimpan pengetahuan yang ada dalam komputer, dan pengguna dapat berkonsultasi pada komputer itu untuk suatu nasehat, lalu komputer dapat mengambil kesimpulan layaknya seorang pakar, kemudian menjelaskannya ke pengguna tersebut (Fadillah, et.al., 2020). Mandala dan Koesyanto, (2021) Indonesia merupakan negara rawan bencana karena masuk kedalam zona "Ring of Fire". Selain itu adanya perubahan iklim yang disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia yang berdampak pada ancaman bencana yang semakin besar. Secara garis besar bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat terdampak yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam maupun faktor manusia yang

mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan dan dampak psikologis.

1.3. Penyebab Banjir Bandang

Menurut (Mardiatno et.al., 2021) faktor utama yang menyebabkan terjadinya banjir bandang adalah faktor alamiah dan faktor antropogenik. Faktor alamiah tersebut antara lain adalah curah hujan, karakteristik DAS, dan bobolnya bendung alamiah pada alur sungai. Faktor antropogenik yang dimaksud antara lain adalah rusaknya struktur bangunan mitigasi banjir dan adanya perubahan penggunaan lahan pada DAS, terutama bagian hulu. Berikut ini merupakan beberapa hal yang menyebabkan terjadinya Banjir Bandang:

Curah hujan tinggi, Kerusakan hutan dan deforestasi, Topografi dan kondisi geografis, Sumbatan aliran air, Pengelolaan tata ruang yang buruk, Lumpur vulkanik, Perubahan iklim Erosi dan penggundulan lereng.

1.4. Teorema Bayes

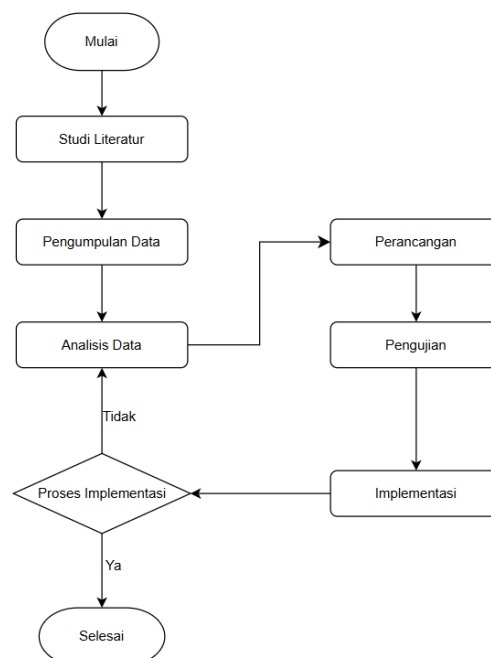
Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data yang secara geografis merepresentasikan permukaan bumi. Data tersebut kemudian dapat digunakan untuk berbagai keperluan analisis spasial, perencanaan, pemetaan, dan pengambilan keputusan berbasis lokasi. (Ahzuri et al., 2024).

Menurut (Fathuliah et al., 2022) Quantum GIS adalah aplikasi SIG gratis yang mencakup pemetaan, analisis spasial dan beberapa fitur desktop GIS lainnya. Aplikasi ini sama dengan paket aplikasi GIS komersial, namun aplikasi ini didistribusikan secara gratis di bawah lisensi GNU. Quantum GIS mendukung format data vektor, raster dan database. QGIS ini memiliki keuntungan di antaranya aplikasi ini bersifat open source sehingga siapa saja dapat menggunakannya serta QGIS memiliki tampilan simple dan user friendly

2. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diambil dengan menentukan penggunaan metode yang sesuai dengan apa yang diteliti. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah metode SIG. Flowchart penelitian dapat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart penelitian

Proses dimulai dengan pengumpulan data dan penentuan lokasi banjir bandang, yang kemudian digunakan untuk membangun basis pengetahuan. Selanjutnya, basis pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk yang dapat digunakan oleh mesin inferensi berbasis SIG. Setelah itu, dilakukan pengujian menggunakan metode Overlay untuk mengevaluasi akurasi sistem. Jika hasil diagnosis dan akurasi MAPE telah tercapai, maka hasil akhir diperoleh; jika tidak, representasi pengetahuan diperbaiki, dan proses kembali ke tahap sebelumnya. Tahapan ini terus berlanjut hingga sistem mencapai tingkat akurasi yang diharapkan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode, yakni studi pustaka dan observasi lapangan.

- a. Metode studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan referensi yang merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya yang telah terdokumentasi dalam jurnal-jurnal penelitian dan buku terkait Bencana Banjir Bandang dan mempelajari bagaimana cara mengimplementasi metode SIG pada Bencana Banjir Bandang.
- b. Metode SIG lapangan dilakukan dengan turun ke lokasi di Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata untuk mengamati dan mengidentifikasi secara langsung kondisi Banjir Bandang di lokasi.

3.2 Analisis Data

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber sekunder, meliputi:

- a. Data curah hujan: diperoleh dari BMKG atau instansi terkait sebagai indikator intensitas hujan yang berpotensi menyebabkan banjir.
- b. Data kemiringan lereng: diperoleh dari Digital Elevation Model (DEM) untuk menentukan tingkat kecuraman lahan.
- c. Data jenis tanah: digunakan untuk mengetahui kemampuan infiltrasi air pada masing-masing jenis tanah.
- d. Data tutupan lahan: diambil dari citra satelit atau peta land use untuk mengetahui tingkat permeabilitas wilayah.
- e. Data jaringan sungai: untuk memetakan aliran air permukaan dan arah drainase alami.

Seluruh data spasial kemudian dikonversi ke dalam sistem koordinat yang seragam agar dapat dilakukan analisis overlay.

2. Klasifikasi dan Pembobotan Faktor

Setiap variabel (curah hujan, lereng, jenis tanah, tutupan lahan, dan sungai) diklasifikasikan berdasarkan tingkat kontribusinya terhadap potensi banjir bandang. Klasifikasi ini dilakukan dengan metode skoring dan pembobotan, di mana setiap kelas diberikan nilai tertentu. Contohnya:

- a. Curah hujan tinggi diberi skor 5, sedang diberi skor 3, rendah diberi skor 1.
- b. Lereng terjal mendapat skor lebih tinggi dibanding lereng landai karena potensi longsor dan aliran air lebih besar.

Pembobotan dilakukan berdasarkan tingkat pengaruh masing-masing faktor terhadap terjadinya banjir bandang. Misalnya, curah hujan dan lereng biasanya memiliki bobot lebih tinggi dibanding jenis tanah.

3. Analisis Overlay

Setelah semua data diklasifikasi dan diberi bobot, dilakukan proses overlay menggunakan perangkat lunak SIG (seperti ArcGIS atau QGIS). Teknik overlay ini memungkinkan penggabungan semua peta tematik menjadi satu peta integratif, yang menunjukkan tingkat kerawanan wilayah terhadap banjir bandang.

4. Penyusunan Peta Zonasi Potensi Banjir Bandang

Hasil dari overlay menghasilkan peta zonasi yang mengelompokkan wilayah menjadi beberapa kategori:

- a. Zona Risiko Tinggi
- b. Zona Risiko Sedang
- c. Zona Risiko Rendah

Peta ini memberikan gambaran visual mengenai sebaran potensi bahaya banjir bandang di Kecamatan Ile Ape, yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam perencanaan mitigasi bencana dan tata ruang wilayah.

5. Analisis dan Interpretasi Hasil

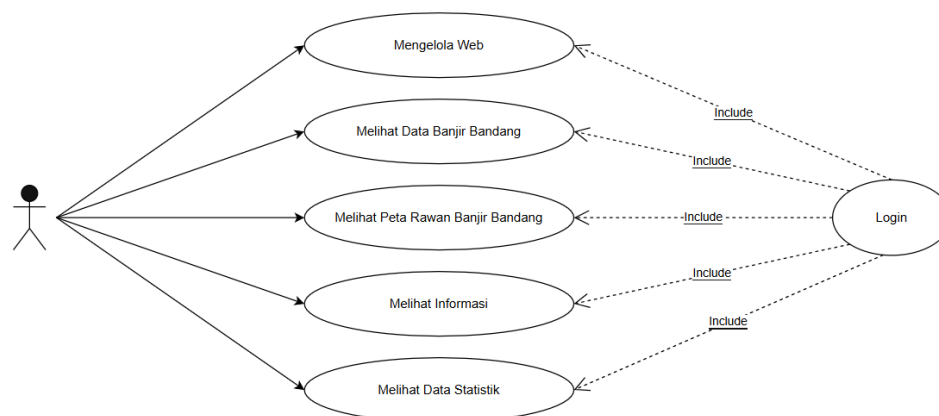
Setiap zona pada peta dianalisis untuk mengetahui karakteristik wilayahnya. Zona risiko tinggi umumnya berada pada wilayah dengan curah hujan tinggi, lereng curam, dan jenis tanah yang tidak menyerap air. Sedangkan zona risiko rendah berada di dataran landai dengan tutupan lahan vegetatif yang baik dan jenis tanah yang menyerap air secara optimal.

3.4. Perancangan Sistem

Perancangan aplikasi pemetaan potensi bencana Banjir Bandang yang dikembangkan melalui tahapan pembuatan perancangan *use case diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram* serta perancangan tampilan *user interface*.

1. Use case diagram

Use case diagram adalah rangkaian tindakan yang dilakukan oleh sistem, aktor mewakili *user* atau sistem yang berinteraksi dengan sistem yang



Gambar 1. Use Case Diagram Admin

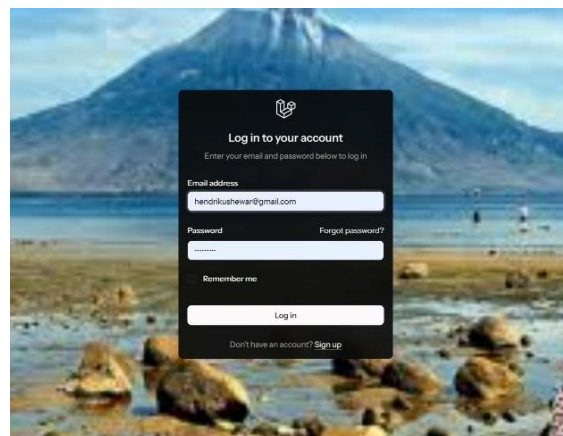
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Pada bab ini akan digambarkan dan dijelaskan cara pemakaian dari sistem yang telah dibangun dari proses manipulasi data atau implementasi *website* ini. Untuk mempermudah pengunjung *website* ini maka disajikan menu yang interaktif dalam memanipulasi data melalui *interface* yang ada.

a. Halaman *Login Admin*

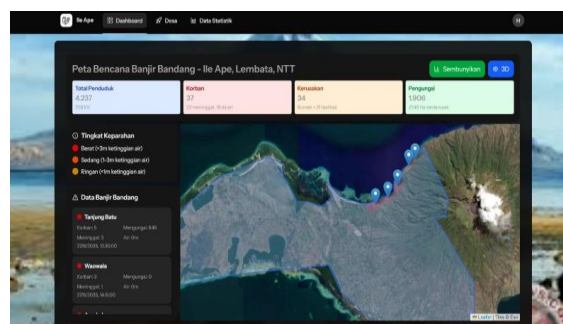
Halaman ini merupakan **form login** yang digunakan untuk masuk ke dalam sebuah sistem atau aplikasi. **Fitur yang tersedia** **Email address**, Kolom untuk memasukkan alamat email pengguna, **Password** Kolom untuk memasukkan kata sandi, **Remember** Opsi untuk menyimpan sesi login **Forgot password**, Tautan untuk memulihkan kata sandi jika lupa, **Log in button**, Tombol untuk masuk ke akun setelah email dan password diisi **Sign up**, Tautan pendaftaran jika belum memiliki akun.



Gambar 2. Halaman Login

b. Halaman Beranda *Admin*

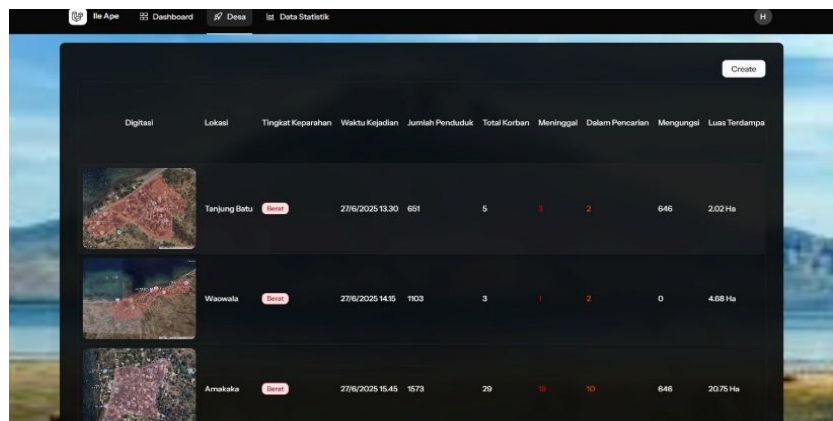
Halaman ini dirancang untuk memberikan informasi real-time dan visualisasi dampak banjir secara interaktif dan informatif.



Gambar 3. Tampilan Dashboard

c. Tampilkan Tabel Data Desa

Halaman ini berisi tabel data desa-desa terdampak banjir bandang, disajikan secara visual dan informatif. Setiap baris menampilkan informasi Peta digitasi desa (dalam bentuk gambar satelit), Nama desa, Tingkat keparahan, Waktu kejadian banjir, Jumlah penduduk desa, Total korban dengan rincian, meninggal, dalam pencarian, Jumlah pengungsi, Luas terdampak.

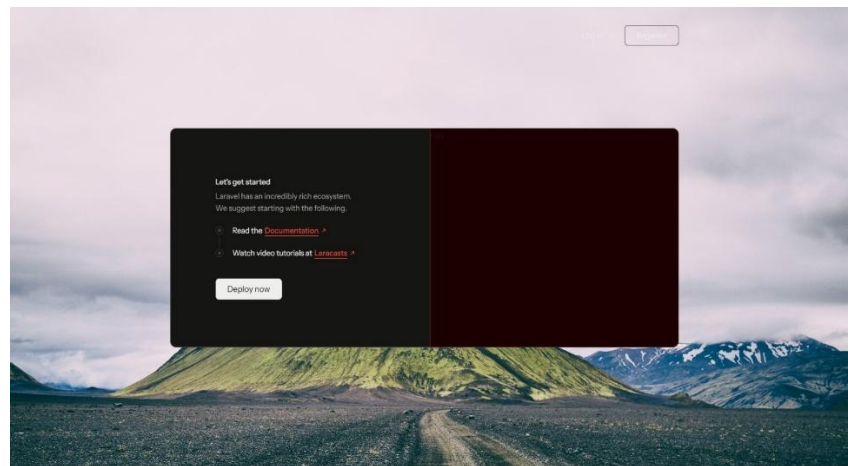


Digitasi	Lokasi	Tingkat Keparahan	Waktu Kejadian	Jumlah Penduduk	Total Korban	Meninggal	Dalam Pencarian	Pengungsi	Luas Terdampak
	Tanjung Batu	5	27/6/2025 13:30	651	5	3	2	645	2.02 Ha
	Waowala	3	27/6/2025 14:15	1103	3	1	2	0	4.58 Ha
	Arakaka	29	27/6/2025 15:45	1573	29	15	10	648	20.75 Ha

Gambar 4. Tampilan Data Desa

d. Tampilkan Logout

Halaman **logout** adalah halaman yang muncul ketika pengguna **keluar dari akun** mereka di suatu sistem atau aplikasi web.



Gambar 5. Tampilan Logout

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem *Black Box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi sistem secara keseluruhan tanpa melihat struktur internal atau kode sumbernya. Pengujian *black box* dilakukan untuk memastikan setiap menu dan fitur pada sistem bekerja sesuai spesifikasi dan hasilnya sesuai yang diharapkan.

Tabel 1. Pengujian Sistem

Pengunjung	Hasil	Hasil Pengujian
Halaman Login	Menampilkan halaman <i>login</i> dan validasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Brhasil
Halaman Dashboard	Menampilkan rawan bencana dan Peta	Brhasil
Halaman Desa	Menampilkan semua Peta setiap Desa Banjir Bandang dan semua Korban, Kerusakan.	Brhasil
Halaman Data Stastistik	Menampilkan tabel korban, jumlah mengungsi, jumlah kerusakan, jumlah meninggal dan jumlah hilang	Brhasil
Halaman Logout	Menampilkan halaman Logout	Brhasil

4. KESIMPULAN DAN SARAN

berdasarkan pengujian sistem, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Metode Sig dalam Potensi Wilaya Bencana Banjir Bandang di Kecamatan Ile Ape” pada bab-bab sebelumnya dan berdasarkan pengujian sistem, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mampu mengidentifikasi dan memetakan tingkat kerawanan Banjir Bandang di Kecamatan Ile Ape berdasarkan karakteristik geomorfologi.
2. Mampu menganalisis faktor-faktor geomorfologi yang mempengaruhi potensi Banjir Bandang di penelitian.
3. Mampu menghasilkan sistem informasi geografis yang dapat menampilkan peta kerawanan Banjir Bandang secara interaktif dan informatif.
4. Mampu memberikan rekomendasi - prioritas untuk upaya pencegahan bencana Banjir Bandang berdasarkan hasil analisis geomorfologi.

DAFTAR REFERENSI

- ditya, F., Gusmayanti, E., dan Sudrajat, J. 2021. Pengaruh Perubahan Curah Hujan terhadap Produktivitas Padi Sawah di Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. 19(2), 237–246. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/jil.19.2.237-246>.
- Atmoko, T, D. 2021 Buku Siswa Geografi SMA/MA Kelas 10. *Gramedia Widiasarana Indonesia*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=4zUzEAAQBAJ>.
- Dibyosaputro, S., Haryono, E., dan Press, U. G. M. 2024. Geomorfologi Dasar Bagian 1. *Gajah Mada University Press*. . [internet]. [Diakses pada 3 November 2024]. 4(2), 74–81. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=kMEpEQAAQBAJ>.

- Dr. Ir. I Gusti Agung Putu Eryani, M. T., dan Pustaka, S. M. 2021. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Das Terpadu. *Scopindo Media Pustaka*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. Tersedia pada <https://books.google.co.id/books?id=JH9EEAAAQBAJ>.
- Fathuliah, F., Ana, L. M., Rahayu, R. D., Kuslina, R. P., Fiqiyah, S. A., dan Febriani, S. D. A. 2022. Digitalisasi Pemetaan Potensi Tongkol Jagung Menjadi Bioetanol Berbasis Quantum GIS. *Jurnal Teknik Terapan*. [internet]. [Diakses pada 27 Oktober 2024]. 1(2), 47–56. Tersedia pada: <https://doi.org/10.25047/jteta.v1i2.20>.
- Hasanah, N. (2021). *BPSC Modul Ilmu Pengetahuan Sosial SD/MI Kelas IV: Buku Pendamping Siswa Cerdas Modul Ilmu Pengetahuan Sosial + Kunci Jawaban*. Bumi Aksara. [internet]. [Diakses pada 16 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=9OIBEAAAQBAJ>.
- Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql. *Jurnal Media Infotama*. [internet]. [Diakses pada 12 November 2024]. 17(1), 54–66. Tersedia pada: <https://doi.org/10.37676/jmi.v17i1.1317>.
- Idhom, M. 2024. Basis Data. *Thalibul Ilmi Publishing dan Education*. . [internet]. [Diakses pada 16 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=JD4oEQAAQBAJ>.
- Labok, M, A., Mujiati, dan Rante, H. 2023. Analisis Sebaran Penggunaan Lahan Setelah Banjir Bandang Di Sentani, Kabupaten Jayapura Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Arsitektur dan Planologi*. [internet]. [Diakses pada 26 Januari 2025]. Tersedia pada: <https://ojs.ustj.ac.id/median/article/view/1313/965>.
- Mandala, I. S., dan Koesyanto, H. 2021. Kesiapsiagaan masyarakat terhadap kejadian bencana banjir bandang das beringin kota semarang . *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*. [internet]. [Diakses pada 16 Mei 2025]. 1(3), 608 617 Tersedia pada: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN/article/download/51321/20781>.
- Mardiatno, D., Marfai, M. A., dan Press, U. G. M. 2021. Analisis Bencana untuk Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS): Studi Kasus Kawasan hulu DAS Comal. *Gadjah Mada University Press*. [internet]. [Diakses pada 16 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=lCwTEAAAQBAJ>.
- Mu'ding, Pangemanan, S. E., dan Monintja, D. K. 2023. Strategi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Pada Tahap Tanggap Darurat Banjir Di Kota Manado. *Jurnal Governance*. [internet]. [Diakses pada 6 November 2024]. 3(1), 10 27. Tersedia pada <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>.
- Muhlis, F. S. 2022. Penginderaan Jauh Untuk Mitigasi Kebencanaan Hidrometeorologi. *Cv. Azka Pustaka*. [internet]. [Diakses pada 20 Oktober 2024]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=5Vd-EAAAQBAJ>.
- Parmelian, V., Siregar, A. D., dan Said, Y. M. 2022. Geology and Potential Flash Flood Vulnerability of Sungai Jernih Village and Surroundings, Pondok Tinggi District, Kerinci Regency, Jambi. *Jurnal Geoelebes*. [internet]. [Diakses pada 6 November 2024]. 6(1), 24 36. Tersedia pada <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v6i1.14824>.
- Rijal, S., Barkey, R. A., Nursaputra, M., S, C. A., dan Saparigau, I. A. G. 2019. Kartografi Kehutanan. *Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin*. . [internet]. [Diakses pada 17 November 2024]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=9IrgDwAAQBAJ>.
- Sari, I. P., Azzahrah, A., Qathrunada, I. F., Lubis, N., dan Anggraini, T. 2022. Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online pada Website Berbasis HTML dan CSS. *Blend Sains Jurnal Teknik*. [internet]. [Diakses pada 16 Mei 2025]. 1(1), 8 15. Tersedia pada: <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i1.66>.

- Seprianto, M., Anggo, M., Harudu, L., dan Aldiansyah, S. 2024. *Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Menggunakan Metode Overlay*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024] Tersedia pada: <https://jppg.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/260/63>.
- Susanti, R. D., Muliadi Putra, A., Darmawan, I. M., dan, Yamin SH, J. M., 2023. Analisis Tingkat Bahaya Banjir Bandang Kecamatan Sambelia (Analysis of Flash Flood Hazard Sambelia District). *Environmental Technology Journal*. [internet]. [Diakses pada 19 Oktober 2024]. 1(2), 104–115. Tersedia pada: <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/et/article/view/24895>.
- Tarkono, Humam, A., Humam, A., Vidia Mahyunis, R., Fauziah Sayuti, S., Annisa Hermastuti, G., Sitanala Putra Baladiah, D., dan Rahmayani, I. 2021. Pemetaan Daerah Potensi Rawan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografi Metode Weighted Overlay Di Kelurahan Keteguhan. Buguh: *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. [internet]. [Diakses pada 21 Juli 2025]. 1(3), 9–20. Tersedia pada: <https://doi.org/10.23960/buguh.v1n3.138>.
- Tumpu, M., Jamal, M., Syahrir, M., Pasanda, O. S. R., Lapian, F. E. P., Rustam, M. S. P. A., Adhimastra, I. K., Mustika, W., dan Muliawan, I. W. 2023. *Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana*. *Tohar Media*. [internet]. [Diakses pada 22 Oktober 2024]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=sbaoEAAAQBAJ>.