

PENENTUAN DAERAH RAWAN BANJIR DI KABUPATEN MALAKA MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* BERBASIS WEB

Adriana L. Bria¹, Yoseph P.K Kelen², Anastasia K.D Lestari³, Regolinda Maneno⁴

Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan Universitas Timor
(Jl. Km. 09 Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, telp. 0811 753 2015)

e-mail: ¹ elsabrya09@gmail.com, ² yosepkelen@unimor.ac.id, ³ anastasiakadek@unimor.ac.id
⁴regolinda@unimor.ac.id

Abstrak

Kabupaten Malaka, terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur, berbatasan langsung dengan Timor Leste dan Australia. Kabupaten Malaka memiliki Daerah Aliran Sungai (DAS) Benenain, yang merupakan DAS terbesar di provinsi NTT. Sungai Benenain memiliki panjang ± 132 km yang melintasi tiga kabupaten yaitu Kabupaten Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, dan Kabupaten Malaka. Banjir di Kabupaten Malaka sering terjadi karena curah hujan tinggi yang meningkatkan debit air DAS Benenain, menyebabkan tanggul penahan jebol. Faktor lain penyebab banjir seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, topografi, dan aliran sungai juga berkontribusi mengakibatkan bencana banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan dan sistem informasi geografis berbasis web GIS untuk menentukan prioritas penanganan banjir dan untuk memberikan informasi tentang daerah rawan banjir di Kabupaten Malaka serta mendukung Pemerintah dalam pengambilan keputusan penanganan bencana banjir.

Kata kunci: SPK, SIG, Banjir, SAW, Waterfall

Abstract

Malaka Regency is located in East Nusa Tenggara Province which directly borders Timor Leste and Australia. Malaka Regency has the Benenain River Basin (DAS) which is the largest River Basin (DAS) in NTT Province. The Benenain River is ± 132 km long and crosses three districts, namely South Central Timor Regency, North Central Timor Regency, and Malaka Regency. Floods in Malaka Regency often occur due to high rainfall so that the water discharge of the Benenain DAS increases, causing the retaining embankment to break. Other factors causing flooding such as land use, slope, topography, and river discharge also contribute to flooding. This study aims to implement a web-based GIS decision support system and geographic information system to determine flood mitigation priorities and provide information on flood-prone areas in Malaka Regency and support the government in making flood mitigation decisions.

Keywords: SPK, SIG, Flood, SAW, Waterfall

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat, maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% diantara bencana alam yang lain. Penyebab banjir terjadi saat curah hujan yang tinggi, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan ketinggian lahan, atau faktor penyebab lainnya[1]. Hal ini sesuai dengan kejadian pada tanggal 22 Mei 2020, yang mengakibatkan 4 (empat) kecamatan di Kabupaten Malaka yaitu Kecamatan Malaka Tengah, Kecamatan Malaka Barat, Kecamatan Wewiku, dan Kecamatan Weliman mengakibatkan sekitar 7.495 rumah warga terendam banjir, dan berikutnya pada tanggal 28 Februari 2021, Desa Motaain (Kecamatan. Malaka Barat) dilanda bencana banjir yang mengakibatkan sekitar 150 rumah warga terendam banjir dan rusaknya lahan pertanian warga seluas 20 hektare termasuk tambak ikan. Akibatnya, banjir biasanya juga dapat menyebabkan kerugian material, kerusakan lingkungan, dan dampak yang sangat mengancam kehidupan, sehingga diperlukan upaya mitigasi atau pencegahan bencana banjir.[2]

Kabupaten Malaka merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur Negara Republik Indonesia, yang berbatasan langsung dengan Negara Timor Leste dan Negara Australia. Berdasarkan posisi geografisnya, Kabupaten Malaka terletak pada 9°18'7.19" -9°47'26.68" Lintang Selatan dan 124°38'32.17"-125°5'21.38" Bujur Timur. Secara administratif, Kabupaten Malaka yang memiliki luas wilayah mencapai 1.160,63 Km², terbagi atas 12 kecamatan yaitu Kecamatan Malaka Tengah, Kecamatan Weliman, Kecamatan Malaka Barat, Kecamatan Wewiku, Kecamatan Rinhat, Kecamatan Io Kufeu, Kecamatan Sasitamean, Kecamatan Laenmane, Kecamatan Malaka Timur, Kecamatan Kobalima Timur, Kecamatan Kobalima, dan Kecamatan Botin Leobebe serta memiliki 127 Desa. [3]

Kabupaten Malaka memiliki Daerah Aliran Sungai (DAS) Benenain, yang merupakan DAS terbesar di provinsi NTT. Sungai Benenain memiliki panjang ±132 km yang melintasi tiga kabupaten yaitu Kabupaten Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, dan Kabupaten Malaka. Sungai Benenain memiliki banyak anak sungai termasuk Sungai Baen, Sungai Biau, Sungai Asban, Sungai Okan, Sungai Muti, Sungai Bunu, Sungai Laku, dan Sungai Besi. Banjir di Kabupaten Malaka sering terjadi karena curah hujan tinggi yang meningkatkan debit air DAS Benenain. Fakta bahwa sungai Benenain mengalami fluktuasi debit yang sangat besar selama musim hujan menunjukkan bahwa kondisi DAS Benenain sangat terancam yang menyebabkan tanggul penahan jebol. Faktor lain penyebab banjir seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, topografi, dan aliran sungai juga berkontribusi mengakibatkan bencana banjir.[4]

Upaya antisipasi mitigasi bencana banjir yang tidak efektif karena pemetaan daerah rawan banjir yang masih dilakukan secara manual tanpa memanfaatkan teknologi informasi geografis (GIS) menyebabkan ketidakakuratan dan ketidaktepatan dalam identifikasi wilayah yang berisiko. Proses manual ini seringkali lambat, memakan waktu, dan rawan kesalahan manusia, sehingga data yang dihasilkan mungkin tidak mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan. Hal ini menghambat perencanaan yang cepat dan tepat dalam mengantisipasi banjir. Ketidakefektifan dalam mitigasi banjir ini secara langsung berdampak pada keselamatan dan kesejahteraan masyarakat. Tanpa pemetaan yang akurat dan pengawasan yang ketat, masyarakat yang tinggal di daerah rawan banjir berisiko tinggi terkena dampaknya. Kehilangan harta benda, kerusakan infrastruktur, hingga korban jiwa adalah beberapa dampak yang mungkin terjadi.

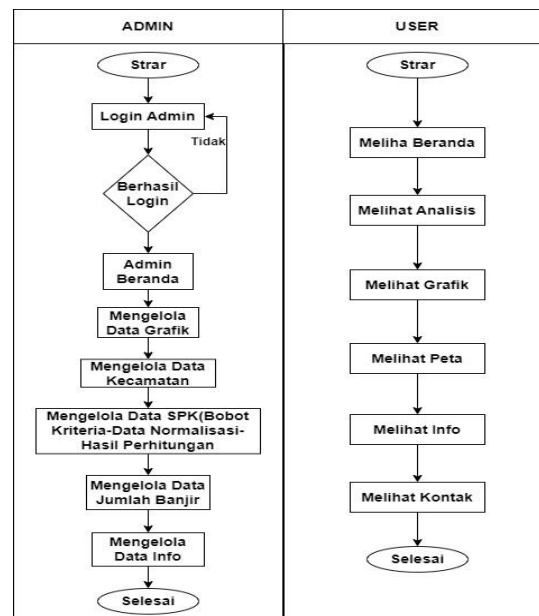
Pembangunan sistem informasi geografis untuk menentukan wilayah rawan banjir telah dilakukan oleh Iliyas Madani dkk. Pemanfaatan SIG dalam pemetaan sangat berperan penting dalam upaya penanggulangan bencana yang berorientasi spasial. Dalam konteks ini, SIG dapat menganalisis faktor dominan penyebab kerentanan banjir dan menghasilkan peta yang menyajikan informasi spasial terkait dengan tingkat kerawanan banjir daerah-daerah di DAS Bendo yang bisa dimanfaatkan oleh penduduk maupun pemerintah setempat dalam upaya manajemen bencana banjir.[5]

Penelitian mengenai sistem pendukung keputusan penentuan wilayah rawan banjir menggunakan metode *simple additive weighting* dilakukan oleh Yudi Setiawan dkk. Proses klasifikasi pada penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy Simple Adaptive Weighting* ke dalam sistem pendukung keputusan (SPK). Analisis daerah banjir dengan metode Fuzzy Simple Adaptive Weighting, yang diharapkan dapat menentukan tingkat daerah rawan banjir, khususnya daerah yang berdampak pada pemukiman masyarakat dan fasilitas umum seperti jalan dan jembatan di sepanjang DAS Sungai Bengkulu. Hasil dari penelitian ini, yaitu; metode *Fuzzy Simple Adaptive Weighting* dapat memetakan tingkat rawan banjir dengan data set yang besar, dan hasil pemetaan didapatkan bahwa terdapat enam kelurahan yang harus mendapatkan prioritas penanggulangan banjir luapan DAS Sungai Bengkulu.[6]

Dengan mengamati permasalahan yang ada dan mempelajari penelitian terdahulu yang telah memberikan solusi, maka diusulkan penelitian untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Daerah Prioritas Penanganan Rawan Banjir Di Kabupaten Malaka Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis Web Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian tersebut dilakukan untuk mendukung pihak Pemerintah Kabupaten Malaka dalam mengambil keputusan tentang penanganan daerah rawan banjir, mitigasi bencana banjir dan sebagai acuan terhadap penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengambilan keputusan penanganan daerah rawan banjir di Daerah Terpencil, Tertinggal, dan Terluar (3T)[7].

2. METODE PENELITIAN

Sistem Pendukung keputusan dengan fitur Sistem Informasi Geografis (SIG) daerah prioritas rawan banjir berbasis website adalah sebuah perangkat lunak yang dapat diakses dan digunakan melalui peramban web. Flowchart ini menjelaskan alur interaksi antara admin dan user dalam mengelola data banjir, analisis, serta hasil perhitungan menggunakan metode SAW. Flowchart sistem ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Flowchart Sistem

Tujuan dari sistem ini adalah memberikan aksesibilitas tinggi kepada pengguna, sehingga mereka dapat dengan mudah mengakses informasi terkait lokasi wilayah dengan potensi banjir tinggi, potensi banjir sedang, dan potensi banjir rendah di Kabupaten Malaka dari hasil perengkingan menggunakan metode *simple additive weighting*. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Daerah Prioritas Penanganan Rawan Banjir Di Kabupaten Malaka Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis Web Sistem Informasi Geografis (SIG) di harapkan mampu membantu memberikan informasi mengenai daerah yang berpotensi terjadi bencana banjir di Kabupaten Malaka dan dapat mendukung pihak Pemerintah Kabupaten Malaka dalam mengambil keputusan tentang penanganan daerah rawan banjir.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama: Studi literatur dan wawancara. Studi literatur melibatkan pengumpulan data-data sekunder dari situs *website* resmi sebagai sumber referensi seperti laporan pemerintah, jurnal penelitian dan artikel terkait. Wawancara dilakukan dengan Badan Pusat Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Malaka (BPBD) untuk memverifikasi dan memastikan data banjir pada setiap kecamatan di Kabupaten Malaka.

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan utama. Tahap pertama adalah pengumpulan data melalui wawancara, dan studi literatur. Tahap kedua adalah pengolahan data dengan normalisasi data menggunakan Simple Additive Weighting (SAW). Tahap ketiga adalah pembangunan sistem berbasis web, yang mencakup desain, implementasi sistem, dan integrasi fitur pendukung keputusan [8]. Selanjutnya, sistem diuji dan dievaluasi untuk menguji kinerja dan validasi data serta hasil analisis. Berdasarkan hasil uji coba, sistem disempurnakan untuk memperbaiki fitur dan fungsi. Akhirnya, laporan penelitian disusun untuk mendokumentasikan hasil, rekomendasi, dan kesimpulan.

Dengan metode dan tahapan penelitian ini, diharapkan pembangunan sistem pendukung keputusan penentuan daerah rawan banjir berbasis web sistem informasi geografis dapat memberikan informasi yang akurat dan bermanfaat bagi Pemerintah maupun masyarakat di Kabupaten Malaka

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu kerangka kerja dengan bantuan komputer termasuk kerangka kerja berbasis pengetahuan yang digunakan dalam pengambilan keputusan pada suatu organisasi atau instansi. SPK dimaksud untuk membantu menyelesaikan setiap permasalahan mulai dari menganalisis masalah, memilih informasi yang berlaku dan memutuskan metode yang digunakan dalam siklus dinamis sehingga memberikan keputusan yang selektif[9].

2.2 Simple Additive Weighting

Simple Additive Weighting Method (SAW) biasanya dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode ini yaitu mencari penjumlahan terbobot dari nilai peringkat performa pada setiap alternatif di keseluruhan atribut. Metode ini juga membutuhkan tahapan normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua peringkat alternatif yang ada [10]. Formula untuk normalisasi tersebut adalah :

1. Analisa, tentukan jenis kriteria, apakah itu atau *cost*. Mengubah seluruh nilai atribut yang ada ke dalam data *crisp*. Apabila atribut tidak memiliki data *crisp*, dapat langsung memasukan data aslinya.
2. Rumus Normalisasi menggunakan Persamaan 1

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi.
- x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria.
- $\max x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria i .
- $\min x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria i .
- **benefit** = jika nilai terbesar adalah terbaik.
- **Cost** = jika nilai terkecil adalah terbaik dari r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Setelah nilai normalisasi R telah diperoleh, maka pembuat keputusan perlu mengaplikasikan rumus dibawah untuk mengalikan bobot dengan kriteria dan mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

3. Rumus Perengkingan ditampilkan pada Persamaan 2
- $$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots\dots(2)$$

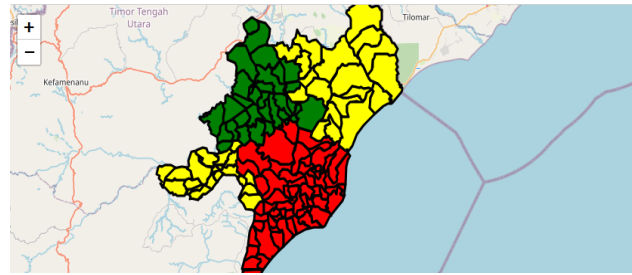
Keterangan :

- V_i = rangking untuk setiap alternatif.
- W_j = nilai bobot dari setiap kriteria.
- r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi.

Nilai V_i yang lebih besar mengidentifikasi bahwa alternatif (V_i) atau solusi terpilih.

2.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan memvisualisasikan data geografis. Data geografis mencakup informasi tentang lokasi, bentuk lahan, objek geografis, serta atribut dan hubungannya. SIG memungkinkan kita untuk memahami dan menganalisis informasi dengan mempertimbangkan dimensi spasial atau geografis penggunaan dari Sistem Informasi Geografis adalah sebagai pemetaan, perencanaan tata ruang, analisis risiko bencana banjir, dan pengambilan keputusan berdasarkan hasil perengkingan. Berikut merupakan tampilan Sistem Informasi Geografis (SIG) peta daerah potensi banjir tinggi dengan warna merah, wilayah potensi banjir sedang berwarna kuning, dan wilayah potensi banjir rendah berwarna hijau [11]. Peta ini menunjukkan kategori wilayah potensi banjir tinggi (merah), sedang (kuning), dan rendah (hijau). Peta wilayah rawan banjir ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Peta Wilayah Rawan banjir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendukung keputusan daerah prioritas penanganan rawan banjir di Kabupaten Malaka berbasis web sistem informasi geografis adalah sebuah perangkat lunak yang dapat diakses dan digunakan melalui peramban web. Tujuan sistem ini adalah memberikan aksesibilitas tinggi kepada pengguna, sehingga mereka dapat dengan mudah mengakses informasi lokasi aman untuk pembangunan rumah, serta memberikan pendukung keputusan dalam menentukan lokasi aman pembangunan rumah dari berbagai perangkat. Tujuan dari sistem ini adalah memberikan aksesibilitas tinggi kepada pengguna, sehingga mereka dapat dengan mudah mengakses informasi terkait lokasi wilayah dengan potensi banjir tinggi, potensi banjir sedang, dan potensi banjir rendah di Kabupaten Malaka dari hasil perengkingan menggunakan metode *simple additive weighting*.

3.1 Perhitungan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Berikut ini adalah detail proses perhitungan SPK menggunakan metode *simple additive weighting* sehingga dihasilkan wilayah prioritas penanganan banjir : langkah awal adalah dengan memasukkan nilai bobot preferensi untuk setiap kriteria.

1. Pembobotan Setiap Kriteria

Pembobotan setiap kriteria ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Pembobotan Kriteria

Kriteria	Keterangan	Nilai
C1	Curah Hujan	30
C2	Penggunaan Lahan	15
C3	Topografi	15
C4	Kemiringan Lereng	15
C5	Aliran Sungai	25

2. Pembobotan Alternatif

Pembobotan dari alternatif dan setiap kriteria ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Pembobotan Alternatif

Alternatif	Kriteria Curah Hujan (C1)	Kriteria Penggunaan Lahan (C2)	Kriteria Topografi (C3)	Kriteria Kemiringan Lereng (C4)	Kriteria Aliran Sungai (C5)
Malaka Tengah (A1)	1	1	3	4	2
Malaka Barat (A2)	1	2	3	4	2
Weliman (A3)	2	2	3	5	2
Wewiku (A4)	2	2	3	4	2
Kobalima (A5)	3	2	5	4	3
Kobalima Timur (A6)	3	3	5	4	3
Malaka Timur (A7)	3	3	4	5	4
Rinhat (A8)	4	4	5	5	4
Iokafeu (A9)	4	5	5	5	4
Sasitamean (A10)	4	4	5	5	5
Laenmanen (A11)	5	4	5	5	5
Botinleobele (A12)	5	5	5	5	5
Kriteria	Cost	Cost	Benefit	Benefit	Cost

3. Matriks Ternormalisasi

$$R = \begin{bmatrix} 1,00 & 1,00 & 0,60 & 0,80 & 1,00 \\ 1,00 & 0,50 & 0,60 & 0,80 & 1,00 \\ 0,50 & 0,50 & 0,60 & 1,00 & 1,00 \\ 0,50 & 0,50 & 0,60 & 0,80 & 1,00 \\ 0,33 & 0,50 & 1,00 & 0,80 & 0,67 \\ 0,33 & 0,33 & 1,00 & 0,80 & 0,67 \\ 0,33 & 0,33 & 0,80 & 1,00 & 0,50 \\ 0,25 & 0,25 & 1,00 & 1,00 & 0,50 \\ 0,25 & 0,20 & 1,00 & 1,00 & 0,50 \\ 0,25 & 0,25 & 1,00 & 1,00 & 0,40 \\ 0,20 & 0,25 & 1,00 & 1,00 & 0,40 \\ 0,20 & 0,20 & 1,00 & 1,00 & 0,40 \end{bmatrix}$$

4. Hasil Perengkingan Wilayah Rawan Banjir di Kabupaten Malaka

Hasil perengkingan dari setiap kecamatan menggunakan metode *simple additive weighting* ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Perengkingan

No	Kecamatan	Hasil Akhir	Rangking
1	Malaka Tengah	0,91	1
2	Malaka Barat	0,84	2
3	Weliman	0,72	3
4	Wewiku	0,69	4
5	Kobalima	0,61	5
6	Kobalima Timur	0,59	6
7	Malaka Timur	0,55	7
8	Rinhat	0,54	8
9	Iokafeu	0,53	9
10	Sasitamean	0,51	10
11	Laenmanen	0,50	11
12	Botinleobele	0,49	12

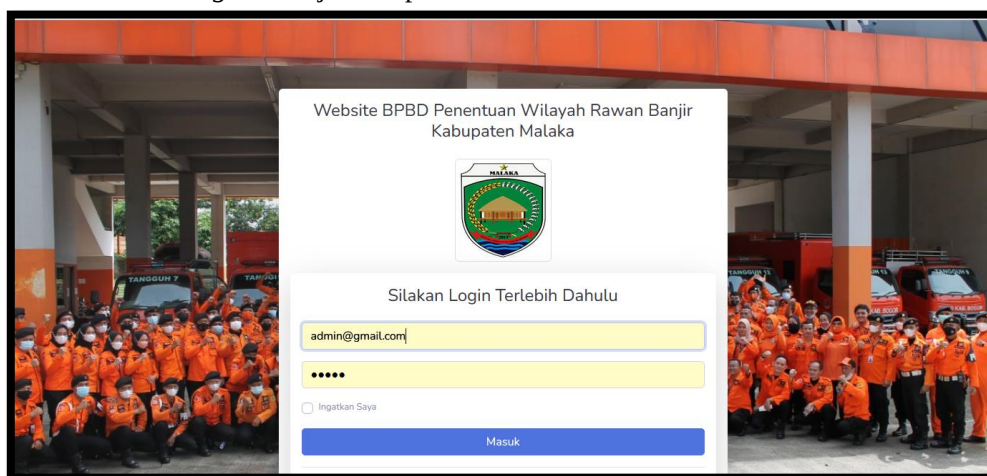
3.2 Implementasi Sistem

1. Tampilan Sistem Admin

a) Tampilan Sistem Admin *Login*

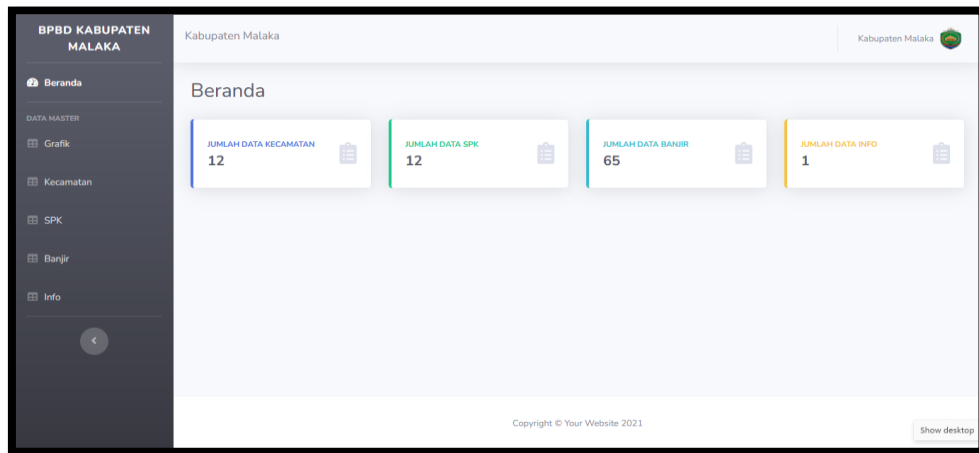
Admin melakukan *login* menggunakan *username* dan *password* untuk *login* ke dalam sistem.

Tampilan sistem admin *login* ditunjukkan pada Gambar 3

Gambar 3. Tampilan Sistem *Login*

b) Tampilan Sistem Admin Beranada

Menu beranda admin akan menginput data mengenai jumlah data yang digunakan pada sistem. Tampilan sistem admin beranda ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4. Tampilan Sistem Admin Beranada

c) Tampilan Sistem Admin Grafik

Menu grafik admin akan menginput data grafik pertahun untuk melihat hasil bencana banjir pertahun di Kabupaten Malaka. Tampilan sistem admin grafik ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar 5. Tampilan Sistem Admin Grafik

d) Tampilan Sistem Admin Kecamatan

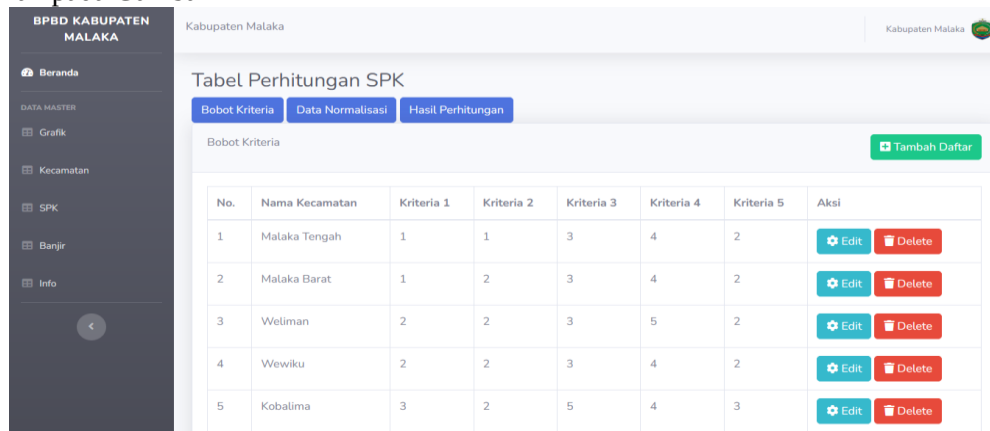
Menu kecamatan admin akan menginput data setiap kecamatan di Kabupaten Malaka. Tampilan sistem admin kecamatan ditunjukkan pada Gambar 6

No.	Nama Kecamatan	Aksi
1	Malaka Tengah	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
2	Malaka Barat	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
3	Rinhat	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
4	Weliman	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
5	Botin Leobebe	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
6	Io Kufeu	<button>Edit</button> <button>Delete</button>

Gambar 6. Tampilan Sistem Admin Kecamatan

e) Tampilan Sistem Admin Tabel Perhitungan SPK bobot Kriteria

Menu SPK bobot Kriteria admin akan menginput data setiap kriteria untuk mendapatkan hasil perhitungan dari setiap kriteria. Tampilan sistem admin Tabel perhitungan SPK bobot kriteria ditunjukkan pada Gambar 7



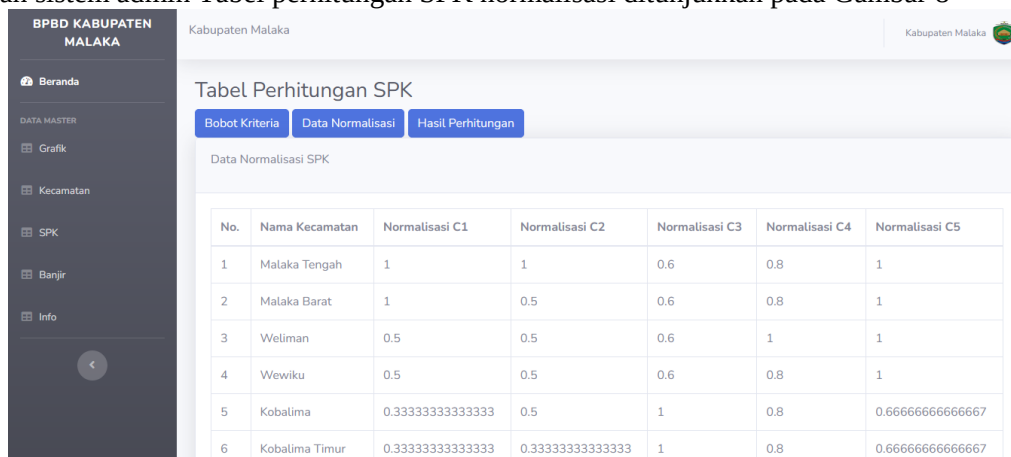
The screenshot shows the 'Bobot Kriteria' (Weight Criteria) section of the SPK system. It features a sidebar menu on the left with options like Beranda, DATA MASTER, Grafik, Kecamatan, SPK, Banjir, and Info. The main content area has tabs for 'Bobot Kriteria', 'Data Normalisasi', and 'Hasil Perhitungan'. A table lists five districts with their respective weights for five criteria. Each row has 'Edit' and 'Delete' buttons.

No.	Nama Kecamatan	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Aksi
1	Malaka Tengah	1	1	3	4	2	Edit Delete
2	Malaka Barat	1	2	3	4	2	Edit Delete
3	Weliman	2	2	3	5	2	Edit Delete
4	Wewiku	2	2	3	4	2	Edit Delete
5	Kobalima	3	2	5	4	3	Edit Delete

Gambar 7. Tampilan Sistem Admin Tabel Perhitungan SPK bobot Kriteria

f) Tampilan Sistem Admin Tabel Perhitungan SPK Data Normalisasi

Menu SPK Data Normalisasi admin akan menampilkan hasil normalisasi dari perhitungan. Tampilan sistem admin Tabel perhitungan SPK normalisasi ditunjukkan pada Gambar 8



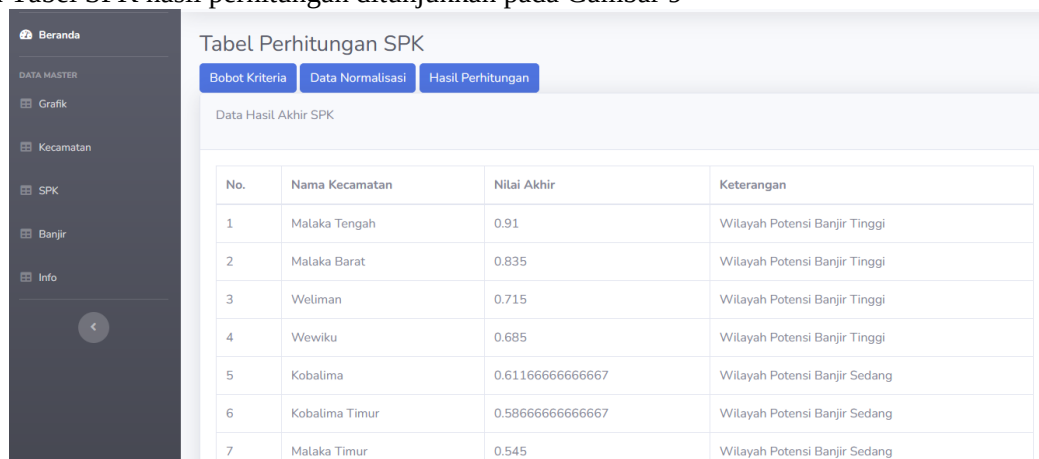
The screenshot shows the 'Data Normalisasi SPK' (SPK Data Normalization) section. It has the same sidebar and tabs as Gambar 7. The table displays normalized values for the same five districts across five criteria.

No.	Nama Kecamatan	Normalisasi C1	Normalisasi C2	Normalisasi C3	Normalisasi C4	Normalisasi C5
1	Malaka Tengah	1	1	0.6	0.8	1
2	Malaka Barat	1	0.5	0.6	0.8	1
3	Weliman	0.5	0.5	0.6	1	1
4	Wewiku	0.5	0.5	0.6	0.8	1
5	Kobalima	0.3333333333333333	0.5	1	0.8	0.6666666666666667
6	Kobalima Timur	0.3333333333333333	0.3333333333333333	1	0.8	0.6666666666666667

Gambar 8. Tampilan Sistem Admin Tabel Perhitungan SPK Data Normalisasi

g) Tampilan Sistem Admin Tabel SPK Hasil Perhitungan

Menu SPK Hasil Perhitungan admin akan menampilkan hasil perhitungan. Tampilan sistem admin Tabel SPK hasil perhitungan ditunjukkan pada Gambar 9



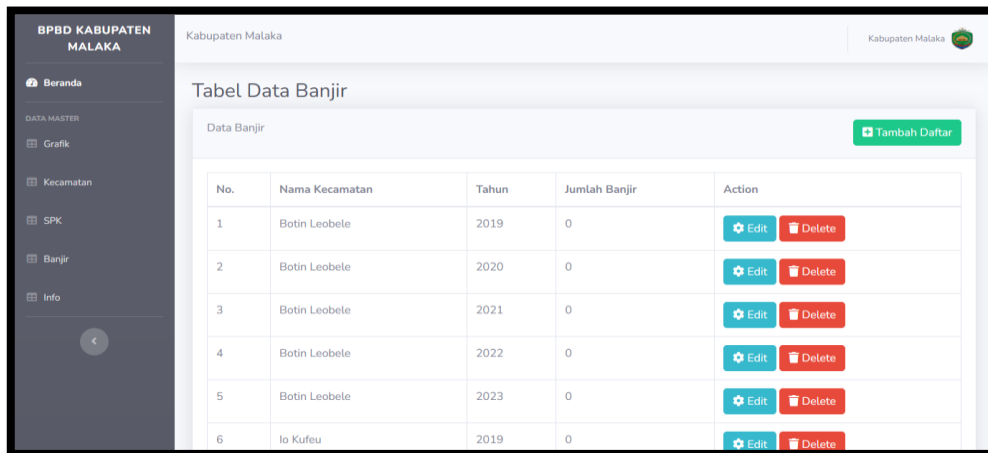
The screenshot shows the 'Data Hasil Akhir SPK' (SPK Final Results) section. It has the same sidebar and tabs. The table displays the final calculated values and flood risk descriptions for the districts.

No.	Nama Kecamatan	Nilai Akhir	Keterangan
1	Malaka Tengah	0.91	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
2	Malaka Barat	0.835	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
3	Weliman	0.715	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
4	Wewiku	0.685	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
5	Kobalima	0.6116666666666667	Wilayah Potensi Banjir Sedang
6	Kobalima Timur	0.5866666666666667	Wilayah Potensi Banjir Sedang
7	Malaka Timur	0.545	Wilayah Potensi Banjir Sedang

Gambar 9. Tampilan Sistem Admin Tabel SPK Hasil Perhitungan

h) Tampilan Sistem Admin Tabel Data Banjir

Menu data banjir admin akan menginput data banjir pertahun disetiap kecamatan. Tampilan sistem admin Tabel data banjir ditunjukkan pada Gambar 10

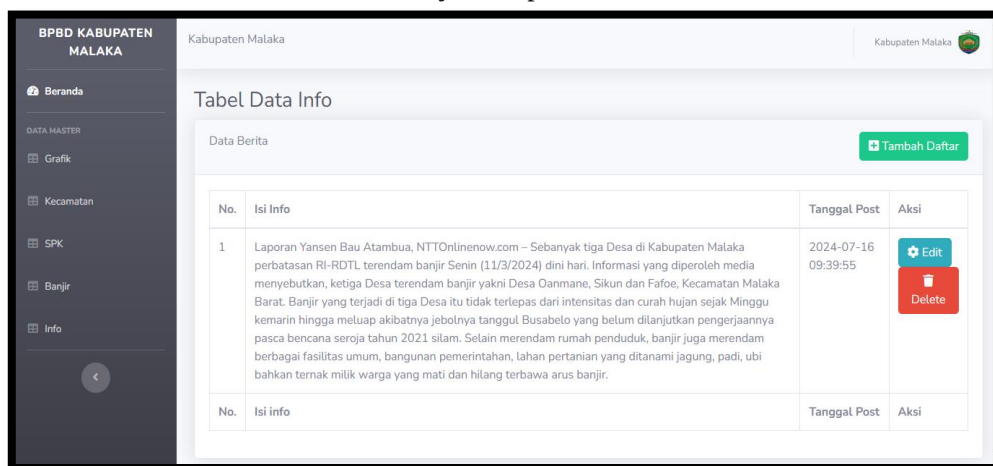


No.	Nama Kecamatan	Tahun	Jumlah Banjir	Action
1	Botin Leobebe	2019	0	Edit Delete
2	Botin Leobebe	2020	0	Edit Delete
3	Botin Leobebe	2021	0	Edit Delete
4	Botin Leobebe	2022	0	Edit Delete
5	Botin Leobebe	2023	0	Edit Delete
6	lo Kufeu	2019	0	Edit Delete

Gambar 10. Tampilan Sistem Admin Tabel Data Banjir

i) Tampilan Sistem Admin Tabel Data Info

Menu data info admin akan menginput data info bencana yang terjadi di Kabupaten Melaka. Tampilan sistem admin Tabel data info ditunjukkan pada Gambar 11



No.	Isi Info	Tanggal Post	Aksi
1	Laporan Yansen Bau Atambua, NTTOnlineNow.com – Sebanyak tiga Desa di Kabupaten Melaka perbatasan RI-RDTL terendam banjir Senin (11/3/2024) dini hari. Informasi yang diperoleh media menyebutkan, ketiga Desa terendam banjir yakni Desa Oanmane, Sikun dan Fafae, Kecamatan Malaka Barat. Banjir yang terjadi di tiga Desa itu tidak terlepas dari intensitas dan curah hujan sejak Minggu kemarin hingga meluap akibatnya jebolnya tanggul Busabelo yang belum dilanjutkan pengerjaannya pasca bencana seroja tahun 2021 silam. Selain merendam rumah penduduk, banjir juga merendam berbagai fasilitas umum, bangunan pemerintahan, lahan pertanian yang ditanami jagung, padi, ubi bahkan ternak milik warga yang mati dan hilang terbawa arus banjir.	2024-07-16 09:39:55	Edit Delete
No.	Isi info	Tanggal Post	Aksi

Gambar 11. Tampilan Sistem Admin Tabel Data Info

2. Tampilan Sistem User

Tampilan sistem admin dapat dilihat sebagai berikut :

a) Tampilan Sistem User Menu Beranda

Halaman Analisis SPK menampilkan hasil inputan admin tentang data atau informasi hasil analisis SPK berupa informasi tentang Badan Pusat Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Dan tampilan ini merupakan tampilan utama yang diakses oleh user saat masuk ke sistem. Tampilan sistem Beranda user ditunjukkan pada Gambar 12



Gambar 12. Tampilan Sistem User Menu Beranda

b) Tampilan Sistem User Analisis SPK

Halaman Analisis SPK menampilkan hasil inputan admin tentang data atau informasi hasil analisis spk berupa informasi tentang hasil perhitungan atau SPK daerah rawan banjir. Tampilan sistem Analisis SPK user ditunjukkan pada Gambar 13

No.	Nama Kecamatan	Analisis Kemungkinan Banjir	Keterangan
1	Malaka Tengah	0.91	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
2	Malaka Barat	0.835	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
3	Weliman	0.715	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
4	Wewiku	0.685	Wilayah Potensi Banjir Tinggi
5	Kobalima	0.61166666666667	Wilayah Potensi Banjir Sedang

Gambar 13. Tampilan Sistem User Analisis SPK

c) Tampilan Sistem User Menu Grafik Banjir

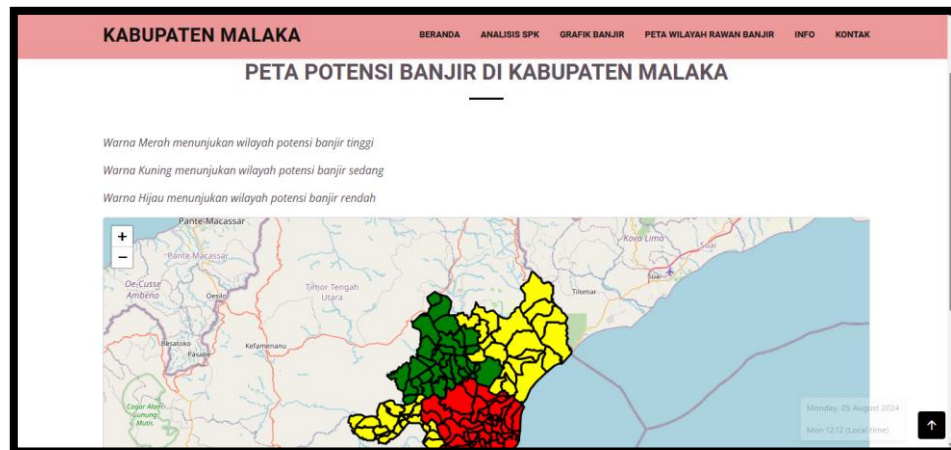
Halaman Grafik menampilkan hasil inputan admin tentang data atau informasi grafik berupa informasi tentang banjir pertahun di setiap kecamatan, yang ditunjukkan pada Gambar 14



Gambar 14. Tampilan Sistem User Menu Grafik Banjir

d) Tampilan Sistem User Menu Peta Rawan Bencana

Halaman peta menampilkan hasil inputan admin tentang data atau informasi peta arsiran daerah potensi banjir tinggi, potensi banjir sedang dan potensi banjir rendah, untuk menampilkan peta ini admin akan menginput data peta berupa *logitude*, *latitude* dan *file geojsonnya*, dan untuk pewarnaan pada peta dilakukan secara otomatis berdasarkan hasil akhir dari masing-masing kecamatan dari nilai $\geq 0,68$ akan berwarna merah yaitu dengan potensi banjir tinggi, $\geq 0,54-0,67$ akan berwarna kuning dengan potensi banjir sedang dan nilai $\leq 0,53$ akan berwarna hijau dengan potensi banjir rendah. Tampilan sistem Peta Rawan Banjir user ditunjukkan pada Gambar 15



Gambar 15. Tampilan Sistem User Menu Peta Rawan Bencana

e) Tampilan Sistem User Menu Info

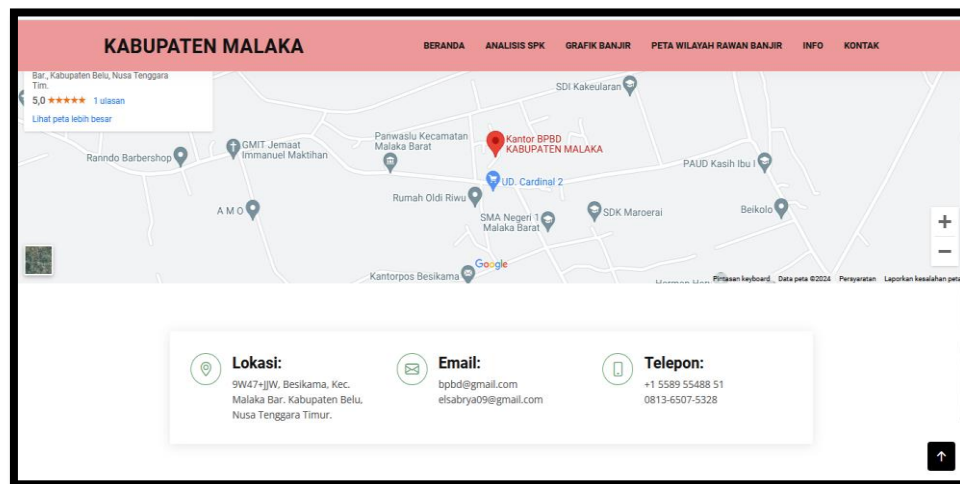
Halaman info menampilkan hasil inputan admin tentang data atau informasi info berupa informasi tentang banjir di Kabupaten Malaka. Tampilan sistem info user ditunjukkan pada Gambar 16



Gambar 16. 56 Tampilan Sistem User Menu Info

f) Tampilan Sistem User Menu Kontak

Halaman Kontak menampilkan hasil inputan admin tentang data atau informasi dari kantor Badan Pusat Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Malaka. Tampilan sistem kontak user ditunjukkan pada Gambar 17



Gambar 17. Tampilan Sistem User Menu Kontak

Berdasarkan hasil perhitungan metode SAW, terlihat bahwa Kecamatan Malaka Tengah memperoleh nilai tertinggi (0,91) sehingga masuk kategori wilayah dengan potensi banjir tinggi. Hal ini sesuai dengan fakta di lapangan di mana kecamatan tersebut sering dilanda banjir dengan dampak signifikan terhadap pemukiman penduduk. Kecamatan lain seperti Malaka Barat, Weliman, dan Wewiku juga memiliki potensi banjir tinggi dengan nilai di atas 0,68. Sementara itu, kecamatan seperti Kobalima Timur, Malaka Timur, dan Rinhat masuk kategori banjir sedang, dan beberapa kecamatan lain seperti Botinleobele cenderung lebih rendah. Analisis ini membuktikan bahwa sistem yang dibangun mampu memberikan pemetaan prioritas secara objektif berdasarkan data, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan kebijakan mitigasi bencana banjir di Kabupaten Malaka.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Proses pembangunan sistem menggunakan metode *waterfall* dimana proses pengambilan keputusan menggunakan metode *simple additive weighting* (SAW). Pembangunan sistem dengan metode *waterfall* antara lain (a) *Requirements definition* atau definisi kebutuhan (kebutuhan data dan kebutuhan aplikasi); (b) *System and software desing* atau *desing system* dan perangkat lunak (pemodelan sistem dan rancangan antarmuka); (c) *Implementation and unit testing* atau implementasi pengujian system (menggunakan bahasa pemrograman); (d) *Integration and unit testing atau integritas* dan pengujian system (pengujian dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan dan telah teruji dalam melakukan penentuan terhadap wilayah rawan banjir
2. Penggabungan Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Informasi Geografis berbasis Web memanfaatkan *leaflet js* sebagai media untuk menampilkan peta pada web dan *geojson* untuk memberikan keterangan dalam peta.

Daftar Pustaka

- [1] R. Maneno, A. K. D. Lestari, and K. Fallo, "Pemetaan Curah Hujan Tahunan Dan Keadaan Hidrogeologi di Kabupaten Timor Tengah Utara Untuk Identifikasi Potensi Kekeringan," *Magn. Res. J. Phys. It's Appl.*, vol. 3, no. 2, pp. 271–276, 2023, doi: 10.59632/magnetic.v3i2.375.
- [2] M. S. Sanit, I. T. Poerwati, and A. Hamidah, "Strategi Mitigasi Bencana Banjir Bandang Berdasarkan Nilai Ketangguhan di Kabupaten Malaka, Nusa Tenggara Timur," no. 2009, pp. 1–13, 2018.
- [3] S. Manu, "Perencanaan dan Perancangan Gedung Pusat Seni Tradisional di Kabupaten Malaka (Pendekatan Metafora Arsitektur)," pp. 37–61, 2019.
- [4] L. Timor, S. Benain, D. Perspektif, P. Sosial, and T. Barat, "Laut Timor dan Sungai Benain Dalam Perspektif Perkembangan Sosial Politik di Timor Barat 1," pp. 1–21.
- [5] I. Madani, S. Bachri, and S. Aldiansyah, "Pemetaan Kerawanan Banjir di Daerah Aliran

- Sungai (DAS) Bendo Kabupaten Banyuwangi Berbasis Sistem Informasi Geografis,” *J. Geosaintek*, vol. 8, no. 2, p. 192, 2022, doi: 10.12962/j25023659.v8i2.11907.
- [6] Y. Setiawan, E. P. Purwandari, A. Wijanarko, and E. Sunandi, “Pemetaan Zonasi Rawan Banjir Dengan Analisis Indeks Rawan Banjir Menggunakan Metode Fuzzy Simple Adaptive Weighting,” *Pseudocode*, vol. 7, no. 1, pp. 78–87, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.1.78-87.
- [7] A. Lestari, R. Maneno, and Y. Boimau, “Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) terhadap Jasa Ekosistem Pengaturan Pencegahan dan Perlindungan dari Bencana di Kabupaten Timor Tengah Utara,” *Magn. Res. J. Phys. It's Appl.*, vol. 3, no. 2, pp. 277–281, 2023, doi: 10.59632/magnetic.v3i2.377.
- [8] Y. P. K. Kelen *et al.*, “Decision support system for the selection of new prospective students using the simple additive weighted (SAW) method (Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Simple Additive Weighted (SAW))” *AIP Conf. Proc.*, vol. 2798, no. 1, 2023, doi: 10.1063/5.0154676.
- [9] M. Fairuzabadi, “Penulis: METODE DAN IMPLEMENTASI”.
- [10] R. T. Subagio, M. T. Abdullah, and Jaenudin, “Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa,” *Pros. SAINTIKS FTIK UNIKOM*, vol. 2, pp. 61–68, 2017.
- [11] L. Pembangunan, R. Di, and K. Kefamenanu, “Sistem informasi geografis daerah rawan bencana dengan fitur pendukung keputusan penentuan lokasi pembangunan rumah di kota kefamenanu,” vol. 7, pp. 336–344, 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i1.1052.



ZONasi: Jurnal Sistem Informasi

Is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)