

PENENTUAN DAERAH RAWAN GENANGAN AIR MENGGUNAKAN METODE SIMPLE MULTI-ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART) (STUDI KASUS : BPBD KABUPATEN PURWAKARTA)

Putri Adinda, Mochzen Gito Resmi, Syariful Alam

Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta

Jalan Cikopak No.53, Sadang, Purwakarta,, Indonesia

putriadinda12@wastukencana.ac.id

ABSTRAK

Genangan air merupakan permasalahan yang kerap terjadi di kawasan perkotaan, terutama pada wilayah dengan sistem drainase yang tidak memadai. Dampak dari genangan air ini meliputi terganggunya aktivitas masyarakat, kerusakan fasilitas umum, hingga potensi munculnya penyakit akibat air tergenang. Kabupaten Purwakarta menjadi salah satu wilayah yang sering mengalami genangan akibat curah hujan tinggi dan buruknya infrastruktur drainase. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daerah rawan genangan air di Purwakarta secara lebih objektif dan terstruktur dengan memanfaatkan Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) dalam Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System). Metode penelitian menggunakan model Waterfall, dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Lima kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah curah hujan, kondisi drainase, penyempitan lahan, tinggi genangan, dan topografi. Hasil perhitungan dengan metode SMART menunjukkan bahwa daerah Jl. Ipik Gandamanah dan Golden Futsal (A12) merupakan wilayah paling rawan dengan nilai akhir 0,89, disusul Jl. Situ Buleud (A2) dengan nilai 0,87, dan Jl. Ibrahim Singadilaga (A8) dengan nilai 0,805. Sistem ini memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan dalam mitigasi genangan dan perencanaan infrastruktur ke depan.

Kata kunci : *drainase, genangan air, mitigasi bencana, Purwakarta, SMART, sistem pendukung keputusan*

1. PENDAHULUAN

Genangan air merupakan permasalahan umum yang sering terjadi di berbagai daerah perkotaan dengan sistem drainase yang kurang efektif. Kejadian ini dapat dipicu oleh beberapa faktor, seperti tingginya curah hujan, topografi yang rendah, jenis tanah yang kurang mampu menyerap air, serta infrastruktur drainase yang tidak memadai. Dampak dari genangan air dapat menghambat aktivitas masyarakat, merusak fasilitas umum, serta meningkatkan risiko kesehatan akibat air yang menggenang dalam jangka waktu tertentu. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan kerusakan fisik, tetapi juga berdampak pada ekonomi masyarakat sekitar, seperti keterlambatan distribusi barang dan jasa serta meningkatnya biaya kesehatan.

Dalam upaya pencegahan dan mitigasi, penentuan daerah rawan genangan air menjadi elemen penting yang dapat dijadikan acuan dalam perencanaan tata ruang, pengembangan sistem drainase, serta langkah-langkah tanggap darurat. Namun, salah satu tantangan utama dalam mitigasi bencana adalah keterbatasan dalam mengidentifikasi daerah yang benar-benar memiliki risiko tinggi terhadap genangan air. Pemanfaatan teknologi dalam Penentuan dan pengambilan keputusan menjadi solusi yang dapat meningkatkan efektivitas strategi mitigasi bencana.

Genangan air di Purwakarta terjadi karena hujan deras yang melebihi kapasitas sistem drainase. Curah hujan yang tinggi menyebabkan air meluap dari selokan dan saluran drainase yang tidak berfungsi optimal, terutama akibat tersumbatnya aliran oleh sampah. Hal ini mengakibatkan air menggenangi

jalan-jalan dan bahkan merembes masuk ke area pemukiman warga. Dampak dari genangan air di Purwakarta ini meliputi beberapa hal yaitu seperti gangguan lalu lintas dan kendaraan mogok, banjir di pemukiman, kerusakan prasarana, dan lain-lain. Beberapa daerah di Purwakarta yang sering terdampak oleh genangan air yaitu Nagri Tengah (Kp. Lodaya), Jl. Situ Buleud, Bumi Villa Jatilhur (Jatimekar), Lebak Kinasih (Babakancikao), Gg. Sumba (Nagri Kidul), Perumahan Kadumekar, Batutumpang (Tegalwaru), Jl. Ibrahim Singadilaga, Jl. Basuki Rahmat, Jl. Veteran, Citalang (Tegalwaru), Jl. Ipik Gandamanah, Golden Futsal.

Proses penentuan daerah rawan genangan air yang dilakukan oleh BPBD sering kali masih dilakukan dengan cara survey lapangan yang melibatkan pengumpulan data langsung di lapangan, pengaduan dari masyarakat, dan kajian risiko bencana tanpa adanya sistem yang mampu mengolah data secara objektif dan terstruktur. Hal ini menyebabkan kurangnya akurasi dalam menentukan daerah mana saja yang memiliki risiko genangan air tinggi, kurang akuratnya perhitungan dan hasil perhitungan yang tidak sepenuhnya didasarkan pada kriteria yang ada. Berdasarkan data dari pihak BPBD, kriteria yang digunakan untuk menentukan daerah mana saja yang memiliki risiko genangan air ini yaitu kondisi drainase, curah hujan, penyempitan lahan, dan kedalaman genangan.

Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mengidentifikasi dan menentukan daerah rawan genangan air agar langkah-langkah mitigasi dan penanggulangan dapat dilakukan secara efektif.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat membantu dalam mengidentifikasi dan menentukan daerah rawan genangan air secara efektif. Sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) adalah sebuah sistem informasi yang dirancang untuk menyediakan informasi, model, serta alat manipulasi data guna mendukung proses pengambilan keputusan. Sistem ini sangat bermanfaat dalam kondisi yang bersifat semi-terstruktur maupun tidak terstruktur, yaitu situasi di mana belum ada cara yang pasti atau baku dalam menentukan keputusan yang tepat [1]. Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) akan digunakan dalam proses perhitungan untuk penentuan daerah rawan genangan air yang ada di Kabupaten Purwakarta berdasarkan daerah. Hasil yang diharapkan dengan menggunakan metode SMART ini yaitu dapat melakukan penentuan daerah rawan genangan air dengan efektif dan akurat berdasarkan data-data yang ada.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam Penentuan daerah rawan genangan air. Misalnya, penelitian oleh Yudi Setiawan pada tahun 2020 yang menganalisis indeks rawan banjir menggunakan metode *Fuzzy Simple Adaptive Weighting* [2]. Selain itu, penelitian oleh Dyah Rizky Aliyudin, dkk. pada tahun 2024 meneliti tentang pemetaan dan analisis curah hujan di Kabupaten Purbalingga untuk menentukan kesesuaian wilayah bagi permukiman[3]. memiliki keunggulan dalam pengambilan keputusan karena mampu memberikan hasil yang lebih terstruktur dan mudah diinterpretasikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi berbasis komputer yang bersifat interaktif, dirancang untuk mengolah data menggunakan berbagai model guna menyelesaikan permasalahan yang tidak terstruktur. Sistem ini bertujuan untuk menyajikan informasi yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menentukan keputusan yang lebih tepat [4].

2.2. Genangan Air

Genangan dapat diartikan sebagai kondisi di mana suatu kawasan tergenang air akibat ketiadaan drainase yang mampu mengalirkan air keluar dari area tersebut. Oleh karena itu, genangan memiliki keterkaitan yang erat dengan sistem drainase dan resapan. Secara umum, genangan merujuk pada air yang berkumpul di suatu area yang bukan merupakan badan air [5].

2.3. Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)

Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) adalah salah satu teknik dalam pengambilan keputusan multiatribut. Teknik ini digunakan untuk

membantu pengambil keputusan dalam menentukan pilihan dari beberapa alternatif yang tersedia. Setiap pengambil keputusan perlu memiliki alternatif yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setiap alternatif terdiri dari sejumlah atribut, di mana masing-masing atribut memiliki nilai tertentu. Selain itu, setiap atribut diberikan bobot yang mencerminkan tingkat kepentingannya dibandingkan dengan atribut lainnya. Proses pembobotan dan pemeringkatan ini bertujuan untuk mengevaluasi setiap alternatif sehingga dapat diperoleh pilihan terbaik [6].

Tahapan metode SMART yaitu:

- Menentukan kriteria dan alternatif yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pengambilan keputusan.
- Memberikan bobot pada masing-masing kriteria dengan menggunakan interval 0-100 dengan memperhatikan prioritas terpenting. Lalu menghitung normalisasi dari setiap kriteria dengan membandingkan nilai bobot kriteria dengan jumlah bobot kriteria, menggunakan persamaan:

$$\text{Normalisasi} = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^m w_m} \quad (1)$$

Dimana:

w_j = nilai bobot kriteria ke - j

m = jumlah kriteria

w_m = bobot kriteria ke - m

- Memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif, nilai dapat berbentuk data kuantitatif (angka) atau kualitatif. Apabila nilai kriteria berbentuk kualitatif, maka dilakukan perubahan ke data kuantitatif dengan membuat parameter nilai kriteria, contoh:
Sangat memadai = 1
Memadai = 2
Cukup memadai = 3
- Menghitung normalisasi data nilai kriteria untuk setiap alternatif. Proses normalisasi diperlukan untuk mengubah nilai data yang berbeda pada masing-masing kriteria agar menjadi *comparable* (sebanding).

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk } 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

Mencari nilai rata-rata nilai sub kriteria (jika ada sub kriteria) dengan menggunakan rata-rata geometrik untuk memberikan kemudahan dan konsistensi dalam mengambil nilai dari himpunan.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_n} \quad (3)$$

Dimana:

n = jumlah sub kriteria dalam satu kriteria

x = nilai

- Menentukan nilai utiliti dengan mengkonversikan nilai kriteria pada masing-masing kriteria menjadi nilai kriteria data baku.

Jika nilai kriteria *benefit*:

$$u_i(ai) = \left(\frac{c_{out} - c_{min}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\% \quad (4)$$

Dimana:

$u_i(ai)$ = nilai utiliti kriteria ke i

$c_{\max}$ = nilai kriteria maksimal
 $c_{\min}$ = nilai kriteria minimal
 c_{out} = nilai kriteria ke i

Jika nilai kriteria *cost*:

$$u_i(ai) = \left(\frac{c_{\max} - c_{out}}{c_{\max} - c_{\min}} \right) \times 100\% \quad (5)$$

Dimana:

$u_i(ai)$ = nilai utiliti kriteria ke i
 $c_{\max}$ = nilai kriteria maksimal
 $c_{\min}$ = nilai kriteria minimal
 c_{out} = nilai kriteria ke i

Selanjutnya menentukan nilai akhir dengan mengalikan angka yang didapat dari normalisasi nilai kriteria data baku dengan nilai normalisasi bobot kriteria dan menjumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

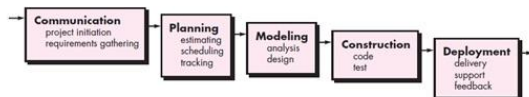
$$u(ai) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(ai) \quad (6)$$

Dimana:

$u_i(ai)$ = nilai total alternatif
 w_j = hasil dari normalisasi bobot kriteria
 $u_i(ai)$ = hasil penentuan utiliti

2.4. Metode Watrefall

Dalam tahap pengembangan ini menggunakan metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan. Model ini sebenarnya dikenal sebagai "*Linear Sequential Model*" dan sering disebut sebagai "*classic life cycle*" atau metode *Waterfall*[7]. Ada beberapa tahap yaitu : *Communication*, *Planning*, *Modelling*, *Construction* dan *Deployment*. Berikut tahapan dan penjelasannya :



Gambar 1. Metode Watrefall

a. Communication

Tahap ini sangat penting untuk berkomunikasi dengan pelanggan guna memahami serta mencapai tujuan yang diinginkan. Dari komunikasi tersebut, diperoleh inisialisasi proyek, termasuk analisis permasalahan, pengumpulan data yang relevan, serta perumusan fitur dan fungsi perangkat lunak.

b. Planning

Tahap perencanaan mencakup estimasi tugas teknis yang akan dilakukan, identifikasi potensi risiko, penentuan sumber daya yang dibutuhkan, serta perancangan produk akhir yang diharapkan. Selain itu, tahap ini juga mencakup penyusunan jadwal kerja dan pemantauan proses pengembangan sistem.

c. Modelling

Tahap ini berfokus pada perancangan dan pemodelan arsitektur sistem, termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, antarmuka

pengguna, serta algoritma program. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas mengenai keseluruhan sistem yang akan dikembangkan.

d. Construction

Tahap *Construction* adalah proses mengubah desain menjadi kode yang dapat dipahami oleh mesin. Setelah proses pengkodean selesai, sistem dan kode yang telah dibuat akan diuji untuk mengidentifikasi serta memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi.

e. Deployment

Tahap *Deployment* mencakup implementasi perangkat lunak kepada pelanggan, pemeliharaan rutin, perbaikan, serta evaluasi sistem. Selain itu, pengembangan perangkat lunak dilakukan berdasarkan umpan balik yang diterima agar sistem tetap berfungsi dengan baik dan terus berkembang.

2.5. Flowmap

Flowmap adalah representasi sistematis dari proses dan logika dari aktivitas pemrosesan informasi, atau representasi grafis dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program [8].

2.6. Unified Modelling Language

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. Diagram UML yang sering digunakan adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, *Statemachine Diagram* dan *Component Diagram* [9].

2.7. Use Case Diagram

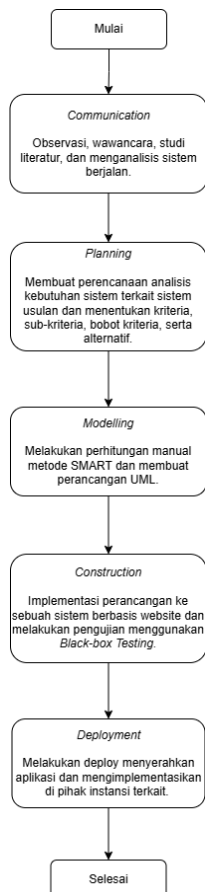
Use case diagram adalah salah satu jenis diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (*user*) dan sistem dalam suatu lingkungan tertentu. *Use case diagram* digunakan untuk merepresentasikan fungsionalitas sistem secara visual, sehingga memudahkan pemahaman dan komunikasi antara pengembang perangkat lunak dengan klien atau pengguna [10].

2.8. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class diagram* terdiri dari atribut dan operasi dengan tujuan pembuat pembuat program dapat membuat hubungan antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sesuai [11].

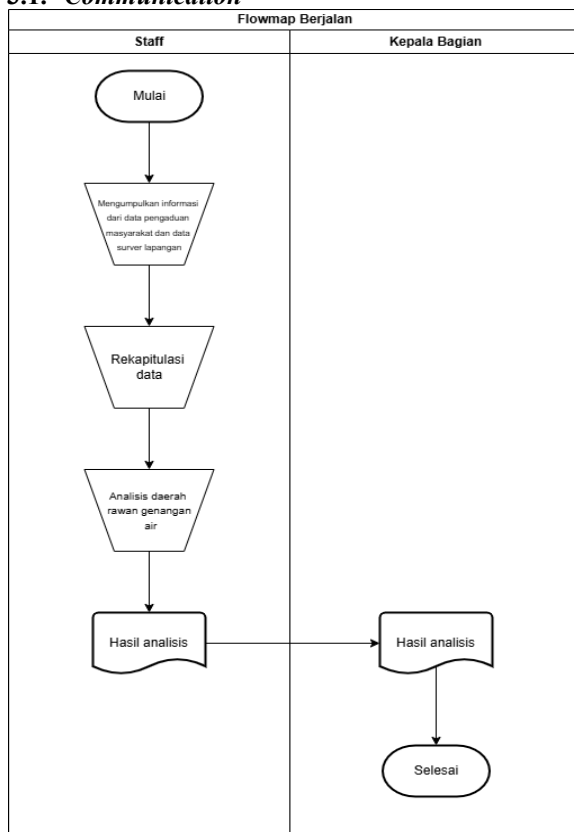
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode *Waterfall*. Peneliti membuat alur penelitiannya yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

3.1. Communication



Gambar 1. Flowmap Sistem Berjalan

Tahap ini merupakan awal permulaan untuk menganalisa, mengidentifikasi masalah dan pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan wawancara, observasi, studi literatur, serta menganalisis sistem berjalan. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memahami tahapan yang terlibat dalam penentuan daerah yang rawan genangan air.

3.2. Planning

Pada tahap ini merupakan tahap perencanaan yang mencakup analisis sistem usulan serta penentuan data yang akan digunakan dalam metode SMART. Berikut merupakan data alternatif yang digunakan pada Penentuan Daerah Rawan Genangan Air.

Tabel 1. Data Alternatif

No	Kode	Alternatif
1	A1	Nagri Tengah, Kp. Lodaya
2	A2	Jl. Situ Buleud
3	A3	Bumi Villa Jatiluhur
4	A4	Lebak Kinasih, Babakancikao
5	A5	Gg. Sumba, Nagri Kidul
6	A6	Perumahan Kadu Mekar
7	A7	Batutumpang, Tegalwaru
8	A8	Jl. Ibrahim Singadilaga
9	A9	Jl. Bauski Rahmat
10	A10	Jl. Veteran
11	A11	Citalang, Tegalwaru
12	A12	Jl. Ipik Gandamanah, Golden Futsal

Penentuan kriteria dan subkriteria dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan data, observasi langsung di lapangan, serta melalui diskusi dengan pihak BPBD. Masing-masing kriteria diberikan nilai dalam skala 1 hingga 5, sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kriteria

Kode	Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
C1	Curah Hujan (mm/tahun)	Sangat Rendah (Kurang dari 2000 mm/tahun)	1
		Rendah (2500-3000 mm/tahun)	2
		Sedang (3000-3500 mm/tahun)	3
		Tinggi (3500-4000 mm/tahun)	4
		Sangat Tinggi (Lebih dari 4000 mm/tahun)	5
C2	Kondisi Drainase	Sangat Memadai	1
		Memadai	2
		Cukup Memadai	3
		Kurang Memadai	4
		Tidak Memadai	5
C3	Penyempitan Lahan	Kurang dari 10%	1
		10%-30%	2
		31%-50%	3
		51%-70%	4
		Lebih dari 70%	5
C4	Tinggi Genangan	Kurang dari 10 cm	1
		10 – 30 cm	2
		31 – 50 cm	3

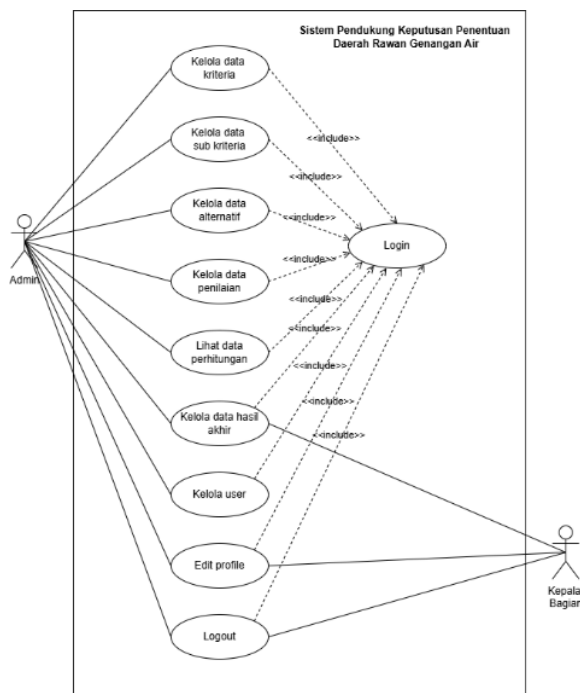
Kode	Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
C5	Topografi	51 – 70 cm	4
		Lebih dari 70 cm	5
		Kawasan Dataran (200 mdpl)	1
		Kawasan Perbukitan (200-500 mdpl)	2
		Kawasan Pegunungan (Lebih dari 500 mdpl)	3

3.3. Modelling

Pada tahap ini, dilakukan desain dan pemodelan sistem serta antarmuka pengguna. Desain ini menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*.

a. Use Case Diagram

Use case diagram ini menunjukkan interaksi antara pengguna atau aktor. Dengan adanya *use case diagram*, penulis dapat membangun sistem beserta fitur-fiturnya dengan lebih mudah serta membantu memahami fungsi-fungsi dalam sistem dan mengidentifikasi aktor-aktor yang dapat menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Dapat dilihat pada gambar 3. dibawah ini.

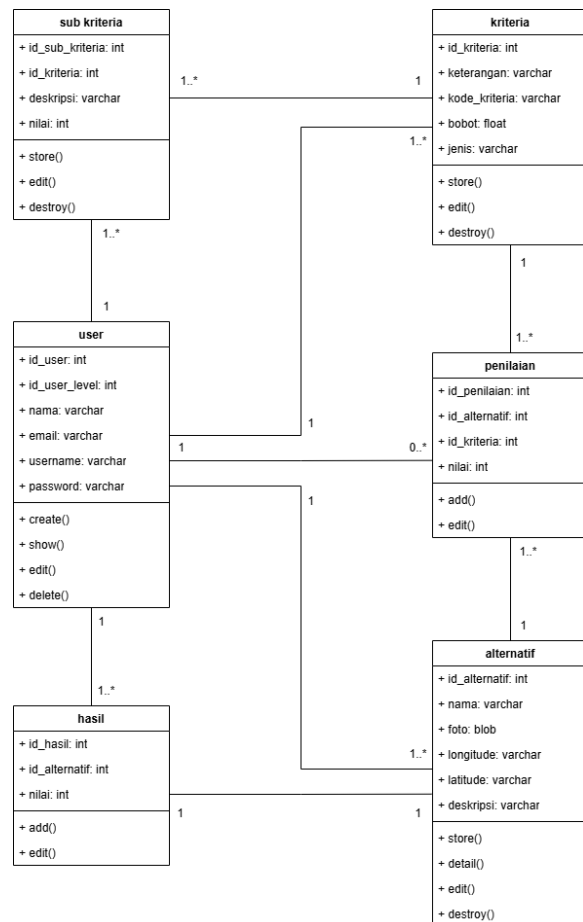


Gambar 3. Use Case Diagram

b. Class Diagram

Class diagram adalah salah satu jenis diagram dalam UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk merepresentasikan struktur statis dari suatu sistem. Diagram ini menunjukkan kelas-kelas dalam sistem, lengkap dengan atribut, metode (fungsi), serta hubungan antar kelas seperti asosiasi, pewarisan (*inheritance*), dan dependensi. Dalam pengembangan aplikasi penentuan daerah rawan genangan air, *class diagram* disusun untuk menggambarkan struktur data

serta keterkaitan antar komponen yang akan dikembangkan dalam sistem tersebut.



Gambar 4. Class Diagram

3.4. Construction

Tahap *construction* adalah proses implementasi desain sistem ke dalam bentuk kode program. Lalu setelah itu dilakukan sebuah pengujian system yang sudah dibuat untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

3.5. Deployment

Tahapan ini dilakukan setelah aplikasi selesai dikembangkan. *Deployment* dilakukan sebagai langkah untuk mengimplementasikan aplikasi ke lingkungan produksi dengan cara *web hosting* sehingga dapat diakses secara online oleh pengguna. Sistem ini dirancang guna mendukung BPBD Kabupaten Purwakarta dalam melakukan penentuan daerah rawan genangan air secara lebih optimal dengan menggunakan metode SMART.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Mengisi Nilai Masing-masing Kriteria.

Tahap ini dilakukan pengisian nilai dari masing-masing kriteria. Nilai berdasarkan data yang diperoleh. Pengisian pembobotan di isi dari skala 1-5.

Tabel 3. Nilai Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	4	4	2	1
A2	2	3	2	2	1
A3	4	4	4	4	2
A4	2	2	4	3	1
A5	4	4	2	2	1
A6	2	1	3	3	1
A7	2	3	2	3	1
A8	2	3	3	2	1
A9	4	3	2	2	1
A10	4	2	2	4	1
A11	5	5	3	3	1
A12	3	5	2	2	1
Cmax	5	5	4	4	2
Cmin	2	1	2	2	1
Ket	Cost	Benefit	Cost	Cost	Cost

4.2. Pembobotan.

Pemberian bobot pada setiap kriteria didasarkan pada seberapa penting masing-masing kriteria dalam menentukan tingkat kerawanan terhadap genangan air. Nilai bobot diberikan dalam rentang 0 hingga 100, lalu dilakukan proses normalisasi sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Bobot Kriteria

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
C1	Curah Hujan (mm/tahun)	Cost	33
C2	Kondisi Drainase	Benefit	26
C3	Penyempitan Lahan	Cost	13
C4	Tinggi Genangan	Cost	22
C5	Topografi	Cost	6

Untuk merubah dari beberapa kepentingan ke dalam nilai numerik dengan skala 0-1. Berikut tabel bobot yang sudah di normalisasi.

Tabel 5. Normalisasi Bobot Kriteria

C1	C2	C3	C4	C5	Total
0,33	0,26	0,13	0,22	0,06	1

Keterangan:

- Bobot kriteria dibagi total seluruh dari bobot kriteria tersebut $33/100 = 0,33$ dan seterusnya.
- Total kriteria dari keseluruhan hasil normalisasi bobot $0,33 + 0,26 + 0,13 + 0,22 + 0,06 = 1$.

4.3. Menentukan Nilai Utiliti.

Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan nilai utiliti.

- Nilai utiliti kriteria curah hujan tinggi (3500-4000 mm/tahun) (Cost)

$$C1(11) = \left(\frac{c_{max} - c_{out}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\% = \left(\frac{5-4}{5-2} \right) \times 100\% = 0,333$$
- Nilai utiliti kriteria kondisi drainase kurang memadai (Benefit)

$$C2(12) = \left(\frac{c_{out} - c_{min}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\% = \left(\frac{4-1}{5-1} \right) \times 100\% = 0,75$$

- Nilai utiliti kriteria penyempitan lahan 51%-70% (Cost)

$$C3(13) = \left(\frac{c_{max} - c_{out}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\% = \left(\frac{4-4}{4-2} \right) \times 100\% = 0$$

- Nilai utiliti kriteria tinggi genangan 10 – 30 cm (Cost)

$$C4(14) = \left(\frac{c_{max} - c_{out}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\% = \left(\frac{4-2}{4-2} \right) \times 100\% = 1$$

- Nilai utiliti kriteria topografi kawasan dataran (200 mdpl) (Cost)

$$C5(15) = \left(\frac{c_{max} - c_{out}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\% = \left(\frac{2-1}{2-1} \right) \times 100\% = 1$$

4.4. Hasil Nilai Utiliti

Nilai utiliti didapatkan dari hasil perhitungan setiap alternatif. Berikut matriks yang berisi hasil perhitungan nilai utiliti.

Tabel 6. Nilai Utiliti

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,333	0,75	0	1	1
A2	1	0,5	1	1	1
A3	0,333	0,75	0	0	0
A4	1	0,25	0	0,5	1
A5	0,333	0,75	1	1	1
A6	1	0	0,5	0,5	1
A7	1	0,5	1	0,5	1
A8	1	0,5	0,5	1	1
A9	0,333	0,5	1	1	1
A10	0,333	0,25	1	0	1
A11	0	1	0,5	0,5	1
A12	0,666	1	1	1	1
Bobot	0,33	0,26	0,13	0,22	0,06

4.5. Menentukan Nilai Akhir.

Berdasarkan hasil perhitungan akhir, diperoleh urutan prioritas alternatif berdasarkan nilai tertinggi. Nilai akhir tersebut merupakan hasil dari proses normalisasi bobot kriteria yang telah dihitung melalui penentuan nilai utilitas.

Tabel 7. Nilai Hasil Akhir

Alt	Kriteria						Rank
	C1	C2	C3	C4	C5	Total	
A1	0,11	0,195	0	0,22	0,06	0,585	7
A2	0,33	0,13	0,13	0,22	0,06	0,87	2
A3	0,11	0,195	0	0	0	0,305	12
A4	0,33	0,065	0	0,11	0,06	0,565	9
A5	0,11	0,195	0,13	0,22	0,06	0,715	5
A6	0,33	0	0,065	0,11	0,06	0,565	8
A7	0,33	0,13	0,13	0,11	0,06	0,76	4
A8	0,33	0,13	0,065	0,22	0,06	0,805	3
A9	0,11	0,13	0,13	0,22	0,06	0,65	6
A10	0,11	0,065	0,13	0	0,06	0,365	11
A11	0	0,26	0,065	0,11	0,06	0,495	10
A12	0,22	0,26	0,13	0,22	0,06	0,89	1

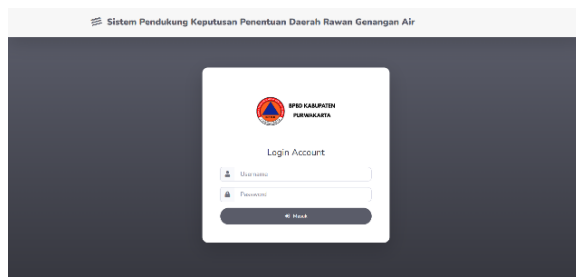
Nilai utiliti dikali dengan nilai normalisasi bobot kriteria lalu dijumlahkan semua dari hasil kriteria.

$$\begin{aligned}
 A1 &= (0,333 \times 0,33) + (0,75 \times 0,26) + (0 \times 0,13) + (1 \times 0,22) + (1 \times 0,06) \\
 &= (0,11) + (0,195) + (0) + (0,22) + (0,06) \\
 &= 0,585
 \end{aligned}$$

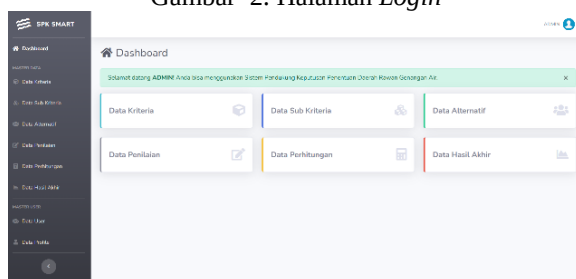
Dalam perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa alternatif 12, alternatif 2, dan alternatif 8 menjadi alternatif daerah paling rawan genangan air karena dari hasil perhitungan metode SMART alternatif tersebut memiliki nilai yang paling tinggi diantara alternatif lain.

4.6. Implementasi Sistem.

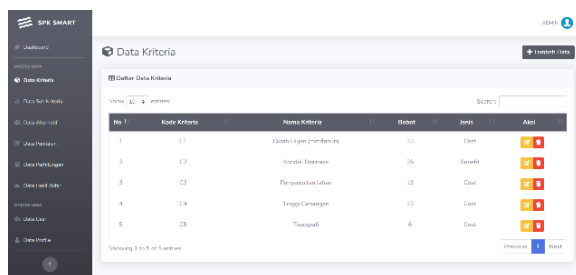
Tahap ini merupakan bagian dari proses perancangan sistem yang harus dirangkai menjadi satu kesatuan utuh agar dapat dijalankan pada perangkat keras. Hasil yang diperoleh merupakan output dari sistem pendukung keputusan yang dirancang untuk menentukan prioritas wilayah rawan genangan air, guna mendukung upaya mitigasi serta perencanaan infrastruktur yang lebih efektif dalam mengurangi dampak genangan.



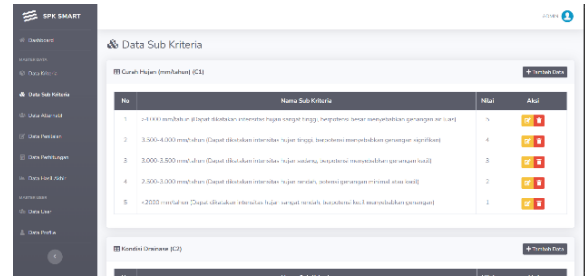
Gambar 2. Halaman Login



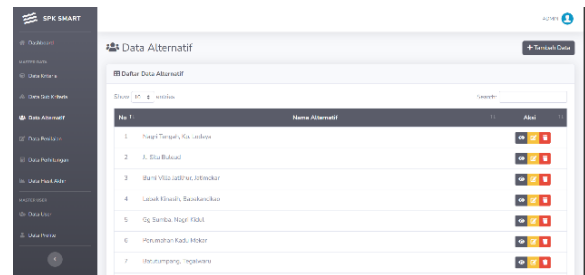
Gambar 3. Halaman Dashboard



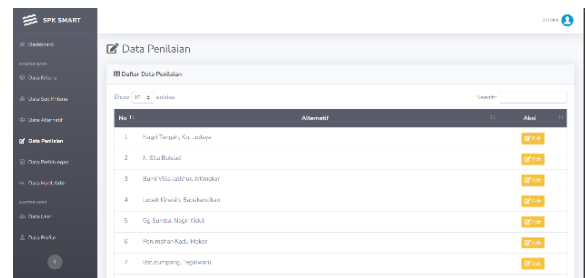
Gambar 4. Halaman Data Kriteria



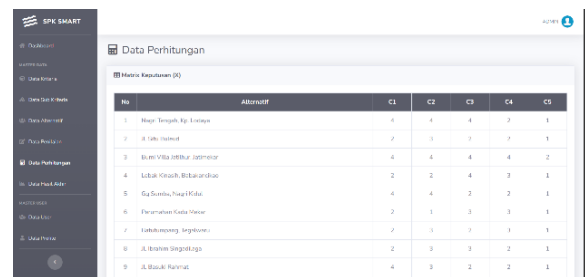
Gambar 5. Halaman Data Sub Kriteria



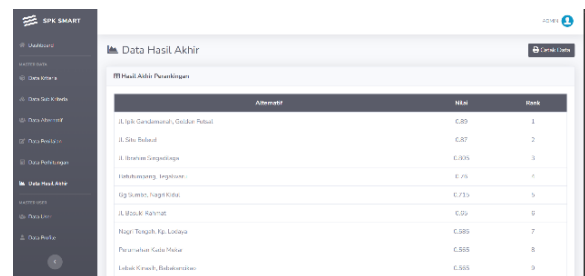
Gambar 6. Halaman Data Alternatif



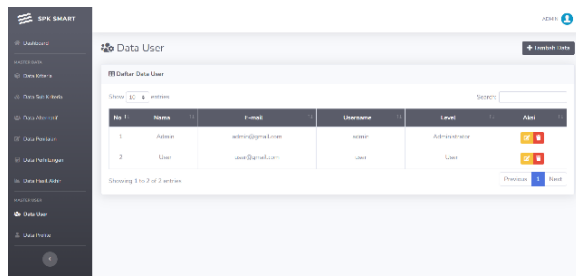
Gambar 7. Halaman Data Penilaian



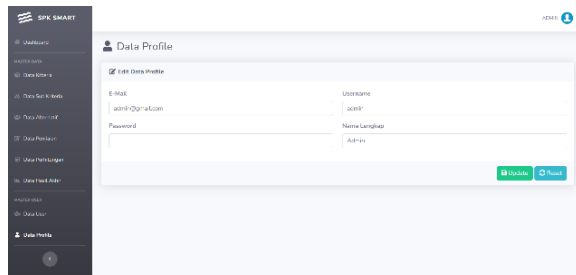
Gambar 8. Halaman Data Perhitungan



Gambar 9. Halaman Data Hasil Akhir



Gambar 10. Halaman Data User



Gambar 11. Halaman Data Profile

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan kajian, perancangan sistem pendukung keputusan dalam penentuan daerah rawan genangan air dengan menggunakan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) mampu menghasilkan perhitungan yang jelas sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Pada hasil akhir perhitungan peringkat, alternatif 12 (Jl. Ipik Gandamanah, Golden Futsal) memperoleh peringkat pertama dengan nilai 0,89, alternatif 2 (Jl. Situ Buleud) berada di peringkat kedua dengan nilai 0,87, sedangkan alternatif 8 (Jl. Ibrahim Singadilaga) menempati peringkat ketiga dengan nilai 0,805. Ketiga lokasi tersebut selanjutnya direkomendasikan untuk disampaikan kepada Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Kabupaten Purwakarta sebagai dasar pertimbangan dalam penentuan prioritas daerah rawan genangan air untuk dilakukannya sebuah upaya mitigasi dan perencanaan infrastruktur yang lebih baik untuk mengurangi dampak genangan air. Beberapa saran yang dapat disampaikan oleh penulis terkait Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Daerah Rawan Genangan Air dengan menggunakan metode SMART antara lain, menghubungkan sistem dengan Web GIS (*Geographic Information System*) guna mempermudah visualisasi sebaran daerah yang berpotensi mengalami genangan air, untuk pengembangan penelitian selanjutnya, penulis menyarankan agar pada penelitian selanjutnya, metode SMART ini dapat dikombinasikan dengan metode lain serta dilengkapi dengan perhitungan akurasi. Hal ini bertujuan untuk memungkinkan perbandingan hasil penilaian antar metode yang berbeda, sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih akurat dan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Rahayu, B. S. Ginting, and M. Simanjuntak, "SISTEM PENDUKUNG

KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN BANTUAN PROGRAM SEMBAKO MENGGUNAKAN METODE SMART (SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE) (STUDI KASUS: DINAS SOSIAL KOTA BINJAI)," *Jurnal Sistem Informasi Kaputama*, vol. 5, no. 1, 2021.

- [2] 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," 2020. [Online]. Available: www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode
- [3] D. R. Alyudin and A. Wibowo, "Mapping and Analysis of Rainfall in Purbalingga Regency for Settlement Suitability," vol. 7, no. 3, pp. 163–171, 2024, doi: 10.31764/justek.vXiY.ZZZ.
- [4] O. Alfina and F. Harahap, "PEMODELAN UML SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PENENTUAN KELAS SISWA SISWA TUNAGRAHITA 1," *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 2019, doi: 10.46880/jmika.Vol3No2.pp143-150.
- [5] Y. T. Goo, L. Amaria Virianti, A. P. Mirna, and M. C. Endarwati, "PERUMUSAN ZONASI RISIKO GENANGAN AIR Studi Kasus di Kecamatan Klojen, Kota Malang," 2023.
- [6] I. D. Putranto and D. Maulina, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SMART Untuk Menentukan Guru Terbaik Decision Support System Using the SMART Method to Determine the Best Teacher," 2023.
- [7] R. S. Pressman and B. R. Maxim, "Software Engineering: A Practitioners Approach," p. 1408, 2020.
- [8] R. Evitasari, Muthmainnah, and R. S. Kusumadiarti, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan di CV Anugerah Sukses Gemilang," *JTIK*, 2022.
- [9] N. Marthiawati, K. Kurniawansyah, H. Nugraha, and F. Khairunnisa, "Pelatihan Pembuatan UML (Unified Modelling Language) Menggunakan Aplikasi Draw.io Pada Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Jambi," *Jurnal Inovasi dan Sosial Pengabdian*, vol. 1, no. 2, pp. 25–33, 2024, doi: 10.62383/transformasi.v1i2.109.
- [10] S. Pranoto, S. Sutiono, and D. Nasution, "Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi," *Tahun 2024*, vol. 2, no. 2, pp. 384–401, 2024.
- [11] G. Siemens, "RANCANG BANGUN APLIKASI PENCATATAN DOKUMEN SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR BERBASIS WEBSITE PADA PESANTREN MAHASISWA MAHAD THAYBAH," 2020