

## Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Pembuangan Sampah di Jerambah Gantung Menggunakan Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*)

Megawati<sup>1</sup>, Putri Rantika<sup>2</sup>, Luis Garcia Situmorang<sup>3</sup>, Zaitun Khodijah<sup>4</sup>, Haikal Anugrah<sup>5</sup>, Nurhaeka Tou<sup>6a</sup>, Putri Mentari Endraswari<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Teknologi Informasi, Universitas Bangka Belitung  
Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Desa Balunijuk, Bangka, Kep. Bangka Belitung, 33172

<sup>a)</sup> email korespondensi: [nurhaeka@ubb.ac.id](mailto:nurhaeka@ubb.ac.id)

### ABSTRAK

Pemilihan lokasi tempat pembuangan sampah yang tepat menjadi faktor penting dalam mendukung pengelolaan sampah yang efektif di wilayah Jerambah Gantung. Selama ini proses penentuan lokasi masih dilakukan secara subjektif tanpa mempertimbangkan faktor-faktor penilaian yang terukur. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pendukung keputusan berbasis metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) untuk membantu proses pemilihan lokasi secara objektif, efisien, dan akurat. Metode ARAS digunakan untuk melakukan penilaian terhadap empat kriteria utama, yaitu jarak pemukiman, luas lahan, risiko banjir, dan dukungan masyarakat. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alternatif A3 memperoleh nilai utilitas tertinggi sebesar 0,796, diikuti oleh A1 dengan nilai 0,665, dan A2 dengan nilai 0,643. Berdasarkan hasil tersebut, alternatif A3 ditetapkan sebagai lokasi paling layak untuk dijadikan tempat pembuangan sampah. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan proses perhitungan dan perankingan secara otomatis menggunakan metode ARAS, sehingga pengguna dapat memperoleh hasil rekomendasi tanpa perhitungan manual. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan mendukung pengelolaan sampah yang berkelanjutan di wilayah Jerambah Gantung.

**Kata kunci:** ARAS, Pemilihan Lokasi Pembuangan Sampah, Sistem Pendukung Keputusan, *Website*

### PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah merupakan isu lingkungan yang masih menjadi tantangan di berbagai daerah, terutama di kawasan padat penduduk (Budianto & Ghanistyana, 2024). Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas sosial-ekonomi menyebabkan volume sampah terus meningkat setiap tahunnya (Diani et al., 2024). Kondisi tersebut menuntut adanya sistem pengelolaan sampah yang efektif, salah satunya melalui penentuan lokasi tempat pembuangan sampah yang tepat (Setiawan & Kurnianingsih, 2021). Pemilihan lokasi yang tidak sesuai dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, serta penurunan kualitas estetika kawasan (Rusliana et al., 2022).

Wilayah Jerambah Gantung menghadapi permasalahan utama dalam hal penentuan lokasi tempat pembuangan sampah yang masih dilakukan secara subjektif tanpa mempertimbangkan faktor-faktor pendukung yang komprehensif (Surya Trinanda et al., 2025). Ketiadaan sistem pendukung keputusan mengakibatkan proses pemilihan lokasi sering tidak efisien dan berpotensi menimbulkan konflik sosial. Faktor-faktor penting seperti jarak dari pemukiman, aksesibilitas, luas lahan, dan dampak lingkungan seringkali belum diperhitungkan secara objektif dalam

proses pengambilan keputusan (Panjaitan & Azhar, 2021).

Penelitian terdahulu telah banyak menerapkan metode pengambilan keputusan multikriteria, seperti AHP (*Analytical Hierarchy Process*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), dan VIKOR, untuk pemilihan lokasi fasilitas publik (Dita et al., 2025). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan pada kompleksitas perhitungan dan pembobotan subjektif (Fitria & Mardiningsih, 2024). Penelitian ini menawarkan kebaruan melalui penerapan metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*), yang memiliki keunggulan dalam kesederhanaan perhitungan dan kemampuan menghasilkan peringkat alternatif secara lebih efisien (Hadad, 2023). Metode ARAS dinilai sesuai untuk mendukung pengambilan keputusan pemilihan lokasi tempat pembuangan sampah dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang bersifat kuantitatif dan kualitatif (Heriyani et al., 2024).

Tujuan utama penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan pemilihan tempat pembuangan sampah di wilayah Jerambah Gantung dengan menggunakan metode ARAS. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak pengambil keputusan dalam menentukan lokasi yang optimal secara objektif, efisien, dan terukur, serta mendukung pengelolaan

sampah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Arindika et al., 2024).

## METODE PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
  1. Laptop spesifikasi intel Core i5, RAM 8 GB, harddisk 500 GB, monitor 14 inch.
- b. Perangkat Lunak (*Software*)
  1. Sistem operasi *Windows* 10 sebagai sistem utama
  2. Visual Studio Code sebagai editor program
  3. XAMPP sebagai web server lokal
  4. MySQL sebagai sistem manajemen basis data
  5. Google Chrome sebagai *web browser*
- c. Bahan Penelitian
  1. Data lokasi tempat pembuangan sampah di wilayah Jerambah Gantung.
  2. Data responden dari masyarakat setempat.

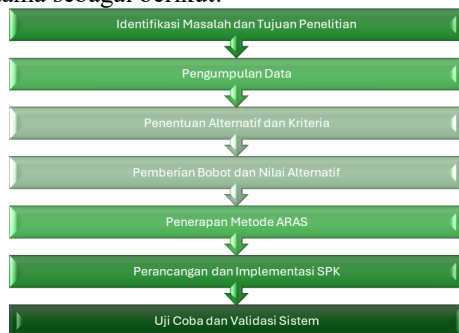
### 2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Kuesioner dan wawancara
- b. Basis data MySQL

### 3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terdiri dari beberapa langkah utama sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

#### a. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Tahapan awal dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi masalah yang terjadi di wilayah Jerambah Gantung, khususnya yang berkaitan dengan sistem pengelolaan sampah dan penentuan lokasi Tempat Pembuangan Sampah (TPS). Selama ini, proses pemilihan lokasi TPS masih dilakukan dengan cara manual dan subjektif, tanpa menggunakan metode analisis yang sistematis maupun alat bantu pengambilan keputusan berbasis data. Akibatnya, keputusan yang sering diambil sering kali tidak efisien dan berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan serta sosial di masyarakat. Permasalahan utama yang ditemukan meliputi belum adanya sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu pemerintah desa atau pengelola kebersihan dalam menilai kelayakan lokasi TPS berdasarkan data yang terukur, penilaian yang masih bersifat subjektif karena hanya mempertimbangkan faktor kenyamanan dan jarak tanpa memperhatikan risiko lingkungan, serta kurangnya

pendekatan berbasis kriteria ganda (multi-criteria decision making) yang mampu penting seperti jarak, luas lahan, risiko banjir, dan dukungan masyarakat secara bersamaan. Akibatnya pemilihan lokasi yang tidak sesuai dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, dan penurunan kualitas estetika kawasan, hingga potensi konflik sosial di masyarakat sekitar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, ditetapkan tujuan penelitian yaitu :

- Membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) untuk menentukan lokasi TPS yang paling optimal di wilayah Jerambah Gantung;
- Menerapkan metode ARAS untuk menilai dan meranking setiap alternatif lokasi berdasarkan kriteria terukur;
- Menghasilkan proses pengambilan keputusan yang lebih terstruktur, transparan, dan berbasis data;
- Mendukung pemerintah desa dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah dan menjaga keseimbangan antara kebutuhan lingkungan serta kenyamanan masyarakat.

Metode ARAS dipilih karena memiliki kelebihan dalam hal kesederhanaan perhitungan, kemampuan menggabungkan berbagai kriteria (*cost* dan *benefit*), serta memberikan hasil perankingan yang akurat dan mudah diinterpretasikan. Dengan penerapan metode ini, proses pemilihan lokasi TPS diharapkan menjadi lebih cepat, efisien, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

#### b. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan, terukur, dan akurat mengenai kondisi wilayah Jerambah Gantung serta faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi Tempat Pembuangan Sampah (TPS), sebagai input bagi penerapan metode ARAS. Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh melalui observasi lapangan serta penggunaan instrumen seperti kuesioner dan wawancara, difokuskan pada wilayah Jerambah Gantung. Kegiatan observasi ini mencakup beberapa aspek penting seperti jarak dari pemukiman warga, luas lahan yang tersedia, potensi risiko banjir, serta kondisi lingkungan di sekitar lokasi. Selain itu, peneliti juga melakukan penilaian terhadap dukungan masyarakat secara langsung di lapangan dengan memperhatikan tingkat kedekatan lokasi dengan area permukiman, aktivitas masyarakat dapat menerima keberadaan TPS di wilayah tersebut. Data sekunder, seperti peta wilayah dan data tata ruang, juga digunakan untuk memvalidasi dan memperkuat hasil observasi primer.

Seluruh data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menjadi matriks keputusan, yaitu tabel yang memuat nilai dari setiap alternatif lokasi terhadap masing-masing kriteria penilaian. Matriks ini menjadi dasar utama dalam penerapan metode ARAS (*Additive*

*Ratio Assessment*) untuk menentukan lokasi yang paling optimal sebagai tempat pembuangan sampah.

### c. Penentuan Alternatif dan Kriteria

Pada tahap ini dilakukan penentuan alternatif lokasi TPS yang akan dianalisis serta kriteria penilaian yang menjadi dasar perhitungan metode ARAS. Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditentukan tiga alternatif lokasi yang berpotensi dijadikan tempat pembuangan sampah di wilayah Jerambah Gantung, dengan karakteristik lahan yang berbeda-beda.

Alternatif lokasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- A1 : Lokasi pertama, berjarak cukup dekat dari pemukiman namun memiliki luas lahan terbatas.
- A2 : Lokasi kedua, memiliki lahan yang lebih luas namun terletak di area dengan risiko banjir sedang.
- A3 : Lokasi ketiga, lebih jauh dari pemukiman, memiliki lahan yang luas, risiko banjir rendah, serta dukungan masyarakat yang tinggi.

Keputusan penilaian terhadap alternatif didasarkan pada empat kriteria utama yang dianggap paling berpengaruh terhadap kelayakan lokasi TPS. Kriteria tersebut dijabarkan dalam tabel berikut.

Kode	Nama Kriteria	Bobot	Jenis
C1	Jarak Pemukiman	0.30	Cost
C2	Luas Lahan	0.25	Benefit
C3	Risiko Banjir	0.25	Cost
C4	Dukungan Masyarakat	0.20	Benefit

Kriteria Cost menunjukkan bahwa semakin kecil nilainya maka semakin baik, sedangkan Benefit menunjukkan semakin besar nilainya maka semakin baik. Pemilihan kriteria ini didasarkan pada faktor teknis, sosial, dan lingkungan yang paling berpengaruh terhadap efektivitas pengelolaan sampah di wilayah Jerambah Gantung. Kriteria jarak pemukiman (C1) menjadi faktor dengan bobot tertinggi karena berkaitan langsung dengan kenyamanan masyarakat dan potensi dampak lingkungan.

### d. Pemberian Bobot dan Nilai Alternatif

Setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda dalam menentukan kelayakan lokasi TPS. Oleh karena itu, dilakukan proses pembobotan untuk memberikan nilai proporsional sesuai tingkat pengaruh masing-masing kriteria terhadap tujuan penelitian. Pembobotan ditentukan melalui hasil diskusi dengan masyarakat dan pihak pengelola kebersihan setempat, yang menghasilkan bobot akhir sebagai berikut, jarak pemukiman (C1) sebesar 0,30, luas lahan (C2) sebesar

0,25, risiko banjir (C3) sebesar 0,25, dan dukungan masyarakat (C4) sebesar 0,20.

Selanjutnya, setiap alternatif diberikan nilai pada masing-masing kriteria berdasarkan hasil observasi lapangan dan penilaian masyarakat. Nilai-nilai ini disusun dalam bentuk matriks keputusan yang menjadi dasar dalam proses perhitungan menggunakan metode ARAS. Matriks keputusan mencerminkan performa masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria, dimana nilai yang lebih tinggi pada kriteria benefit menandakan kondisi yang lebih baik, sedangkan nilai yang lebih rendah pada kriteria cost menunjukkan alternatif yang lebih unggul.

### e. Penerapan Metode ARAS

Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) digunakan sebagai pendekatan analitis menentukan alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Penerapan metode ini dilakukan melalui beberapa tahapan perhitungan, yaitu: penyusunan matriks keputusan (X) yang berisi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria; penentuan nilai optimal ( $X_0$ ), di mana untuk kriteria benefit diambil nilai maksimum dan untuk kriteria cost diambil nilai minimum; normalisasi matriks keputusan untuk menyeragamkan skala penilaian; perhitungan matriks normalisasi terbobot (V) dengan mengalikan nilai hasil normalisasi dengan bobot masing-masing kriteria; penentuan nilai agregat ( $S_i$ ) untuk setiap alternatif melalui penjumlahan seluruh nilai terbobot; serta perhitungan nilai utilitas ( $K_i$ ) dengan membandingkan nilai agregat setiap alternatif terhadap nilai agregat optimal menggunakan persamaan  $K_i = S_i / S_0$ .

### f. Perancangan dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan pada penelitian ini dirancang berbasis web dengan menggunakan metode ARAS sebagai dasar perhitungan utama. Tujuan pengembangan sistem ini adalah untuk mempermudah proses penilaian dan perbandingan lokasi tempat pembuangan sampah secara otomatis tanpa perlu melakukan perhitungan manual.

Pembuatan sistem dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak Visual Studio Code sebagai editor, PHP sebagai bahasa pemrograman, serta MySQL sebagai basis data. Sistem dijalankan melalui server lokal menggunakan XAMPP dan diakses melalui peramban web (*Google Chrome*).

Desain antarmuka sistem menekankan kesederhanaan dan kemudahan penggunaan. Menu utama pada sistem terdiri atas Dashboard, Data Kriteria, Data Alternatif, dan Ranking. Pada menu Data Kriteria, pengguna dapat menambah, mengubah, dan menghapus data kriteria beserta bobot dan tipenya (benefit atau cost). Menu Data Alternatif digunakan untuk memasukkan data lokasi beserta nilai setiap kriteria. Sementara itu, menu Ranking berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan metode ARAS secara otomatis, termasuk nilai utilitas dan urutan perbandingan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa

sistem mampu menampilkan perhitungan secara cepat dan akurat sesuai dengan data yang dimasukkan, sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih objektif dan efisien.

#### g. Uji Coba dan Validasi Sistem

Tahap uji coba dan validasi dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik serta menghasilkan hasil perhitungan yang konsisten dengan metode ARAS secara teoritis. Pengujian dilakukan menggunakan data tiga alternatif lokasi TPS (A1, A2, dan A3) dengan bobot kriteria yang sama seperti pada perhitungan manual. Hasil pengujian menunjukkan kesesuaian penuh antara hasil sistem dan hasil perhitungan manual, di mana A3 memperoleh nilai utilitas tertinggi sebesar 0,796, diikuti oleh A1 dengan nilai 0,665, dan A2 dengan nilai 0,643.

Selain validasi hasil, dilakukan pula pengujian fungsional menggunakan metode black box testing untuk memastikan setiap fitur pada sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian mencakup proses input data kriteria, input data alternatif, perhitungan nilai utilitas, serta penampilan hasil perbandingan. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik tanpa kesalahan logika maupun bug, sehingga sistem dinilai layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam menentukan lokasi TPS yang optimal di wilayah Jerambah Gantung.

#### 4. Metode ARAS

Metode Aras merupakan salah satu teknik pengambilan keputusan multi kriteria yang didasarkan pada konsep perbandingan menggunakan *utility degree*. Dalam hal ini, nilai indeks keseluruhan setiap alternatif dibandingkan dengan nilai indeks keseluruhan alternatif optimal. Berikut merupakan langkah-langkah metode ARAS.

1. Menentukan matriks keputusan

Matriks keputusan didapat berdasarkan nilai dari setiap alternatif ke- $i$  terhadap suatu kriteria ke- $j$  yaitu:

$$X = X_{ij}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \dots \dots (1)$$

2. Menentukan nilai optimal dari setiap kriteria ( $X_{0j}$ )

Jika pembuat keputusan tidak dapat menemukan nilai optimal, mereka dapat melakukannya dengan

$$X_{0j} = \begin{matrix} \max_i x_{ij}, \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \max_i x_{ij}, \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{matrix} \quad (2)$$

3. Menghitung matriks keputusan dengan nilai optimal ternormalisasi

Perbandingan berpasangan dari setiap alternatif berdasarkan suatu kriteria harus dinormalisasi menjadi skala yang dapat dibandingkan.

Matriks keputusan ternormalisasi adalah  $R = r_{ij}$ , dengan

$$r_{ij} = \begin{matrix} \frac{x_{ij}}{m} - \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{x_{ij}}{m} - \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya cost} \end{matrix} \quad (3)$$

4. Menghitung matriks keputusan dengan nilai optimal ternormalisasi terbobot ( $V$ ). Matriks keputusan ternormalisasi terbobot dihitung dengan cara mengalikan elemen matriks keputusan ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dengan elemen bobot kriteria ( $w_j$ ). Secara matematis dapat dituliskan,

$$V = v_{ij}, \text{ dengan } v_{ij} = r_{ij} w_j, i = 0, 1, \dots, m,$$

$$j = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

5. Menghitung nilai index nilai secara keseluruhan setiap alternatif ( $S_i$ )

Nilai indeks keseluruhan setiap alternatif dihitung dengan cara menjumlahkan elemen matriks keputusan ternormalisasi terbobot pada setiap alternatifnya. Secara matematis dapat dituliskan.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij}, i = 0, 1, \dots, m \quad (5)$$

Dengan  $S_i$  adalah nilai indeks keseluruhan pada alternatif ke- $i$ .

6. Menghitung utility degree dari setiap alternatif  $Q_i$

Nilai indeks keseluruhan pada alternatif ke- $i$  dibagi dengan nilai indeks keseluruhan pada alternatif yang optimal.

$$Q_i = \frac{S_i}{S_0}, i = 1, 0, \dots, m \quad (6)$$

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan perlunya penerapan sistem pendukung keputusan dalam proses pemilihan lokasi tempat pembuangan sampah di wilayah Jerambah Gantung. Sistem ini dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan secara objektif dengan mempertimbangkan beberapa kriteria penilaian yang memiliki bobot tertentu sesuai tingkat kepentingannya. Daftar kriteria dan bobot yang digunakan dalam proses penilaian alternatif lokasi tempat pembuangan sampah dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria dan Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot Kriteria	Jenis Kriteria
C1	Jarak Pemukiman	0.30	Cost
C2	Luas Lahan	0.25	Benefit

C3	Risiko Banjir	0.25	Cost
C4	Dukungan Masyarakat	0.20	Benefit

Berdasarkan Tabel 1, kriteria jarak pemukiman (C1) dan risiko banjir (C3) termasuk dalam kategori *cost* karena semakin besar nilainya, maka tingkat kelayakan lokasi semakin rendah. Sebaliknya, kriteria luas lahan (C2) dan dukungan masyarakat (C4) dikategorikan sebagai *benefit*, karena semakin tinggi nilainya akan semakin meningkatkan kelayakan lokasi tempat pembuangan sampah. Pembobotan ini menunjukkan bahwa faktor jarak dari pemukiman menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi, diikuti oleh luas lahan dan risiko banjir, sementara dukungan masyarakat juga berperan penting dalam memastikan keberterimaan lokasi yang dipilih.

Penelitian ini mengusulkan tiga alternatif tempat pembuangan sampah di Jerambah Gantung sebagai solusi optimal yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Alternatif Tempat Pembuangan Sampah di Jerambah Gantung

Kode Alternatif	Nama Alternatif
A1	Dekat Sungai
A2	Pinggir Jalan Raya
A3	Dalam Hutan

Tabel di atas menunjukkan tiga alternatif lokasi tempat pembuangan sampah yang menjadi pilihan dalam penelitian ini. Alternatif tersebut meliputi Dekat Sungai (A1), Pinggir Jalan Raya (A2), dan Dalam Hutan (A3). Ketiga alternatif tersebut dipilih karena memiliki karakteristik dan pertimbangan yang berbeda dalam menentukan lokasi pembuangan sampah yang paling efektif dan ramah lingkungan di wilayah Jerambah Gantung.

Selanjutnya, tabel berikutnya akan menampilkan matriks keputusan yang memuat nilai masing-masing alternatif lokasi tempat pembuangan sampah terhadap setiap kriteria penilaian.

**Tabel 2.** Matrik Keputusan

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A0	1.5	2.5	3	9
A1	1.5	1.2	7	6
A2	3.0	1.8	5	8
A3	4.0	2.5	3	9

## Perhitungan Metode ARAS

### 1. Normalisasi Matriks

Langkah pertama dalam metode Vikor adalah melakukan normalisasi matriks Keputusan. Proses ini bertujuan untuk menyamakan skala dari setiap kriteria agar dapat dibandingkan secara objektif, karena masing-masing kriteria memiliki satuan dan rentang nilai yang berbeda. Normalisasi matriks dilakukan dengan persamaan 1.

$$\text{Rumus: } X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \text{ kategori kriteria benefit}$$

$$X_{ij} = \frac{1}{X_{ij}}; X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \text{ kategori kriteria cost}$$

#### • Kriteria C1

$$A_{01} = \frac{0.67}{0.67+0.67+0.33+0.25} = 0.348$$

$$A_{11} = \frac{0.67}{0.67+0.67+0.33+0.25} = 0.348$$

$$A_{21} = \frac{0.33}{0.67+0.67+0.33+0.25} = 0.171$$

$$A_{31} = \frac{0.25}{0.67+0.67+0.33+0.25} = 0.130$$

#### • Kriteria C2

$$A_{02} = \frac{2.5}{2.5+1.2+1.8+2.5} = 0.312$$

$$A_{12} = \frac{1.2}{2.5+1.2+1.8+2.5} = 0.15$$

$$A_{22} = \frac{1.8}{2.5+1.2+1.8+2.5} = 0.225$$

$$A_{32} = \frac{2.5}{2.5+1.2+1.8+2.5} = 0.312$$

#### • Kriteria C3

$$A_{03} = \frac{0.33}{0.33+0.142+0.2+0.33} = 0.329$$

$$A_{13} = \frac{0.142}{0.33+0.142+0.2+0.33} = 0.141$$

$$A_{23} = \frac{0.2}{0.33+0.142+0.2+0.33} = 0.199$$

$$A_{33} = \frac{0.33}{0.33+0.142+0.2+0.33} = 0.329$$

#### • Kriteria C4

$$A_{04} = \frac{9}{9+6+8+9} = 0.281$$

$$A_{14} = \frac{6}{9+6+8+9} = 0.187$$

$$A_{24} = \frac{8}{9+6+8+9} = 0.25$$

$$A_{34} = \frac{9}{9+6+8+9} = 0.281$$

### 2. Hasil Normalisasi Matriks

Setelah proses normalisasi dilakukan, didapatkan hasil normalisasi matriks menggunakan metode ARS sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.348 & 0.312 & 0.329 & 0.281 \\ 0.348 & 0.15 & 0.141 & 0.187 \\ 0.171 & 0.225 & 0.199 & 0.25 \\ 0.130 & 0.312 & 0.329 & 0.281 \end{bmatrix}$$

X

$$W = 0.3 \quad 0.25 \quad 0.25 \quad 0.2$$

Berdasarkan hasil normalisasi yang ditunjukkan pada matriks di atas, dapat dilihat bahwa setiap baris merepresentasikan alternatif lokasi tempat pembuangan sampah, sedangkan setiap kolom menunjukkan nilai kinerja alternatif terhadap masing-masing kriteria. Nilai yang lebih besar pada suatu kolom menandakan bahwa alternatif tersebut memiliki performa yang lebih baik terhadap kriteria yang bersangkutan. Hasil normalisasi ini selanjutnya akan digunakan pada tahap perhitungan nilai utilitas agregat untuk menentukan peringkat akhir dari setiap alternatif lokasi.

### 3. Hasil Normalisasi Terbobot

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.104 & 0.078 & 0.082 & 0.056 \\ 0.104 & 0.037 & 0.035 & 0.037 \\ 0.051 & 0.056 & 0.049 & 0.05 \\ 0.039 & 0.078 & 0.082 & 0.056 \end{bmatrix}$$

### 4. Menghitung Nilai Utilitas

Menentukan nilai optimum :

$$S_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} ; i = 0, m,$$

Menentukan nilai derajat utilitas :

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = 0, m,$$

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Nilai Utilitas

Alternatif	C1	C2	C3	C4	S <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>
A0	0.104	0.078	0.082	0.056	0.32	
A1	0.104	0.037	0.035	0.037	0.214	0.665
A2	0.051	0.056	0.049	0.05	0.206	0.643
A3	0.039	0.078	0.082	0.056	0.255	0.796

### 5. Melakukan Perangkingan

**Tabel 4.** Hasil Perangkingan Metode ARAS

Alternatif	K <sub>i</sub>	Ranking
A1	0.665	2
A2	0.643	3
A3	0.796	1

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode ARAS yang ditampilkan pada Tabel 4, diperoleh nilai utilitas agregat (K<sub>i</sub>) untuk masing-masing alternatif, yaitu A1 sebesar 0,665, A2 sebesar 0,643, dan A3 sebesar 0,796. Nilai K<sub>i</sub> menunjukkan tingkat kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal, di mana semakin tinggi nilai K<sub>i</sub> maka semakin layak alternatif tersebut untuk dipilih.

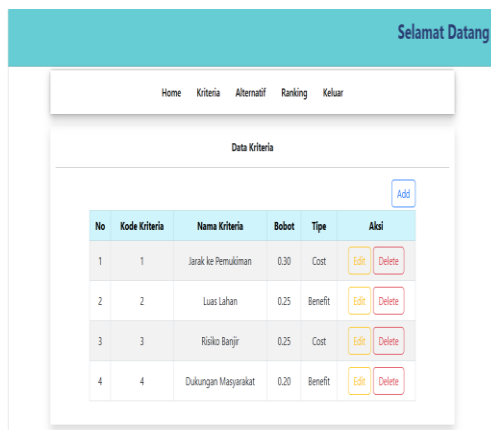
Dari hasil perangkingan tersebut, alternatif A3 menempati peringkat pertama dengan nilai K<sub>i</sub> tertinggi sebesar 0,796, yang berarti A3 merupakan lokasi paling optimal untuk dijadikan tempat pembuangan sampah di wilayah Jerambah Gantung. Alternatif A1 menempati posisi kedua dengan nilai K<sub>i</sub> sebesar 0,665, sedangkan alternatif A2 memiliki nilai K<sub>i</sub> terendah sebesar 0,643 dan menempati posisi terakhir. Hasil ini menunjukkan bahwa A3 memiliki keunggulan paling besar jika dibandingkan dengan alternatif lainnya berdasarkan seluruh kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

Selanjutnya, hasil perhitungan manual menggunakan metode ARAS tersebut diimplementasikan ke dalam bentuk Sistem Pendukung Keputusan. Implementasi ini bertujuan untuk mempermudah proses penilaian dan pemilihan lokasi tempat pembuangan sampah secara otomatis, cepat, dan akurat. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memperoleh hasil perhitungan serta rekomendasi lokasi terbaik tanpa harus melakukan proses perhitungan secara manual. Tampilan sistem dari penelitian ini disajikan sebagai berikut:



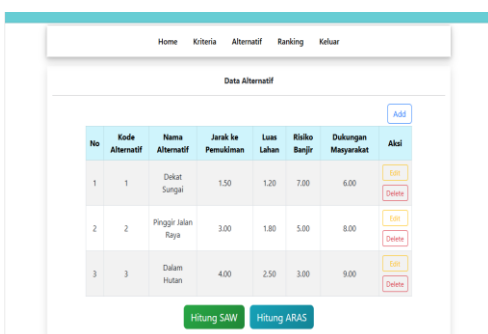
**Gambar 2.** Tampilan Dashboard

Gambar 2 menampilkan halaman utama (dashboard) dari sistem pendukung keputusan pemilihan tempat pembuangan sampah. Dashboard dirancang dengan tampilan antarmuka yang sederhana dan informatif sehingga memudahkan pengguna untuk memahami alur penggunaan sistem dengan baik. Pada tampilan ini, pengguna dapat mengakses menu utama seperti kriteria, alternatif dan ranking dengan mudah.



**Gambar 3.** Tampilan Data Kriteria

Gambar 3 menampilkan halaman pada menu kriteria. Dalam menu kriteria terdapat data kriteria yang dapat ditambah, diubah atau dihapus menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, setiap kriteria memiliki 2 tipe yang berbeda yaitu cost dan benefit. Tipe kriteria ini juga akan berpengaruh terhadap hasil perankingan nantinya.



**Gambar 4.** Tampilan Data Alternatif

Gambar 4 menampilkan halaman pada menu alternatif. Dalam menu alternatif, pengguna dapat menambahkan alternatif lokasi pembuangan sampah sekaligus memasukkan nilai masing-masing kriteria yang sudah ditambahkan pada menu sebelumnya. Selain menambahkan, pengguna juga dapat mengubah atau menghapus alternatif atau nilai dari setiap kriteria.

Tabel Hasil Akhir (Skor dan Keputusan)

Ranking	Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Ki (Skor)	Keputusan
1	3	Dalam Hutan	0,7970	Direkomendasikan
2	1	Dekat Sungai	0,6684	Tidak Direkomendasikan
3	2	Pinggir Jalan Raya	0,6473	Tidak Direkomendasikan

**Gambar 5.** Tampilan Hasil Perankingan

Gambar 5. menampilkan halaman pada menu ranking. Dalam menu ini akan ditampilkan tabel yang berisikan hasil akhir dari perhitungan dengan menggunakan metode ARAS. Nilai Ki (Skor) dihasilkan dari perhitungan yang melibatkan data dari kriteria dan alternatif yang sudah dimasukkan pada menu sebelumnya. Pada menu ini juga akan dilakukan perankingan dan memberikan rekomendasi alternatif yang paling layak berdasarkan nilai Ki (Skor) yang terbesar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode ARAS dalam sistem pendukung keputusan pemilihan tempat pembuangan sampah mampu memberikan hasil yang objektif, efisien, dan akurat. Metode ini memudahkan proses penilaian dengan mempertimbangkan beberapa kriteria penting seperti jarak pemukiman, luas lahan, risiko banjir, dan dukungan masyarakat. Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif A3 memiliki nilai utilitas tertinggi sebesar 0,796, sehingga ditetapkan sebagai lokasi paling layak untuk dijadikan tempat pembuangan sampah di wilayah Jerambah Gantung. Sistem yang dikembangkan juga berhasil mengotomatisasi proses perhitungan dan perankingan, sehingga dapat membantu pengguna memperoleh rekomendasi lokasi terbaik tanpa perhitungan manual.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan lebih banyak kriteria yang relevan, seperti kondisi akses jalan, jarak ke lokasi pengolahan akhir, serta potensi dampak lingkungan jangka panjang. Selain itu, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan data spasial berbasis GIS (Geographic Information System) agar proses pemilihan lokasi menjadi lebih interaktif dan akurat. Pemerintah daerah juga diharapkan dapat memanfaatkan sistem ini sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan strategis untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah di wilayah Jerambah Gantung.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung atas dukungannya terhadap penelitian ini melalui program

pendanaan RKAKL Fakultas Sains dan Teknik Tahun 2025.

## REFERENSI

- Arindika, U. S., Utami, P. Y., & Istikoma, I. (2024). Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah Kecamatan Kendawangan Kiri Menggunakan Simple Additive Weighting. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 13(3), 1796–1809. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v13i3.2283>
- Budianto, R. O., & Ghanistyana, L. P. (2024). Peran Komunikasi Politik dalam Kampanye Isu Lingkungan: Studi Kasus pada Kebijakan Pengelolaan Sampah di Indonesia. *Jurnal Bisnis Dan Komunikasi Digital*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.47134/jbk.v2i1.3219>
- Diani, M. R., Haniifah, D., & Dianty, F. R. (2024). Analisis proyeksi pertumbuhan penduduk dan volume sampah DKI Jakarta terhadap dampak yang ditimbulkan. *Journal of Waste and Sustainable Consumption*, 1(1), 27–45. <https://doi.org/10.61511/jwsc.v1i1.2024.691>
- Dita, S. F., Safrudin, N., Sianturi, F., & ... (2025). Sistem Pendukung Keputusan Kebijakan Fasilitas Kampus Universitas pelita bangsa Menggunakan Metode AHP-TOPSIS. *Jurnal Media Informatika*, 6(2), 1066–1071. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin/article/view/5364>
- Fitria, D., & Mardiningsih. (2024). Kajian Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) Serta Penerapannya Mardiningsih Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(1), 128–137.
- Hadad, S. H. (2023). Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) Dalam Pemilihan Guru Terbaik. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, 1(4), 170–178. <https://doi.org/10.58602/chain.v1i4.70>
- Heriyani, N., Yanuardi, Handayani, N., & Mulyadi. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Pendekatan Additive Ratio Assessment pada Penentuan Lokasi Usaha untuk UMKM. *Information System Research Journal*, 4(2), 1–12.
- Panjaitan, P., & Azhar, Z. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode AHP Untuk Menentukan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Asahan. *Digital Transformation Technology*, 1(1), 32–37. <https://doi.org/10.47709/digitech.v1i1.1094>
- Rusliana, N., Kadarisman, E., & Sukarso, A. (2022). Analisis Dampak Keberadaan Tempat Pembuangan Sampah Akhir Ciangir terhadap Peningkatan Ekonomi di Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. *WELFARE Jurnal Ilmu Ekonomi*, 3(1), 21–32. <https://doi.org/10.37058/wlfr.v3i1.4187>
- Setiawan, R., & Kurnianingsih, F. (2021). Penyusunan Model Pelayanan Bank Sampah Sebagai Alternatif Penyelesaian. *Journal of Community Services*, 01(01), 7–16.
- Surya Trinanda, F., Meidiana, C., & Permata Wijayanti, W. (2025). Rekomendasi Lokasi Tempat Penampungan Sementara Di Desa Gili Ketapang, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo. *14(1)*, 125–134.