

Implementasi Sistem Pengelolaan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana dengan Fitur Pendukung Keputusan menggunakan Metode *Additive Ratio Assessment* (Studi Kasus: BPBD Kabupaten Ponorogo)

Vanessa Aulia Syifa Yudiasmara¹, Asmunin²

Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231

¹vanessa.22084@mhs.unesa.ac.id

²asmunin@unesa.ac.id

Abstrak - BPBD Kabupaten Ponorogo menghadapi tantangan dalam pengelolaan data rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana akibat sistem pencatatan dan penetapan prioritas proyek yang masih bersifat manual. Penelitian ini merancang sebuah sistem manajemen berbasis web yang mengintegrasikan fitur Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) guna mendukung penetapan prioritas proyek secara lebih efektif. Sistem dikembangkan dengan framework Laravel dan MySQL, mencakup empat kriteria evaluasi: volume kerusakan, jenis infrastruktur, kewenangan aset, dan jumlah korban terdampak. Pengujian sistem dilaksanakan melalui 65 skenario *Black Box Testing*, sementara validasi metode dilakukan dengan membandingkan output sistem terhadap perhitungan Microsoft Excel menggunakan 30 dataset proyek. Seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dan mencapai tingkat keberhasilan 100%. Sistem ini terbukti mampu menghasilkan peringkat prioritas secara objektif serta mendukung pengelolaan rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana secara lebih sistematis dan terstruktur.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Additive Ratio Assessment*, Rehabilitasi dan Rekonstruksi, Pascabencana, BPBD.

Abstract - The Regional Disaster Management Agency (BPBD) of Ponorogo Regency encounters difficulties in managing post-disaster rehabilitation and reconstruction data, primarily due to manual recording and prioritization processes. This research designed a web-based management system incorporating a Decision Support System feature using the *Additive Ratio Assessment* (ARAS) method to facilitate more effective project prioritization. Built with the Laravel framework and MySQL database, the system applies four evaluation criteria: damage volume, infrastructure type, asset authority, and number of affected victims. Validation was conducted through 65 *Black Box Testing* scenarios, with method accuracy verified by cross-referencing system outputs against Microsoft Excel computations across 30 project datasets. All system functions performed as intended, achieving a 100% success rate. The system demonstrated the capacity to produce objective priority rankings and promote a more systematic approach to post-disaster rehabilitation and reconstruction management.

Keywords: *Decision Support System, Additive Ratio Assessment, Rehabilitation and Reconstruction, Post-Disaster, BPBD.*

I. PENDAHULUAN

Karakteristik wilayah Indonesia yang dipengaruhi oleh kondisi geografis, geologis, serta iklim yang beragam menyebabkan negara ini memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap berbagai jenis bencana alam[1]. Berdasarkan catatan resmi yang dipublikasikan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), tercatat sebanyak 3.472 kejadian bencana terjadi selama tahun 2024, dengan bencana hidrometeorologi sebagai jenis yang paling dominan[2]. Intensitas bencana yang tinggi ini tidak hanya berdampak pada kerusakan infrastruktur dan fisik semata, tetapi juga memunculkan kebutuhan mendesak akan pelaksanaan rehabilitasi dan rekonstruksi yang terencana dengan baik demi mendukung pemulihan pascabencana secara optimal[3].

Kabupaten Ponorogo menjadi salah satu daerah yang cukup sering dilanda bencana alam. Mengacu pada data yang dihimpun oleh BPBD Kabupaten Ponorogo, wilayah ini mencatat 347 kejadian bencana sepanjang tahun 2024, dengan tanah longsor, banjir, dan cuaca ekstrem sebagai jenis bencana yang paling kerap terjadi[4]. Namun demikian, pengelolaan data rehabilitasi dan rekonstruksi di daerah ini masih mengandalkan proses manual, dan penetapan prioritas proyek belum ditopang oleh sistem atau mekanisme yang memadai. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidakakuratan dalam pengambilan keputusan terkait penentuan prioritas penanganan, khususnya pada situasi di mana kebutuhan pemulihan melampaui kapasitas sumber daya yang tersedia. Sejumlah penelitian sebelumnya telah berupaya menghadirkan solusi pendukung pengambilan keputusan dalam konteks penanggulangan bencana. Hariyati dan Puji Astuti menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) sebagai pendekatan dalam menetapkan prioritas

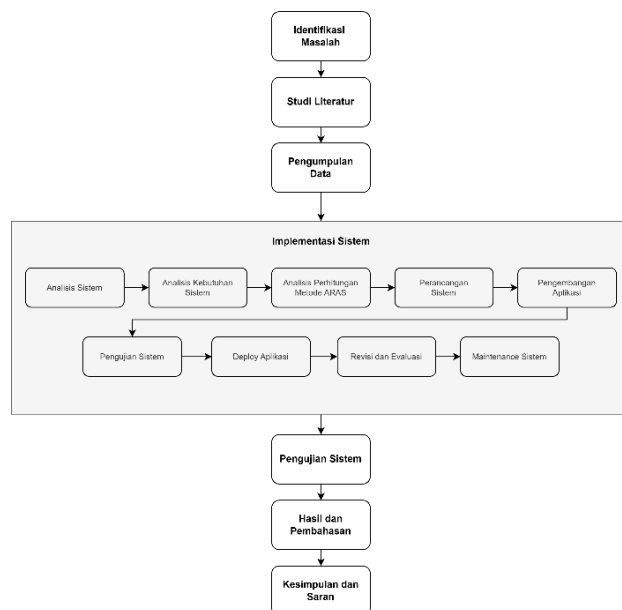
rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana pada lingkup provinsi[5]. Di sisi lain, Salsabila mengimplementasikan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) untuk keperluan penentuan prioritas distribusi bantuan bencana[6], sementara Setyawan dkk. berfokus pada pengembangan sistem informasi berbasis web yang dikhususkan untuk pengelolaan rehabilitasi dan rekonstruksi[7]. Kajian-kajian tersebut cenderung hanya menyentuh salah satu aspek saja, baik dari sisi manajemen data maupun penetapan prioritas, sehingga belum ada yang berhasil mengintegrasikan kedua aspek tersebut secara menyeluruh dalam satu *platform* yang mampu memenuhi kebutuhan pengelolaan rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana secara komprehensif.

Berangkat dari permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem berbasis web untuk pengelolaan rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana yang dilengkapi dengan fitur Sistem Pendukung Keputusan berbasis metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Pemilihan metode ARAS didasarkan pada kemampuannya dalam mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan sejumlah kriteria secara objektif, melalui tahapan normalisasi, pembobotan, dan penghitungan nilai utilitas. Adapun kriteria yang dijadikan acuan dalam proses evaluasi meliputi volume kerusakan, jenis infrastruktur, kewenangan aset, serta jumlah korban yang terdampak[8].

Sistem ini dibangun dengan *framework* Laravel dan dukungan basis data MySQL. Melalui integrasi metode ARAS ke dalam sistem yang dikembangkan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi BPBD Kabupaten Ponorogo, khususnya dalam hal pengelolaan data rehabilitasi dan rekonstruksi, sekaligus menghasilkan urutan prioritas proyek yang lebih objektif, sistematis, dan mencerminkan kondisi aktual di lapangan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ponorogo dengan fokus pada pengembangan sistem informasi berbasis web yang dikembangkan sebagai sarana pengelolaan data rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana secara terintegrasi. Sistem yang dikembangkan dilengkapi dengan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) untuk membantu proses penentuan prioritas proyek secara lebih objektif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Tahapan penelitian meliputi identifikasi permasalahan, studi literatur, pengumpulan data, implementasi sistem, penerapan metode ARAS, hingga pengujian sistem untuk memastikan kesesuaian fungsi dengan kebutuhan pengguna. Rangkaian tahapan penelitian tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Tahap ini diawali dengan pengamatan langsung terhadap proses rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana yang berlangsung di BPBD Kabupaten Ponorogo. Dari hasil pengamatan tersebut ditemukan bahwa pengelolaan data masih sepenuhnya bergantung pada cara manual, dan belum tersedia sistem yang terstruktur untuk mendukung penetapan prioritas proyek rehabilitasi dan rekonstruksi.

B. Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan dengan menelaah berbagai referensi, mencakup buku teks, jurnal ilmiah, regulasi pemerintah, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik sistem pendukung keputusan, rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana, dan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Tahap ini bertujuan untuk membangun fondasi teoritis yang kokoh sebagai landasan pelaksanaan penelitian.

C. Pengumpulan Data

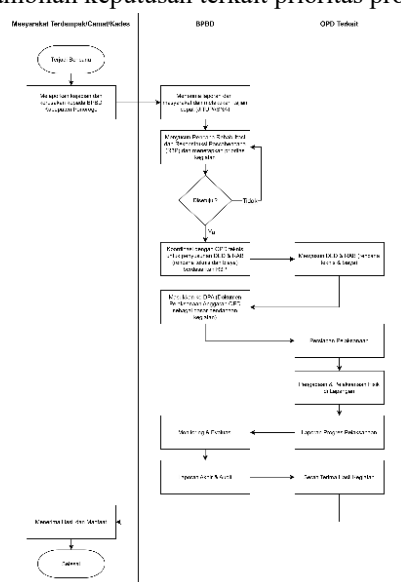
Data penelitian dikumpulkan melalui dua pendekatan utama, yaitu observasi dan wawancara. Observasi dilakukan secara langsung pada Bidang Rehabilitasi dan Rekonstruksi BPBD Kabupaten Ponorogo guna memahami alur kerja yang sedang berjalan, mulai dari pendataan kerusakan pascabencana, pengajuan usulan rehabilitasi dan rekonstruksi, hingga mekanisme penetapan prioritas proyek. Dari kegiatan ini diperoleh gambaran nyata mengenai kendala yang dihadapi, antara lain pengelolaan data yang masih bersifat manual serta belum adanya sistem terintegrasi yang mampu mendukung proses pengambilan keputusan.

Sementara itu, wawancara dilakukan secara terstruktur dengan Kepala Bidang Rehabilitasi dan Rekonstruksi BPBD Kabupaten Ponorogo selaku narasumber utama. Wawancara ini bertujuan untuk

D. Implementasi Sistem

1) Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan dilakukan untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai proses rehabilitasi dan rekonstruksi yang saat ini diterapkan di BPBD Kabupaten Ponorogo. Tahap ini difokuskan pada pemetaan alur pengelolaan data kerusakan, prosedur pengajuan proyek rehabilitasi dan rekonstruksi, serta mekanisme penetapan prioritas yang masih dijalankan secara manual. Dari hasil analisis diketahui bahwa proses pengelolaan data belum terhubung dalam suatu sistem yang terintegrasi, sehingga berpotensi mengakibatkan keterlambatan dalam pemrosesan data sekaligus menimbulkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan terkait prioritas proyek.



Gambar 2. Analisis Sistem Berjalan

2) Perancangan Proses Bisnis Usulan

Perancangan proses bisnis usulan pada Gambar 3 disusun guna menggambarkan alur kerja sistem yang akan diimplementasikan. Proses bisnis yang diusulkan mencakup serangkaian tahapan, mulai dari pengelolaan data proyek,

```

graph TD
    subgraph SuperAdmin
        Start(( )) --> Input[Input data kunjungan]
        Input --> Proses1[Melakukan validasi booking  
protes baru berdasarkan data  
reputasi]
        Proses1 --> Keputusan{Apakah reputasi  
ditingkatkan  
atau 0.00?}
        Keputusan -- Ya --> Proses2[Tidak terjual dan  
apabila terjual maka  
yang dijual]
        Proses2 --> Output1[Generate laporan]
        Output1 --> End1(( ))
        Keputusan -- Tidak --> Proses1
    end

    subgraph Sistem
        Input2[Memasukkan data  
kunjungan] --> Proses3[Melakukan validasi booking  
protes baru berdasarkan data  
reputasi  
Aplikasi dan menghasilkan  
laporan proses]
        Proses3 --> Output2[Menghasilkan data  
laporan proses]
        Output2 --> Output3[Menghasilkan laporan  
dalam format PDF/Excel]
    end

    subgraph User
        Proses4[Melakukan validasi booking  
protes baru berdasarkan data  
reputasi] --> Output4[Melakukan atau  
tidak proses booking]
    end

    Input --> Input2
    Proses1 --> Proses3
    Proses3 --> Proses4
    
```

Keterangan:
SuperAdmin: Bidang Rehabilitasi Rekonstruksi (Full Access)
User: RPRD, bidangnya lain, Kepala RPRD, Staff RPRD/Widy. Grah.

Gambar 3. Proses Bisnis Sistem Usulan

3) Penerapan Metode ARAS

Metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) digunakan untuk menentukan prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi berdasarkan empat kriteria, yaitu volume kerusakan (C1), jenis infrastruktur (C2), kewenangan aset (C3), dan korban terdampak (C4). Proses perhitungan pada penelitian ini disusun berdasarkan konsep ARAS yang dikembangkan oleh Zavadskas dan Turskis [8], dengan tahapan perhitungan yang mengacu pada penelitian Cahya dsn. [9].

a. Pembentukan Matriks Keputusan (X)

Tahap awal dilakukan dengan menyusun matriks keputusan yang berisi seluruh alternatif dan nilai kriteria yang digunakan dalam proses penilaian. Matriks keputusan dinyatakan pada Persamaan (1).

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{0j} & x_{0n} \\ x_{i1} & x_{ij} & x_{in} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$(i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

X_{ij} menyatakan nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j , m adalah jumlah alternatif, dan n adalah jumlah kriteria.

b. Normalisasi Matriks (R)

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai pada setiap kriteria. Untuk kriteria bertipe benefit digunakan Persamaan (2), sedangkan kriteria bertipe cost menggunakan Persamaan (3) dan Persamaan (4).

Benefit:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} ; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$\text{Cost:}$$

$$x_{ij}^* = \frac{1}{x_{ij}}; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n(3)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=0}^m x_{ij}^*}; j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

r_{ij} merupakan nilai hasil normalisasi dan x_{ij}^* merupakan nilai hasil transformasi untuk kriteria cost.

c. Matriks Normalisasi Terbobot (D)

Nilai hasil normalisasi dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria untuk memperoleh matriks terbobot. Perhitungan pembobotan dilakukan menggunakan Persamaan (5).

$$D = [d_{ij}]_{m \times n} = r_{ij}w_j; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

d_{ij} merupakan nilai normalisasi terbobot dan w_j adalah bobot kriteria ke- j .

d. Perhitungan Nilai Optimalitas (S_i)

Nilai optimalitas diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai terbobot pada setiap alternatif. Perhitungan nilai optimalitas dilakukan menggunakan Persamaan (6).

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

e. Perhitungan Nilai Utilitas (K_i)

Nilai utilitas digunakan untuk mengetahui tingkat kedekatan setiap alternatif terhadap alternatif optimal. Nilai utilitas dihitung menggunakan Persamaan (7).

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}; i = 0, 1, 2, \dots, m; \quad (7)$$

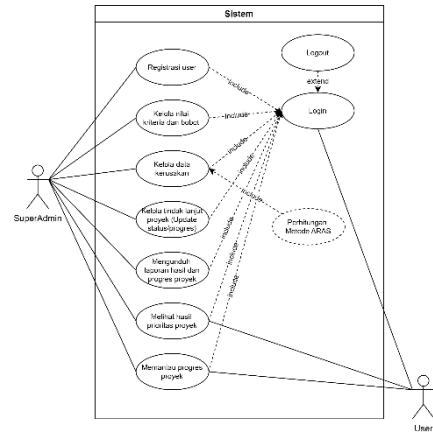
K_i merupakan nilai utilitas alternatif ke- i , S_i adalah nilai optimalitas alternatif ke- i , dan S_0 merupakan nilai optimalitas alternatif optimal.

f. Perangkingan Alternatif

Tahap terakhir dilakukan dengan mengurutkan nilai utilitas dari terbesar ke terkecil. Alternatif dengan nilai utilitas tertinggi ditetapkan sebagai prioritas utama rehabilitasi dan rekonstruksi.

4) Perancangan Use Case Diagram

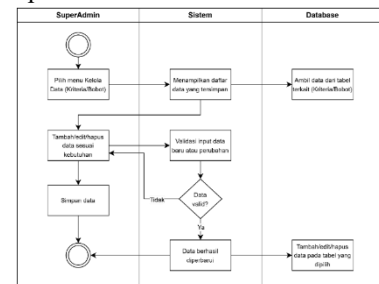
Use Case Diagram dirancang untuk merepresentasikan pola interaksi antara aktor dengan fungsi-fungsi yang tersedia pada sistem. Sistem ini melibatkan dua aktor, yaitu *SuperAdmin* dan pengguna dari bidang rehabilitasi dan rekonstruksi. Diagram ini secara keseluruhan menggambarkan fungsi-fungsi utama yang dapat diakses dan dijalankan oleh masing-masing aktor di dalam sistem.



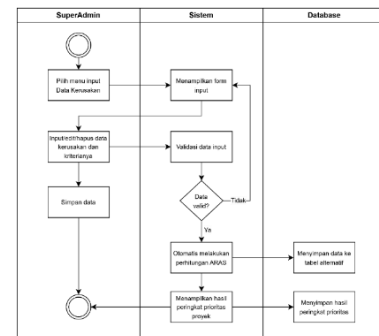
Gambar 4. Use Case Diagram

5) Perancangan Activity Diagram

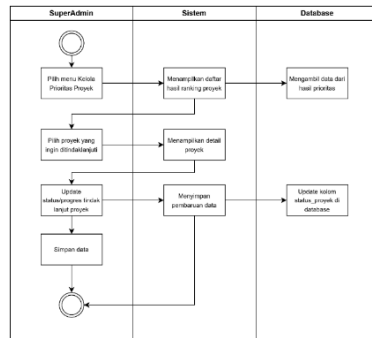
Activity Diagram dirancang untuk merepresentasikan alur kerja sistem dari perspektif pengguna secara menyeluruh. Diagram yang disusun mencakup sejumlah proses utama, meliputi pengelolaan kriteria dan bobot, pengelolaan data kerusakan, manajemen proyek, pengelolaan laporan, serta aktivitas yang dilakukan oleh pengguna. Diagram ini berfungsi untuk memvisualisasikan urutan aktivitas pada setiap proses utama dalam sistem, sehingga dapat dijadikan pedoman yang jelas dalam pelaksanaan tahap implementasi sistem.



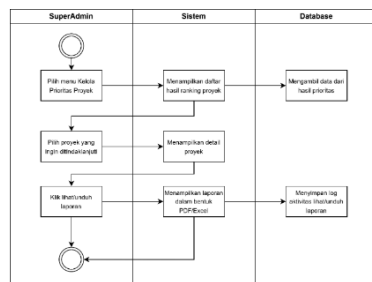
Gambar 5. Activity Diagram Kelola Kriteria dan Bobot



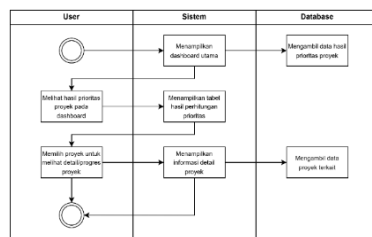
Gambar 6. Activity Diagram Menu Data Kerusakan



Gambar 7. Activity Diagram Pengelolaan Data Prioritas



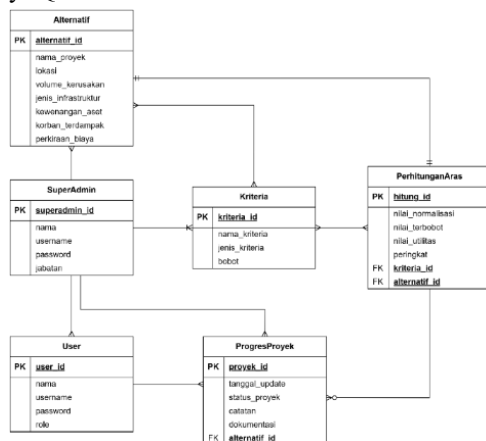
Gambar 8. Activity Diagram Menu Laporan



Gambar 9. Activity Diagram User

6) Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilaksanakan dengan menyusun struktur penyimpanan data yang relevan dengan kebutuhan sistem secara komprehensif. Tahap ini mencakup pembuatan *Entity Relationship Diagram* (ERD), pendefinisian entitas beserta atributnya, penetapan relasi antar entitas, serta perancangan tabel-tabel yang akan diterapkan dalam basis data MySQL.



Gambar 10. Entity Relationship Diagram

7) Pengembangan Aplikasi

Pada tahap ini, hasil analisis dan perancangan sistem diwujudkan menjadi aplikasi berbasis web melalui implementasi framework Laravel yang terintegrasi dengan basis data MySQL. Pengembangan mencakup pembuatan antarmuka, pengelolaan data, serta fitur perhitungan prioritas menggunakan metode ARAS.

8) Pengujian Sistem

Tahap pengujian bertujuan untuk mengevaluasi kinerja setiap fitur yang telah diimplementasikan pada sistem. Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* dengan mengacu pada skenario uji yang telah disusun sehingga kesesuaian fungsi aplikasi terhadap kebutuhan pengguna dapat diverifikasi.

9) Deploy Aplikasi

Setelah tahap pengembangan dan pengujian dinyatakan selesai, aplikasi kemudian diimplementasikan pada lingkungan server agar dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. Tahap ini bertujuan untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan optimal pada lingkungan nyata.

10) Revisi dan Evaluasi

Revisi dan evaluasi dilaksanakan berdasarkan temuan dari hasil pengujian serta masukan yang diperoleh dari pengguna. Tahap ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan sekaligus meningkatkan kualitas sistem secara keseluruhan.

11) Maintenance Sistem

Maintenance dilaksanakan dengan tujuan menjaga kinerja sistem pasca-implementasi. Kegiatan ini meliputi penanganan kesalahan yang muncul, penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna yang berubah, serta peningkatan performa sistem sesuai kebutuhan.

E. Pengujian Sistem

Kinerja fungsional sistem dievaluasi menggunakan metode *Black Box Testing*. Melalui pendekatan ini, setiap fitur diuji berdasarkan hubungan antara data masukan dan keluaran yang dihasilkan, tanpa mempertimbangkan struktur maupun implementasi kode di dalam sistem[10].

Proses pengujian melibatkan pengguna dari BPBD Kabupaten Ponorogo yang terdiri atas *Super Admin* dan *User*. Pengujian dilakukan pada seluruh fungsi utama sistem, meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan kriteria dan bobot, data kerusakan, perhitungan prioritas menggunakan metode ARAS, manajemen proyek, serta pembuatan laporan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Sistem

Mengacu pada hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem yang telah dilakukan, berhasil dirancang sebuah Sistem Informasi Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana (SIRR-PASNA) berbasis web dengan memanfaatkan framework Laravel dan basis data MySQL. Sistem ini dirancang untuk mendukung pengelolaan data rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana secara terintegrasi, mulai dari pengelolaan data kerusakan, manajemen proyek, pengelolaan kriteria dan bobot, hingga penentuan prioritas proyek menggunakan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS). Selain itu, sistem menyediakan fitur pelaporan dan manajemen pengguna untuk mendukung proses monitoring dan pengambilan keputusan pada BPBD Kabupaten Ponorogo.

1) Implementasi Database

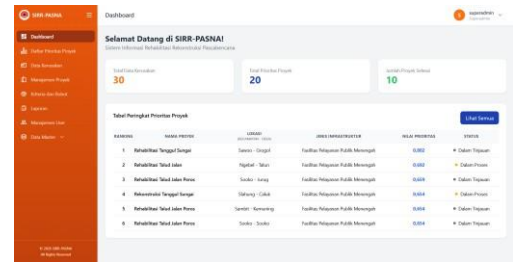
Database sistem diimplementasikan menggunakan MySQL dan terdiri atas 14 tabel yang saling berelasi untuk mendukung proses pengelolaan data dan perhitungan metode ARAS. Tabel utama yang digunakan meliputi tabel *alternatifs*, *kriterias*, *sub_kriterias*, *nilai_alternatifs*, *hasil_aras*, *proyek*s, dan *users*. Struktur relasi database dirancang untuk mendukung penyimpanan data kerusakan, pengelolaan proyek, penilaian kriteria, serta penyimpanan hasil prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi.

2) Implementasi Antarmuka Sistem

Antarmuka sistem dikembangkan untuk memudahkan pengguna dalam mengelola data rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana serta memantau hasil prioritas proyek yang dihasilkan oleh metode ARAS. Implementasi antarmuka disesuaikan dengan kebutuhan pengguna pada BPBD Kabupaten Ponorogo dan dirancang agar informasi dapat disajikan secara terstruktur serta mudah dipahami.

a. *Dashboard*

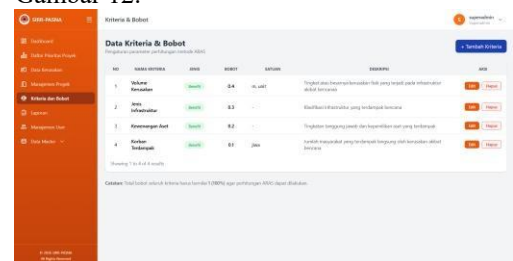
Pada Gambar 11 ditampilkan halaman *dashboard* yang menjadi pusat informasi sistem. Halaman ini menyajikan ringkasan data kerusakan, jumlah proyek, progres rehabilitasi dan rekonstruksi, serta daftar prioritas proyek berdasarkan hasil perhitungan metode ARAS. Keberadaan informasi tersebut memudahkan pengguna dalam memantau kondisi rehabilitasi dan rekonstruksi secara cepat.



Gambar 11. Halaman Dashboard

b. Kriteria dan Bobot

Pengelolaan kriteria dilakukan melalui halaman kriteria dan bobot. Pada halaman ini, *SuperAdmin* dapat mengatur nilai bobot untuk setiap kriteria yang digunakan dalam proses perhitungan ARAS. Pengaturan bobot tersebut berpengaruh langsung terhadap hasil prioritas proyek yang dihasilkan sistem. Tampilan halaman kriteria dan bobot ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Kriteria dan Bobot

c. Data Kerusakan

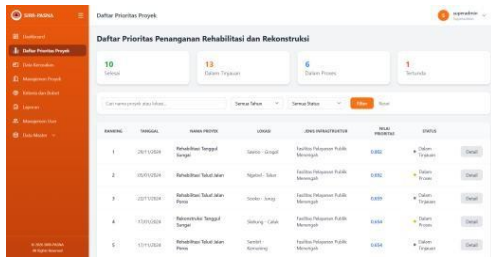
Data kerusakan pascabencana yang menjadi dasar proses rehabilitasi dan rekonstruksi ditampilkan pada halaman yang ditunjukkan pada Gambar 13. Informasi yang tersimpan pada halaman ini digunakan sebagai alternatif dalam proses perhitungan prioritas proyek menggunakan metode ARAS.



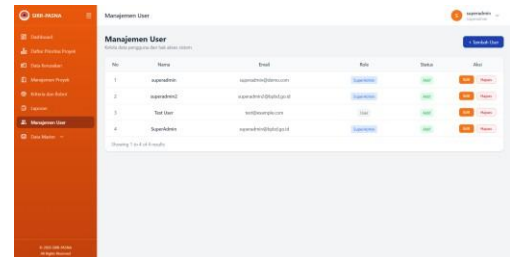
Gambar 13. Halaman Data Kerusakan

d. Daftar Prioritas Proyek

Hasil penerapan metode ARAS dapat dilihat pada halaman daftar prioritas proyek sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 14. Halaman tersebut menampilkan nilai utilitas dan urutan prioritas setiap proyek sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan proyek yang perlu diprioritaskan.



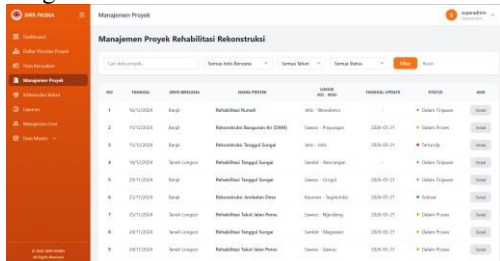
Gambar 14. Halaman Daftar Prioritas Proyek



Gambar 17. Halaman Manajemen User

e. Manajemen Proyek

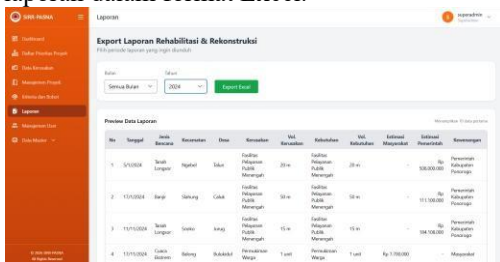
Pada Gambar 15 ditampilkan halaman manajemen proyek yang digunakan untuk memantau pelaksanaan rehabilitasi dan rekonstruksi. Pengguna dapat melihat informasi proyek, status pelaksanaan, serta perkembangan pekerjaan yang sedang berjalan sehingga proses monitoring dapat dilakukan dengan lebih mudah.



Gambar 15. Halaman Manajemen Proyek

f. Laporan

Gambar 16 memperlihatkan halaman laporan yang menyediakan rekapitulasi data rehabilitasi dan rekonstruksi. Fitur ini membantu pengguna dalam memperoleh informasi yang diperlukan untuk kebutuhan dokumentasi maupun pelaporan kegiatan, serta memungkinkan pengguna untuk mengekspor laporan dalam format Excel.



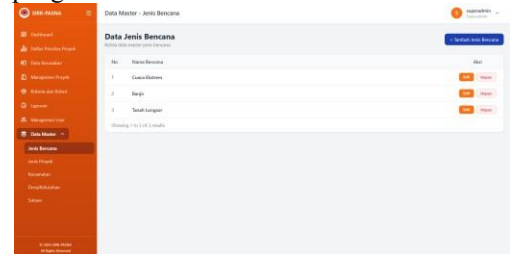
Gambar 16. Halaman Laporan

g. Manajemen User

Pengelolaan akun pengguna dilakukan melalui halaman yang ditunjukkan pada Gambar 17. Melalui fitur ini, Super Admin dapat mengatur data pengguna dan hak akses sistem sesuai dengan peran masing-masing pengguna.

h. Data Master

Pada Gambar 18 ditampilkan halaman data master yang memuat data referensi pendukung sistem, seperti jenis bencana, jenis proyek, kecamatan, dan desa. Data tersebut digunakan untuk menjaga konsistensi informasi yang digunakan dalam proses pengelolaan rehabilitasi dan rekonstruksi.



Gambar 18. Halaman Data Master

3) Hasil Perhitungan dan Validasi Metode Aras

Metode ARAS diterapkan pada sistem untuk menentukan prioritas proyek rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana berdasarkan empat kriteria, yaitu volume kerusakan, jenis infrastruktur, kewenangan aset, dan korban terdampak. Bobot ditetapkan pada setiap kriteria sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap proses penentuan prioritas. Rincian bobot kriteria yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel I.

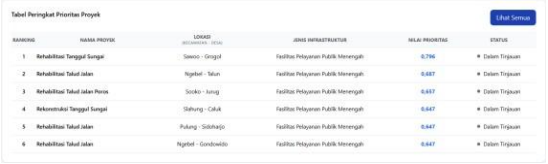
TABEL I
KRITERIA DAN BOBOT

Kriteria	Bobot
Volume Kerusakan	0,4
Jenis Infrastruktur	0,3
Kewenangan Aset	0,2
Korban Terdampak	0,1

Data kerusakan yang telah diinputkan ke dalam sistem selanjutnya diproses menggunakan metode ARAS melalui tahapan pembentukan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, perhitungan nilai optimalitas (S_i), dan perhitungan nilai utilitas (K_i). Hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan urutan prioritas proyek rehabilitasi dan rekonstruksi.

Hasil perhitungan metode ARAS ditampilkan pada halaman Daftar Prioritas Proyek sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 19. Halaman tersebut menampilkan nilai utilitas dan urutan prioritas

proyek yang dihasilkan secara otomatis berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.



Gambar 19. Hasil Perangkingan pada Sistem

No	Alternatif	Lokasi	Si	Ki	Ranking
1	Rehabilitasi Talud Jalan	Sawoo - Grogol	0.04544	0.796	1
2	Rekonstruksi Tanggul Sungai	Ngebel - Talun	0.03920	0.687	2
3	Rehabilitasi Talud Jalan	Sooko - Jurug	0.03751	0.657	3
4	Rekonstruksi Jembatan	Slahung - Caluk	0.03693	0.647	4
5	Rehabilitasi Talud Sungai	Pulung - Sidoharjo	0.03693	0.647	4
6	Rehabilitasi Talud Jalan	Ngebel - Gondowido	0.03693	0.647	4
7	Rehabilitasi Talud Jalan Poros Lingkungan	Pulung - Serag	0.03693	0.647	4
8	Rehabilitasi Atap Rumah	Sambil - Kemuning	0.03693	0.647	4
9	Rehabilitasi Rumah	Sooko - Sooko	0.03693	0.647	4
10	Rehabilitasi Rumah	Sawoo - Ngindeng	0.03693	0.647	4

Gambar 20. Hasil Perangkingan pada Excel

Validasi dilakukan dengan membandingkan nilai utilitas (K_i) yang dihasilkan sistem dengan hasil perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel pada 30 data proyek untuk memastikan keakuratan implementasi metode ARAS. Perbandingan hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada Tabel II, dengan lima proyek teratas sebagai sampel data validasi.

TABEL II
VALIDASI HASIL PERHITUNGAN ARAS

Nama Proyek	Lokasi	K_i Excel	K_i Sistem	Hasil
Rehabilitasi Talud Jalan	Sawoo – Grogol	0,796	0,796	Sesuai
Rekonstruksi Tanggul Sungai	Ngebel – Talun	0,687	0,687	Sesuai
Rehabilitasi Talud Jalan	Sooko – Jurug	0,657	0,657	Sesuai
Rekonstruksi Jembatan	Slahung – Caluk	0,647	0,647	Sesuai
Rehabilitasi Talud Sungai	Pulung – Sidoharjo	0,647	0,647	Sesuai

4) *Pengujian Sistem*

Evaluasi terhadap fungsionalitas aplikasi dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan setiap fitur telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian meliputi fitur autentikasi, pengelolaan data kerusakan, kriteria dan bobot, perhitungan prioritas menggunakan metode ARAS, manajemen proyek,

laporan, data master, serta manajemen pengguna. Berdasarkan 65 skenario pengujian yang telah dilakukan, seluruh fungsi sistem berhasil dijalankan dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi kebutuhan fungsional dan mampu mendukung proses pengelolaan rehabilitasi serta rekonstruksi pascabencana secara efektif.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem Informasi Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana (SIRR-PASNA) berhasil dirancang dan dibangun dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan menggunakan *framework* Laravel dan basis data MySQL. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan melalui metode *Black Box Testing* terhadap 65 skenario uji, diperoleh tingkat keberhasilan sebesar 100%, yang menandakan bahwa seluruh fungsi sistem telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) terbukti berhasil diterapkan dalam menentukan urutan prioritas proyek rehabilitasi dan rekonstruksi berdasarkan empat kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Hasil validasi terhadap 30 dataset proyek menunjukkan bahwa nilai utilitas serta peringkat yang dihasilkan oleh sistem konsisten dengan hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel. Dari hasil tersebut, proyek Rehabilitasi Talud Jalan Sawoo–Grogol tercatat memperoleh nilai utilitas tertinggi, yaitu sebesar 0,796, sehingga ditetapkan sebagai prioritas utama.

B. *Saran*

Pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur visualisasi data, seperti grafik dan peta wilayah, untuk mempermudah analisis kondisi rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana. Selain itu, penelitian berikutnya dapat melakukan perbandingan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) dengan metode Sistem Pendukung Keputusan lainnya untuk mengevaluasi perbedaan hasil perangkingan dan memperoleh pendekatan yang lebih optimal dalam menentukan prioritas proyek rehabilitasi dan rekonstruksi.

REFERENSI

[1] Kemdikbud, *Geografi [e-Modul]*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, 2019. Accessed: Sep. 23, 2025. Available: https://repositori.kemendikdasmen.go.id/20634/1/Kelas%20XI_Geografi_KD%203.1%20%284%29.pdf

[2] BNPB, "Data Bencana Indonesia 2024," 2025.

- [3] BPBD Jawa Timur, "Panduan Program Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana Jawa Timur," 2021.
- [4] BPBD Kabupaten Ponorogo, "Data Kejadian Dan Dampak Bencana Di Kabupaten Ponorogo Tahun 2024." Accessed: Sep. 23, 2025. [Online]. Available: <https://bpbdbponorogo.go.id/?p=10932>
- [5] M. Hariyati and Y. Puji Astuti, "Penentuan Prioritas Rehabilitasi dan Rekontruksi Pasca Bencana Alam dengan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) (Studi Kasus : Provinsi Jawa Timur)," *Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. 8, no. 2, pp. 79–88, 2020.
- [6] N. C. P. Salsabila, "IMPLEMENTASI METODE ARAS UNTUK PENENTUAN PRIORITAS PENERIMAAN BANTUAN BENCANA ALAM PADA BPBD KOTA SEMARANG," Universitas Semarang, 2021.
- [7] G. C. Setyawan, R. L. Rahardian, Kraugusteeiana, E. Winarno, and J. Hutajulu, "Sistem Informasi Rehabilitasi Dan Rekonstruksi Pascabencana Berbasis Web," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 127–131, Apr. 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i1.291.
- [8] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making," *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 16, no. 2, pp. 159–172, 2010, doi: 10.3846/tede.2010.10.
- [9] cahya dsn., "Additive Ratio ASsessment(ARAS)." Accessed: Oct. 14, 2025. [Online]. Available: https://extra.cahyadsn.com/aras#1_1
- [10] P. Kurniawati, "Pengujian Sistem," Medium. Accessed: Oct. 19, 2025. [Online]. Available: <https://medium.com/skyshidigital/pengujian-sistem-52940ee98c77>