

Sistem Prioritas Pembangunan Infrastruktur Kelurahan Berbasis Web Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Proses*

Muhammad Eri Kusyairi^{1*}, Ahmad Fahrudi Setiawan¹, Eko Heri Susanto¹

¹Program Studi S1 Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia

*Email: erikusyairi@gmail.com

Info Artikel	Abstrak
<p>Kata Kunci : sistem pendukung keputusan, AHP, prioritas pembangunan, kelurahan, infrastruktur; perencanaan pembangunan.</p> <p>Keywords : <i>decision support system, AHP, development priority, sub-district, infrastructure, development planning.</i></p> <p>Tanggal Artikel Dikirim : 25 November 2024 Direvisi : 04 Januari 2025 Diterima : 10 Februari 2025</p>	<p>Dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP). Sistem ini akan membantu pemangku kepentingan di Kelurahan Mojolangu, termasuk lurah, rukun tetangga, rukun warga, dan lembaga pemberdayaan masyarakat Kelurahan, menetapkan prioritas pembangunan dengan cara yang adil dan efektif. Urgensi, manfaat sosial, biaya proyek, manfaat keberlanjutan, dan dukungan masyarakat adalah beberapa faktor yang dipertimbangkan selama proses perhitungan. Selain itu, rasio konsistensi ($CR = 0,072$) digunakan untuk memverifikasi bahwa perhitungan adalah akurat. Pengujian dalam blackbox menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai ekspektasi. Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) berhasil meningkatkan akurasi pengambilan keputusan hingga 85,91% dibandingkan metode manual. 82% peserta menilai sistem sebagai "Baik", 15% menilainya sebagai "Cukup", dan 3% menilainya sebagai "Kurang". Hasil ini menunjukkan bahwa dengan memberikan rekomendasi prioritas pembangunan yang lebih terstruktur, transparan, dan mudah dipahami, sistem dapat menggantikan proses manual.</p> <p>Abstract</p> <p><i>In developing a web-based decision support system using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The system will help stakeholders in Mojolangu Subdistrict, including the village head, neighborhood association, community association, and subdistrict community empowerment institutions, set development priorities in a fair and effective way. Urgency, social benefits, project costs, sustainability benefits, and community support are among the factors considered during the calculation process. In addition, a consistency ratio ($CR = 0.072$) was used to verify that the calculations were accurate. Blackbox testing showed that all features performed as expected. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method successfully increased the decision-making accuracy to 85.91% compared to the manual method. 82% of participants rated the system as "Good", 15% rated it as "Fair", and 3% rated it as "Poor". These results show that by providing more structured, transparent, and easy to understand development priority recommendations, the system can replace manual processes.</i></p>

1. PENDAHULUAN

Salah satu langkah strategis untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat setempat adalah proses pembangunan di tingkat kelurahan. Dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) telah digunakan secara luas dalam berbagai konteks pengambilan keputusan, termasuk untuk menentukan prioritas pembangunan infrastruktur[1]. Dalam situasi seperti ini, penggunaan teknologi informasi dapat membantu proses pengambilan keputusan yang lebih sistematis dan rasional[2]. Untuk mengelola data dan mempercepat proses analisis, sistem pendukung keputusan berbasis web telah dianggap berguna[3].

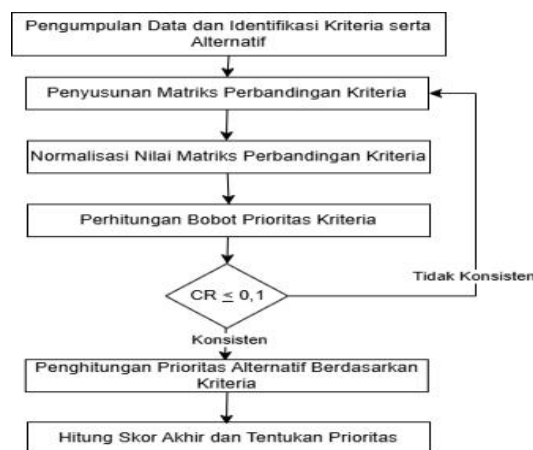
Dalam memecahkan masalah yang tidak terstruktur, sistem pendukung keputusan menggunakan berbagai data kriteria dan alternatif untuk membantu pengambilan keputusan. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mampu mengolah berbagai kriteria secara terstruktur dan tepat[4]. AHP menggunakan pendekatan perbandingan berpasangan untuk menentukan nilai setiap kriteria, seperti urgensi, keuntungan, dan biaya[5]. Metode ini telah digunakan dalam berbagai bidang, seperti pemilihan proyek pembangunan dan perencanaan infrastruktur [6]. Namun, metode manual yang masih digunakan di banyak kelurahan, termasuk Kelurahan Mojolangu, cenderung bias dan memakan waktu. Selain itu, penelitian tentang penerapan metode AHP dalam sistem pendukung keputusan berbasis web untuk prioritas pembangunan di tingkat kelurahan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis AHP yang dapat membantu memprioritaskan pembangunan infrastruktur di Kelurahan Mojolangu secara lebih efektif dan efisien[7].

Saat ini, penentuan prioritas pembangunan di tingkat kelurahan biasanya dilakukan secara manual, yang seringkali memakan waktu lama dan rentan terhadap bias subjektif [8]. Selain itu, data pembangunan yang tidak terintegrasi merupakan hambatan utama untuk melakukan analisis yang akurat dan efisien [9]. maka, sangat dibutuhkan suatu system yang dapat membantu pengambilan keputusan yang dapat diakses melalui internet oleh RT, RW, Lurah, dan LPMK.

Dengan menerapkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) didalam system yang dibuat berbasis web akan membantu pemangku kepentingan dalam menentukan prioritas proyek pembangunan secara lebih efisien dan efektif[10]. Diharapkan sistem ini akan membuat proses pengambilan keputusan menjadi lebih jelas, jujur, dan transparan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitan yang dilakukan merupakan tahapan-tahapan yang digunakan dalam proses menentukan prioritas pembangunan yang ada yaitu menggunakan pendekatan utama dalam menentukan kriteria mana yang relevan untuk sistem pendukung keputusan [10]. Metode AHP dipilih karena memiliki keunggulan dalam menyelesaikan masalah menggunakan multi-kriteria melalui perbandingan berpasangan untuk memperoleh nilai bobot kriteria yang terukur [7]. Dengan AHP, perhitungan nilai prioritas dilakukan untuk menghasilkan peringkat proyek berdasarkan nilai bobot kriteria yang masing-masing kriteria[3]. Gambar 1 berikut menunjukkan proses penentuan prioritas pembangunan:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Dalam gambar 1. menunjukkan diagram alur proses Kerangka Penelitian penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan prioritas proyek pembangunan. Setiap tahap dalam diagram alur dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data dan untuk mengidentifikasi kriteria dan alternatif proyek pembangunan.
2. Penyusunan Matriks Perbandingan Kriteria untuk menilai tingkat kepentingan setiap kriteria.
3. Normalisasi Nilai Matriks Perbandingan Kriteria untuk memperbandingkan setiap nilai kriteria yang telah ditetapkan.

4. Perhitungan Bobot Prioritas Kriteria menghitung nilai Bobot Pada Kriteria untuk proses berikutnya.
5. Uji Konsistensi ($CR \leq 0,1$) untuk meninjau bahwa nilai rasio konsistensi (CR) dapat di terima untuk proses menghasilkan keputusan, jika tidak, evaluasi harus diperbaiki.
6. Penghitungan Prioritas Alternatif Berdasarkan Kriteria menghitung nilai perbandingan alternatif proyek pembangunan berdasarkan kriteria yang telah di tetapkan
7. Hitung Skor Akhir dan Tentukan Prioritas, yaitu untuk mendapatkan Nilai Total Akhir agar dapat menentukan prioritas proyek pembangunan.

2.1 Analytical Hierarchy Proses (AHP)

Proses Analytical Hierarki Process (AHP) merupakan cara untuk menyelesaikan masalah dalam mengambil sebuah keputusan yang kompleks dengan menggunakan hierarki keputusan dan perbandingan berpasangan antar elemen, termasuk kriteria dan alternatif[12]. Metode ini mengubah penilaian subjektif menjadi bobot prioritas yang terukur dan diuji konsistensinya. Dengan fleksibilitasnya, AHP digunakan dalam berbagai bidang, termasuk perencanaan pembangunan, untuk menentukan alternatif dengan prioritas tertinggi secara objektif[13]. Berikut data merupakan kriteria yang akan di gunakan untuk proses menentukan prioritas proyek pembangunan :

Tabel 1. Data Kriteria

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria
1	K1	Manfaat Sosial
2	K2	Urgensi Proyek
3	K3	Biaya Proyek
4	K4	Dampak Ekonomi
5	K5	Ketersediaan SDM
6	K6	Keberlanjutan Manfaat
7	K7	Kesiapan Infrastruktur
8	K8	Dukungan Masyarakat
9	K9	Efisiensi Waktu
10	K10	Risiko Proyek

Didalam tabel 1 merupakan data kriteria yang di gunakan sebagai sebuah *indicator* penilaian alternatif, setiap kriteria memiliki Kode Kriteria masing-masing, data kriteria tersebut akan di proses dengan menggunakan AHP dalam penentuan Prioritas Pembangunan, Tahapan Metode AHP sebagai berikut ini [14] :

1. Langkah 1 : Menetapkan Bobot kriteria dengan perbandingan berpasangan menggunakan skala prioritas sesuai dengan Kepentingan Kriteria yang di tentukan.
2. Langkah 2 : Melakukan perhitungan Nilai Matriks Perbandingan dari kriteria Berpasangan.
3. Langkah 3 : Melakukan perhitungan +Normalisasi Terhadap matriks perbandingan berpasangan.
4. Langkah 4 : Melakukan perhitungan Nilai Bobot Kriteria
5. Langkah 5 : Melakukan perhitungan Nilai *Consistency indeks* (CI) gunakan rumus :

$$CI = (\lambda_{max} - n)/n \quad (1)$$

6. Langkah 6 : menghitung Nilai consistency rasio (CR) menggunakan rumus :

$$CR = (CI/CR) \quad (2)$$

7. Langkah 7 : Menghitung nilai perbandingan *alternative* berdasarkan kriteria
8. Langkah 8 : Menghitung normalisasi matriks *alternative*
9. Langkah 9: Menghitung Skor akhir dan tentukan prioritas

Dalam analisis AHP dalam proses penentuan nilai prioritas dilakukan dengan memperbandingkan kriteria untuk menentukan skala penilaian, berikut disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2 Skala Nilai Perbandingan Berpasangan[15]

Nilai Intensitas	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua komponen sama pentingnya	Dua komponen memiliki dampak yang sama besar pada tujuan.
3	komponen satu ini sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Salah satu komponen didukung dibandingkan komponen lainnya berdasarkan pengalaman.
5	komponen yang satu ini lebih penting daripada komponen lainnya	Salah satu komponen didukung dengan penilaian yang jauh lebih kuat
7	Satu komponen jelas lebih mutlak penting daripada komponen lainnya	Salah satu komponen jelas lebih dominan dibandingkan komponen lainnya
9	Satu komponen mutlak lebih penting dari komponen lainnya	Salah satu komponen memiliki tingkat kepentingan tertinggi yang didukung oleh bukti kuat
2,4,6,8	Nilai-nilai yang berdekatan antara dua nilai peninjauan yang berbeda	Digunakan untuk menyatakan nilai diantara dua intensitas yang dekat.
kebalikan	Jika kegiatan a mendapatkan angka yang berbeda dari kegiatan b, maka aktivitas b memiliki nilai yang berlawanan dari nilai a	

Tabel 2 menjelaskan skala penilaian tersebut akan diproses dalam *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan pada table 3 dan 4 merupakan tabel perbandingan *Saaty* dan *random index* berikut ini:

Tabel 3. Skala Nilai Perbandingan (Skala Saaty)

Nilai	Deskripsi
1	Komponen sama penting
2	Komponen sama sedikit lebih penting
3	Komponen sedikit lebih penting
4	Komponen sedikit lebih sampai jelas lebih penting
5	Komponen jelas lebih penting
6	Komponen jelas sehingga sangat lebih penting
7	Komponen sangat jelas lebih penting
8	Komponen sangat jelas sehingga mutlak lebih penting
9	Komponen mutlak lebih penting

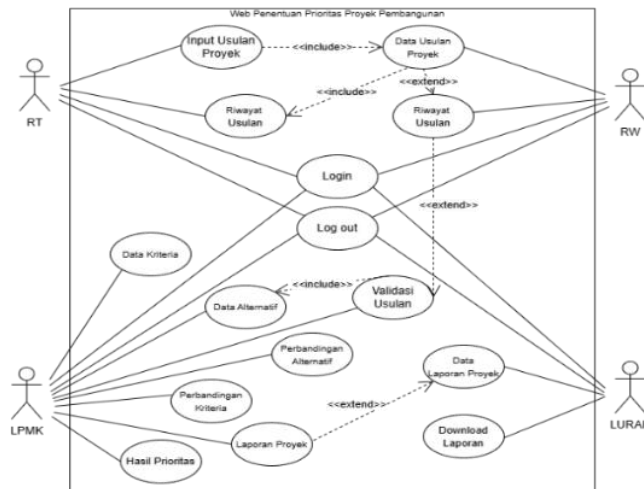
Tabel 4 Nilai Random indeks

n	1&2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
IR	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56

Pada tabel 3 menunjukkan skala perbandingan berpasangan untuk tahapan analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan tabel 4 menunjukkan nilai indeks ketidakkonsistenan acak yang digunakan untuk menentukan batas toleransi ketidakkonsistenan.

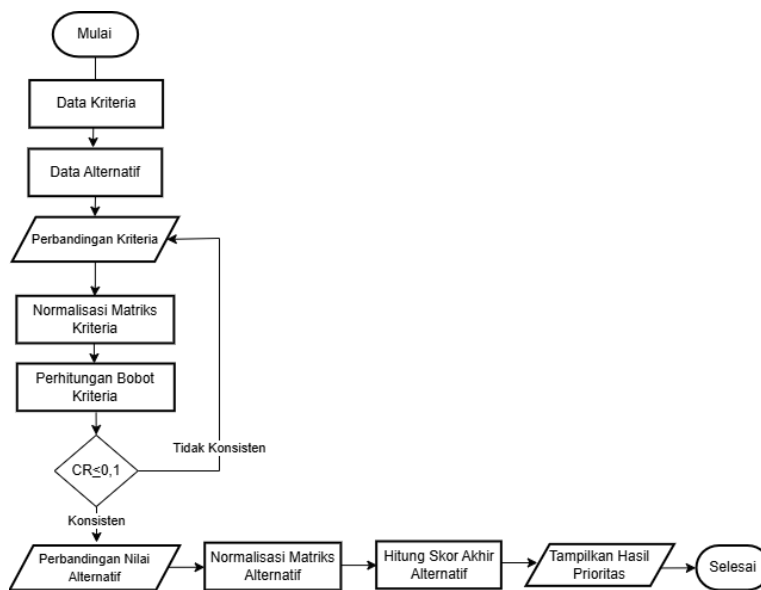
2.2 Use Case Diagram

Pada gambar 2. Alur kerja sistem terdiri dari tiga pengguna utama: RT, RW, dan LPMK. RT dapat menginput usulan proyek dan melihat riwayat usulan, sedangkan RW bertanggung jawab untuk memvalidasi usulan RT dan melihat riwayat usulan. Alur kerja sistem digambarkan pada *use case diagram* ini. Data kriteria, data alternatif, perbandingan kriteria dan alternatif, dan hasil prioritas dibuat oleh LPMK. Hasil prioritas dapat disimpan dan diunduh dalam laporan proyek. Semua pengguna menggunakan fitur *login* dan *logout* untuk mengakses sistem secara aman. Untuk memastikan bahwa alur sistem berjalan secara terstruktur, hubungan *include* dan *extend* ditunjukkan.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.3 Flowchart Algoritma Metode

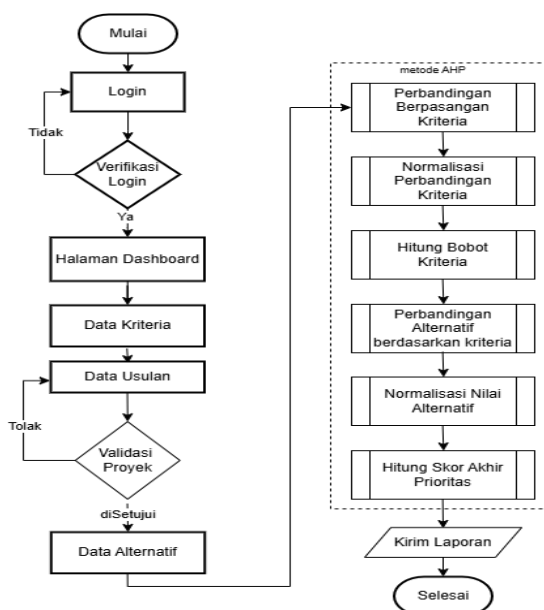


Gambar 3. Algoritma Metode

Pada gambar 3, *flowchart* tersebut menggambarkan proses sistem *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dari awal hingga akhir. Mula-mula, sistem memasukkan "data kriteria" dan "data alternatif", kemudian melakukan "perbandingan kriteria" dan normalisasi untuk menghitung bobot prioritas. Setelah cek konsistensi selesai ($CR \leq 0.1$), prosedur dilanjutkan dengan "perbandingan nilai alternatif", "normalisasi matriks alternatif", dan perhitungan skor akhir alternatif. Akhirnya, sistem menampilkan "hasil prioritas Data harus direvisi jika tidak ada konsistensi

2.4 Flowchart Sistem

Gambar 4 merupakan gambaran *flowchart* system yang di mulai dari login hingga pengambilan keputusan akhir digambarkan dalam *flowchart* ini. Pengguna masuk, mengawasi data kriteria dan usulan, dan kemudian proyek divalidasi. Setelah data disetujui, proses perhitungan prioritas menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), setelah itu kita akan melakukan berbagai perbandingan, lalu menjalankan proses normalisasi kriteria, perbandingan alternatif, dan hitung skor akhir. Akhirnya, hasil prioritas disimpan dalam laporan, dan proses selesai. Metode ini menjamin efisiensi dan validitas sistem.

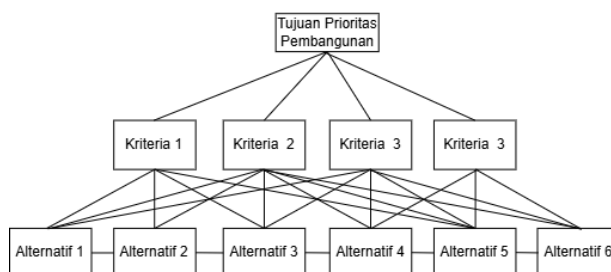


Gambar 4. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis dengan Metode AHP

Process Analytical Hierarchy (AHP) memulai dengan menentukan masalah dan kriteria, dan kemudian membuat struktur hirarki. AHP terdiri dari tiga tingkatan: permasalahan yang akan diteliti, kriteria penilaian yang dipilih, dan solusi atau alternatif yang akan digunakan[3]. Gambar 2 menunjukkan struktur ini.



Gambar 5. Struktur Hirarki

Tiga tingkat terdiri dari struktur hierarki ini, yang digambarkan pada Gambar 5. Ini terdiri dari tujuan utama, yang berfungsi untuk menentukan prioritas pembangunan; kriteria, yang berfungsi sebagai dasar untuk evaluasi; dan alternatif proyek, seperti pembangunan jembatan atau irigasi. Hierarki ini diciptakan untuk memudahkan penilaian sistematis menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) agar dapat menghasilkan suatu hasil lebih terukur dan objektif. Tabel 5 di bawah menunjukkan matrik berpasangan yang terbentuk.

Tabel 5. Matriks Nilai Perbandingan Berpasangan

No	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
K1	1	3	4	4	6	3	5	7	7	6
K2	0,11	1	3	3	5	2	4	6	6	5
K3	0,35	0,33	1	1	3	8	2	4	4	3
K4	0,35	0,33	1	1	3	8	2	4	4	3
K5	0,16	0,2	0,33	0,33	1	6	8	2	2	1
K6	0,33	0,5	0,12	0,12	0,16	1	3	5	5	4
K7	0,2	0,25	0,5	0,5	0,12	0,33	1	3	3	2

No	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
K8	0,24	0,16	0,25	0,25	0,5	0,2	0,33	1	1	8
K9	0,24	0,16	0,25	0,25	0,5	0,2	0,33	1	1	8
K10	0,16	0,2	0,33	0,33	1	0,25	0,5	0,12	0,12	1
Total	2,76	12,2	10,7	10,7	20,3	28,4	26,1	33,1	33,1	41

Setelah membuat matriks perbandingan yang berpasangan dengan setiap kriteria, langkah Tabel 5, melibatkan penjumlahan nilai-nilai setiap kolom ke dalam tabel matriks, yang menghasilkan nilai total matriks. Penilaian dilakukan berdasarkan pendapat atau evaluasi dari pengambil keputusan.

Tabel 6. Normalisasi Nilai kriteria Berpasangan

No	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	Total	Bobot
K1	0,36	0,74	0,37	0,37	0,29	0,10	0,19	0,21	0,21	0,14	3,003	0,300
K2	0,04	0,08	0,27	0,27	0,24	0,07	0,15	0,18	0,18	0,12	1,631	0,163
K3	0,09	0,02	0,09	0,09	0,14	0,28	0,07	0,12	0,12	0,07	1,118	0,111
K4	0,09	0,02	0,09	0,09	0,14	0,28	0,07	0,12	0,12	0,07	1,118	0,111
K5	0,06	0,01	0,03	0,03	0,04	0,20	0,30	0,06	0,06	0,04	0,846	0,085
K6	0,12	0,04	0,01	0,01	0,008	0,03	0,11	0,15	0,15	0,10	0,742	0,074
K7	0,07	0,02	0,04	0,04	0,006	0,01	0,03	0,09	0,09	0,05	0,471	0,047
K8	0,05	0,01	0,02	0,02	0,025	0,006	0,01	0,03	0,03	0,19	0,411	0,041
K9	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,006	0,01	0,03	0,03	0,19	0,411	0,041
K10	0,06	0,03	0,03	0,03	0,05	0,008	0,02	0,004	0,004	0,02	0,248	0,025

Normalisasi kriteria dilakukan dengan menghitung total nilai yang ada di setiap kolom dalam matriks perbandingan kriteria berpasangan, kemudian melakukan proses pembagian setiap komponen dalam setiap kolom dengan nilai total kolom yang sesuai. Nilai pembagian ini kemudian disusun kembali ke dalam matriks normalisasi, dan bobot rata-rata setiap baris dihitung untuk menentukan kriteria. Prosedur ini digambarkan pada Tabel 6.

Langkah berikutnya adalah menemukan nilai rasio konsistensi (CR). Nilai ini digunakan untuk memastikan validitas matriks perbandingan dan menentukan tingkat konsistensi pengambilan keputusan. Berikut pada tabel 7 rasio konsistensi beserta perhitungannya:

Tabel 7 Rasio Konsistensi kriteria

Kriteria	Jumlah	Prioritas	Jumlah/Prioritas
K1	0,6751	0,3003	2,248
K2	0,8388	0,1631	5,143
K3	0,6007	0,1118	5,373
K4	0,8007	0,1118	7,162
K5	0,6721	0,0846	7,944
K6	0,699	0,0742	9,420
K7	0,6473	0,0471	13,743
K8	0,4334	0,0412	10,519
K9	0,4334	0,0412	10,519
K10	0,9343	0,0247	37,826
Jumlah			109,899

$$n = 10$$

$$\lambda_{max} = 109,899 / 10 = 10,98$$

$$CI = (\lambda_{max} - n) / n - 1$$

$$= (10,98 - 10) / 10 - 1$$

$$= 0,108$$

$$CR = CI / CR$$

$$= 0,108 / 1,49 = 0,072$$

Pada Tabel 7 merupakan nilai *Consistency Ratio* (CR) yang diperoleh adalah 0,072, sehingga rasio konsistensinya kurang dari 0,1. proses ini membuktikan bahwa matriks perbandingan kriteria konsisten dan valid untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Nilai CR sebesar 0,072 juga menunjukkan tingkat konsistensi yang lebih tinggi dibandingkan beberapa pendekatan serupa dalam studi sebelumnya. Misalnya, penelitian oleh Saputra et al. (2022) melaporkan nilai CR sebesar 0,085 dalam penerapan metode AHP untuk prioritas pembangunan infrastruktur [3], bobot prioritas yang dihasilkan dapat diandalkan untuk menentukan hasil akhir secara objektif dan tepat. Berikutnya pada tabel 8 merupakan hasil perbandingan *alternative* berdasarkan kriteria beserta hasil akhir normalisasinya

Tabel 8. Normalisasi Alternatif berdasarkan kriteria

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
P1	0,068	0,0708	0,0818	0,0595	0,0639	0,0742	0,0763	0,0666	0,0822	0,0888
P2	0,0296	0,0297	0,0327	0,0364	0,0259	0,0332	0,0304	0,0276	0,0269	0,0298
P3	0,0194	0,0186	0,0124	0,0106	0,0149	0,0128	0,0172	0,0140	0,0149	0,0127
P4	0,0116	0,0119	0,0080	0,0126	0,0143	0,0129	0,0114	0,0129	0,0106	0,0094
P5	0,0061	0,0073	0,0085	0,0077	0,0086	0,0062	0,0070	0,0061	0,0102	0,0083
P6	0,0057	0,0054	0,0051	0,0062	0,0075	0,0065	0,0040	0,0071	0,0052	0,0048
P7	0,0026	0,0021	0,0037	0,0041	0,0035	0,0031	0,0038	0,0041	0,0030	0,0025
P8	0,0019	0,0023	0,0017	0,0024	0,0014	0,0019	0,0018	0,0025	0,0013	0,0019
P9	0,0015	0,0011	0,0014	0,0014	0,0010	0,0012	0,0012	0,0016	0,0013	0,0017
P10	0,0006	0,0006	0,0006	0,0004	0,0008	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0005

Normalisasi nilai matriks alternatif dilakukan dengan proses membagi nilai kolom setiap komponen dengan nilai kolom total untuk memastikan nilai relatif proporsional. Setelah normalisasi, nilai dari setiap baris dijumlahkan untuk menghitung total prioritas masing-masing alternatif. Misalnya, alternatif A1 memiliki prioritas total dari penjumlahan semua nilai normalisasi di barisnya. Ini juga berlaku untuk opsi alternatif. Tujuan prosedur ini adalah untuk menggunakan kriteria yang ada untuk menghitung bobot prioritas dari berbagai alternatif. Hasilnya adalah total bobot prioritas. Posisi setiap alternatif dalam proses pengambilan keputusan ditunjukkan dalam tabel 9 berikut, bersama dengan hasil perankingannya.

Tabel 9 Hasil Perankingan

Alternatif	Bobot Alternatif	Bobot Kriteria	Skor Akhir	Peringkat
P1	0,7330	0,3003	0,6005	1
P2	0,3022	0,1631	0,2756	2
P3	0,1475	0,1118	0,1617	3
P4	0,1155	0,1118	0,1212	4
P5	0,0760	0,0846	0,0815	5
P6	0,0574	0,0742	0,0578	6
P7	0,0326	0,0471	0,0333	7
P8	0,0190	0,0412	0,0247	8
P9	0,0133	0,0412	0,0169	9
P10	0,0050	0,0247	0,0079	10

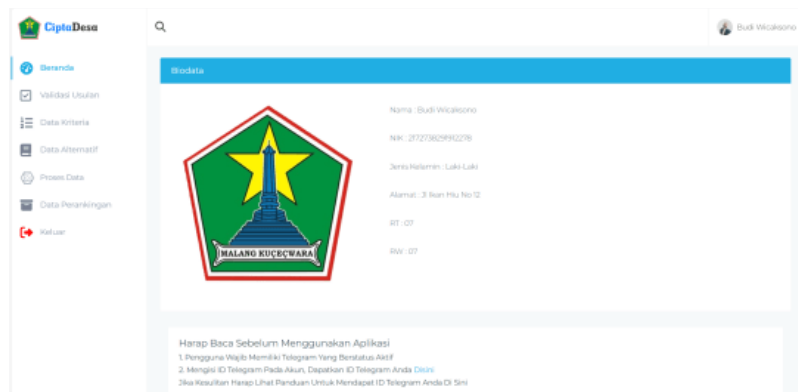
Pada tabel 9 merupakan hasil perhitungan menunjukkan bahwa pilihan A1 memiliki prioritas tertinggi dengan Skor Akhir 0,6005, menempatkannya di peringkat pertama sebagai pilihan yang paling penting untuk dipertimbangkan. Alternatif A2 mengikuti dengan Skor Akhir 0,2756 di peringkat kedua, dan pilihan A10 memiliki prioritas terendah dengan Skor Akhir 0,0079. Hasil ini menunjukkan bahwa proses hierarki analitis (AHP) berhasil menemukan prioritas alternatif secara sistematis dan konsisten, dengan A1 sebagai pilihan utama saat membuat keputusan

3.2 Implementasi Sistem

Pada tahap ini, sistem diuji dan diterapkan sesuai dengan rancangan sebelumnya, yang mencakup antarmuka pengguna, proses pengolahan data, dan hasil akhir. Untuk masalah prioritas pembangunan, maka dibuatkan sebuah Aplikasi Pendukung Keputusan untuk menentukan Prioritas Pembangunan, dengan modul harus diterapkan pada aplikasi berbasis web, termasuk halaman *login*, pengelolaan data kriteria, data alternatif, dan proses perhitungan, hasil perankingan prioritas, seperti yang ditunjukkan di bawah ini :

1. Tampilan Halaman LPMK

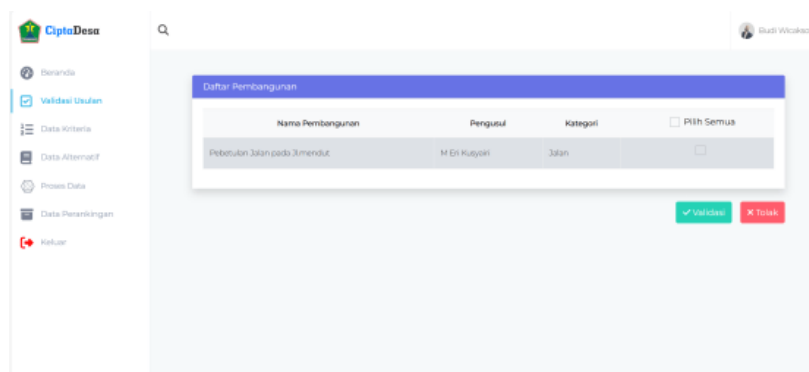
Halaman pada LMK memiliki menu yang kompleks, karena didalam menu LPMK ini akan ada beberapa proses yang harus di selesaikan, berikut ini pada gambar 6 merupakan tampilan halaman *dashboard* dari LPMK.



Gambar 6. Halaman LPMK

2. Tampilan Halaman Validasi Proyek Pada LPMK

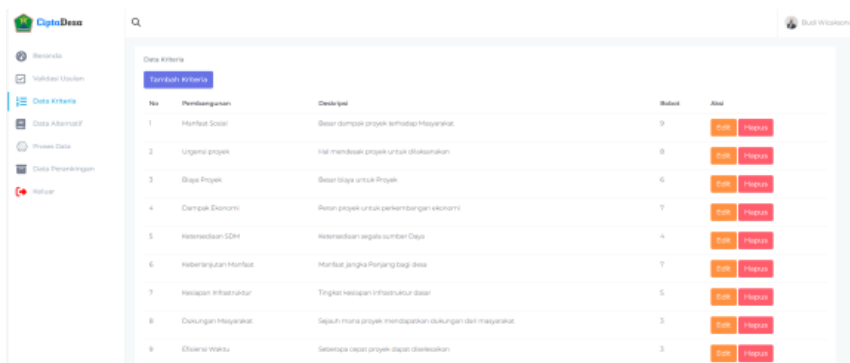
Seperti yang ditunjukkan pada gambar 7 berikut, LPMK akan menggunakan halaman ini untuk memvalidasi data usulan proyek pembangunan yang telah diverifikasi oleh RW.



Gambar 7. Halaman Validasi Proyek pada LPMK

3. Tampilan Menu Halaman Data Kriteria Pada LPMK

Pada halaman data kriteria seperti di dalam gambar 8, merupakan data kriteria yang telah di sepakati oleh pihak kelurahan Mojolangu, pada halaman ini Petugas dapat melakukan pemrosesan data sesuai dengan cara kerjanya.



Gambar 8. Halaman Data Kriteria pada LPMK

4. Tampilan Halaman Data Alternatif Pada LPMK

Pada Gambar 9, Halaman Data Alternatif pada LPMK akan digunakan dalam salah satu proses perhitungan di dalam metode AHP.

No	Perbandingan	Alternatif	Berangsur	Kategori	Aksi
1	Perbandingan 1	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 1	Detail
2	Perbandingan 2	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 2	Detail
3	Perbandingan 3	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 3	Detail
4	Perbandingan 4	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 4	Detail
5	Perbandingan 5	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 5	Detail
6	Perbandingan 6	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 6	Detail
7	Perbandingan 7	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 7	Detail
8	Perbandingan 8	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 8	Detail
9	Perbandingan 9	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 9	Detail
10	Perbandingan 10	WT 10, 100, 100, 100, 100	100	Perbandingan 10	Detail

Gambar 9. Halaman Data Alternatif pada LPMK

5. Tampilan Proses Perbandingan Kriteria Berpasangan pada LPMK

Tampilan perbandingan kriteria berpasangan merupakan proses yang ada dalam metode AHP, pada gambar 10 merupakan matriks perbandingan kriteria berpasangan yang belum di normalisasi dan setelah dinormalisasi.

Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Kriteria 6	Kriteria 7	Kriteria 8	Kriteria 9	Kriteria 10
Kriteria 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kriteria 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 10. Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan

6. Tampilan Proses Perbandingan Alternatif berdasarkan Kriteria

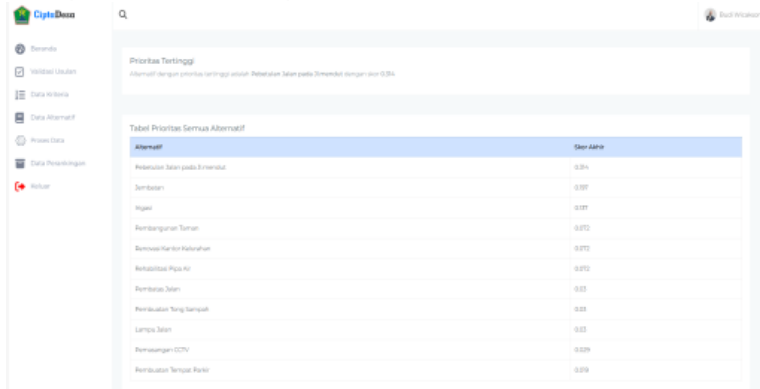
Halaman ini memiliki prosedur untuk membandingkan opsi berdasarkan masing-masing kriteria; oleh karena itu, setiap opsi akan dibandingkan dengan masing-masing kriteria hingga diperoleh nilai normalisasi total, seperti yang ditunjukkan di dalam gambar 11 berikut ini.

Alternatif	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4	Alternatif 5	Alternatif 6	Alternatif 7	Alternatif 8	Alternatif 9	Alternatif 10
Alternatif 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 11. Matriks Perbandingan Alternatif berdasarkan kriteria

7. Tampilan Hasil prioritas

Dalam gambar12. Merupakan Halaman ini akan berisi sebuah hasil perhitungan dari proses yang telah di jalankan sebelumnya hingga mendapatkan hasil akhir nilai prioritas .

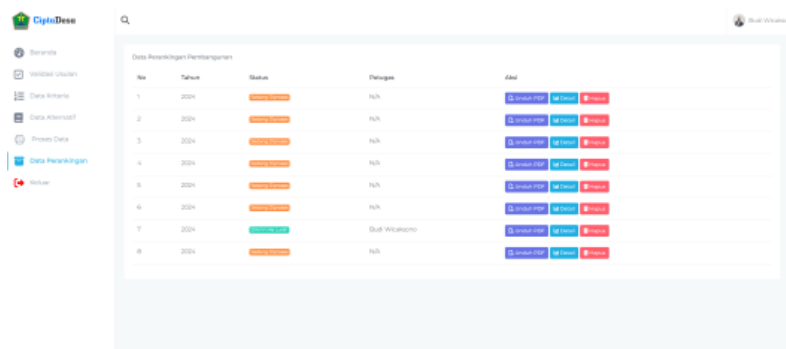


Alternatif	Skor Akhir
Pembangunan Jalan pada 8 meter	0.294
Jembatan	0.187
Hipok	0.181
Pembangunan Taman	0.070
Bermain Kandang Kuda/Kuda	0.070
Konstruksi Pipa Air	0.070
Pembangunan Jalan	0.03
Pembangunan Tangkai Banteng	0.03
Lampiran Jalan	0.03
Pembangunan CCTV	0.029
Pembangunan Tempat Parkir	0.019

Gambar 12. Skor Akhir Nilai Prioritas

8. Tampilan Data Perankingan pada LPMK

Halaman ini akan berisi laporan data prioritas pembangunan yang telah melewati proses dari dalam system sehingga mendapatkan suatu data perankingan yang ditunjukkan didalam gambar 13 berikut, laporan ini telah dikirimkan ke pihak Lurah.

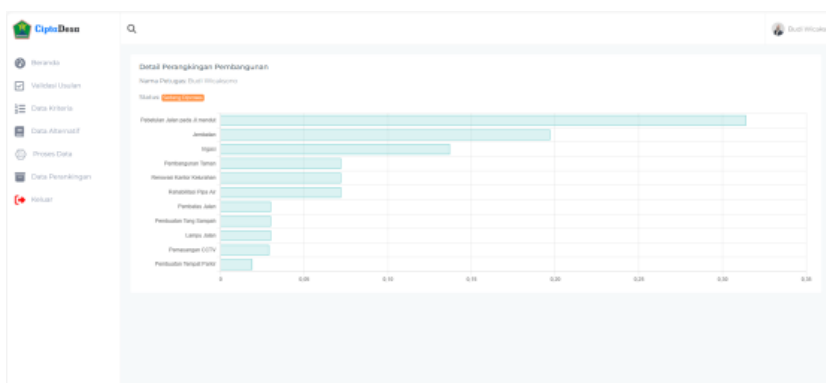


No	Tahun	Status	Prioritas	Aksi
1	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
2	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
3	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
4	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
5	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
6	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
7	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus
8	2024	Selesai	High	Detail, Edit, Hapus

Gambar 13. Data Perankingan Prioritas Pembangunan

9. Tampilan Detail Perankingan Proyek Pembangunan

Detail Perankingan proyek pembangunan ini akan menampilkan sebuah diagram Prioritas Pembangunan yang telah mendapatkan peringkat prioritas pembangunan setelah melewati proses metode AHP yang di jalankan sebelumnya , berikut pada gambar 14 dapat kita lihat.



Gambar 14. Diagram Prioritas Pembangunan

3.3 Pengujian Sistem

Proses dalam Pengujian sistem ini untuk memahami dan memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan, menghasilkan keluaran yang tepat, dan membantu pengguna membuat keputusan. komponen yang diuji termasuk kompatibilitas web dengan browser dan kemampuan fitur utama sebagai berikut :

1. Pengujian *compatibility* Sistem penentuan Prioritas Pembangunan pada *Web Browser*

Pada pengujian ini meliputi bahwa sitem dari LPMK,RT,RW dan Lurah ,fitur-fitur yang ada didalamnya akan di uji di berbagai browser, seperti tabel 10 ,berikut .

Tabel 10 Pengujian *compatibility* Sistem Pada Browser

Alternatif	Browser			
	Google Chrome	Mozilla Firefox	Opera	Microsoft Egde
<i>Login</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Dashboard</i>	✓	✓	✓	✓
Halaman Validasi Proyek	✓	✓	✓	✓
Validasi dan Tolak Proyek	✓	✓	✓	✓
Halaman Tabel Kriteria	✓	✓	✓	✓
Tombol Tambah Kriteria	✓	✓	✓	✓
Fungsi Tombol Edit Kriteria	✓	✓	✓	✓
Fungsi Tombol <i>Delete</i> Kriteria	✓	✓	✓	✓
Halaman Bobot Kriteria	✓	✓	✓	✓
Halaman Alternatif	✓	✓	✓	✓
Halaman Proses Data	✓	✓	✓	✓
Fungsi Proses Perhitungan	✓	✓	✓	✓
Fungsi <i>Button Submit</i>	✓	✓	✓	✓
Button Lanjutkan perhitungan	✓	✓	✓	✓
Fungsi Simpan PDF	✓	✓	✓	✓
Halaman Data Perankingan	✓	✓	✓	✓
Halaman Usulan Proyek	✓	✓	✓	✓
Fungsi isi data Usulan Poryek	✓	✓	✓	✓
<i>Button</i> Simpan & Kirim	✓	✓	✓	✓
Halaman Status Proyek	✓	✓	✓	✓
Fungsi detail Status Proyek	✓	✓	✓	✓
Verifikasi Usulan Poryek	✓	✓	✓	✓
Halaman Data Laporan	✓	✓	✓	✓

2. Pengujian *Blackbox* Pada Sistem LPMK,RT,RW dan Lurah

Pengujian Black Box sistem memiliki tujuan untuk memahami dan memastikan bahwa proses sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan, dengan cara memeriksa input dan *output* sistem.

Tabel 11 , Pengujian *Blackbox* Pada Fitur Sistem

No	Fitur Pengujian	Deskripsi	Output	Status
1	Fungsi <i>Login</i>	<i>Login</i> ke sistem.	Masuk ke <i>Dashboard</i> .	<i>Valid</i>
2	Tampilan <i>Dashboard</i>	Menu utama.	Menu tampil benar.	<i>Valid</i>
3	Halaman Validasi Usulan	Lihat usulan.	Daftar usulan muncul.	<i>Valid</i>
4	Tombol Validasi Usulan	Validasi usulan.	Status diperbarui.	<i>Valid</i>
5	Tombol Tolak Usulan	Tolak usulan.	Status diperbarui.	<i>Valid</i>
6	Halaman Data Kriteria	Lihat kriteria.	Kriteria tampil.	<i>Valid</i>

No	Fitur Pengujian	Deskripsi	Output	Status
7	Tambah Data Kriteria	Tambah kriteria.	Data tersimpan.	Valid
8	Tombol Edit Data Kriteria	Edit kriteria.	Data tersimpan.	Valid
9	Delete Data Kriteria	Hapus kriteria.	Data terhapus.	Valid
10	Halaman Data Alternatif	Lihat alternatif.	Alternatif tampil.	Valid
11	Halaman Proses Data	Proses data AHP.	Proses berjalan.	Valid
12	Nilai Perbandingan	Lihat nilai perbandingan.	Nilai tampil.	Valid
13	Nilai Matriks	Lihat matriks.	Matriks tampil.	Valid
14	Matriks Normalisasi	Lihat normalisasi.	Normalisasi tampil.	Valid
15	Hasil Prioritas	Lihat prioritas proyek.	Prioritas tampil.	Valid
16	Data Perankingan	Lihat perankingan.	Perankingan tampil.	Valid
17	Menu Keluar Aplikasi	Keluar sistem.	Kembali ke <i>login</i> .	Valid

3.4 Pengujian User

Adapun pengujian *user* yang akan menggunakan Aplikasi yang dibuat, pengujian *user* melibatkan 12 responden yang terdiri dari 8 RT, 2 RW, 1 Lurah, dan 1 LPMK untuk mengevaluasi antarmuka, fungsionalitas, dan keandalan sistem. Hasilnya, 82% responden memberikan penilaian "Baik," 15% "Cukup," dan 3% "Kurang." Aspek antarmuka sistem dinilai menarik dan mudah digunakan, sementara verifikasi proyek, laporan prioritas, dan keakuratan status proyek dinilai "Cukup," menunjukkan ruang untuk perbaikan. Secara keseluruhan, sistem diterima dengan baik, namun perlu optimalisasi fitur dan penyederhanaan laporan untuk meningkatkan pengalaman pengguna, berikut tabel 12 merupakan gambaran dari presentase serta jenis pertanyaan tentang sistem yang di buat.

Tabel 12. Pengujian Blackbox Pada Fitur Sistem

No	Pertanyaan	Baik	Cukup	Kurang
1	Apakah tampilan <i>website</i> menarik dan mudah digunakan?	11	1	0
2	Apakah fitur sistem mudah dioperasikan?	10	2	0
3	Apakah sistem memenuhi kebutuhan pengajuan proyek?	9	3	0
4	Apakah sistem mudah digunakan untuk verifikasi dan validasi?	11	1	0
5	Apakah hasil perhitungan AHP sesuai ekspektasi?	9	3	0
6	Apakah laporan prioritas proyek mudah dipahami?	10	2	0
7	Apakah status proyek ditampilkan dengan akurat?	9	1	2
8	Apakah fitur pencarian proyek berfungsi baik?	8	4	0
9	Apakah pengajuan dan persetujuan proyek cepat dilakukan?	10	1	1
10	Apakah tombol keluar aplikasi berfungsi dengan baik?	11	1	0
Total		98	19	3
Presentase Total		82%	15%	3%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan oleh sistem pendukung keputusan yang efektif untuk menetapkan prioritas pembangunan secara terorganisir dan tidak memihak. Dengan memberikan hasil yang lebih akurat dan valid, serta mampu menggantikan proses manual yang cenderung memakan waktu dan rentan terhadap bias. Perhitungan sistem memenuhi kriteria validitas, dengan nilai rasio konsistensi (CR) sebesar 0,072, yang menunjukkan tingkat konsistensi yang baik. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah peningkatan transparansi dan efisiensi pengambilan keputusan pembangunan hingga 85,91%, dibandingkan dengan metode manual. Selain itu, hasil perhitungan menunjukkan alternatif A1 sebagai prioritas tertinggi dengan skor akhir 0,6005, yang membantu proses pengambilan keputusan secara efektif dan efisien. Pengujian pengguna terhadap 12 orang menunjukkan bahwa mayoritas pengguna menilai antarmuka, fungsionalitas, dan keandalan sistem dengan baik; 82% dari mereka memilih "Baik", 15% memilih "Cukup," dan 3% memilih "Kurang." Namun, untuk pengembangan lebih lanjut, penyederhanaan laporan dan peningkatan keakuratan status proyek direkomendasikan agar dapat memberikan pengalaman yang lebih optimal bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Arfan *et al.*, “Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Prioritas Pembangunan Desa Dengan Metode AHP-TOPSIS,” vol. 3, no. 1, 2023.
- [2] E. Sisilia Mutiara Putri Suwandi, A. Mahmudi, and A. Faisol, “Implementasi Metode Fuzzy Ahp Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Kalimantan Barat,” 2024.
- [3] E. Wira Saputra, F. Irawan, and S. Surya Intan, “Penentuan Prioritas Pembangunan Infrastruktur Pada Desa Sinar Mas Alam Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dan Metode Weighted Product (WP),” 2022.
- [4] L. Faizal and I. Ismail, “Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Jalan di Dinas Pekerjaan Umum Kota Makassar,” *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, vol. 7, no. 1, pp. 36–45, Apr. 2024, doi: 10.57093/jisti.v7i1.188.
- [5] B. Setyawan, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kontraktor Terbaik Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS di PT. Primacom Interbuana Surabaya,” *Jurnal Ilmiah Scroll: Jendela Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/informatika>
- [6] B. R. Prayudhi, K. Auliasari, and D. Rudhistiar, “Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Penggunaan Media Pembelajaran Online Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” 2022.
- [7] Liga Mayola, M. Afdhal, and Rita, “Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru,” *Jurnal KomtekInfo*, pp. 81–86, Jun. 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i2.371.
- [8] H.- Husni, W. Wesli, and M. Maizuar, “Prioritas Pembangunan Infrastruktur Jalan Menggunakan Analytical Hierarchy Process di Kabupaten Bireuen,” *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 14, no. 2, p. 321, Oct. 2024, doi: 10.29103/tj.v14i2.1093.
- [9] N. Irawati and D. Pudan Anggi Nami Dalimunthe STMIK Royal, “Kombinasi Metode AHP dan Topsis Pada Penentuan Prioritas Proyek Pembangunan Jalan Di Kabupaten Batu Bara,” 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [10] M. Fathin, Y. Hendro Syahputra, and R. Mahyuni, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Prioritas Pembangunan Infrastruktur di Desa Tobing Jae Kecamatan Sorkam Barat Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS),” *Jurnal CyberTech*, vol. x. No.x, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [11] N. Irawati, “Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018 ISSN 2622-9986 (cetak) STMIK Royal-AMIK Royal, hlm. 281-284 ISSN 2622-6510 (online) Kisaran, Asahan,” 2018.
- [12] R. W. Astuti, N. Kahar, and P. A. Asmoro, “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Pada Penentuan Urutan Distribusi Pakan Ternak,” 2015.
- [13] D. Setiyadi and S. Rofiah, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Guru Teladan Pada Sekolah Dasar Menggunakan Metode Simple Additive Weighting,” *Infotech: Journal of Technology Information*, vol. 8, no. 1, pp. 29–34, Jun. 2022, doi: 10.37365/jti.v8i1.129.
- [14] A. Herdiansah, “Sistem Pendukung Keputusan Referensi Pemilihan Tujuan Jurusan Teknik Di Perguruan Tinggi Bagi Siswa Kelas Xii Ipa Menggunakan Metode Ahp,” *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 19, no. 2, pp. 223–234, May 2020, doi: 10.30812/matrik.v19i2.579.
- [15] T. Dwi Andini, G. Citra Adiyanti, and S. Asia Malang, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Guru Teladan Menggunakan Metode Fuzzy-AHP,” 2016.