

Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Penerima Dana Bantuan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* - Topsis (Studi Kasus Kantor Desa Bakti)

Nur Imam Taufiqullah Yadi^{a,*}, Lillyan Hadjaratie^b, Muthia^c, Rampi Yusuf^d

^{abcd} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Email : nurimamtaufikyadi@gmail.com, lillyan.hadjaratie@ung.ac.id, mutia@ung.ac.id, rampi@ung.ac.id

Abstract

Decision Support System (DSS) for distributing aid such as PKH, BLT, and Basic Food Assistance can be built by determining criteria such as family income, number of dependents, socio-economic conditions, education, and food needs. This information system will manage prospective recipient data, give weight to each criterion, and use an algorithm to determine who is eligible to receive assistance. With the implementation of DSS, aid distribution becomes more targeted, transparent, and efficient, and makes it easier for the government to monitor and report the results of aid distribution. ANALYTICAL HEARARCHY PROCESS-TOPSIS This study developed a web-based Decision Support System (DSS) using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to determine recipients of aid funds in Bakti Village, Pulubala District. The AHP method is used to calculate the weight of the criteria, while TOPSIS helps in ranking potential recipients based on the ideal solution. The results of the study indicate that this system is able to improve accuracy, transparency, and efficiency in the aid distribution process, as well as reduce subjectivity in decision making. 1. This study has succeeded in designing an effective Decision Support System (DSS) to help determine the criteria for receiving aid funds in Bakti Village, Pulubala District, Gorontalo Regency. This system is designed by integrating the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine the weight of the criteria objectively based on the level of importance of each criterion, such as income, number of dependents, health conditions, and employment. This approach ensures that each criterion has a proportional contribution to the selection process, resulting in a transparent and systematic decision-making model. 2. By implementing a combination of the AHP and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods, the system is able to carry out the process of ranking alternative recipients of aid funds accurately. AHP is used to calculate the weight of the criteria, which is then applied in the TOPSIS method to determine positive and negative ideal solutions. This process produces alternative rankings based on relative proximity to the ideal solution, thus helping to identify the most worthy recipients of aid objectively, transparently, and efficiently. These results support targeted decision-making and minimize bias and subjectivity.

Keywords: *Decision support system, distribution of aid funds, ahp, tophis, community service village office, selection.*

Abstrak

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penyaluran bantuan seperti PKH, BLT, dan Bantuan Sembako dapat dibangun dengan menentukan kriteria seperti pendapatan keluarga, jumlah tanggungan, kondisi sosial ekonomi, pendidikan, dan kebutuhan pangan. Sistem informasi ini akan mengelola data calon penerima, memberi bobot pada tiap kriteria, dan menggunakan algoritma untuk menentukan siapa yang layak menerima bantuan. Dengan penerapan SPK, penyaluran bantuan menjadi lebih tepat sasaran, transparan, dan efisien, serta memudahkan pemerintah dalam memantau dan melaporkan hasil penyaluran bantuan tersebut Analytical Hierarchy Process – Topsis. Penelitian ini mengembangkan Sistem

Pendukung Keputusan (DSS) berbasis web menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menentukan penerima dana bantuan di Desa Bakti, Kecamatan Pulubala. Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria, sementara TOPSIS membantu dalam perankingan calon penerima berdasarkan solusi ideal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan akurasi, transparansi, dan efisiensi dalam proses penyaluran bantuan, serta mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan. 1. Penelitian ini telah berhasil merancang Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang efektif untuk membantu penentuan kriteria penerimaan dana bantuan di Desa Bakti, Kecamatan Pulubala, Kabupaten Gorontalo. Sistem ini dirancang dengan mengintegrasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria, seperti pendapatan, jumlah tanggungan, kondisi kesehatan, dan pekerjaan. Pendekatan ini memastikan setiap kriteria memiliki kontribusi yang proporsional terhadap proses seleksi, sehingga menghasilkan model pengambilan keputusan yang transparan dan sistematis. 2. Dengan menerapkan kombinasi metode AHP dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), sistem mampu melakukan proses perankingan alternatif penerima dana bantuan secara akurat. AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria, yang kemudian diterapkan dalam metode TOPSIS untuk menentukan solusi ideal positif dan negatif. Proses ini menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan kedekatan relatif dengan solusi ideal, sehingga membantu dalam identifikasi calon penerima bantuan yang paling layak secara objektif, transparan, dan efisien. Hasil ini mendukung pengambilan keputusan yang tepat sasaran serta meminimalkan bias dan subjektivitas.

Kata Kunci: Sistem pendukung keputusan, penyaluran dana bantuan, ahp, topsis, kantor desa bakti, seleksi.

1. Pendahuluan

Kemiskinan merupakan salah satu masalah mendasar yang menghambat kemajuan Indonesia, dan menjadi perhatian utama dalam agenda pembangunan nasional. Peningkatan perekonomian yang inklusif dan berkelanjutan merupakan kunci untuk menciptakan lapangan kerja yang luas dan meningkatkan taraf hidup masyarakat. Indonesia menghadapi tantangan berupa tingginya kepadatan penduduk yang tidak diimbangi oleh pertumbuhan ekonomi yang memadai, terutama di wilayah perkotaan. tingkat kemiskinan di Indonesia, yang diukur melalui Garis Kemiskinan, adalah sebesar Rp550.458,- per individu setiap bulannya. Rinciannya menunjukkan bahwa alokasi untuk kebutuhan makanan adalah sebesar Rp408.522,- (74,21%), sementara untuk kebutuhan non-makanan adalah sebesar Rp141.936,- (25,79%).

Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik (BPS) Pada Periode 2012 sampai 2022 tingkat kemiskinan terutama di Kabupaten Gorontalo mengalami penurunan, baik dari sisi jumlah maupun persentase. Kenaikan jumlah dan persentase penduduk miskin di Kabupaten Gorontalo pada periode Maret 2013 dan Maret 2015 dipicu oleh kenaikan harga barang kebutuhan pokok sebagai akibat dari kenaikan harga bahan bakar minyak. Jumlah penduduk miskin di Kabupaten Gorontalo pada Maret 2022 mencapai 66,64 ribu orang. Dibandingkan dengan kondisi Maret 2021, jumlah penduduk miskin menurun sebanyak 0,57 ribu orang. Persentase penduduk miskin pada Maret 2022 tercatat sebesar 17,71%, turun 0,18% poin terhadap Maret 2021. Garis Kemiskinan Kabupaten Gorontalo pada Maret 2021 tercatat sebesar Rp502.964,- per kapita per bulan dan pada Maret 2022 mengalami kenaikan menjadi Rp531.294,- per kapita per bulan, yang berarti naik sebesar Rp28.330,- per kapita per bulan, atau naik sebesar 5,63%.

Hal tersebut menjadi masalah pemerintah Kabupaten Gorontalo untuk menyalurkan dana bantuan masyarakat miskin pada Kantor Desa Bakti, Kecamatan Pulubala, Kabupaten Gorontalo. Penyaluran dana bantuan kepada penerima masih kurang adil di karenakan saat pemilihan penerima dana bantuan masih menggunakan data tahun

kemarin oleh sebab itu masyarakat yang perekonomiannya sudah membaik masih mendapatkan dana bantuan dan sebaliknya masyarakat dengan perekonomiannya yang sudah menurun tidak mendapatkan dana bantuan. Dalam upaya mencari solusi atas berbagai persoalan yang dihadapi oleh Desa Bakti, Kecamatan Pulubala, Kabupaten Gorontalo, pengembangan sebuah sistem pendukung keputusan menjadi langkah yang sangat relevan. Penelitian ini akan difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem pendukung keputusan yang bertujuan untuk mengalokasikan bantuan dana secara efektif kepada masyarakat yang kurang mampu. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan diintegrasikan ke dalam sistem ini sebagai mekanisme utama dalam proses pengambilan keputusan. Di samping AHP, metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) juga akan dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. TOPSIS memungkinkan untuk menentukan peringkat alternatif berdasarkan tingkat kesamaan mereka dengan solusi yang dianggap paling ideal.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penyaluran bantuan seperti PKH, BLT, dan Bantuan Sembako dapat dibangun dengan menentukan kriteria seperti pendapatan keluarga, jumlah tanggungan, kondisi sosial ekonomi, pendidikan, dan kebutuhan pangan. Sistem informasi ini akan mengelola data calon penerima, memberi bobot pada tiap kriteria, dan menggunakan algoritma untuk menentukan siapa yang layak menerima bantuan. Dengan penerapan SPK, penyaluran bantuan menjadi lebih tepat sasaran, transparan, dan efisien, serta memudahkan pemerintah dalam memantau dan melaporkan hasil penyaluran bantuan tersebut.

2. Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sebagai perhitungan Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

A. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

(AHP) adalah metode yang tepat untuk menangani masalah-masalah kompleks yang memiliki karakteristik seperti struktur masalah yang tidak jelas, data statistik yang tidak pasti atau tidak akurat, serta jumlah aspek atau kriteria yang signifikan. Berikut adalah langkah-langkah yang terlibat dalam perhitungan AHP:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan.
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom
5. Menghitung nilai bobot setiap elemen (*eigen vector*) dengan rumus :

$$\lambda_{maks} = \frac{\lambda_{kriteria\ 1} + \dots + \lambda_{kriteria\ n}}{n} \quad (1)$$

Dimana : λ_{maks} = eigen vector

$\lambda_{kriteria}$ = nilai bobot kriteria

n = jumlah kriteria kemudian menguji konsistensinya (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n \quad (2)$$

Dimana : CI = Consistency Index

n = jumlah kriteria

λ maks = Eigen vector maksimum

jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi.

6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan.
8. Menguji konsistensi hirarki.

$$CR = CI / IR \quad (3)$$

Dimana : CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Indeks Random Consistency

RI di dapat dari tabel nilai, Nilai RI dapat kita lihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel Nilai RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	5,8	0,9	$\frac{1,1}{2}$	1,24	1,32	1,41	1,45	$\frac{1,4}{9}$

Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulangi kembali

B. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode TOPSIS :

- a. Membuat matriks ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

- b. Membuat matriks ternormalisasi terbobot.

A^+ dan A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai:

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (5)$$

Dimana:

A^+ = solusi ideal positif dan A^- = solusi ideal negatif

- c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$A^+ = y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+} \quad (6)$$

$$A^- = y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-}$$

- d. Menentukan jarak alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Jarak antara alternatif (A_i) dengan solusi ideal positif (D^+)

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (7)$$

Jarak antara alternatif (A_i) dengan solusi ideal positif (D^-)

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (8)$$

Dimana: $y_j^+ =$ solusi ideal positif untuk atribut ke j $y_j^- =$ solusi ideal negatif untuk atribut ke j $y_{ij} =$ elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot y .

e. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (9)$$

Dimana nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

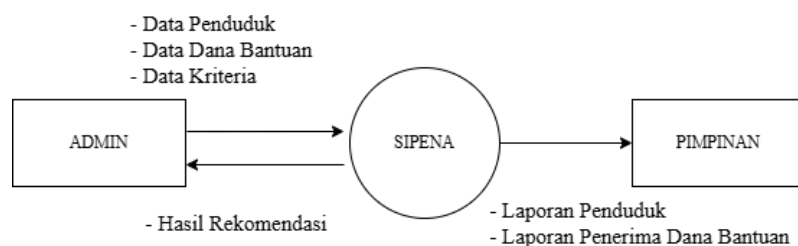
3. Hasil dan Pembahasan

A. Perancangan Sistem

Penelitian ini menggunakan Context Diagram dan Data Flow Diagram (DFD) Level 0 sebagai perancangan sistem untuk mempermudah proses penggambaran desain sistem dari awal pembuatan. Berikut model perancangan sistem.

1) Context Diagram

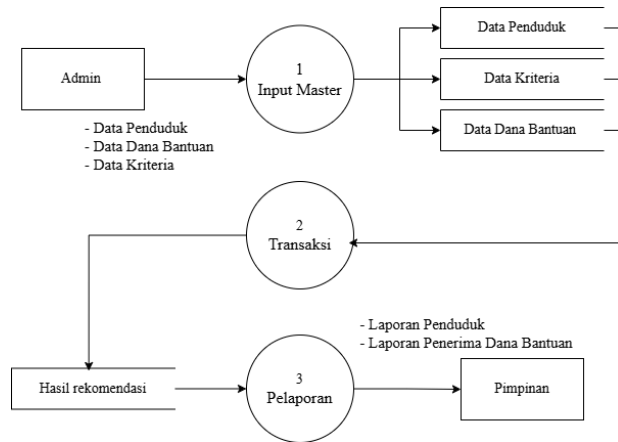
Diagram konteks menggambarkan sistem SIPENA (Sistem Pendukung Keputusan Penerima Dana Bantuan) yang berinteraksi dengan dua entitas eksternal, yaitu Admin dan Pimpinan. Admin memasukkan data terkait, seperti data penduduk, data dana bantuan, dan data kriteria, ke dalam sistem SIPENA. Setelah diproses, sistem menghasilkan hasil rekomendasi, yang dapat diakses kembali oleh Admin. Sementara itu, Pimpinan menerima laporan penduduk dan laporan penerima dana bantuan dari sistem untuk mendukung pengambilan keputusan.



Gambar 1. Context Diagram

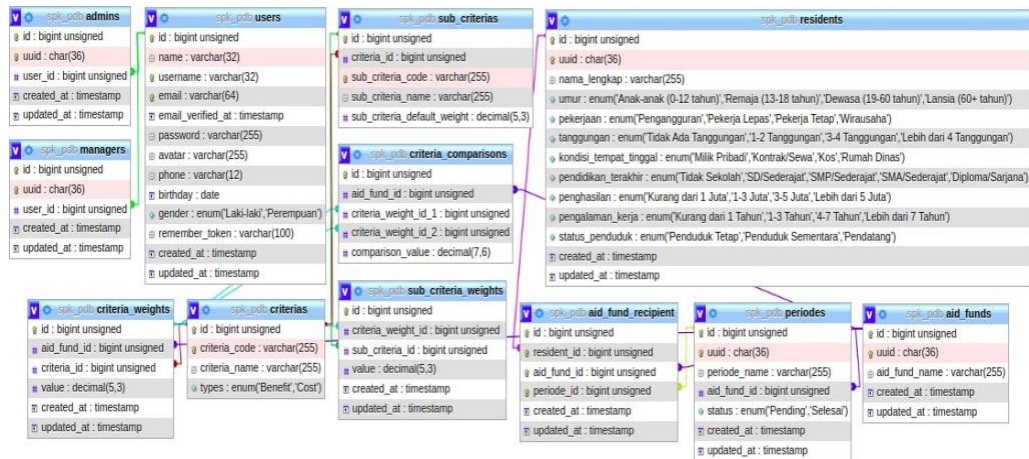
2) DFD Level 0

Data Flow Diagram (DFD) level 0 dari sistem pengelolaan bantuan dana. Proses dimulai dari Admin yang menginput data master, termasuk Data Penduduk, Data Kriteria, dan Data Dana Bantuan, yang kemudian disimpan dalam sistem. Selanjutnya, data tersebut diproses dalam tahap Transaksi, yang mengelola informasi untuk menghasilkan laporan. Pada tahap Pelaporan, sistem menghasilkan Laporan Penduduk dan Laporan Penerima Dana Bantuan, yang disampaikan kepada Pimpinan. Akhirnya, sistem menghasilkan Hasil Rekomendasi, yang kemungkinan berisi daftar penerima bantuan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.



Gambar 2. DFD Level 0

3) Desain Database

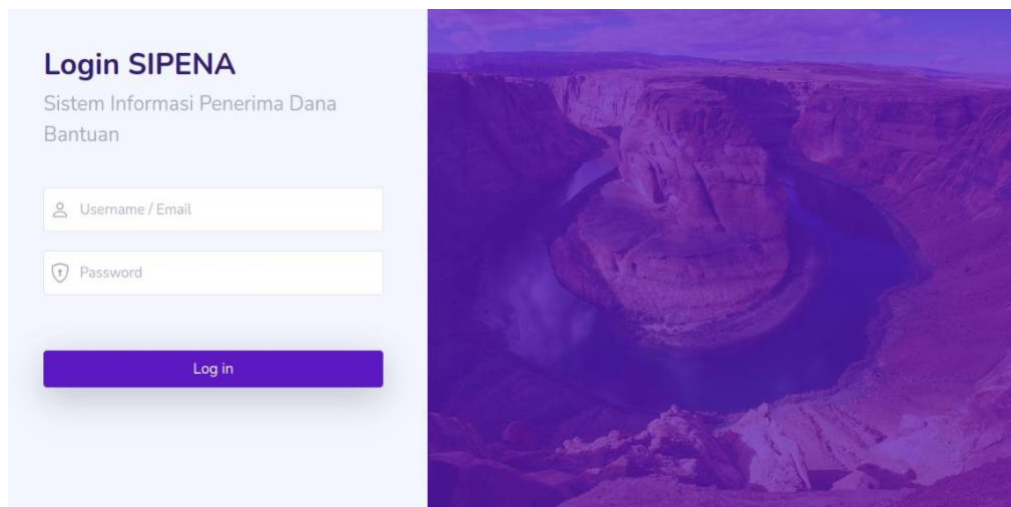


Gambar 3. Desain Database

B. Implementasi

1) Halaman Login

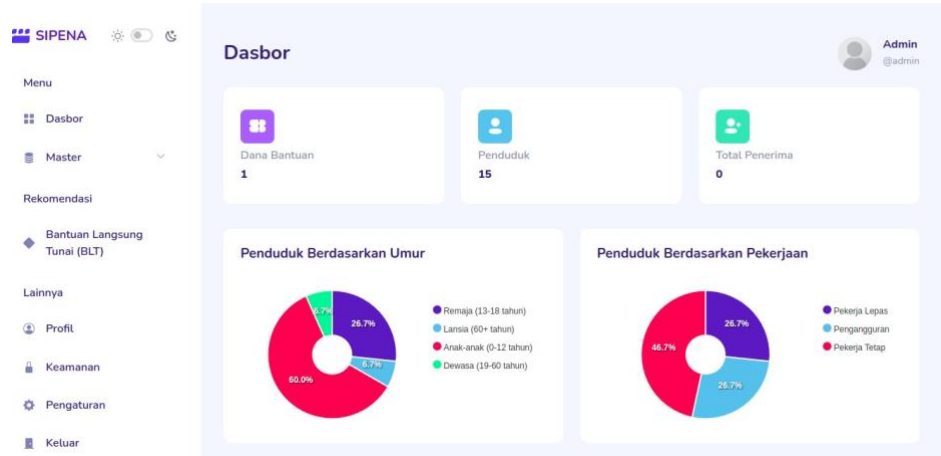
Tampilan awal dari website yang akan diakses oleh pengguna. Pada halaman ini pengguna harus menginputkan username atau email serta password agar dapat masuk kedalam sistem.



Gambar 4. Halaman Login

2) Halaman Dashboard

Setelah pengguna berhasil masuk, halaman pertama yang muncul adalah dashboard. Halaman ini menampilkan jumlah dana bantuan, jumlah data penduduk, jumlah data penerima, grafik penduduk berdasarkan umur, berdasarkan pekerjaan dan grafik lainnya.



Gambar 5. Halaman Dashboard

3) Halaman Master Penduduk

Halaman master penduduk menampilkan daftar nama-nama penduduk yang telah dimasukkan oleh admin.

The Master Penduduk page displays a list of residents with the following details:

Nama Lengkap	Aksi
Harsana Kalim Jailani	[Detail]
Harjaya Natsir S.H.	[Detail]
Laras Puspasari	[Detail]
Hasan Rusman Situmorang M.Pd	[Detail]
Shania Melani	[Detail]
Jessica Nurul Novitasari M.TI.	[Detail]
Cinthia Rahimah	[Detail]
Kemba Utama	[Detail]

Gambar 6. Halaman Master Penduduk

4) Halaman Detail Penduduk

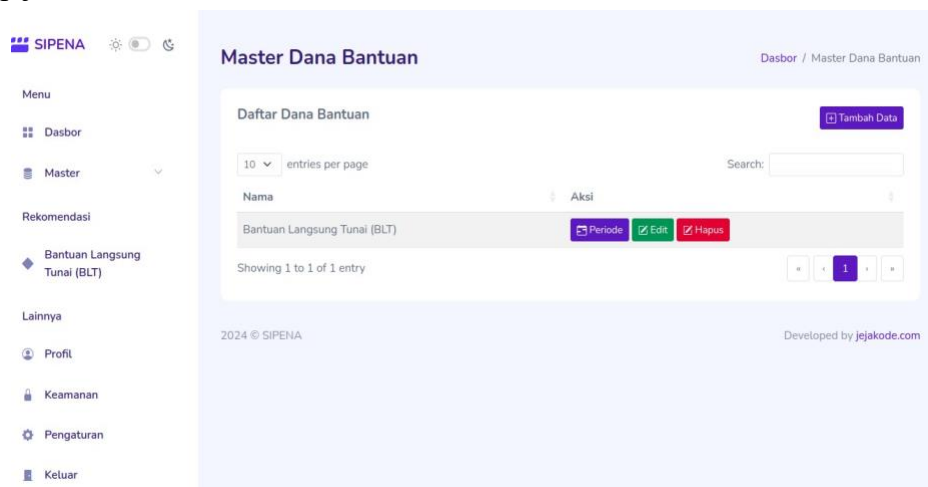
Halaman detail penduduk berisi informasi detail penduduk serta menampilkan tombol edit dan hapus.



Gambar 7. Halaman Detail Penduduk

5) Halaman Master Dana Bantuan

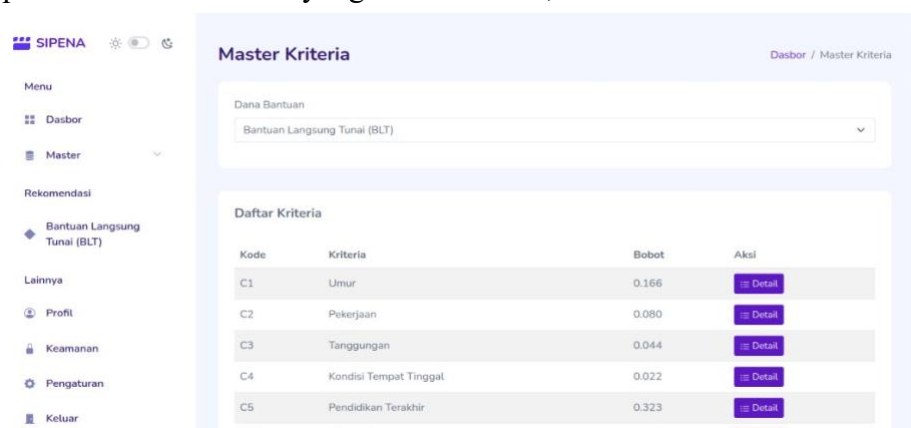
Halaman master dana bantuan menampilkan data jenis dana bantuan. Terdapat tombol tambah data di pojok kanan atas serta tombol periode, edit dan hapus untuk setiap jenis dana bantuan.



Gambar 8. Halaman Master Dana Bantuan

6) Halaman Master Kriteria

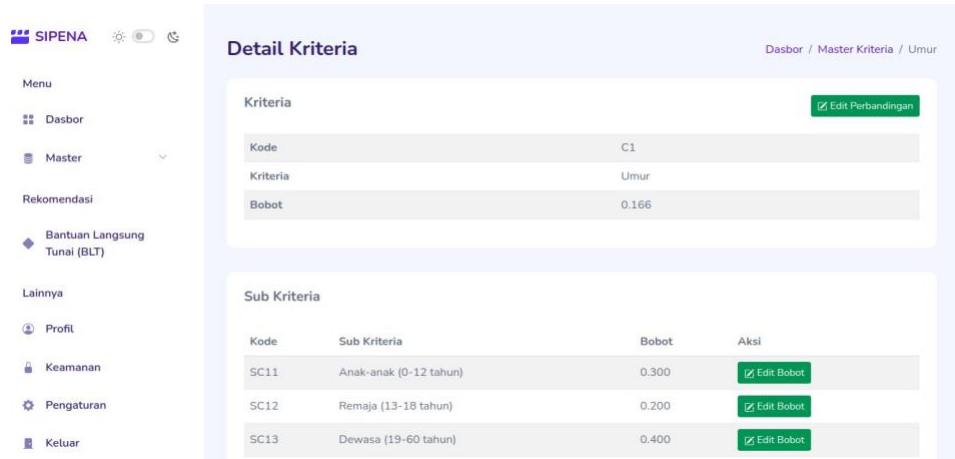
Halaman master kriteria menampilkan data kriteria untuk setiap jenis dana bantuan. Terdapat tabel daftar kriteria yang memuat kode, kriteria dan bobot.



Gambar 9. Halaman Master Kriteria

7) Halaman Detail Kriteria

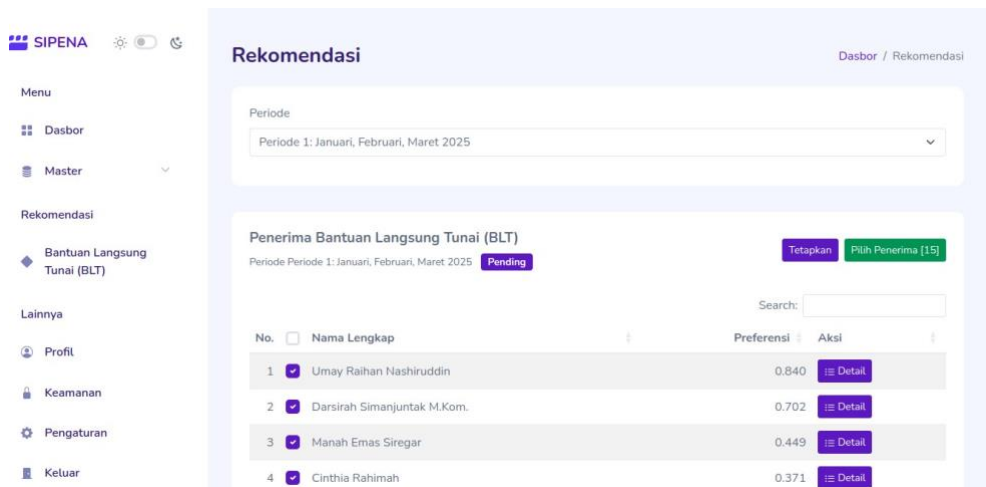
Halaman detail kriteria menampilkan informasi kriteria dan sub kriterianya. Terdapat tombol edit perbandingan untuk mengedit data perbandingan untuk menetapkan matriks perbandingan berpasangan metode AHP. setiap sub kriteria yang ada juga dapat diedit nilai bobotnya.



Gambar 10. Halaman Detail Kriteria

8) Halaman Rekomendasi

Halaman rekomendasi menampilkan daftar peringkat penduduk yang layak untuk menerima dana bantuan tertentu berdasarkan nilai preferensi hasil perhitungan metode TOPSIS. Pengguna kemudian akan memilih penerima berdasarkan rekomendasi yang ada dengan mencentang penduduk tertentu.



Gambar 11. Halaman Rekomendasi

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan berbasis web yang dirancang untuk membantu kantor Desa Bakti dalam menentukan penerima dana bantuan. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Prototyping, yang melibatkan beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan prototype, evaluasi prototype, perancangan sistem, dan implementasi.

Implementasi sistem dilakukan dengan mengembangkan aplikasi berbasis web menggunakan teknologi yang relevan, yaitu Laravel. Sistem di-hosting pada server cloud, sehingga dapat diakses oleh perangkat desa. Data awal dimasukkan untuk menguji

fungsionalitas sistem, seperti pengisian kriteria, perhitungan bobot prioritas, dan pemeringkatan alternatif. Pelatihan kepada pengguna dilakukan untuk memastikan bahwa staf desa mampu mengoperasikan sistem dengan baik. Sistem juga diuji untuk memastikan stabilitas dan akurasi perhitungan sebelum digunakan secara penuh.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilakukan, dapat menghasilkan rancangan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang efektif untuk membantu penentuan kriteria penerimaan dana bantuan di Desa Bakti, Kecamatan Pulubala, Kabupaten Gorontalo. Sistem ini dirancang dengan mengintegrasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria, seperti pendapatan, jumlah tanggungan, kondisi kesehatan, dan pekerjaan. Pendekatan ini memastikan setiap kriteria memiliki kontribusi yang proporsional terhadap proses seleksi, sehingga menghasilkan model pengambilan keputusan yang transparan dan sistematis.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Ibu Lillyan Hadjaratie, S.Kom., M.Si dan Ibu Muthia, S.SI., M.Pd., MCE., M.Kom., MCE atas bimbingan, arahan, dan saran konstruktif yang diberikan selama proses penelitian ini. Dukungan dan kontribusi yang sangat membantu dalam mencapai tujuan penelitian ini. Selain itu, terima kasih juga kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik 2022. Kondisi Kemiskinan di Kabupaten Gorontalo. (Situs Web BPS, Badan Pusat Statistik). <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1796> . Diakses pada 19 mei 2023
- Ginting, B. G., & Sianturi, F. A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Kepada Keluarga Kurang Mampu Menggunakan Metode AHP. *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf*, 4(1).
- Lestari D. and Sinaga A. S. R. S, “Penentuan Karyawan Kontrak Menjadi Karyawan Tetap PT. Timbang Deli Dengan Metode Analitical Hierarchy Process (AHP),” *J. Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 27–37, 2018.
- Lestari, N., Handayani, R., & SY, Y. J. (2017). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemberian Bantuan Kepada Masyarakat Desa. *Jurnal Sains dan Informatika: Research of Science and Informatic*, 3(2), 61-71.
- Lubis, H., Salkiawati, R., & Hala, S. (2022). Penerapan Metode Simple Additive Weighting Untuk Penerimaan Bantuan Langsung Tunai Dana Desa. *JSI (Jurnal sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 9(1), 53-60.
- Luh And Igkg, Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi, 2019.
- Parhusip, J. (2019). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 13(2), 18-29.
- Saputra, A., Kartini, D., & Soesanto, O. 2015. Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, Vol. 02 No. 01, 84–95.
- Wicaksono, N., Sarwosri, S., & Sunaryono, D. (2018). Rancang Bangun Web Kustom Menggunakan Open Graph Protokol pada Studi Kasus Web Jurusan Teknik Informatika. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), A214-A218.
- Wiyanti E. and Sindar A., “Implementasi Analytical Hierarchy Process dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Pelayanan E-ktp (Studi Kasus Kantor Camat Pagar Merbau),” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2018