



Optimalisasi Penyaluran Bantuan Program Keluarga Harapan Menggunakan Metode Fuzzy SAW pada Sistem Pendukung Keputusan

Nita Syahputri^{1,*}, Fithry Tahel¹, Elida Tuti Siregar¹, Erwin Ginting²

¹Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan
JL. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A, Tanjung Mulia, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

²Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Informatika, Universitas Potensi Utama, Medan
JL. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A, Tanjung Mulia, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹*nieta20d@gmail.com, ²fithrytahelpotensi@gmail.com, ³elidatuti87@gmail.com, ⁴erwinginting82@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nieta20d@gmail.com

Submitted: 06/06/2025; Accepted: 22/07/2025; Published: 22/07/2025

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan (SPK) menggunakan metode Fuzzy Simple Additive Weighting (Fuzzy SAW) guna meningkatkan akurasi dan objektivitas dalam proses seleksi penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) di Desa Hampan Perak. Sistem dikembangkan untuk mengatasi kelemahan seleksi manual yang masih bersifat subjektif dan kurang efisien. Penelitian ini melibatkan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML), serta pengujian melalui metode black-box. Sistem memanfaatkan data kriteria sosial seperti kondisi tempat tinggal, jumlah tanggungan, dan status pekerjaan informal, yang kemudian diolah menggunakan pendekatan fuzzy untuk menghasilkan rekomendasi terstruktur. Inovasi utama dari sistem ini adalah integrasi indikator lokal dan modul pembaruan data berbasis mobile, yang memungkinkan proses verifikasi dan validasi data secara real-time di lapangan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem berfungsi secara optimal dan dapat digunakan oleh aparat desa dengan tingkat literasi digital yang terbatas. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan tata kelola penyaluran bantuan sosial berbasis data dan berpotensi untuk direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa.

Kata Kunci: Bantuan Sosial; Metode Fuzzy SAW; Program Keluarga Harapan; Sistem Informasi Desa; Sistem Pendukung Keputusan

Abstract—This study aims to design and implement a decision support system (DSS) used on the Fuzzy Simple Additive Weighting (Fuzzy SAW) method to improve the accuracy and objectivity of the selection process for recipients of the Family Hope Program (PKH) in Hampan Perak Village. The system was developed to address the limitations of manual selection, which remains subjective and inefficient. The research involved several stages, including needs analysis, system design using Unified Modeling Language (UML), and testing through the black-box method. The system utilizes social criteria data such as housing conditions, number of dependents, and informal employment status, which are processed using a fuzzy approach to produce structured recommendations. The main innovation of this system lies in the integration of localized indicators and a mobile-based data update module, enabling real-time verification and validation in the field. The implementation results indicate that the system operates optimally and can be utilized by village officials with limited digital literacy. This research contributes to strengthening data-driven governance in social assistance distribution and has the potential to be replicated in other regions with similar socio-demographic characteristics.

Keywords: Social Assistance; Fuzzy SAW Method; Family Hope Program; Village Information System; Decision Support System

1. PENDAHULUAN

Program Keluarga Harapan (PKH) merupakan salah satu program unggulan pemerintah Indonesia dalam rangka menurunkan angka kemiskinan melalui pemberian bantuan tunai bersyarat kepada keluarga miskin yang memenuhi kriteria tertentu. Program ini menargetkan rumah tangga dengan indikator keterbatasan ekonomi yang memiliki anggota keluarga dalam kategori prioritas, seperti ibu hamil, anak usia sekolah, lanjut usia, dan penyandang disabilitas. Namun, di level implementasi mikro khususnya di wilayah pedesaan seperti Desa Hampan Perak, berdasarkan hasil observasi tampak bahwa prosedur penyaluran bantuan masih mengandalkan sistem seleksi manual yang berbasis pada subjektivitas aparat dan penilaian administratif yang bersifat kualitatif. Hal ini tidak hanya memperbesar potensi terjadinya ketidaktepatan sasaran (inaccuracy in targeting), tetapi juga memunculkan persoalan transparansi, akuntabilitas, serta efisiensi alokasi sumber daya bantuan.

Lebih lanjut, dinamika sosial di tingkat desa yang kompleks dan heterogen menjadikan proses pengambilan keputusan dalam melakukan seleksi penerima PKH menjadi sangat menantang apabila tidak didukung oleh sistem informasi yang adaptif dan berbasis data. Nugraha & Gustian. menunjukkan bahwa metode konvensional masih sering menghasilkan duplikasi data dan kesalahan penerima [1]. Merujuk hal tersebut, penerapan sistem pendukung keputusan menjadi solusi dari tantangan yang dihadapi tersebut. Penerapan sistem pendukung keputusan (Decision Support System) memiliki potensi untuk meningkatkan keandalan seleksi dan mengurangi potensi penyalahgunaan kewenangan [2]. Prieto et al. juga menegaskan bahwa penerapan sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis Fuzzy dapat meningkatkan ketepatan rekomendasi pada konteks yang melibatkan ketidakpastian data [3], seperti penyaluran bantuan sosial. Lebih lanjut, sistem pendukung keputusan terbukti



efektif dalam memproses data input yang bersifat tidak pasti, ambigu, atau kualitatif dengan karakteristik umum yang ditentukan dalam data yang dibutuhkan. Sistem pendukung keputusan juga mampu mentransformasikan data mentah menjadi informasi yang dapat digunakan untuk memfasilitasi keputusan dalam konteks permasalahan yang tidak sepenuhnya terstruktur [4]. Oleh karena itu, diperlukan pemikiran ulang terhadap mekanisme seleksi penerima PKH, khususnya di Desa Hamparan Perak, yang dapat meminimalkan bias dan menggali informasi kualitatif dan kuantitatif secara simultan.

Pendekatan SPK yang mengintegrasikan logika fuzzy telah banyak dilakukan dalam penanganan data yang tidak pasti, ambigu, dan bersifat linguistik. Salah satu metode fuzzy yang menunjukkan efektivitas tinggi dalam pengambilan keputusan dengan banyak kriteria adalah Fuzzy Simple Additive Weighting (Fuzzy SAW). Metode ini mampu mengubah data linguistik seperti rendah, sedang, atau tinggi menjadi nilai numerik melalui proses fuzzifikasi, selanjutnya menghitung skor agregat berdasarkan bobot masing-masing kriteria. Proses ini menghasilkan penilaian akhir yang lebih adil, objektif, dan transparan dibandingkan dengan penilaian manual [5], [6]. Kriteria yang dimaksud adalah faktor-faktor atau variabel yang dijadikan dasar untuk mengevaluasi dan membandingkan alternatif keputusan. Kriteria ini mewakili aspek-aspek penting yang mempengaruhi proses pengambilan keputusan [7], [8]. Keunggulan lain terletak pada fleksibilitas metode fuzzy dalam menyesuaikan diri dengan perubahan kebijakan atau kriteria baru didukung dengan baik oleh kemampuannya menangani ketidakpastian, berintegrasi dengan alat bantu pengambilan keputusan, beradaptasi secara dinamis, menggabungkan pengetahuan ahli, dan melakukan analisis sensitivitas. Fitur-fitur ini secara kolektif memastikan bahwa sistem fuzzy dapat mendukung pengambilan keputusan berkelanjutan secara efektif dan efisien [9].

Metode Fuzzy SAW dikenal luas karena kemudahan implementasi, efisiensi komputasi, dan kemampuannya dalam mengolah data linguistik tanpa memerlukan inferensi berbasis aturan seperti pada Fuzzy Mamdani atau Tsukamoto [10]. Berbagai penelitian mendukung keunggulan ini, termasuk Latifah & Diartono yang menunjukkan bahwa Fuzzy SAW menghasilkan akurasi hingga 100% dalam seleksi penerima bantuan sosial, dengan kelebihan pada efisiensi dan kejelasan perhitungan [11]. Fathuroohman et al. juga membuktikan efektivitas Fuzzy SAW dalam klasifikasi status penerima bantuan sosial di Desa Ciluncat secara akurat, objektivitas, dan efisien [12]. Implementasi oleh Suprpto et al. menunjukkan bahwa sistem berbasis Fuzzy SAW mampu mengurutkan calon penerima bantuan secara prioritatif dan berfungsi optimal berdasarkan pengujian black box [13]. Dalam konteks pengambilan keputusan investasi UMKM, Mulyadi dan Kartomo menegaskan bahwa SAW dapat menyelesaikan masalah multikriteria secara sederhana dan akurat, sekaligus meningkatkan efisiensi dan transparansi [14]. Aliyeva et al. turut memperkuat hal tersebut melalui penerapan Fuzzy SAW dalam pengambilan keputusan kelompok, dengan fleksibilitas tinggi dalam menangani ketidakpastian dan preferensi subjektif [15]. Sementara itu, Wisnujati et al. menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk sistem penjadwalan kuota dalam organisasi kompleks, berkat kemampuannya menangani data multikriteria dalam skala besar secara sistematis dan transparan [16].

Berdasarkan sejumlah penelitian terdahulu, terbukti bahwa metode Fuzzy SAW cocok diterapkan dalam berbagai konteks, terutama dalam pengambilan keputusan sosial yang melibatkan banyak kriteria dan tingkat ketidakpastian tinggi. Namun demikian, sebagian besar kajian sebelumnya masih bersifat umum dan belum menyoroti konteks lokal secara spesifik, seperti di Desa Hamparan Perak. Hingga saat ini, belum ditemukan pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis Fuzzy SAW yang secara eksplisit mempertimbangkan karakteristik sosial, geografis, dan budaya lokal; misalnya jenis atap rumah, kondisi tempat tinggal, pekerjaan informal, dan jumlah tanggungan sebagai variabel penentu kelayakan. Kajian ini juga mengintegrasikan pendekatan partisipatif melalui validasi kriteria bersama kader PKH dan perangkat desa, serta menyertakan fitur pembaruan data secara real-time melalui modul feedback berbasis mobile, yang merupakan inovasi baru yang belum diterapkan dalam penelitian serupa di wilayah Sumatera Utara.

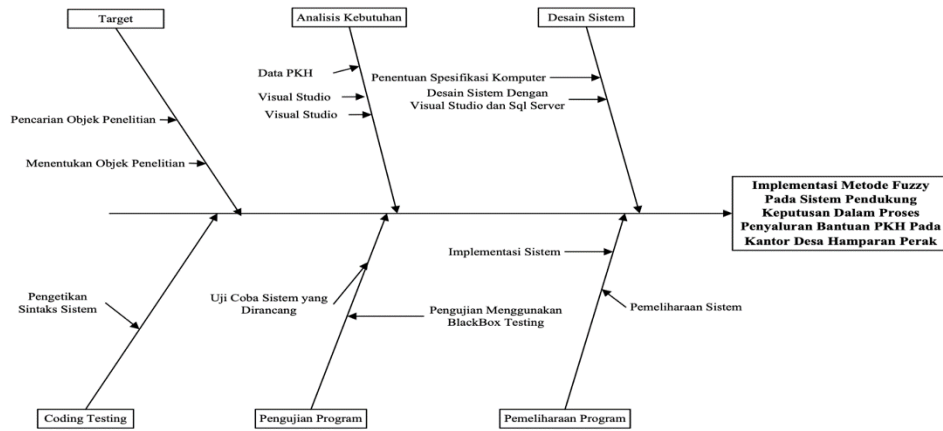
Sebagai kontribusi, penelitian ini mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis Fuzzy SAW yang disesuaikan dengan kondisi lokal, ringan dalam implementasi, serta mendukung digitalisasi proses seleksi. Dengan menyederhanakan mekanisme fuzzy ke dalam format terotomatisasi yang mudah diakses oleh aparatur desa non-teknis, kajian ini mengisi celah antara teori fuzzy MCDM (Multi-Criteria Decision-Making) dan implementasinya dalam konteks pengambilan keputusan sosial berbasis komunitas. Sistem dirancang menggunakan aplikasi Visual Studio dengan antarmuka yang sederhana guna memudahkan pengguna awam. Melalui pendekatan ini, diharapkan proses seleksi penerima bantuan PKH menjadi lebih transparan, efisien, dan tepat sasaran, sesuai kriteria yang telah ditetapkan dan divalidasi secara partisipatif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis metode fuzzy untuk menentukan keluarga penerima Program Keluarga Harapan (PKH) di Desa Hamparan Perak. Sistem ini memberikan dampak positif bagi aparatur desa dalam mempermudah proses pendataan, seleksi, dan penyaluran bantuan, serta bagi masyarakat dalam mempercepat proses verifikasi dan memastikan bantuan diterima secara tepat sasaran. Pengembangan sistem diawali melalui pengumpulan data lapangan dengan metode wawancara, observasi, dan

pengambilan sampel data yang relevan. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan model fishbone atau siklus hidup perangkat lunak yang tersaji pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Fishbone Pengembangan Sistem

2.2 Target Lokasi

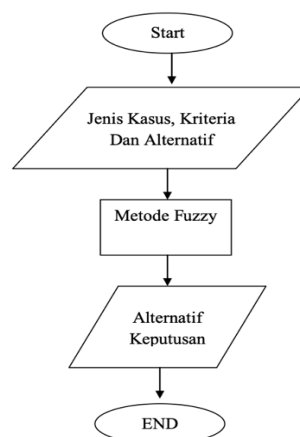
Penelitian dimulai dengan menentukan target lokasi penelitian dan analisis kebutuhan. Target lokasi disesuaikan dengan kebutuhan dan permasalahan yang akan diberikan implementasi sistem rancangan yang akan dikembangkan. Sistem yang dirancang melalui aplikasi bantuan PKH dapat memfasilitasi aparatur desa mengoptimalkan proses penyaluran bantuan dengan lebih mudah dan tersistem.

2.3 Analisis Kebutuhan

Tahap berikutnya adalah tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui pengumpulan data bantuan PKH yang akan digunakan untuk sistem pendukung keputusan. Data yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari Kantor Desa Hamparan Perak. Pada tahap ini juga dilakukan verifikasi data dalam proses penerapan fuzzy ke dalam algoritma yang digunakan. Penerapan metode ini nantinya akan disesuaikan dengan aplikasi yang akan digunakan, yaitu Visual Studio, sehingga nantinya data yang telah dihitung secara manual dengan yang tersistem memiliki kesamaan.

2.3.1 Penerapan Metode Fuzzy

Metode fuzzy dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode ini adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode fuzzy membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif [17], [18]. Flowchart sistem pendukung keputusan menggunakan metode Fuzzy tersaji pada Gambar 2 berikut.

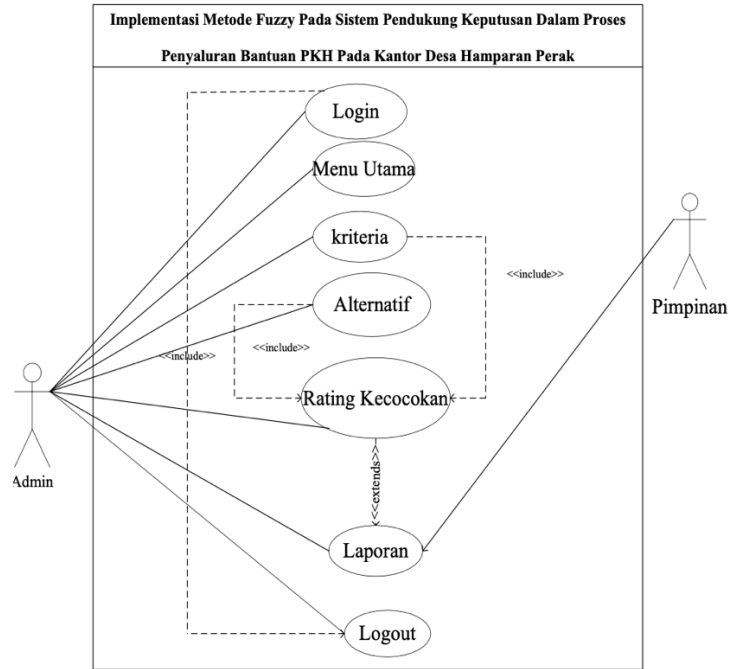


Gambar 2. Flowchart Metode Fuzzy

2.4 Desain Sistem

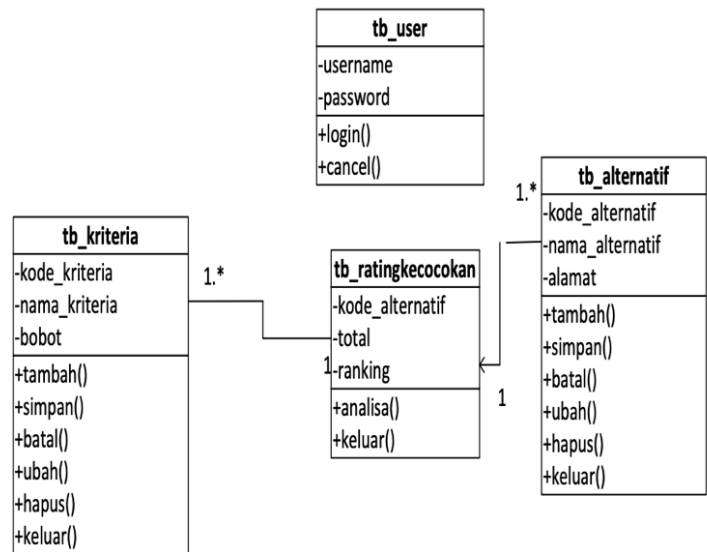
Tahap berikutnya adalah desain sistem. Desain sistem merupakan gambaran dari sistem yang akan dibangun, dan dalam penelitian ini, desain sistem yang akan dibangun menggunakan pemodelan Unified Modelling Language

(UML). Pemodelan ini terdiri dari Use Case Diagram, Class Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram. Use case diagram merepresentasikan fungsionalitas yang bertujuan untuk menangkap kebutuhan suatu sistem. Setiap use case mencerminkan satu atau lebih skenario yang menunjukkan bagaimana sistem harus berinteraksi dengan pengguna akhir maupun dengan sistem lainnya untuk mencapai tujuan bisnis tertentu [19]. Tampilan Use Case Diagram tersaji pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Use Case Diagram

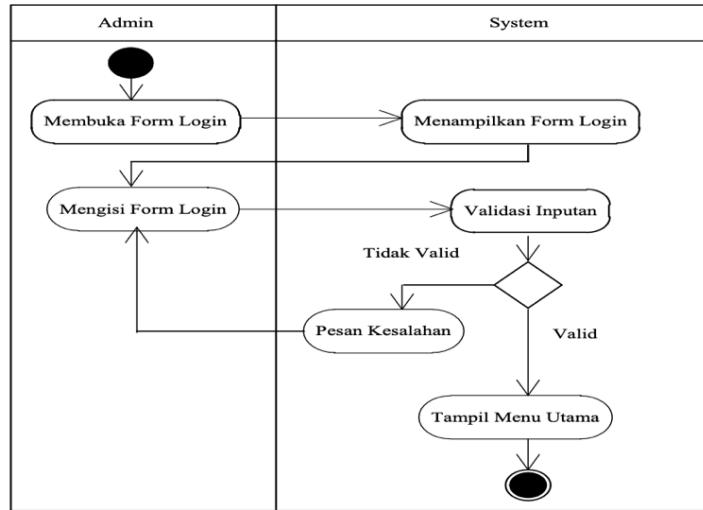
Selain Use Case Diagram, pemodelan Unified Modelling Language (UML) juga menggunakan Class Diagram. Class Diagram bersifat ringkas, mudah dipahami, dan terbukti efektif dalam penerapannya. Diagram ini tidak hanya merepresentasikan berbagai kelas dalam suatu sistem, tetapi juga menggambarkan hubungan antar kelas tersebut melalui notasi grafis yang sederhana dalam pendekatan berbasis objek [20]. Tampilan Class Diagram tersaji pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Class Diagram

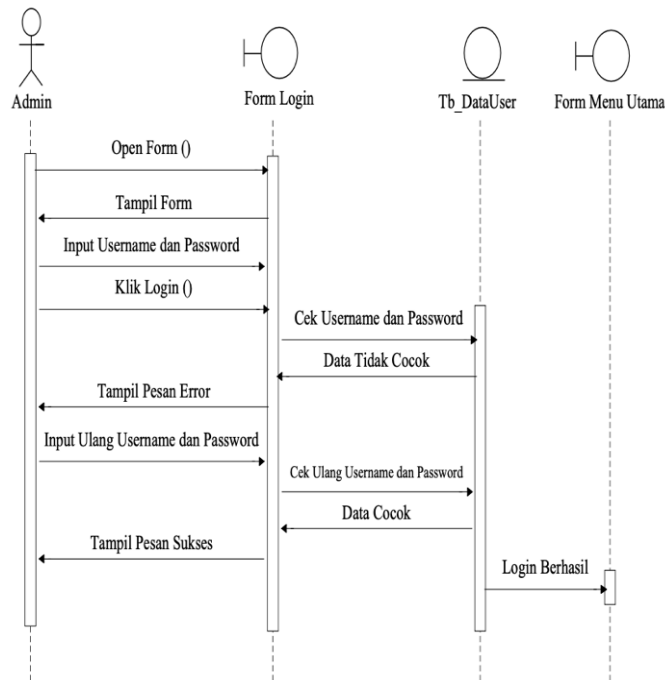
Lebih lanjut, Activity Diagram juga digunakan dalam pemodelan Unified Modelling Language (UML). Activity Diagram merepresentasikan alur kerja profesional dalam suatu sistem informasi. Secara menyeluruh, diagram ini menjelaskan titik awal dan akhir dari proses kerja, aktivitas-aktivitas yang berlangsung di dalamnya,

serta urutan terjadinya setiap aktivitas sebalra proses berlangsung [21]. Tampilan Activity Diagram tersaji pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Activity Diagram Login

Sequence Diagram Login juga terdapat dalam pemodelan Unified Modelling Language (UML). Sequence Diagram Login adalah representasi grafis yang menggambarkan kronologis dari interaksi antar komponen dalam suatu sistem dalam menu login. Secara umum, sequence diagram dalam Unified Modelling Language (UML) memainkan peran penting dalam merepresentasikan interaksi antar objek, baik dalam sistem perangkat lunak maupun dalam proses bisnis. Diagram ini mempermudah proses perancangan visual, pemahaman, serta komunikasi mengenai alur kerja dan interaksi yang kompleks, melalui elemen-elemen seperti garis kehidupan (lifeline), pesan (message), fragmen, dan dimensi waktu. Sebagai alat bantu dalam merancang logika bisnis, sequence diagram sangat berguna untuk mengidentifikasi skenario yang memerlukan pemanggilan metode tertentu, serta meningkatkan efektivitas komunikasi diantara anggota tim pengembang [22]. Tampilan Sequence Diagram Login tersaji pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Sequence Diagram Login

2.5 Coding Testing

Tahap penelitian dilanjutkan dengan coding testing, dimana dilakukan implementasi sistem yang telah dikembangkan melalui proses pengkodean yang akan diterapkan oleh aparatur desa di Kantor Desa Hamparan Perak. Sistem yang dibuat telah sesuai dengan metode yang digunakan, sehingga hasil yang diperoleh sesuai



dengan tujuan penelitian. Setelah dilakukan coding testing, maka tahap penelitian dilanjutkan dengan pengujian program.

2.6 Pengujian Program

Pengujian terhadap program dilakukan sebelum digunakan secara langsung oleh aparaturnya. Hal ini dilakukan untuk menghindari kecacatan terhadap program.

2.7 Pemeliharaan Program

Tahap akhir penelitian ini adalah pemeliharaan program. Pemeliharaan program dilakukan untuk merawat sistem agar tidak terjadi kerusakan terhadap sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil aplikasi yang telah dikembangkan menggunakan sistem pendukung keputusan metode fuzzy dalam proses penyaluran bantuan PKH di kantor Desa Hamparan Perak selanjutnya diimplementasikan. Sebelum aplikasi diimplementasikan, dilakukan penentuan kriteria yang digunakan dalam pemilihan calon penerima bantuan PKH.

3.1 Penentuan Kriteria Berdasarkan Analisis Kebutuhan

Kriteria yang digunakan dalam pemilihan calon penerima bantuan PKH diantaranya kondisi tempat tinggal (C1), atap rumah (C2), pekerjaan (C3), penghasilan (C4), dan jumlah tanggungan. Dari masing-masing ketentuan kriteria tersebut maka dibuat variabel-variabel, dimana suatu variabel tersebut akan diubah ke dalam bilangan fuzzy. Bilangan fuzzy berbobot 0 untuk sangat rendah (SR), 0.25 untuk rendah (R), 0.50 untuk sedang (S), 0.75 untuk tinggi (T), dan 1 untuk sangat tinggi. Adapun pembobotan masing-masing kriteria dalam pemilihan bantuan PKH tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pembobotan Kriteria dalam Pemilihan Bantuan PKH

Sub Kriteria Kondisi Tempat Tinggal (C1)	Sub Kriteria Atap Rumah (C2)	Sub Kriteria Pekerjaan (C3)	Sub Kriteria Penghasilan (C4)	Sub Kriteria Jumlah Tanggungan (C5)	Keterangan	Bilangan Fuzzy
Daerah Terpencil	Rumbia	Petani/Nelayan	< 1,2 juta	1-2	Sangat Tinggi	1
Kumuh	Jerami	Buruh Harian	1,9-2,1 juta	3-4	Tinggi	0.75
Dataran Banjir	Seng	Wirasaha	2,2-2,6 juta	5-6	Sedang	0.50
Rawan Sengketa	Asbes	Karyawan	2,7-3,1 juta	7-8	Rendah	0.25
Perbatasan	Genteng	PNS	> 4,2 juta	9-10	Sangat Rendah	0

Merujuk pada Tabel 1 pembobotan kriteria dalam pemilihan bantuan PKH, maka nilai setiap alternatif berdasarkan bobot kriteria tersaji pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Setiap Alternatif Berdasarkan Bobot

No.	Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1.	Aswan Wildan Hsb	0.50	0.25	0.75	0.50	0.25
2.	Muhammad Irfan	0	1	1	0.25	0
3.	Imran Siagian	1	0	0.25	0.75	1
4.	Sulaiman Batubara	0.75	0	0	0.75	0.75
5.	Nazarudin Akbar	0.25	0.50	0.75	0.25	0.25
6.	Rudy Irwansyah	0	0.25	0.50	0.75	0
7.	Surya Kusuma	0.75	0.75	1	1	1
8.	Muhammad Hadis	0.50	0.25	0.75	0.25	0.50
9.	Heru Hardiansyah	0.25	1	1	0.25	0
10.	Fajar Dwi Sastian	0.50	0	0.25	0.75	0.25
	MAX	1	1	1	1	1

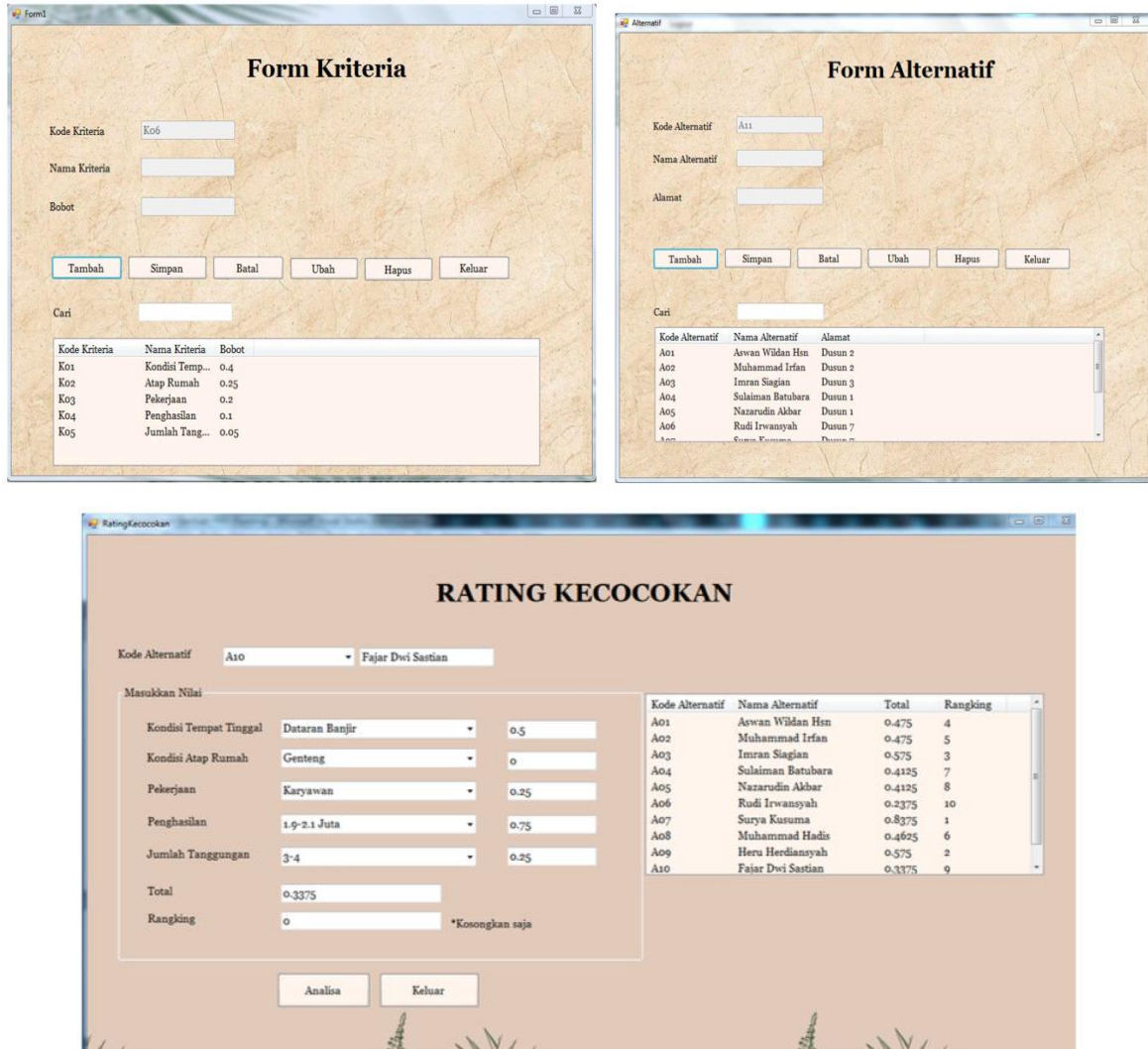
3.2 Desain Sistem dan Coding Testing

Setelah kriteria ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan pendesaian sistem menggunakan pemodelan Unified Modelling Language dengan mengembangkan Use Case Diagram, Class Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram. Selanjutnya, dilakukan coding testing melalui implementasi sistem yang telah dikembangkan melalui proses pengkodean yang akan diterapkan oleh aparaturnya yang telah ditentukan. Hasil

coding testing menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan dengan baik dan dapat dilanjutkan pada pengujian program

3.3 Tampilan Hasil Program Setelah Coding Testing

Tampilan hasil menyajikan menu-menu yang diakses, seperti menu login, kriteria, alternatif, rating kecocokan, laporan, dan logout. Tampilan form kriteria, form alternatif, dan form rating kecocokan tersaji sebagai berikut.



Gambar 7. Tampilan Form Kriteria, Form Alternatif, dan Form Rating Kecocokan

Merujuk pada Gambar 7, pada tampilan form kriteria, admin dapat melakukan penambahan, pengubahan, penghapusan, dan pembatalan data kriteria. Pada saat menambah data kriteria, kode kriteria akan otomatis melanjutkan kode terakhir. Admin juga dapat melakukan pencarian berdasarkan nama kriteria dengan menekan tombol cari. Jika admin tidak ingin melakukan input data kriteria, maka admin dapat memilih tombol keluar pada menu utama. Langkah yang sama juga dilakukan pada pengisian form alternatif. Pada tampilan form rating kecocokan yang tersaji pada Gambar 7, tampak bahwa admin yang melakukan proses perhitungan atau analisa diharuskan untuk memilih kode alternatif terlebih dahulu, selanjutnya memilih data alternatif yang didapat dari sumber data berdasarkan kriteria yang ada. Langkah selanjutnya, admin memilih tombol analisa untuk menampilkan hasil analisa perhitungan. Hasil analisa dapat diprint sebagai bukti dengan memilih tombol laporan.

3.4 Implementasi/Pengujian

Setelah sistem dirancang, maka dilakukan uji coba terhadap sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem telah berada pada kondisi siap pakai. Aplikasi ini dikembangkan berdasarkan penganalisaan sistem, perancangan program berdasarkan data yang diperoleh, pengumpulan data yang tepat sehingga apa yang dibutuhkan sistem dapat terpenuhi. Pengujian program dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan dan informasi yang dihasilkan oleh program yang telah dirancang. Adapun data yang diuji adalah:

1. Performance program yang dirancang untuk menyelesaikan kenyamanan dalam mengakses sistem
2. Keakuratan informasi dari input, proses, dan output pada sistem



Berikut salah satu hasil pengujian sistem yang dilakukan pada blackbox form Kriteria tersaji pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pengujian Sistem Form Kriteria

No.	Form	Keterangan	Hasil
1.	Form Kriteria, admin dapat menginput data pada textbox dengan menekan tombol "Tambah"	Sistem akan mengaktifkan textbox agar dapat mengisi data	Valid
2.	Form Kriteria, admin harus mengisi data kriteria dengan lengkap dan sesuai dengan tipe data kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem memproses data dan secara otomatis data bertambah ke database. Sistem akan mengeluarkan pesan "data berhasil ditambah". Bila tidak sesuai dengan tipe data maka sistem akan mengeluarkan pesan "error: gunakan titik pada nilai bobot"	Valid
3.	Form Kriteria, sebelum admin mengubah data kriteria, terlebih dahulu klik data yang ingin diubah pada listview dan mengisi data sesuai dengan tipe data, kemudian menekan tombol "Ubah"	Sistem memproses data dan menampilkan pesan "apakah anda yakin ubah data ini?" jika klik "yes" maka "data berhasil diubah" secara otomatis data berubah di database dan jika klik "no", maka data tidak berubah. Jika pengisian data tidak sesuai dengan tipe data, maka sistem akan mengeluarkan pesan "error: gunakan titik pada nilai bobot"	Valid
4.	Form Kriteria, sebelum admin menghapus data kriteria, terlebih dahulu klik data yang ingin dihapus pada listview, kemudian menekan tombol "Hapus"	Sistem memproses data dan menampilkan pesan "apakah anda yakin hapus data ini?" jika klik "yes", maka "data berhasil dihapus" secara otomatis data terhapus di database dan jika klik "no" maka data tidak terhapus	Valid
5.	Form Kriteria, admin mengisi data kriteria dan menekan tombol "Batal"	Sistem akan membatalkan pengisian data dan kembali kosong	Valid
6.	Form Kriteria, jika admin telah selesai, maka dapat menekan tombol "Keluar"	Sistem akan kembali ke menu utama	Valid
7.	Form Kriteria, jika admin ingin mencari nama kriteria, maka ketik di textbox "Cari"	Sistem akan menampilkan nama kriteria yang dicari. Jika tidak ada nama yang sesuai, maka tidak dapat menampilkan data kriteria	Valid

Pengujian sistem blackbox form alternatif dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Pengujian Sistem Form Alternatif

No.	Form	Keterangan	Hasil
1.	Form Alternatif, admin dapat menginput data pada textbox dengan menekan tombol "Tambah"	Sistem akan mengaktifkan textbox agar dapat mengisi data	Valid
2.	Form Alternatif, admin harus mengisi data alternatif dengan lengkap dan sesuai dengan tipe data kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem memproses data dan secara otomatis data bertambah ke database. Sistem akan mengeluarkan pesan "data berhasil ditambah". Jika kode serupa dengan kode sebelumnya, maka sistem akan mengeluarkan pesan "error: kode tidak boleh sama"	Valid
3.	Form Alternatif, sebelum admin mengubah data alternatif, terlebih dahulu klik data yang ingin diubah pada listview dan mengisi data sesuai dengan tipe data, kemudian menekan tombol "Ubah"	Sistem memproses data dan menampilkan pesan "apakah anda yakin ubah data ini?" jika klik "yes" maka "data berhasil diubah" secara otomatis data berubah di database dan jika klik "no", maka data tidak berubah. Jika kode serupa dengan kode sebelumnya, maka sistem akan mengeluarkan pesan "error: kode tidak boleh sama"	Valid
4.	Form Alternatif, sebelum admin menghapus data alternatif,	Sistem memproses data dan menampilkan pesan "apakah anda yakin hapus data ini?" jika klik	Valid



No.	Form	Keterangan	Hasil
	terlebih dahulu klik data yang ingin dihapus pada listview, kemudian menekan tombol "Hapus"	"yes", maka "data berhasil dihapus" secara otomatis data terhapus di database dan jika klik "no" maka data tidak terhapus	
5.	Form Alternatif, admin mengisi data alternatif dan menekan tombol "Batal"	Sistem akan membatalkan pengisian data dan kembali kosong	Valid
6.	Form Alternatif, jika admin telah selesai, maka dapat menekan tombol "Keluar"	Sistem akan kembali ke menu utama	Valid
7.	Form Alternatif, jika admin ingin mencari nama alternatif, maka ketik di textbox "Cari"	Sistem akan menampilkan nama alternatif yang dicari. Jika tidak ada nama yang sesuai, maka tidak dapat menampilkan data alternatif.	Valid

Pengujian sistem blackbox form rating kecocokan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Pengujian Sistem Form Rating Kecocokan

No.	Form	Keterangan	Hasil
1.	Form Rating Kecocokan, admin harus memilih kode alternatif terlebih dahulu dan memilih keterangan data alternatif berdasarkan kriteria yang ada, kemudian menekan tombol "Analisa"	Sistem memproses data dan menampilkan hasil analisa, secara otomatis data bertambah ke database. Sistem akan mengeluarkan pesan "data sudah disimpan". Jika kode alternatif belum dipilih maka sistem akan mengeluarkan pesan "error: pilih alternatif terlebih dahulu"	Valid
2.	Form Rating Kecocokan, jika admin telah selesai menginput data, maka menekan tombol "Keluar"	Sistem akan kembali ke menu utama	Valid

Setelah melakukan uji coba terhadap sistem, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan, dimana sistem memiliki performance yang relatif stabil. Lebih lanjut, sistem juga telah menghasilkan informasi yang valid. Antarmuka yang sederhana dapat mempermudah seorang admin dalam mempelajari sistem ini, serta kebutuhan akan informasi laporan berdasarkan hasil uji coba sistem sangat mudah didapatkan.

3.5 Pembahasan

Hasil implementasi sistem pendukung keputusan berbasis Fuzzy SAW dalam seleksi penerima bantuan PKH di Desa Hamparan Perak membuktikan efektivitas pendekatan ini dalam menyederhanakan proses penilaian yang sebelumnya dilakukan secara manual dan subjektif. Berdasarkan pengujian sistem melalui metode blackbox, seluruh fitur utama, termasuk input kriteria, alternatif, dan rating kecocokan berfungsi sesuai harapan, menghasilkan informasi yang akurat dan sistematis. Capaian ini menjawab permasalahan yang telah diuraikan pada bagian pendahuluan, yaitu mengenai tingginya potensi kesalahan dalam proses seleksi penerima PKH akibat tidak adanya sistem yang terstruktur, berbasis data, dan bebas dari bias individu.

Secara teknis, metode Fuzzy SAW mampu mengubah variabel linguistik seperti "rendah", "sedang", dan "tinggi" menjadi bilangan fuzzy, lalu mengintegrasikannya ke dalam penilaian terstandar. Hal ini sesuai dengan pendapat Zahary & Kurniawan yang menyatakan bahwa SAW dalam lingkungan fuzzy efektif dalam mentransformasikan input linguistik menjadi hasil kuantitatif yang dapat diinterpretasi secara komputasional tanpa kehilangan makna subjektifnya [23]. Penelitian ini juga mengonfirmasi bahwa metode ini tidak hanya unggul dalam kecepatan komputasi dan kesederhanaan implementasi, tetapi juga sangat relevan dalam konteks sosial yang membutuhkan adaptasi terhadap data kualitatif dan ketidakpastian. Keunggulan lain yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah kemampuan sistem untuk menyesuaikan parameter penilaian berdasarkan kondisi sosial dan geografis lokal. Kriteria seperti jenis atap rumah, jumlah tanggungan, hingga status pekerjaan informal diubah menjadi bilangan fuzzy yang mewakili derajat kebutuhan. Hal ini menjadi kebaruan penting dalam sistem pengambilan keputusan berbasis fuzzy, karena sebagian besar penelitian terdahulu yakni Mulyadi & Kartomo [14] dan Aliyeva et al. [15], dimana belum mengakomodasi variabel lokal secara eksplisit dalam model fuzzy mereka.

Penerapan partisipatif dengan masyarakat setempat untuk menyesuaikan parameter fuzzy berdasarkan pengalaman dan persepsi lokal juga menjadi kebaruan penting dalam penelitian ini. Hal ini didukung oleh Ibeh et al., dimana penerapan pendekatan partisipatif meningkatkan relevansi sosial dalam sistem pengambilan keputusan berbasis fuzzy [24]. Penggunaan kondisi geografis dan kebutuhan lokal dalam bobot kriteria juga meningkatkan relevansi kriteria dalam sistem pengambilan keputusan berbasis fuzzy [25]. Lebih lanjut, penggunaan modul



feedback berbasis mobile pada sistem ini memungkinkan pembaruan data secara real-time, yang menjadi fitur penting dalam menjawab tantangan keterlambatan dan ketidaktepatan data yang sering ditemukan dalam sistem bantuan sosial. Pendekatan ini relevan dengan gagasan Elmas et al yang menekankan pentingnya integrasi strategi manajemen berbasis teknologi untuk mendukung pengambilan keputusan yang dinamis dan kontekstual [26]. inovasi lebih lanjut dalam pengembangan SPK kini berfokus pada peningkatan responsivitas sistem melalui penggunaan modul feedback berbasis mobile. Studi oleh Shalom et al. memperlihatkan bahwa integrasi aplikasi mobile dalam DSS memungkinkan pembaruan data secara real-time oleh petugas lapangan, yang berperan penting dalam konteks dinamis seperti kesehatan, logistik, atau bantuan sosial [27]. Hal ini diperkuat oleh temuan oleh Fernando et al. yang menunjukkan bahwa penggunaan perangkat mobile sebagai media input dan validasi lapangan dalam SPK dapat meningkatkan akurasi data, mempercepat proses pengambilan keputusan, dan memperkuat kepercayaan pengguna terhadap sistem [28]. Oleh karena itu, penerapan modul feedback mobile dalam sistem Fuzzy SAW, seperti yang dikembangkan dalam penelitian ini untuk seleksi penerima PKH, bukan sekadar inovasi konseptual, melainkan solusi praktis yang telah terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data di berbagai bidang pelayanan publik.

Secara metodologis, sistem ini dirancang dengan pendekatan UML (Unified Modeling Language), termasuk use case diagram, class diagram, dan sequence diagram, yang memperjelas alur proses dari input hingga output. Implementasi sistem menggunakan Visual Studio dengan antarmuka sederhana membuktikan bahwa solusi berbasis Fuzzy SAW dapat dirancang untuk digunakan oleh pengguna awam, termasuk aparat desa tanpa latar belakang teknis mendalam. Hasil ini mendukung temuan Li & Zhang [29] dan Liu & Zhang [30] yang menyatakan bahwa desain antarmuka yang sederhana adalah kunci untuk memastikan DSS berbasis fuzzy dapat dioperasikan secara berkelanjutan dalam lingkungan sosial. Melalui integrasi keunggulan metode Fuzzy SAW, adaptasi kriteria berdasarkan konteks lokal, serta implementasi fitur pembaruan data secara real-time, sistem yang dikembangkan mampu merespons secara efektif isu-isu yang telah diidentifikasi pada bagian pendahuluan. Selain memberikan kontribusi inovatif dalam praktik pengambilan keputusan sosial, sistem ini juga memperkuat penerapan prinsip good governance dengan mendorong transparansi, akuntabilitas, dan distribusi bantuan sosial yang lebih adil di tingkat desa.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis metode Fuzzy Simple Additive Weighting (Fuzzy SAW) untuk membantu proses seleksi penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) di Desa Hampan Perak. Sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan yang umum terjadi dalam proses seleksi manual, seperti ketidaktepatan sasaran, bias subjektif, dan keterlambatan pembaruan data. Dengan memanfaatkan metode Fuzzy SAW, sistem mampu mengolah data kualitatif yang bersifat ambigu dan tidak pasti menjadi rekomendasi yang kuantitatif dan terukur. Kelebihan lain dari sistem ini adalah kemampuannya menyesuaikan parameter penilaian berdasarkan indikator lokal, seperti jenis atap rumah, jumlah tanggungan, dan status pekerjaan informal, yang relevan dengan kondisi sosial masyarakat desa. Selain itu, integrasi modul pembaruan data berbasis mobile turut meningkatkan efisiensi dan responsivitas sistem terhadap perubahan kondisi di lapangan. Meskipun sistem menunjukkan hasil yang positif, terdapat beberapa batasan dalam penelitian ini. Implementasi sistem masih terbatas pada satu desa dengan skala uji coba kecil, serta belum dilakukan pengujian menyeluruh terhadap aspek usability dan penerimaan pengguna. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan uji replikasi pada berbagai wilayah dengan karakteristik yang berbeda, memperluas cakupan variabel fuzzy, serta mengintegrasikan model hybrid seperti Fuzzy AHP atau Tsukamoto untuk meningkatkan fleksibilitas sistem. Partisipasi pengguna dalam evaluasi sistem juga perlu ditingkatkan agar pengembangan sistem lebih adaptif terhadap kebutuhan nyata di lapangan. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas dalam pengelolaan bantuan sosial yang berbasis data, transparan, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Kepala Desa Hampan Perak beserta jajaran yang telah memberikan dukungan, akses data, dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada LPPM Universitas Potensi Utama atas dukungan administratif dan pendanaan yang memungkinkan kegiatan ini berjalan lancar. Penghargaan diberikan pula kepada seluruh pihak, termasuk tim peneliti dan warga desa, yang telah berpartisipasi dalam proses validasi sistem.

REFERENCES

- [1] R. Nugraha and D. Gustian, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Sosial dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 87–92, Apr. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1357.



- [2] C. Mennella, U. Maniscalco, G. De Pietro, and M. Esposito, “Ethical and regulatory challenges of AI technologies in healthcare: A narrative review,” *Heliyon*, vol. 10, no. 4, p. e26297, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e26297.
- [3] H. Liao, J. Wang, M. Tang, and A. Al-Barakati, “An Overview of Interval Analysis Techniques and Their Fuzzy Extensions in Multi-Criteria Decision-Making: What’s Going on and What’s Next?,” *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 25, no. 5, pp. 2081–2108, Jul. 2023, doi: 10.1007/s40815-022-01448-z.
- [4] Y. Elmas, H. O. Yüregir, and E. Yılmaz, “A Decision Support System Based on the Integration of a Theory of Constraints and Strategic Management Tools for the Selection of Product Mixes,” *Applied Sciences*, vol. 13, no. 22, p. 12191, Nov. 2023, doi: 10.3390/app132212191.
- [5] F. Ciardiello and A. Genovese, “A comparison between TOPSIS and SAW methods,” *Ann Oper Res*, vol. 325, no. 2, pp. 967–994, Jun. 2023, doi: 10.1007/s10479-023-05339-w.
- [6] Faisal Ruswanto, Herry Wahyono, and Ali Khumaidi, “Perancangan Aplikasi Penilaian Rumah Tidak Layak Huni Menggunakan Metode Simple Additive Weighting pada Kegiatan Kementerian PUPR,” *TEKNOKRIS*, vol. 26, no. 1, pp. 17–22, Jun. 2023, doi: 10.61488/teknokris.v26i1.244.
- [7] E. K. Wijaya, F. L. Gaol, and T. Matsuo, “The Decision-Support Modeling with Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) to Determine the Career Path for Bachelor Informatics Students,” *Emerging Science Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 153–168, Feb. 2024, doi: 10.28991/ESJ-2024-08-01-011.
- [8] M. Kaczorek and M. Jacyna, “Fuzzy logic as a decision-making support tool in planning transport development,” *Archives of Transport*, vol. 1, no. 61, pp. 51–70, Mar. 2022, doi: 10.5604/01.3001.0015.8154.
- [9] R. Imamguluyev et al., “Smart Decision-Making in the Green Economy: A Fuzzy Logic Approach,” in *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 856, J. C. Bansal, S. Borah, S. Hussain, and S. Salhi, Eds., Singapore: Springer, 2024, ch. CML 2024, pp. 153–164. doi: 10.1007/978-981-97-7571-2_13.
- [10] F. Hosseinzadeh Lotfi, T. Allahviranloo, W. Pedrycz, M. Shahriari, H. Sharafi, and S. Razipour GhalehJough, “Simple Additive Weighting (SAW) Method in Fuzzy Environment,” in *Fuzzy Decision Analysis: Multi Attribute Decision Making Approach. Studies in Computational Intelligence*, vol. 1121, Springer, Cham, 2023, pp. 117–140. doi: 10.1007/978-3-031-44742-6_5.
- [11] S. M. Latifah and D. A. Diartono, “Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Logic Dan Metode SAW Dalam Pemilihan Keluarga Penerima Bantuan Sosial,” *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 8, no. 3, pp. 193–198, Sep. 2023, doi: 10.30591/jpit.v8i3.5374.
- [12] I. Fathurohman, S. Susanto, A. Suwarno, and R. A. Damayanti, “Implementation of the Saw Method in A Decision Support System for Determining Social Assistance Program Recipients: Case Study: Ciluncat Village,” *Electronic, Business, Management and Technology Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 107–120, Dec. 2024, doi: 10.55208/ebmtj.v2i2.175.
- [13] S. Suprpto, E. Edora, and F. A. Pasaribu, “Sistem Pendukung Keputusan Calon Penerima Program Bantuan Sosial (BANSOS) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 1, pp. 188–197, Jan. 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i1.1057.
- [14] Mulyadi and Kartomo, “Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Investasi UMKM Menggunakan Metode SAW,” *GJET : Global Journal of Educational Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 60–67, Mar. 2025, doi: 10.71234/gjet.v1i2.60.
- [15] K. Aliyeva, A. Aliyeva, R. Aliyev, and M. Özdeşer, “Application of Fuzzy Simple Additive Weighting Method in Group Decision-Making for Capital Investment,” *Axioms*, vol. 12, no. 8, p. 797, Aug. 2023, doi: 10.3390/axioms12080797.
- [16] A. Wisnujati, A. M. Widodo, M. Mudjijana, K. Tambunan, M. Rahaman, and H.-C. Chen, “Implementation of fuzzy simple additive weighting (Fuzzy-SAW) as decision support system for leave scheduling,” in *AIP Conference Proceedings* 2865, AIP Publishing, 2023, p. 060004. doi: 10.1063/5.0182808.
- [17] H. Herpratiwi, M. Maftuh, W. Firdaus, A. Tohir, M. I. Daulay, and R. Rahim, “Implementation and Analysis of Fuzzy Mamdani Logic Algorithm from Digital Platform and Electronic Resource,” *TEM Journal*, pp. 1028–1033, Aug. 2022, doi: 10.18421/TEM113-06.
- [18] T. Kyriazos and M. Poga, “Exploring Fuzzy Logic as an Alternative Approach in Psychological Scoring,” *Open Psychol J*, vol. 17, no. 1, pp. 1–15, Dec. 2024, doi: 10.2174/0118743501337527241125044301.
- [19] T. A. Rospricilia and M. N. P. Ma’ady, “Pemodelan Integration Use Case (IUC): Perancangan Use Case Diagram (UML) untuk Sistem-sistem yang Terintegrasi,” *INTEGER: Journal of Information Technology*, vol. 9, no. 2, pp. 165–72, Sep. 2024, doi: 10.31284/j.integer.2024.v9i2.6345.
- [20] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridge : Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, Aug. 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
- [21] S. Abrejo, A. Baig, A. A. Ali, M. U. Rahman, and A. Khoso, “Hints-based Approach for UML Class Diagrams,” *International Journal of Computer Science and Network Security*, vol. 23, no. 7, pp. 9–15, 2023, doi: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2023.23.7.2>.
- [22] D. Hindarto and M. Hariadi, “Information System Design at FGH Stores with Unified Modelling Language,” *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 5, no. 2, pp. 623–633, Aug. 2023, doi: 10.47709/cnahpc.v5i2.2702.
- [23] F. Zahary and R. Kurniawan, “Patient Management System Using Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Method with SAW at Noura Aesthetic Clinic,” *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 6, no. 3, pp. 1368–1377, Jul. 2024, doi: 10.47709/cnahpc.v6i3.4366.
- [24] L. Ibeh et al., “A Natural Approach to Integrating Community Knowledge into Fuzzy Logic-Adapted Spatial Modeling in the Analysis of Natural Resource Conflicts,” *Sustainability*, vol. 17, no. 5, p. 2315, Mar. 2025, doi: 10.3390/su17052315.
- [25] M. Li, Y. Xu, J. Guo, Y. Li, and W. Li, “Application of a GIS-Based Fuzzy Multi-Criteria Evaluation Approach for Wind Farm Site Selection in China,” *Energies (Basel)*, vol. 13, no. 10, p. 2426, May 2020, doi: 10.3390/en13102426.
- [26] Y. Elmas, H. O. Yüregir, and E. Yılmaz, “A Decision Support System Based on the Integration of a Theory of Constraints and Strategic Management Tools for the Selection of Product Mixes,” *Applied Sciences*, vol. 13, no. 22, p. 12191, Nov. 2023, doi: 10.3390/app132212191.



- [27] E. Shalom et al., “Distributed application of guideline-based decision support through mobile devices: Implementation and evaluation,” *Artif Intell Med*, vol. 129, p. 102324, Jul. 2022, doi: 10.1016/j.artmed.2022.102324.
- [28] M. Fernando, B. Abell, S. M. McPhail, Z. Tyack, A. Tariq, and S. Naicker, “Applying the Non-Adoption, Abandonment, Scale-up, Spread, and Sustainability Framework Across Implementation Stages to Identify Key Strategies to Facilitate Clinical Decision Support System Integration Within a Large Metropolitan Health Service: Interview and Focus Group Study,” *JMIR Med Inform*, vol. 12, p. e60402, Oct. 2024, doi: 10.2196/60402.
- [29] J. Li and B. Zhang, “The Role of Interaction Design Based on Fuzzy Decision Support System in Improving User Experience,” *International Journal of Fuzzy Systems*, Feb. 2025, doi: 10.1007/s40815-024-01918-6.
- [30] Y. Liu and S. Zhang, “The role of product art design based on a fuzzy decision support system in improving user interaction experience,” *PLoS One*, vol. 20, no. 5, p. e0321477, May 2025, doi: 10.1371/journal.pone.0321477.