

Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru dengan Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (Studi Kasus: Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang)

Eka Prasetya Adhy Sugara^{1*}, Arsa Ramadhani², Muhammad Rudiansyah³

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Palcomtech

^{3,4}Program Studi Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Palcomtech

^{1,2,3,4} Jl. Basuki Rahmat No 05 Palembang, Sumatera Selatan

¹eka_p@palcomtech.ac.id, ²arsaramadhani16@gmail.com, ³arudi8451@gmail.com

Abstrak : Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang setiap tahun menyelenggarakan proses pendaftaran siswa baru. Beberapa indikator penilaian antara lain nilai rapor, nilai ujian tulis, nilai ujian agama dan hasil wawancara. Saat ini penilaian siswa baru di sekolah ini menggunakan nilai ujian tulis dan ujian agama sebagai proses penilaian utama. Rata-rata nilai rapor dan wawancara hanya dipersyaratkan sebagai syarat pendaftaran. Berdasarkan hasil pengumpulan data dari wawancara dan dokumentasi, minat siswa baru untuk masuk ke sekolah ini cukup tinggi. Jumlah siswa baru yang mendaftar setiap tahunnya selalu melebihi daya tampung yang dapat diterima oleh sekolah, sehingga diperlukan proses seleksi. Akan tetapi, sekolah tersebut belum memiliki sistem khusus untuk mengolah data penilaian dalam penerimaan siswa baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan yang dapat membantu proses penerimaan siswa baru secara objektif dan akurat. Perhitungan dan pemeringkatan penilaian menggunakan metode Multi-Objective Optimization by Rasio Analysis dan metode pengembangan sistem menggunakan metode Prototyping. Hasil penelitian menunjukkan hasil pemeringkatan yang sesuai dengan indikator dan pembobotan yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan hasil pemeringkatan yang sesuai dengan indikator dan bobot yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam menentukan penerimaan mahasiswa baru secara objektif dan akurat.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Penerimaan Siswa Baru, Multi-Objective Optimization by Rasio Analysis, Prototyping

Abstract: Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang holds a new student registration process every year. Several assessment indicators include report card scores, written test scores, religious test scores and interview results. Currently, the assessment of new students at this school uses written test scores and religious tests as the main assessment process. The average report card and interview scores are only required as registration requirements. Based on the results of data collection from interviews and documentation, the interest of new students to enter this school is quite high. The number of new students who register each year always exceeds the capacity that can be accepted by the school, so a selection process is needed. However, the school does not yet have a special system for processing assessment data and accepting new students. This study aims to develop a Decision Support System that can assist in the process of accepting new students objectively and accurately. The calculation and ranking of the assessment use the Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis method and the system development method uses the Prototyping method. The results of the study show ranking results that are in accordance with the indicators and weightings that have been set. The results of the study showed ranking results that were in accordance with the indicators

and weightings that had been set. This shows that this system is effective in determining the acceptance of new students objectively and accurately.

Keywords: *Decision Support System; Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis; New Student Admission, Prototyping*

PENDAHULUAN

Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) merupakan suatu sistem yang dirancang untuk membantu penyelesaian masalah dan memiliki kemampuan untuk mengomunikasikan berbagai jenis data, baik yang terstruktur maupun semi terstruktur [1]. Salah satu tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah untuk memberikan dukungan kepada para pengambil keputusan dengan menyediakan informasi, prediksi yang dibutuhkan sehingga mereka dapat mengambil keputusan yang lebih baik dan akurat [2]. SPK merupakan suatu sistem yang fleksibel dan interaktif, yang dapat diadaptasi untuk menyelesaikan masalah manajemen yang tidak terstruktur secara spesifik [3].

Beberapa alasan mengapa SPK dibutuhkan adalah: (1) DSS membantu manajer dalam mengatasi permasalahan yang kompleks dan tidak terstruktur dengan menyediakan alternatif keputusan berdasarkan analisis data [4]; (2) dengan SPK, keputusan yang diambil dapat lebih efektif, karena sistem ini menyediakan informasi yang akurat dan relevan untuk dianalisis [5]; (3) SPK membantu mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan menyediakan proyeksi dan simulasi yang membantu manajer memahami konsekuensi dari berbagai alternatif yang tersedia [6]; (4) dengan mempercepat proses pengambilan keputusan, SPK dapat meningkatkan produktivitas organisasi secara keseluruhan [7]; dan (5) SPK memungkinkan organisasi untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan lingkungan bisnis yang dinamis, karena sistem ini dapat dengan mudah diperbarui dan disesuaikan dengan kebutuhan baru [8].

Setiap tahunnya Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Palembang akan menyelenggarakan proses pendaftaran siswa baru. Proses penilaian yang dilakukan meliputi penilaian siswa baru dan bobot kriteria yang telah ditetapkan. Hasil penilaian ini akan menjadi dasar pengambilan keputusan terkait penerimaan dan setiap siswa terpilih akan diterima di sekolah tersebut. Pada tahun 2022, kuota penerimaan siswa baru sebanyak 314 orang dan jumlah peserta yang terdaftar sebanyak 340 orang. Hal ini menyebabkan perlu diadakannya seleksi penerimaan siswa baru. Beberapa indikator penilaian yang digunakan antara lain transkrip ijazah, nilai ujian tulis, nilai ujian pengetahuan agama dan hasil wawancara dengan calon siswa. Namun, berdasarkan hasil pengumpulan data dari wawancara, penerimaan siswa baru hanya memperhitungkan nilai ujian tulis dan nilai ujian agama saja, tanpa menyertakan nilai rata-rata rapor dan hasil wawancara. Hal ini menyebabkan proses penerimaan siswa baru menjadi kurang komprehensif. Pengembangan SPK disarankan untuk menghitung dan merangking seluruh indikator yaitu nilai rata-rata rapor, nilai ujian tulis, nilai ujian agama dan hasil wawancara agar hasil penilaian lebih lengkap, objektif dan akurat.

Beberapa penelitian terdahulu tentang Sistem Pendukung Keputusan penerimaan mahasiswa baru dalam lima tahun terakhir telah dilakukan oleh [9] dengan menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (ANP) dan Simple Additive Weighting (SAW), dengan menggunakan Metode SAW [10], dengan menggunakan Metode SAW [11], dengan menggunakan Metode ANP dan Regresi [12], dengan menggunakan Metode SAW dan Fuzzy Tsukamoto [13], dengan menggunakan Metode SAW [14] dan dengan

menggunakan Metode Evaluation Based On Distance From Average Solution (EDAS) [15]. Metode MOORA dipilih sebagai metode usulan dalam penelitian ini dibandingkan dengan metode lain seperti Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dengan alasan meskipun metode WASPAS sering dianggap lebih cepat dibandingkan MOORA karena memiliki langkah-langkah yang lebih sederhana dan tidak memerlukan perhitungan matematika yang rumit seperti MOORA, namun MOORA sering dianggap lebih efektif dalam menghasilkan solusi optimal karena menggabungkan analisis rasio dengan optimasi [16]. Jika dibandingkan dengan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), TOPSIS sebenarnya relatif lebih mudah digunakan, namun MOORA lebih efektif dalam mengoptimalkan beberapa atribut yang saling bertentangan secara bersamaan [17]. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, belum ada penelitian yang dilakukan terkait dengan SPK untuk penerimaan mahasiswa baru dengan metode MOORA, yang akan diusulkan dalam penelitian ini.

Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) merupakan suatu sistem multiobjective yang digunakan untuk mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang kompleks. Pada tahun 2004, Brauers memperkenalkan teknik ini dengan nama "Multi-Objective Optimization" untuk menangani berbagai permasalahan dalam pengambilan keputusan yang kompleks di lingkungan manufaktur [18]. Multi-attribute optimization merupakan suatu teknik pengambilan keputusan yang kompleks yang digunakan dalam berbagai permasalahan di lingkungan manufaktur, seperti manajemen, konstruksi, kontraktor, arsitektur jalan, dan ekonomi. Metode ini dinilai mudah diimplementasikan secara komputasional dan sederhana dalam

pengambilan keputusan karena memiliki kemampuan untuk mengeliminasi alternatif-alternatif yang tidak tepat dan memilih alternatif yang paling tepat sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan [19].

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi dan studi literatur. Observasi, merupakan salah satu metode pengumpulan data yang akurat untuk memperoleh informasi tentang suatu kegiatan yang sedang berlangsung. Informasi tersebut selanjutnya dapat diolah dan dijadikan sebagai objek kajian dalam penelitian [20]. Observasi secara langsung terhadap perilaku partisipan dalam situasi sosial, dan merupakan alat bantu yang sangat penting sebagai alat evaluasi [21]. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengamati data kriteria untuk mengetahui diterima tidaknya siswa baru di Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang..

Wawancara, merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pertemuan tatap muka dan tanya jawab secara langsung antara pewawancara (pengumpul data atau peneliti) dengan narasumber (sumber data) [22]. Teknik ini diakui sebagai salah satu metode pengumpulan data faktual (fact finding technique) yang penting dan banyak digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem informasi [23]. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, mengajukan pertanyaan secara langsung kepada Bapak A. Alamsyah, S.E., M.Pd. selaku Wakil Kepala Bidang Humas Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang, hasil wawancara yang diperoleh merupakan kriteria-kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan penerimaan siswa baru.

Dokumentasi, merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi berupa buku-buku, arsip, dokumen, tulisan, angka, dan gambar

dalam bentuk laporan dan informasi yang dapat menunjang penelitian [24]. Dokumentasi merupakan suatu proses yang dilakukan secara sistematis mulai dari pengumpulan sampai pengelolaan data yang menghasilkan suatu kumpulan dokumen [25]. Dokumentasi yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa nilai rapor, lembar soal dan hasil ujian tulis, lembar soal dan hasil ujian agama, dan hasil wawancara calon mahasiswa baru.

Studi pustaka, merupakan langkah penting dalam pengumpulan informasi terkait penelitian. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian terdahulu, baik yang telah dilakukan di masa lalu maupun yang sedang berlangsung [26]. Dalam metode ini, peneliti akan melakukan studi pustaka dengan cara memperoleh data dari buku, jurnal, dan situs web untuk mendukung penelitian ini [27].

Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) merupakan teknik pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006. Metode ini bertujuan untuk mengoptimalkan dua atau lebih kriteria yang saling bertentangan secara bersamaan dengan menerapkan perhitungan matematika yang kompleks [28]. Metode ini telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi pengambilan keputusan multikriteria karena langkah komputasinya yang sederhana dan kemampuannya dalam menangani kriteria yang saling bertentangan.

Keunggulan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) dibandingkan metode lainnya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Sederhana dan mudah dipahami, metode ini memiliki langkah-langkah yang jelas dan logis, sehingga mudah dipahami dan diaplikasikan oleh para pengambil keputusan tanpa

memerlukan pengetahuan matematika yang mendalam

2. Fleksibilitas, MOORA dapat digunakan dalam berbagai konteks dan jenis keputusan, baik yang melibatkan kriteria finansial maupun non-finansial, serta dapat diaplikasikan di berbagai sektor seperti kesehatan, pendidikan, dan industri
3. Akurasi Hasil, metode ini mampu menghasilkan keputusan yang lebih akurat karena menggabungkan analisis rasio dengan optimasi, sehingga memberikan solusi yang lebih optimal dalam pengambilan keputusan multikriteria
4. Tidak memerlukan bobot kriteria yang kompleks, MOORA tidak selalu memerlukan bobot kriteria yang kompleks, sehingga mengurangi beban analisis dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat
5. Kemampuan pemecahan masalah multikriteria, MOORA efektif dalam menangani situasi yang banyak kriterianya saling bertentangan, sehingga memudahkan para pengambil keputusan untuk menemukan solusi yang seimbang.

Tahapan metode MOORA dijelaskan sebagai berikut [29]:

1. Menentukan bobot dan jenis kriteria;
2. Membuat matriks keputusan. Matriks keputusan merupakan ukuran kinerja alternatif. Setelah itu dilakukan pembesaran sistem rasio dimana setiap kinerja alternatif pada suatu atribut dibandingkan dengan penyebut yang mewakili semua alternatif untuk atribut tersebut;

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{1j} & X_{1n} \\ X_{j1} & X_{ij} & X_{jn} \\ X_{m1} & X_{mi} & X_{mn} \end{bmatrix}$$

Keterangan:

Xij: Alternatif respon j pada kriteria i

i: 1,2,3, ..., n adalah nomor urut atribut atau kriteria

j: 1,2,3, ..., m adalah nomor urut alternatif

X: Matriks Keputusan

3. Matriks normalisasi. Normalisasi bertujuan untuk menstandarisasi satuan nilai setiap anggota matriks, sehingga anggota-anggota dalam matriks tersebut memiliki rentang nilai yang tidak jauh berbeda. Normalisasi dalam Moora dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$X^{*ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan:

X_{ij}: Respon alternatif j pada kriteria i

i: 1,2,3, ..., n adalah nomor urut atribut atau kriteria

j: 1,2,3, ..., m adalah nomor urut alternatif

[[X^{*}]]_{ij}: Matriks Normalisasi alternatif j pada kriteria i

4. Nilai optimasi, yaitu perkalian bobot kriteria dengan nilai atribut maksimum dikurangi perkalian bobot kriteria dengan nilai atribut minimum, jika dirumuskan:

$$y_1 = \sum_{j=0}^g w_j X^* i_j - \sum_{j=g+1}^n w_j X^* i_j$$

Keterangan:

i: 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status dimaksimalkan

j: g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status diminimalkan

w_j: bobot untuk alternatif j

y_j^{*}: Nilai penilaian ternormalisasi dari alternatif j untuk semua atribut

5. Ranking, menentukan hasil perhitungan dengan mengurutkan nilai dari tertinggi hingga terendah.

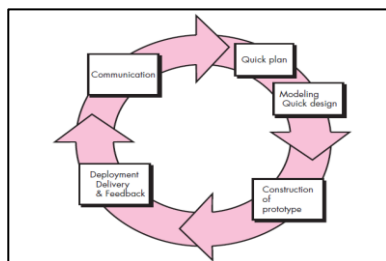
Alat dan Teknik Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, sistem pendukung keputusan akan dibangun dengan menggunakan unified modeling language, yang terdiri dari use case, activity dan class diagram. Unified Modeling Language atau biasa disebut UML bertujuan untuk menciptakan suatu bahasa pemodelan yang berdiri sendiri dari bahasa pemrograman dan rekayasa lainnya. UML merupakan bahasa visual yang digunakan untuk pemodelan dan komunikasi dalam suatu ekosistem yang menggunakan skema dan skrip pendukung [30].

Diagram *Use Case* merupakan salah satu jenis diagram *Unified Modeling Language* (UML) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dengan aktor. Diagram ini mampu menggambarkan jenis interaksi yang dilakukan oleh pengguna dengan sistem [31]. Diagram *Activity* dapat menunjukkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang dirancang, serta bagaimana setiap alur dimulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana keputusan tersebut berakhir. Diagram *Activity* juga dapat menunjukkan proses paralel yang mungkin terjadi selama berbagai eksekusi [32]. Diagram *Class* merupakan representasi struktur sistem yang berfokus pada pendefinisian kelas-kelas yang akan dibangun untuk membangun sistem [33].

Adapun metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Prototyping seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Metode ini dipilih karena memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut: (1) komunikasi yang baik, prototyping meningkatkan komunikasi antara pengembang dan pelanggan. Dengan prototipe, kedua belah pihak dapat mendiskusikan dengan lebih efektif kebutuhan dan harapan dari sistem yang dikembangkan [34]; (2) Umpan balik pengguna: Metode ini memungkinkan pengguna untuk memberikan umpan balik langsung pada prototipe. Ini membantu pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna dan membuat penyesuaian sebelum pengembangan lebih lanjut [35]; (3) Penghematan waktu

dan biaya, dengan mengidentifikasi dan memperbaiki masalah di awal proses pengembangan, prototyping dapat menghemat waktu dan biaya yang biasanya diperlukan untuk revisi di tahap akhir [36]; (4) Validasi desain, prototipe memungkinkan pengujian desain dan interaksi pengguna sebelum pengembangan akhir. Ini membantu memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi dengan baik [37]; (5) Peningkatan efisiensi: Pembuatan prototipe dapat mempercepat proses pengembangan sistem karena kesalahan dapat dideteksi lebih awal, dan pengembang dapat segera melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik yang diterima [38].



Gambar 1. Tahapan Metode Prototype

Tahapan metode prototyping sebagai metode pengembangan sistem pendukung keputusan dijelaskan sebagai berikut [39]:

1. *Communication*, peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui penerimaan siswa baru di Madrasah Aliyah Negeri 1 agar dapat menghasilkan sistem yang dibutuhkan dan referensi jurnal penelitian terdahulu;
2. *Quick plan*, tahap ini merupakan tahap perencanaan terhadap aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini peneliti melakukan tugas yang meliputi pendefinisian kebutuhan suatu sistem yaitu pengumpulan data dan pemodelan proses data melalui perancangan diagram *Use Case*, *Activity* dan *Class*;
3. *Quick design*, tahap selanjutnya dari metode ini yaitu pemodelan quick design atau tahap sketching. Pada tahap ini peneliti membuat desain

interface atau desain tampilan untuk form input dan output yang dibutuhkan;

4. *Prototype construction*, peneliti membuat coding berdasarkan desain yang telah disiapkan sebelumnya. Pada tahap ini peneliti membuat coding (source code) baik secara manual maupun otomatis;
5. *Delivery and feedback*, pada tahap ini program yang telah dibuat akan diuji coba untuk menguji fungsionalitas suatu sistem dengan metode pengujian black box. Serah terima sistem atau perangkat lunak kepada pengguna yaitu kepada deputi humas dan administrator sekolah. Setelah itu prototipe yang telah dibuat akan dievaluasi dan diberikan umpan balik untuk menyempurnakan spesifikasi yang dibutuhkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan MOORA

Langkah pertama dalam MOORA adalah menentukan kriteria yang digunakan untuk perhitungan. Kriteria yang digunakan terdiri dari transkrip ijazah dengan bobot 0,2 dan jenis manfaat, nilai ujian tulis dengan bobot 0,4 dan jenis manfaat, nilai pengetahuan agama dengan bobot 0,3 dan jenis manfaat, serta hasil wawancara dengan bobot 0,1 dan jenis manfaat, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria

Kode	Criteria	Weight	Type
C1	Nilai Raport	0,20	Benefit
C2	Tes Tertulis	0,40	Benefit
C3	Tes Pengetahuan Agama	0,30	Benefit
C4	Wawancara	0,10	Benefit

Langkah selanjutnya adalah membuat tabel penilaian alternatif siswa baru. Untuk proses perhitungan diambil sampel data siswa sebanyak 5 orang dengan hasil seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Alternatif

Kode	Nama	C1	C2	C3	C4
A ₁	Muhammad Aditya Dwi Putra	89	50	75	100
A ₂	M.Raihan Al Qaishar	87	48	70	100
A ₃	Fitri Nafisa	85	48	85	100
A ₄	Isma Nuraini	88	49	95	100
A ₅	Roid Bakas Taminata	88	49	60	100

Buat matriks keputusan dari Tabel 2, buat normalisasi untuk setiap kriteria, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 hingga Tabel 6 dan buat matriks normalisasi dari setiap hasil.

$$Decision\ Matrix\ X = \begin{bmatrix} 89 & 50 & 75 & 40 \\ 87 & 48 & 70 & 40 \\ 85 & 48 & 85 & 40 \\ 88 & 49 & 95 & 40 \\ 88 & 49 & 60 & 40 \end{bmatrix}$$

Tabel 3. Normalisasi Nilai Raport

Kode	$X^*ij = \frac{xij}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x^2ij]}}$
A ₁₁	$\frac{89}{\sqrt{89^2+87^2+85^2+88^2+88^2}} = \frac{89}{\sqrt{38,203}} = \frac{89}{195.45} = 0,4553$
A ₁₂	$\frac{87}{\sqrt{89^2+87^2+85^2+88^2+88^2}} = \frac{87}{\sqrt{38,203}} = \frac{87}{195.45} = 0,4451$
A ₁₃	$\frac{85}{\sqrt{89^2+87^2+85^2+88^2+88^2}} = \frac{85}{\sqrt{38,203}} = \frac{85}{195.45} = 0,4349$
A ₁₄	$\frac{88}{\sqrt{89^2+87^2+85^2+88^2+88^2}} = \frac{88}{\sqrt{38,203}} = \frac{88}{195.45} = 0,4502$
A ₁₅	$\frac{88}{\sqrt{89^2+87^2+85^2+88^2+88^2}} = \frac{88}{\sqrt{38,203}} = \frac{88}{195.45} = 0,4502$

Tabel 4. Normalisasi Nilai Tes Tertulis

Kode	$X^*ij = \frac{xij}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x^2ij]}}$
A ₁₂	$\frac{50}{\sqrt{50^2+48^2+48^2+49^2+49^2}} = \frac{50}{\sqrt{11,910}} = \frac{50}{109.13} = 0,4582$
A ₂₂	$\frac{48}{\sqrt{50^2+48^2+48^2+49^2+49^2}} = \frac{48}{\sqrt{11,910}} = \frac{48}{109.13} = 0,4398$
A ₃₂	$\frac{48}{\sqrt{50^2+48^2+48^2+49^2+49^2}} = \frac{48}{\sqrt{11,910}} = \frac{48}{109.13} = 0,4398$
A ₄₂	$\frac{49}{\sqrt{50^2+48^2+48^2+49^2+49^2}} = \frac{49}{\sqrt{11,910}} = \frac{49}{109.13} = 0,4490$
A ₅₂	$\frac{49}{\sqrt{50^2+48^2+48^2+49^2+49^2}} = \frac{49}{\sqrt{11,910}} = \frac{49}{109.13} = 0,4490$

Tabel 5. Normalisasi Nilai Tes Pengetahuan Agama

Kode	$X^*ij = \frac{xij}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x^2ij]}}$
A ₁₃	$\frac{75}{\sqrt{75^2+70^2+85^2+95^2+60^2}} = \frac{75}{\sqrt{30,375}} = \frac{75}{174.28} = 0,4303$

Kode	$X^*ij = \frac{xij}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x^2ij]}}$
A ₂₃	$\frac{70}{\sqrt{75^2+70^2+85^2+95^2+60^2}} = \frac{70}{\sqrt{30,375}} = \frac{70}{174.28} = 0,4016$
A ₃₃	$\frac{85}{\sqrt{75^2+70^2+85^2+95^2+60^2}} = \frac{85}{\sqrt{30,375}} = \frac{85}{174.28} = 0,4877$
A ₄₃	$\frac{95}{\sqrt{75^2+70^2+85^2+95^2+60^2}} = \frac{95}{\sqrt{30,375}} = \frac{95}{174.28} = 0,5451$
A ₅₃	$\frac{60}{\sqrt{75^2+70^2+85^2+95^2+60^2}} = \frac{60}{\sqrt{30,375}} = \frac{60}{174.28} = 0,3443$

Tabel 6. Normalisasi Hasil Wawancara

Kode	$X^*ij = \frac{xij}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x^2ij]}}$
A ₁₄	$\frac{100}{\sqrt{100^2+100^2+100^2+100^2+100^2}} = \frac{100}{\sqrt{50000}} = \frac{100}{223,60} = 0,4472$
A ₂₄	$\frac{100}{\sqrt{100^2+100^2+100^2+100^2+100^2}} = \frac{100}{\sqrt{50000}} = \frac{100}{223,60} = 0,4472$
A ₃₄	$\frac{100}{\sqrt{100^2+100^2+100^2+100^2+100^2}} = \frac{100}{\sqrt{50000}} = \frac{100}{223,60} = 0,4472$
A ₄₄	$\frac{100}{\sqrt{100^2+100^2+100^2+100^2+100^2}} = \frac{100}{\sqrt{50000}} = \frac{100}{223,60} = 0,4472$
A ₅₄	$\frac{100}{\sqrt{100^2+100^2+100^2+100^2+100^2}} = \frac{100}{\sqrt{50000}} = \frac{100}{223,60} = 0,4472$

Sehingga didapatkan Matriks Normalisasi

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,4553 & 0,4582 & 0,4303 & 0,4472 \\ 0,4451 & 0,4398 & 0,4016 & 0,4472 \\ 0,4349 & 0,4398 & 0,4877 & 0,4472 \\ 0,4502 & 0,4490 & 0,5451 & 0,4472 \\ 0,4502 & 0,4490 & 0,3443 & 0,4472 \end{bmatrix}$$

Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan matrik optimasi yang merupakan perkalian antara matrik normalisasi dengan bobot kriterianya. Hasil perhitungan matrik optimasi ditunjukkan pada Tabel 7.

$$X_{wj} = \begin{bmatrix} 0,4553(0,20) & 0,4582(0,40) & 0,4303(0,30) & 0,4472(0,10) \\ 0,4451(0,20) & 0,4398(0,40) & 0,4016(0,30) & 0,4472(0,10) \\ 0,4349(0,20) & 0,4398(0,40) & 0,4877(0,30) & 0,4472(0,10) \\ 0,4502(0,20) & 0,4490(0,40) & 0,5451(0,30) & 0,4472(0,10) \\ 0,4502(0,20) & 0,4490(0,40) & 0,3443(0,30) & 0,4472(0,10) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,0911 & 0,1833 & 0,1291 & 0,0447 \\ 0,0890 & 0,1759 & 0,1205 & 0,0447 \\ 0,0870 & 0,1759 & 0,1463 & 0,0447 \\ 0,0900 & 0,1796 & 0,1635 & 0,0447 \\ 0,0900 & 0,1796 & 0,1033 & 0,0447 \end{bmatrix}$$

Tabel 7. Nilai Optimisasi (Y₁)

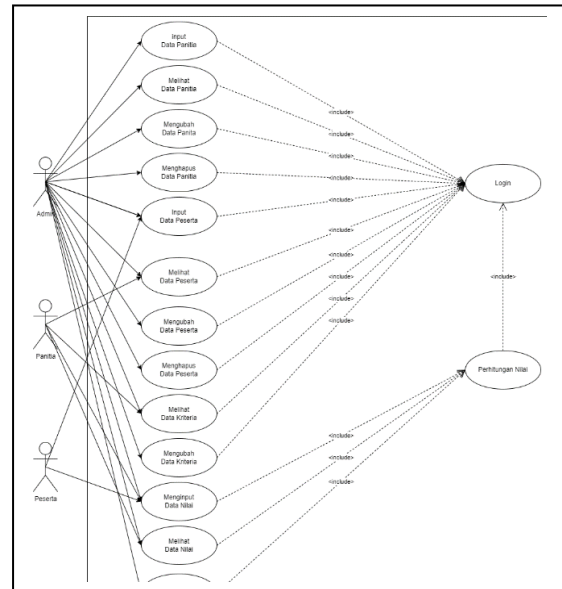
Kode	Name	Max	Min	Y _i
		C1+C2+C3+C4	0	Max-Min
A ₁	Muhammad Aditya Dwi Putra	0,4482	0	0,4482
A ₂	M.Raihan Al Qaishar	0,4302	0	0,4302
A ₃ A ₃	Fitri Nafisa	0,4539	0	0,4539
A ₄	Isma Nuraini	0,4779	0	0,4779
A ₅	Roid Bakas Taminata	0,4176	0	0,4176

Berdasarkan tabel 7, nilai tertinggi diperoleh oleh siswa dengan kode A4 Isma Nuraini dengan nilai Y_i sebesar 0,4779, sedangkan nilai terendah diperoleh oleh siswa dengan kode A5 Roid Bakas Taminata dengan nilai sebesar 0,4176. Tahapan terakhir yaitu mengurutkan peringkat dari nilai tertinggi ke nilai terendah seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perankingan

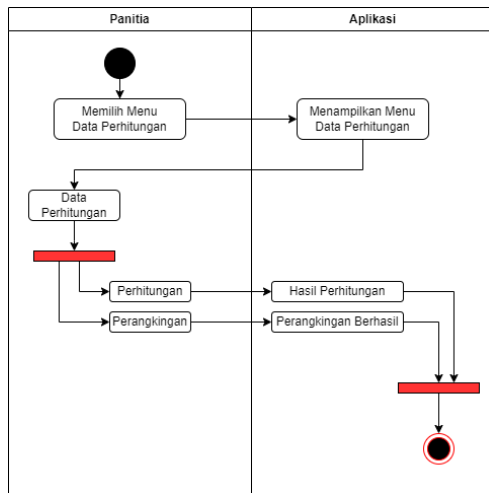
Kode	Nama Siswa	Hasil	Ranking
A ₄	Isma Nuraini	0,4779	1
A ₃	Fitri Nafisa	0,4539	2
A ₁	Muhammad Aditya Dwi Putra	0,4482	3
A ₂	M.Raihan Al Qaishar	0,4302	4
A ₅	Roid Bakas Taminata	0,4176	5

Hasil dari tahap prototyping berupa diagram use case seperti pada Gambar 2, diagram aktivitas seperti pada Gambar 3, diagram kelas seperti pada Gambar 4, dan tampilan antarmuka aplikasi seperti pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 8.



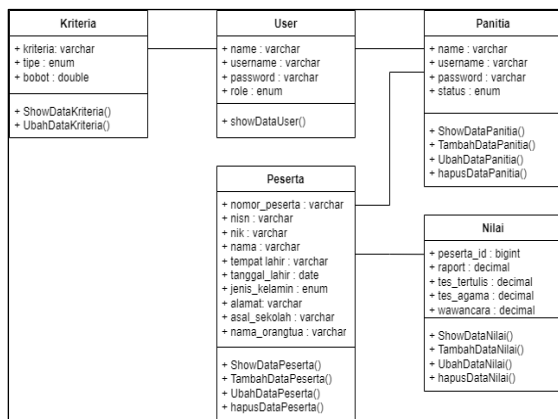
Gambar 2. Diagram Use Case

Berdasarkan Gambar 2, terdapat 3 aktor yang akan berinteraksi dengan sistem yaitu admin (Kasubag Humas), panitia penerimaan siswa baru dan calon siswa baru. Usulan use case dalam penentuan penerimaan siswa baru di Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang dijelaskan sebagai berikut: (1) User melakukan login; (2) Admin dapat melakukan input data panitia, melihat data panitia, mengubah data panitia, menghapus data panitia, menginput data peserta, melihat data peserta, mengubah data peserta, menghapus data peserta, melihat data kriteria, mengubah data kriteria, menginput data nilai, melihat data nilai dan mengubah data nilai; (3) Panitia dapat melihat data peserta, melihat data kriteria, menginput data nilai dan melihat data nilai; (4) Peserta dapat menginput data peserta dan menginput data nilai tanpa melakukan login; (5) Panitia dan admin dapat menjalankan perhitungan nilai dan perankingan.



Gambar 3. Diagram Activity

Berdasarkan Gambar 3, diagram aktivitas proses perhitungan dan perankingan dijelaskan sebagai berikut: (1) Panitia memilih menu data perhitungan, sistem menampilkan data perhitungan yang telah diinput; (2) Panitia melihat hasil perhitungan yang telah diinput, dan sistem menampilkan hasil perhitungan; (3) Panitia melakukan pemeringkatan dan dapat mencetak hasil pemeringkatan.



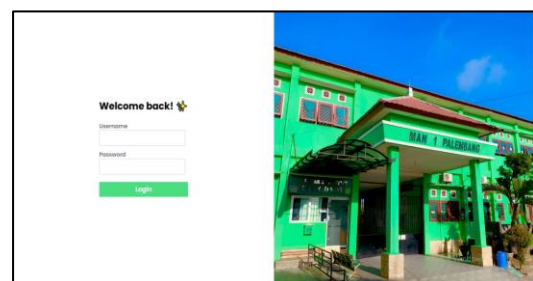
Gambar 4. Diagram Class

Berdasarkan Gambar 4, diagram kelas terdiri dari 5 kelas yaitu kelas User, Criteria, Committee, Participant dan Value. Pada kelas user terdapat atribut name, username, password dan role dengan metode showDataUser(). Pada kelas criteria terdapat atribut criteria, type dan

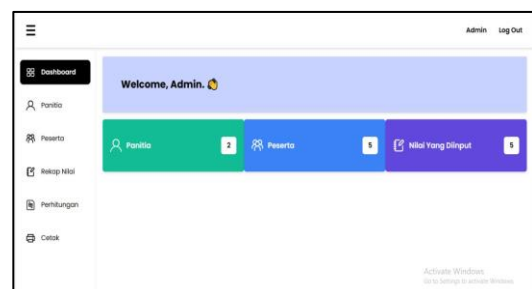
weight dengan metode showDataCriteria() dan editDataCriteria(). Pada kelas Committee terdapat atribut name, username, password dan status dengan metode showDataPanitia(), addDataPanitia(), editDataPanitia() dan deleteDataPanitia(). Pada kelas Participant terdapat atribut nomor peserta, NISN, NIK, nama, tempat lahir, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat, asal sekolah dan nama orang tua dengan metode showDataPeserta(), addDataPeserta(), editDataPeserta() dan deleteDataPeserta().

Hasil Prototyping

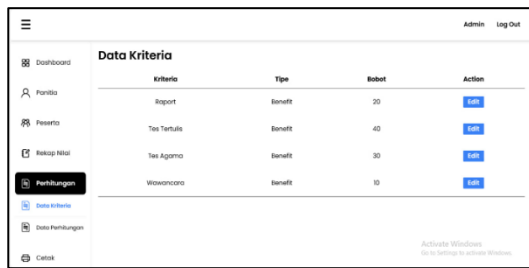
Gambar 5 merupakan tampilan halaman beranda aplikasi sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru MAN 1 Palembang. Terdapat menu untuk menginput username dan password. Gambar 6 merupakan tampilan saat pengguna login sebagai admin. Pada halaman dashboard admin terdapat dashboard untuk melihat jumlah panitia, jumlah peserta dan jumlah nilai yang telah diinput. Admin dapat mengolah data peserta, merekap penilaian, melakukan perhitungan dan mencetak hasil penilaian.



Gambar 5. Halaman Beranda

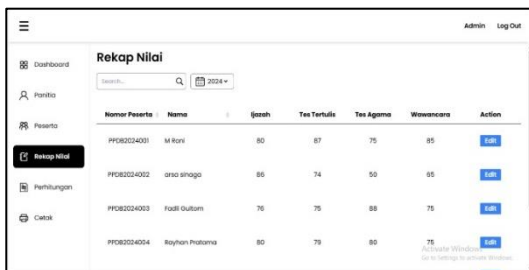


Gambar 6. Dashboard Admin



Kriteria	Tipe	Bobot	Action
Report	Benefit	20	Edit
Tes Tertulis	Benefit	40	Edit
Tes Agama	Benefit	30	Edit
Wawancara	Benefit	10	Edit

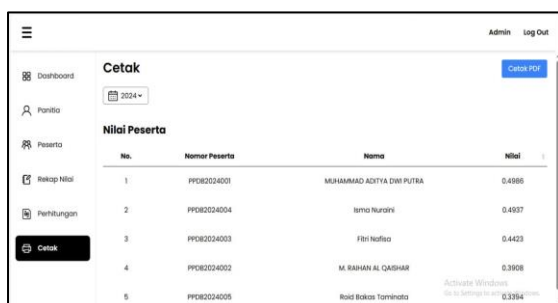
Gambar 7. Halaman Data Kriteria



Nomor Peserta	Nama	Ijazah	Tes Tertulis	Tes Agama	Wawancara	Action
PP080204001	M. Rani	80	87	75	85	Edit
PP080204002	Arno Sinaga	85	74	50	95	Edit
PP080204003	Radhi Oulman	75	75	88	75	Edit
PP080204004	Rayhan Pratama	80	79	80	75	Edit

Gambar 8. Halaman Rekap Nilai

Berdasarkan Gambar 7, admin dapat menginput data kriteria yang akan dijadikan dasar penilaian. Terdapat 4 kriteria yang digunakan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu nilai ijazah, nilai ujian tulis, nilai ujian pengetahuan agama dan hasil wawancara. Berdasarkan Gambar 8, admin menginput data nilai yang telah diperoleh siswa pada setiap kriteria untuk melakukan perhitungan. Terakhir, Gambar 9 menampilkan hasil perhitungan dan perankingan dari nilai tertinggi hingga terendah.



No.	Nomor Peserta	Nama	Nilai
1	PP080204001	MUHAMMAD ADITYA DWI PUTRA	0.4086
2	PP080204004	Irena Nuraini	0.4037
3	PP080204003	Fibi Hafiza	0.4423
4	PP080204002	M. RAHAN AL QASHAR	0.3908
5	PP080204005	Raidi Bakas Tominata	0.3294

Gambar 9. Hasil Perankingan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dengan kriteria nilai ijazah, nilai ujian tulis, nilai pengetahuan agama dan nilai wawancara dari 5 siswa secara acak diperoleh nilai

tertinggi sebesar 0,4779 dan nilai terendah sebesar 0,4176. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini telah tercapai yaitu penelitian ini telah menghasilkan suatu sistem yang membantu menentukan penerimaan siswa baru berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan membantu pihak madrasah dalam melakukan seleksi penerimaan siswa baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada MAN 1 Palembang yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Unit Pelaksana Teknis Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi dan Bisnis Palcomtech atas dukungan dan dorongannya selama proses penelitian ini.

REFERENSI

- [1] J. P. Shim, M. Warkentin, J. F. Courtney, D. J. Power, R. Sharda, and C. Carlsson, "Past, present, and future of decision support technology," *Decis. Support Syst.*, vol. 33, no. 2, pp. 111–126, 2002.
- [2] Y. Amaliah and S. Suprianto, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Tidak Mampu Menggunakan Metode Moora," *J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [3] A. Kusuma and G. Ginting, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Apoteker Terbaik Pada PT. Kimia Farma (Persero) Tbk Medan Menerapkan Metode Vikor," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 3, 2020.
- [4] Jadianan Parhusip, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan*

- Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 2, 2019.
- [5] P. E. Sudjiman and L. S. Sudjiman, "ANALISIS SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS KOMPUTER DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN," *TelKa*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [6] S. B. Atim and R. Arundaa, "Metode A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Dalam Penentuan Pegawai Honor Berprestasi," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [7] S. Zulkifli, "Decision Support System Pemberian Bonus Tahunan Pada Karyawan Berdasarkan Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Study Kasus: Stmik Pringsewu)," *J. TAM (Technology Accept. Model.)*, vol. 7, no. 0, 2016.
- [8] I. G. T. Isa, F. Elfaladonna, and I. Ariyanti, "Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan - Google Books," *Penerbit Nasya Expand. Manag.*, no. April, 2022.
- [9] S. Wijayanto, D. Napitupulu, K. Adiyarta, and A. P. Windarto, "Decision Support System of New Student Admission Using Analytical Hierarchy Process and Simple Additive Weighting Methods," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1255, no. 1.
- [10] A. P. Giovani, T. Haryanti, and L. Kurniawati, "SATIN – Sains dan Teknologi Informasi Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru dengan Metode Simple," *SATIN – Sains dan Teknol. Inf. J.*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [11] A. Afrizal, S. Fernandez, and A. Wijaya, "New Student Admission Decision Support System with Simple Additive Weighting (SAW) Method," *J. Media Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [12] N. Iman, S. Sahibu, and A. L. Arda, "Decision Support System For Determining Campus Promotion Media In New Student Admissions With Analytical Network Process And Regression Methods," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 15, no. 2, 2021.
- [13] S. Sulastrri, "Decision Support System (SPK) for Selection of New Student Admissions and Majors Using Simple Additive Weighthing (SAW) and Fuzzy Tsukomoto at SMA Negeri 1 Kalirejo," *J. Appl. Sci. Eng. Technol. Educ.*, vol. 4, no. 2, 2022.
- [14] D. Ramadaniah, K. S. Nurjannah, M. R. Romahdoni, and J. Andrew, "DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM APPLICATION FOR ADMISSION OF NEW STUDENTS AND DETERMINATION OF MAJOR USING SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)," *Asia Inf. Syst. J.*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [15] Y. S. Siregar, A. Zakir, N. I. Syahputri, H. Harahap, and D. Handoko, "Analysis Of Decision Support Systems Edas Method In New Student Admission Selection," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [16] R. Tri Alinse, V. Novita Sari, and A. Fikri Sallaby, "Analisis Penerapan Metode MOORA dan WASPAS dalam Keputusan Pengajuan Kredit Pemilikan Rumah (KPR)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 3, pp. 1593–1601, 2023.
- [17] D. Prasetyo, Z. Arifin, and D. A. Septiarini, "Sistem Pendukung Keputusan Persediaan Barang Menggunakan Metode Multi Objektif Optimization By Ratio Analysis," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 19, no. 1, p. 62, 2020.
- [18] T. N. Sianturi, L. Siburian, R. G. Hutagaol, and S. H. Sahir, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Bank Terbaik Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018.
- [19] A. Saputra and I. J. Zulfahri, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan

- Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Moora: Studi Kasus Sekolah Dasar Negeri 9 Pulau Rimau," *Pros. CORISINDO 2023*, no. 2006, 2023.
- [20] E. Hartati, E. Novelia, N. Amalia Kartika, S. PalComTech, J. Basuki Rahmat No, and J. Sistem Informasi STMIK PalComTech Palembang, "Analisis Desain User Interface Website Peremajaan Sawit Rakyat (PSR) Dengan Metode Heuristic Evaluation," *Teknomatika*, vol. 11, no. 02, 2021.
- [21] L. Indriyani, "Pemanfaatan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa," *Pros. Semin. Nas. Pendidikan, FKIP, Univ. Sultan Ageng Tirtayasa*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [22] A. R. Fadilla and P. A. Wulandari, "Literature Review Analisis Data Kualitatif: Tahap Pengumpulan Data," *MITITA J. Penelit.*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [23] S. D. Riskiono, F. Hamidy, and T. Ulfia, "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DANA DONATUR BERBASIS WEB PADA PANTI ASUHAN YATIM MADANI," *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [24] R. Fathony, M. Muradi, and N. I. Sagita, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENYELENGGARAAN PELAYANAN PUBLIK DI LINGKUNGAN PEMERINTAH KOTA BANDUNG," *J. Agreg. Aksi Reformasi Gov. dalam Demokr.*, vol. 9, no. 2, 2021.
- [25] E. Prasetyo, "Sistem Informasi Dokumentasi dan Kearsipan Berbasis Client-Server Pada Bank Sumsel Babel Cabang Sekayu," *J. Tek. Inform. Politek. Sekayu*, vol. 7, no. 2, 2017.
- [26] C. Paramita, F. A. Rafrastara, and L. I. Kencana, "Pengembangan Sistem Klasifikasi Karakteristik Siswa Berbasis Website dengan menggunakan Algoritma C4.5," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 8, no. 1, 2023.
- [27] L. Qomariah and A. Sucipto, "Sistem Infomasi Surat Perintah Tugas Menggunakan Pendekatan Web Engineering," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [28] S. Chakraborty, H. N. Datta, K. Kalita, and S. Chakraborty, "A narrative review of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method in decision making," *OPSEARCH*, vol. 60, no. 4, 2023.
- [29] Y. S. Siregar and D. Handoko, "Analisa Sistem Pendukung Keputusan Metode MOORA dan ELECTRE dalam Penerima Beasiswa PPA," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [30] H. Koç, A. M. Erdoğan, Y. Barjakly, and S. Peker, "UML Diagrams in Software Engineering Research: A Systematic Literature Review," 2021.
- [31] M. Purnasari, Y. Hartiwi, and N. Nurhayati, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Dana Masjid Berbasis Web Menggunakan Unified Modeling Language (UML)," *Resolusi Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 2, no. 6, 2022.
- [32] I. Kurniawan and S. Assegaff, "Analisis Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Pada Pemerintah Daerah Kabupaten Batang Hari Dengan Metode AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)," *J. Manag. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, 2019.
- [33] I. Anggrenia, A. T. Priandika, and Y. Rahmanto, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN UKM DI PROVINSI LAMPUNG BERBASIS WEB PADA UPTD PLUT KUMKM PROVINSI LAMPUNG (STUDI KASUS: UPTD PLUT KUMKM PROVINSI LAMPUNG)," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 4, 2023.
- [34] A. Fikriyya and R. T. Dirgahayu, "Implementasi Prototyping dalam Perancangan Sistem Informasi Sekolah Desa Pendar Foundation Yogyakarta," *J. UII Autom.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [35] M. Ilham and K. Kartini, "Rancang Bangun System Informasi Management Inventory Berbasis Web Menggunakan Prototype (Studi Kasus:

- Toko Abadimas),” *ikraith-informatika*, vol. 6, no. 3, 2022.
- [36] F. Kesuma Bhakti, I. Ahmad, and Q. J. Adrian, “Perancangan User Experience Aplikasi Pesan Antar Dalam Kota Menggunakan Metode Design Thinking (Studi Kasus: Kota Bandar Lampung),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, 2022.
- [37] N. Andini, R. Taufiq, D. Y. Priyanggodo, and Y. Sugiyani, “PENGUNAAN METODE PROTOTYPE PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI IMUNISASI POSYANDU,” *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 7, no. 4, 2023.
- [38] M. Bolung and H. R. K. Tampangela, “Analisa Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak,” *J. ELTIKOM*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [39] D. Michael and D. Gustina, “Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino,” *IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 2, 2019.