



Pengembangan Sistem Monitoring Data Keuangan Berbasis Web Menggunakan Metode MOORA

Development of a Web-Based Financial Data Monitoring System Using the MOORA Method

Anief Fauzan Rozi¹, A. Sidiq Purnomo^{2,*}, Dina Yulina Heriyani³

¹ Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

² Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

³ Fakultas Teknik, Program Studi Informatika, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹anief@mercubuana-yogya.ac.id, ^{2,*}sidiq@mercubuana-yogya.ac.id, ³dina.herijanj@ustjogja.ac.id

Email Penulis Korespondensi: sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Received: 17/06/2026, Revised: 07/10/2026, Accepted: 08/10/2026, Published: 09/10/2026

Abstrak—Monitoring data keuangan merupakan aspek krusial dalam administrasi sekolah menengah kejuruan. SMK Ma'arif 1 Temon masih melakukan pencatatan dan rekapitulasi keuangan secara manual dan semi-terkomputerisasi menggunakan aplikasi office, sehingga berpotensi menimbulkan duplikasi data, keterlambatan pelaporan, dan lemahnya pengambilan keputusan jangka panjang. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring data keuangan berbasis web dan menerapkan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) untuk menghasilkan perangsingan prioritas pembayaran siswa. Pengembangan perangkat lunak menggunakan System Development Life Cycle (SDLC) model waterfall, sedangkan model pengambilan keputusan menggunakan MOORA dengan tiga kriteria objektif: pembayaran SPP (C1, benefit, bobot 0.5), tunggakan (C2, cost, bobot 0.3), dan ketepatan pembayaran SPP (C3, benefit, bobot 0.2). Hasil penelitian berupa prototipe sistem monitoring keuangan berbasis web. Perhitungan MOORA menunjukkan Alternatif-5 dan Alternatif-9 memperoleh nilai optimasi tertinggi yang sama, yaitu 0.1854, sedangkan Alternatif-16 memperoleh nilai terendah -0.0225. Nilai negatif tersebut valid secara matematis karena merupakan skor preferensi relatif, bukan nominal keuangan. Pengujian fungsionalitas sistem dengan metode black-box menunjukkan seluruh 11 fitur utama berstatus berhasil. Sistem ini diharapkan membantu sekolah dalam monitoring, rekapitulasi, dan pengambilan keputusan keuangan secara lebih efektif, efisien, dan terukur.

Kata Kunci: Sistem Monitoring Keuangan; MOORA; Sistem Pendukung Keputusan; SMK; Waterfall

Abstract—Financial data monitoring is a crucial aspect of vocational high school administration. SMK Ma'arif 1 Temon still performs financial recording and recapitulation manually and semi-computerized using office applications, potentially causing data duplication, reporting delays, and weak long-term decision-making. This research aims to develop a web-based financial data monitoring system and apply the Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) method to rank student payment priorities. Software development uses the System Development Life Cycle (SDLC) waterfall model, while the decision model uses MOORA with three objective criteria: SPP payment (C1, benefit, weight 0.5), arrears (C2, cost, weight 0.3), and SPP payment timeliness (C3, benefit, weight 0.2). The result is a web-based financial monitoring system prototype. MOORA calculation shows that Alternative-5 and Alternative-9 obtained the same highest optimization value of 0.1854, while Alternative-16 obtained the lowest value of -0.0225. This negative value is mathematically valid as a relative preference score, not a monetary amount. Black-box functional testing shows that all 11 main features are successfully implemented. This system is expected to help schools monitor, recapitulate, and make financial decisions more effectively, efficiently, and measurably.

Keywords: Financial Monitoring System; MOORA; Decision Support System; Vocational School; Waterfall

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang administrasi pendidikan. Digitalisasi sistem keuangan menjadi kebutuhan mendesak bagi institusi pendidikan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi data [1]. Sistem informasi keuangan merupakan komponen penting yang dapat memberikan informasi kepada individu maupun kelompok mengenai masalah keuangan dalam suatu organisasi [1], [2]. Dalam konteks pendidikan, sistem informasi keuangan berperan strategis dalam mendukung proses pencatatan, rekapitulasi, pelaporan, serta pengambilan keputusan jangka panjang terkait tata kelola keuangan sekolah. Penelitian terkait sistem pendukung keputusan di bidang keuangan juga telah menunjukkan bahwa penerapan metode multi-kriteria dapat meningkatkan objektivitas dalam proses pengambilan keputusan [2], [3].

SMK Ma'arif 1 Temon merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan swasta yang memiliki tiga program keahlian, yaitu Akuntansi dan Keuangan Lembaga, Farmasi Klinis dan Komunitas, serta Rekayasa Perangkat Lunak [4], [5]. Berdasarkan hasil wawancara dengan tim TI sekolah, diketahui bahwa SMK Ma'arif 1 Temon belum memiliki sistem monitoring data keuangan yang terintegrasi. Proses monitoring data keuangan selama ini masih dilakukan secara manual maupun terkomputerisasi menggunakan aplikasi office, sehingga berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan seperti duplikasi data, keterlambatan pelaporan, inkonsistensi pencatatan, serta kesulitan dalam pengambilan keputusan jangka panjang. Permasalahan serupa juga ditemukan pada penelitian sebelumnya di berbagai institusi pendidikan yang masih menggunakan pencatatan manual, sehingga memerlukan sistem terkomputerisasi yang mampu mengintegrasikan data keuangan secara lebih efektif [6], [7], [8].



Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji sistem informasi keuangan sekolah. Sistem informasi keuangan pada perusahaan kost elit yang dibangun dengan metode waterfall mampu menyediakan data pengguna, data akun, transaksi pemasukan dan pengeluaran, serta laporan keuangan [6]. Perancangan sistem informasi keuangan sekolah berbasis web di SMA Yapermas Jakarta menghasilkan sistem untuk mengetahui penerimaan dan pengeluaran sekolah [7]. Sistem pengelolaan keuangan siswa di SMKN 1 Klaten yang dikembangkan dengan metode prototype dan analisis PIECES menghasilkan pencatatan transaksi harian otomatis serta laporan bulanan [8]. Sistem informasi keuangan sekolah di Sekolah Islam Terpadu Ibnu Khaldun Subang berupa sistem berbasis web yang menyajikan informasi detail pemasukan dan pengeluaran keuangan sekolah [9]. Sistem informasi administrasi keuangan siswa di SMA Yadika Kota Jambi menghasilkan pengelolaan pembayaran siswa dan pelaporan keuangan [10]. Sistem informasi pembayaran keuangan sekolah di SMA Negeri 1 Sungai Rumbai menghasilkan administrasi pembayaran dengan prosentase penilaian sebesar 78.12% [11]. Berdasarkan kajian tersebut, penelitian-penelitian sebelumnya masih terbatas pada pencatatan dan pelaporan keuangan, belum menyertakan mekanisme pengambilan keputusan berbasis multi-kriteria untuk menganalisis kondisi keuangan siswa secara komprehensif.

Di sisi lain, metode MOORA telah banyak digunakan pada berbagai konteks pengambilan keputusan. Pemilihan media promosi sekolah di SMK Airlangga Balikpapan menggunakan metode MOORA dengan kriteria biaya pembuatan media, waktu promosi, jangkauan penyebaran media, kelengkapan informasi, dan fleksibilitas [12]. Penentuan siswa penerima bantuan miskin di MIS Nahdlatul Ulama menggunakan metode MOORA dengan kriteria pendapatan orang tua, tanggungan anak sekolah, pekerjaan orang tua, nilai rapor, status orang tua, serta kepemilikan kartu program pemerintah [13]. Sistem rekomendasi destinasi wisata pendakian gunung menggunakan MOORA dengan kriteria biaya, jarak, waktu, dan ketinggian [14]. Seleksi beasiswa Bidikmisi menggunakan MOORA dengan kriteria nilai potensi akademik, penghasilan ayah, penghasilan ibu, prestasi, ranking, dan tempat tinggal [15]. Pemilihan aplikasi dompet digital menggunakan MOORA dengan kriteria kerja sama merchant, promo dan penawaran menarik, layanan customer service, serta kemudahan aplikasi [16]. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa MOORA dapat dikombinasikan dengan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk meningkatkan akurasi perankingan dalam sistem pendukung keputusan, seperti pada rekomendasi laptop yang menggunakan kolaborasi AHP-MOORA [3]. Namun, penerapan MOORA pada sistem monitoring data keuangan sekolah menengah kejuruan dengan kriteria objektif dan terukur masih belum ditemukan.

Gap analysis penelitian ini adalah belum adanya integrasi metode MOORA ke dalam sistem monitoring data keuangan SMK yang mampu mengubah data transaksi pembayaran menjadi perankingan prioritas siswa. Penelitian sebelumnya pada domain keuangan sekolah lebih banyak berhenti pada pelaporan, sedangkan penelitian MOORA sebelumnya berada pada domain yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem monitoring keuangan berbasis web dan menerapkan MOORA untuk perankingan.

Pemilihan kriteria dalam penelitian ini didasarkan pada tiga alasan objektif. Pertama, C1 Pembayaran SPP (benefit) menunjukkan proporsi kewajiban siswa yang telah dipenuhi. Kedua, C2 Tunggakan (cost) menunjukkan besaran kewajiban yang belum diselesaikan; semakin besar tunggakan, semakin buruk. Ketiga, C3 Ketepatan Pembayaran SPP (benefit) menunjukkan kedisiplinan waktu pembayaran. Kriteria "alasan keterlambatan" tidak digunakan karena bersifat subjektif, sulit diverifikasi, dan tidak tersedia secara konsisten dalam basis data transaksi. Dengan demikian, kriteria yang dipakai lebih valid, terukur, dan dapat diaudit.

Kontribusi teoretis penelitian ini adalah model integrasi SDLC waterfall dan MOORA untuk sistem monitoring keuangan sekolah. Kontribusi praktisnya adalah sistem berbasis web yang dapat membantu admin sekolah melakukan monitoring, rekapitulasi, dan perankingan prioritas pembayaran siswa secara otomatis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua kerangka yang dipisahkan secara jelas. Pertama, SDLC Waterfall digunakan untuk rekayasa perangkat lunak pada Gambar 1. Kedua, MOORA digunakan sebagai model Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pada Gambar 2. Fase pengambilan keputusan menurut Turban tidak dijadikan tahapan pengembangan sistem, melainkan hanya sebagai landasan konseptual bahwa sistem ini mendukung proses inteligensi, desain, pilihan, dan implementasi keputusan [17].



Gambar 1. Tahapan SDLC Waterfall

Pengembangan sistem menggunakan System Development Life Cycle (SDLC) model waterfall yang merupakan model proses pertama yang diperkenalkan dan dikenal sebagai model siklus hidup linier-sequential [18]. Tahapan pengembangan meliputi: (1) Requirement Gathering, yaitu pengumpulan data melalui wawancara dengan pihak pengurus sekolah dan observasi langsung; (2) Analysis, yaitu analisis kebutuhan pengguna, rancangan fitur, dan akses pengguna; (3) Design, yaitu perancangan antarmuka sistem; (4) Coding, yaitu pembuatan sistem berdasarkan hasil perancangan; dan (5) Testing and Deploy, yaitu pengujian dan hosting sistem.



2.2 Metode MOORA

Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) adalah metode sistem multi-objektif yang memiliki dua atau lebih atribut yang saling bertentangan [12]. Metode MOORA melakukan optimalisasi terhadap atribut-atribut dengan menerapkan perhitungan matematis untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah. Metode ini dikembangkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006 dan fleksibel digunakan dalam berbagai konteks pengambilan keputusan [19], [20].

Langkah-langkah proses perhitungan menggunakan metode MOORA adalah sebagai berikut:

- a. Normalisasi Matriks Keputusan (X), menggunakan Persamaan 1.

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

Persamaan 1 digunakan untuk mengubah nilai awal setiap alternatif pada setiap kriteria menjadi nilai yang terstandarisasi. Dalam persamaan ini, x_{ij} menyatakan nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j , sedangkan m adalah jumlah alternatif atau siswa. Hasil perhitungan r_{ij} adalah nilai normalisasi alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

- b. Menentukan optimalisasi kriteria atau atribut, menggunakan Persamaan 2.

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j r_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

Persamaan (2) digunakan untuk menghitung nilai optimasi setiap alternatif. y_i adalah nilai akhir atau skor optimasi alternatif ke- i . Simbol g menyatakan jumlah kriteria bertipe benefit, yaitu kriteria yang nilainya semakin besar semakin baik. Kriteria bertipe cost, yaitu kriteria yang nilainya semakin kecil semakin baik, berada pada rentang $j = g + 1, g + 2, \dots, n$. w_j adalah bobot kriteria ke- j , sedangkan r_{ij} adalah nilai normalisasi alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

- c. Perangkingan

Setelah nilai y_i diperoleh, seluruh alternatif diurutkan dari nilai terbesar ke terkecil. Alternatif dengan nilai y_i terbesar merupakan alternatif terbaik atau prioritas tertinggi. Perangkingan ini digunakan sebagai dasar rekomendasi dalam sistem monitoring data keuangan.

2.3 Kriteria Penilaian

Data penelitian yang digunakan adalah data keuangan dari SMK Ma'arif 1 Temon. Terdapat tiga variabel utama yang dijadikan sebagai kriteria penilaian dalam penerapan metode MOORA, yaitu Pembayaran SPP (C1), Tunggakan (C2), dan Ketepatan Pembayaran SPP (C3).

Penilaian setiap alternatif pada setiap kriteria menggunakan skala Likert 1-5 ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Siswa

Kode	Kriteria	Skala	Keterangan	Bobot	Tipe
C1	Pembayaran SPP	1	Membayar < 20% dari total SPP	0.5	Benefit
		2	Membayar 20%–40% dari total SPP		
		3	Membayar 41%–60% dari total SPP		
		4	Membayar 61%–80% dari total SPP		
		5	Membayar 81%–100% dari total SPP		
C2	Tunggakan	1	Tunggakan > Rp3.000.000	0.3	Cost
		2	Tunggakan > Rp2.000.000–< Rp3.000.000		
		3	Tunggakan > Rp1.000.000–< Rp2.000.000		
		4	Tunggakan > Rp0–< Rp1.000.000		
		5	Tunggakan Rp0		
C3	Ketepatan Pembayaran SPP	1	Lebih dari tanggal 25 setiap bulan	0.2	Benefit
		2	Terlambat tanggal 21–25 setiap bulan		
		3	Tepat waktu tanggal 16–20 setiap bulan		
		4	Tepat waktu tanggal 6–15 setiap bulan		
		5	Tepat waktu tanggal 1–5 setiap bulan		
	ΣW			1.0	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan sebagai rujukan analisis meliputi data biaya sekolah, data pembayaran siswa tahun ajaran 2023/2024, dan kartu pembayaran iuran sekolah. Data pada Tabel 2, merupakan data sampel pembayaran siswa yang sudah dirangkum sesuai kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 1.



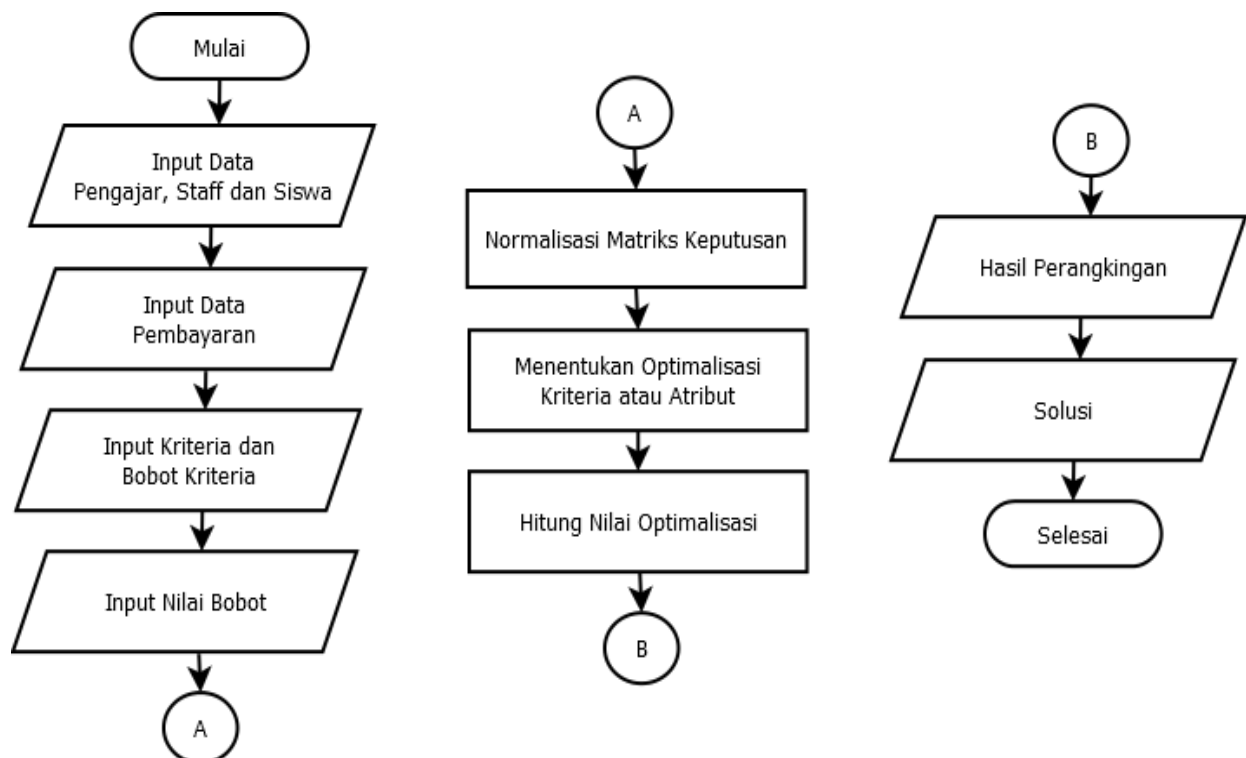
Tabel 2. Data Pembayaran Siswa

No	Nama	C1	C2	C3
1	Alternatif-1	0	1160000	16/06/2024
2	Alternatif-2	1855000	0	17/06/2024
3	Alternatif-3	2700000	0	20/06/2024
4	Alternatif-4	1650000	0	16/06/2024
5	Alternatif-5	200000	3000000	16/06/2024
6	Alternatif-6	3010000	0	17/06/2024
7	Alternatif-7	1980000	0	16/06/2024
8	Alternatif-8	1430000	0	20/06/2024
9	Alternatif-9	340000	2060000	16/06/2024
10	Alternatif-10	1500000	0	17/06/2024
11	Alternatif-11	760000	0	20/06/2024
12	Alternatif-12	310000	0	16/06/2024
13	Alternatif-13	1440000	0	18/06/2024
14	Alternatif-14	660000	0	17/06/2024
15	Alternatif-15	3100000	0	19/06/2024
16	Alternatif-16	3200000	0	26/06/2024
17	Alternatif-17	3100000	0	20/06/2024
18	Alternatif-18	1370000	0	17/06/2024
19	Alternatif-19	3110000	0	16/06/2024
20	Alternatif-20	0	0	17/06/2024

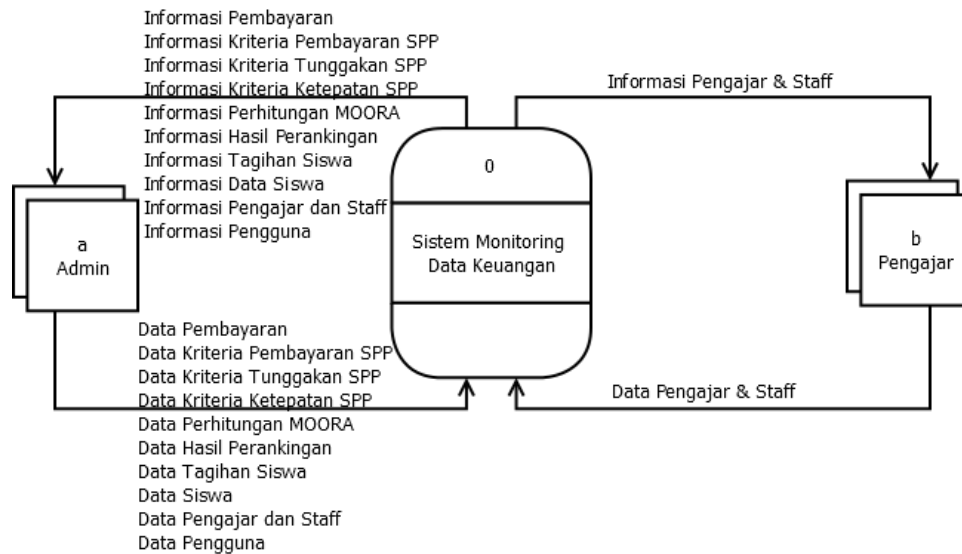
3.1.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem monitoring data keuangan meliputi beberapa aspek, yaitu flowchart pengambilan keputusan, flowchart sistem, flowchart program, serta data flow diagram.

Flowchart Pengambilan Keputusan menggambarkan alur proses dimulai dari input data pengajar, staff, dan siswa, dilanjutkan dengan input data pembayaran, input kriteria dan bobot kriteria, input nilai bobot, normalisasi matriks keputusan, penentuan optimalisasi kriteria atau atribut, perhitungan nilai optimalisasi, hingga hasil perbandingan dan solusi. Flowchart pengambilan keputusan dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Flowchart Pengambilan Keputusan MOORA

Context Diagram menunjukkan interaksi antara dua entitas eksternal, yaitu admin dan pengajar, dengan sistem monitoring data keuangan. Admin memiliki akses penuh terhadap seluruh fitur sistem, sedangkan pengajar memiliki akses terbatas pada data pengajar dan staff. Context diagram dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Context Diagram

3.2 Implementasi Metode MOORA

Berikut adalah langkah-langkah implementasi metode MOORA pada data siswa SMK Ma'arif 1 Temon.

a. Langkah 1: Matriks Keputusan (X)

Matriks Keputusan (X) merupakan hasil konversi data pada Tabel 2 berdasarkan skala penilaian pada Tabel 1. Hasil konversi matriks keputusan (X) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Keputusan (X)

No	Nama	C1	C2	C3
1	Alternatif-1	5	3	3
2	Alternatif-2	3	5	3
3	Alternatif-3	1	5	3
4	Alternatif-4	3	5	3
5	Alternatif-5	5	2	3
6	Alternatif-6	1	5	3
7	Alternatif-7	2	5	3
8	Alternatif-8	3	5	3
9	Alternatif-9	5	2	3
10	Alternatif-10	3	5	3
11	Alternatif-11	4	5	3
12	Alternatif-12	5	5	3
13	Alternatif-13	3	5	3
14	Alternatif-14	4	5	3
15	Alternatif-15	1	5	3
16	Alternatif-16	1	5	1
17	Alternatif-17	1	5	3
18	Alternatif-18	3	5	3
19	Alternatif-19	1	5	3
20	Alternatif-20	5	5	3

b. Langkah 2: Normalisasi Matriks (r_{ij})

Normalisasi dilakukan menggunakan Persamaan 1. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Normalisasi (r_{ij})

No	Nama	C1	C2	C3
1	Alternatif-1	0.3363	0.1427	0.2287
2	Alternatif-2	0.2018	0.2378	0.2287
3	Alternatif-3	0.0673	0.2378	0.2287
4	Alternatif-4	0.2018	0.2378	0.2287
5	Alternatif-5	0.3363	0.0951	0.2287
6	Alternatif-6	0.0673	0.2378	0.2287



No	Nama	C1	C2	C3
7	Alternatif-7	0.1345	0.2378	0.2287
8	Alternatif-8	0.2018	0.2378	0.2287
9	Alternatif-9	0.3363	0.0951	0.2287
10	Alternatif-10	0.2018	0.2378	0.2287
11	Alternatif-11	0.2691	0.2378	0.2287
12	Alternatif-12	0.3363	0.2378	0.2287
13	Alternatif-13	0.2018	0.2378	0.2287
14	Alternatif-14	0.2691	0.2378	0.2287
15	Alternatif-15	0.0673	0.2378	0.2287
16	Alternatif-16	0.0673	0.2378	0.0762
17	Alternatif-17	0.0673	0.2378	0.2287
18	Alternatif-18	0.2018	0.2378	0.2287
19	Alternatif-19	0.0673	0.2378	0.2287
20	Alternatif-20	0.3363	0.2378	0.2287

c. Langkah 3: Optimalisasi Kriteria (y_i)

Optimalisasi kriteria dihitung dengan Persamaan 2. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Akhir MOORA

No	Nama	C1	C2	C3	y_i	Peringkat
1	Alternatif-1	0.1682	0.0428	0.0457	0.1711	3
2	Alternatif-2	0.1009	0.0713	0.0457	0.0753	8
3	Alternatif-3	0.0336	0.0713	0.0457	0.0080	15
4	Alternatif-4	0.1009	0.0713	0.0457	0.0753	8
5	Alternatif-5	0.1682	0.0285	0.0457	0.1854	1
6	Alternatif-6	0.0336	0.0713	0.0457	0.0080	15
7	Alternatif-7	0.0673	0.0713	0.0457	0.0417	14
8	Alternatif-8	0.1009	0.0713	0.0457	0.0753	8
9	Alternatif-9	0.1682	0.0285	0.0457	0.1854	1
10	Alternatif-10	0.1009	0.0713	0.0457	0.0753	8
11	Alternatif-11	0.1345	0.0713	0.0457	0.1089	6
12	Alternatif-12	0.1682	0.0713	0.0457	0.1426	4
13	Alternatif-13	0.1009	0.0713	0.0457	0.0753	8
14	Alternatif-14	0.1345	0.0713	0.0457	0.1089	6
15	Alternatif-15	0.0336	0.0713	0.0457	0.0080	15
16	Alternatif-16	0.0336	0.0713	0.0152	-0.0225	20
17	Alternatif-17	0.0336	0.0713	0.0457	0.0080	15
18	Alternatif-18	0.1009	0.0713	0.0457	0.0753	8
19	Alternatif-19	0.0336	0.0713	0.0457	0.0080	15
20	Alternatif-20	0.1682	0.0713	0.0457	0.1426	4

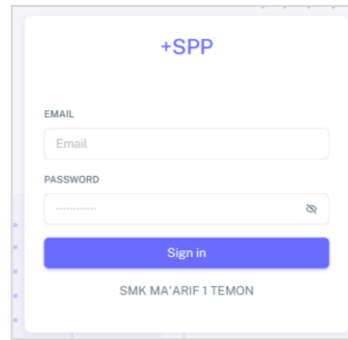
Berdasarkan Tabel 5, Alternatif-5 dan Alternatif-9 memperoleh nilai optimasi tertinggi yang sama, yaitu 0.1854, karena keduanya memiliki nilai kriteria awal yang identik: C1 = 5 (pembayaran SPP sangat tinggi), C2 = 2 (tunggakan relatif tinggi tetapi tidak maksimal), dan C3 = 3 (ketepatan pembayaran sedang). Dalam MOORA, alternatif dengan vektor kriteria identik akan menghasilkan nilai normalisasi dan optimasi yang sama. Kesamaan ini bukan error, melainkan konsekuensi matematis. Sekolah dapat menambahkan kriteria sekunder atau melakukan verifikasi manual jika ingin membedakan keduanya.

Alternatif-16 memperoleh nilai -0,0225 karena memiliki C1 = 1 (pembayaran SPP sangat rendah), C2 = 5 (tunggakan maksimal), dan C3 = 1 (ketepatan pembayaran paling buruk). Dalam Persamaan (2), kriteria C2 bertipe cost sehingga nilai normalisasinya dikurangkan. Karena nilai cost mendominasi nilai benefit, hasil y_i menjadi negatif. Nilai negatif pada MOORA adalah valid secara matematis; ia bukan nominal uang, melainkan skor preferensi relatif terhadap titik acuan. Semakin negatif nilai y_i , semakin rendah prioritas/kinerja alternatif tersebut. Jika sekolah menghendaki skor non-negatif, dapat dilakukan transformasi, tetapi urutan perankingan tetap sama.

3.3 Implementasi Sistem

3.3.1 Halaman Login

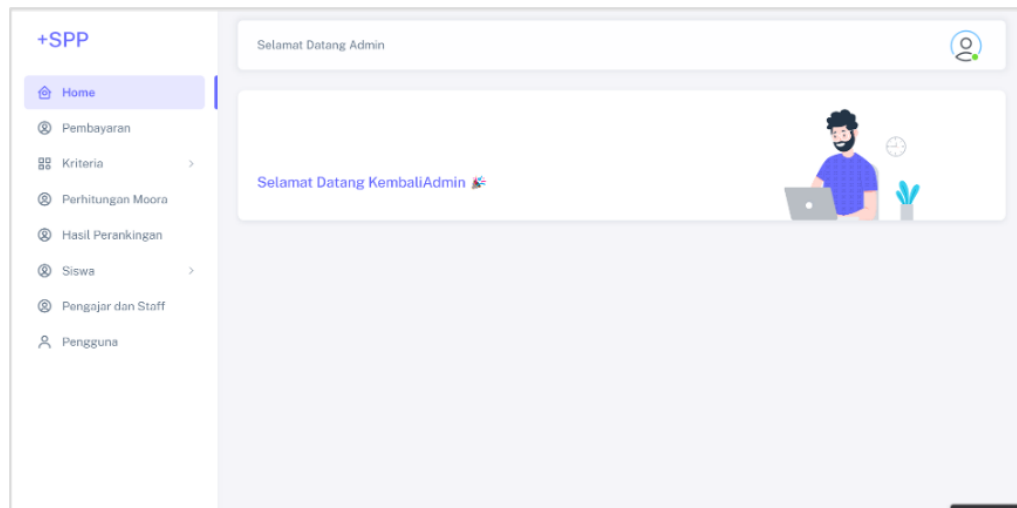
Halaman login digunakan untuk proses autentikasi pengguna. Pengguna harus memasukkan email dan password yang valid untuk dapat mengakses sistem. Sistem akan memverifikasi kredensial pengguna dengan data yang tersimpan di database. Tampilan halaman login seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Login

3.3.2 Dashboard Admin

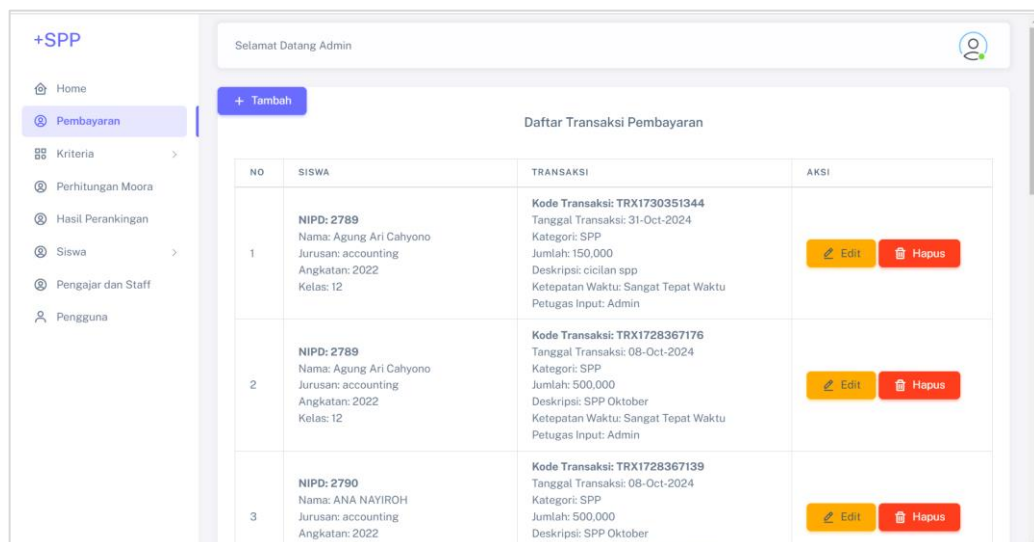
Setelah berhasil login, admin akan diarahkan ke halaman dashboard yang menampilkan menu navigasi utama, yaitu Home, Pembayaran, Kriteria, Perhitungan MOORA, Hasil Perankingan, Siswa, Pengajar dan Staff, serta Pengguna. Tampilan halaman dashboard seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Dashboard

3.3.3 Halaman Pembayaran

Halaman pembayaran menampilkan daftar transaksi pembayaran siswa beserta detailnya, meliputi kode transaksi, tanggal transaksi, kategori pembayaran, jumlah, deskripsi, ketepatan waktu, dan petugas input. Admin dapat melakukan pengelolaan data transaksi (tambah, edit, hapus). Tampilan halaman pembayaran seperti pada Gambar 6.

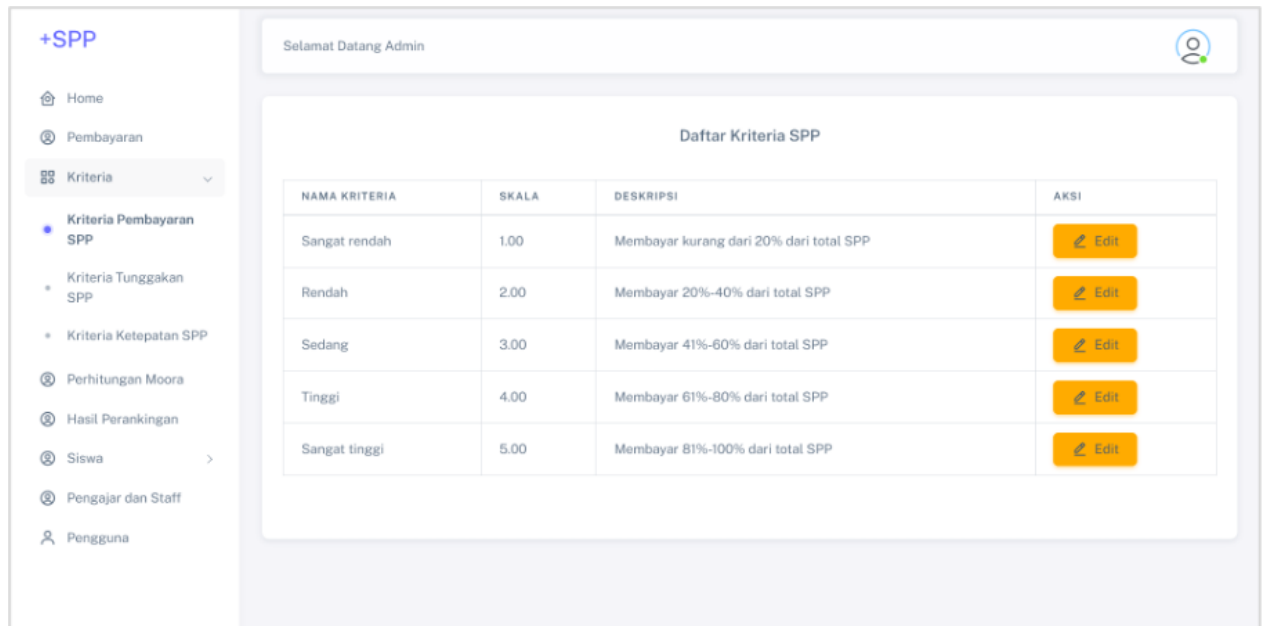


NO	SISWA	TRANSAKSI	AKSI
1	NIPD: 2789 Nama: Agung Ari Cahyono Jurusan: accounting Angkatan: 2022 Kelas: 12	Kode Transaksi: TRX1730351344 Tanggal Transaksi: 31-Oct-2024 Kategori: SPP Jumlah: 150,000 Deskripsi: cicilan spp Ketepatan Waktu: Sangat Tepat Waktu Petugas Input: Admin	Edit Hapus
2	NIPD: 2789 Nama: Agung Ari Cahyono Jurusan: accounting Angkatan: 2022 Kelas: 12	Kode Transaksi: TRX1728367176 Tanggal Transaksi: 08-Oct-2024 Kategori: SPP Jumlah: 500,000 Deskripsi: SPP Oktober Ketepatan Waktu: Sangat Tepat Waktu Petugas Input: Admin	Edit Hapus
3	NIPD: 2790 Nama: ANA NAYIROH Jurusan: accounting Angkatan: 2022	Kode Transaksi: TRX1728367139 Tanggal Transaksi: 08-Oct-2024 Kategori: SPP Jumlah: 500,000 Deskripsi: SPP Oktober	Edit Hapus

Gambar 6. Halaman Pembayaran

3.3.4 Halaman Kriteria

Terdapat tiga halaman kriteria, yaitu kriteria SPP, tunggakan SPP, dan ketepatan pembayaran SPP. Admin dapat melakukan pengelolaan data kriteria (tambah, edit, hapus). Tampilan halaman kriteria seperti pada Gambar 7.



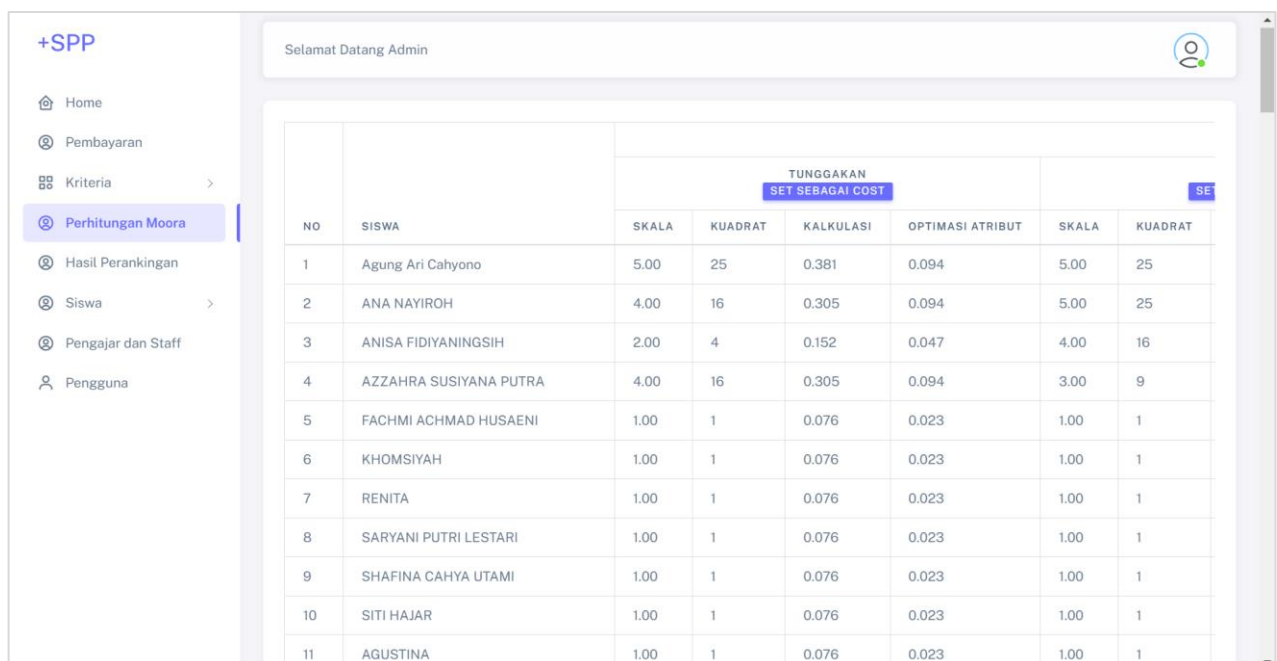
Gambar 7. Halaman Kriteria

3.3.5 Halaman Perhitungan MOORA

Halaman perhitungan MOORA menampilkan proses perhitungan berdasarkan metode MOORA. Setiap siswa dinilai berdasarkan skala kriteria tunggakan dan ketepatan yang telah diolah menjadi nilai kuadrat, kalkulasi, dan optimasi atribut. Admin dapat menetapkan setiap kriteria sebagai cost atau benefit sesuai kebutuhan analisis. Tampilan halaman perhitungan dapat dilihat pada Gambar 8.

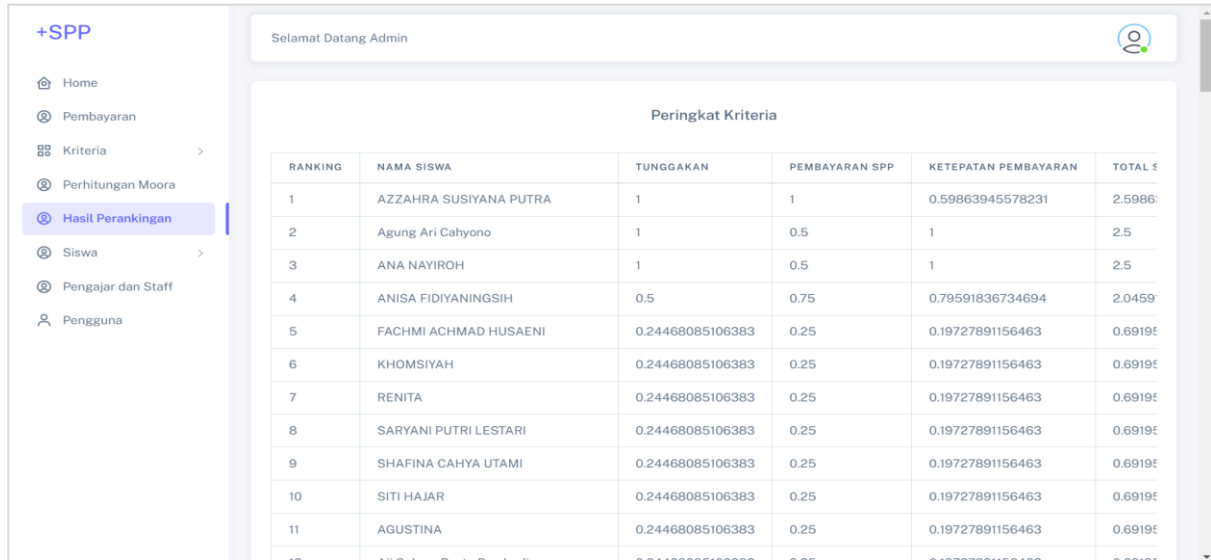
3.3.6 Halaman Hasil Perangkingan

Halaman hasil perangkingan menampilkan daftar siswa berdasarkan peringkat hasil perhitungan kriteria menggunakan metode MOORA. Informasi yang ditampilkan meliputi ranking, nama siswa, nilai tunggakan, nilai pembayaran SPP, nilai ketepatan pembayaran, total skor, dan kesimpulan. Halaman hasil perangkingan dapat dilihat pada Gambar 9.



NO	SISWA	SKALA	KUADRAT	KALKULASI	OPTIMASI ATRIBUT	TUNGGAKAN SET SEBAGAI COST	
						SKALA	KUADRAT
1	Agung Ari Cahyono	5.00	25	0.381	0.094	5.00	25
2	ANA NAYIROH	4.00	16	0.305	0.094	5.00	25
3	ANISA FIDIYANINGSIH	2.00	4	0.152	0.047	4.00	16
4	AZZAHRA SUSIYANA PUTRA	4.00	16	0.305	0.094	3.00	9
5	FACHMI ACHMAD HUSAENI	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1
6	KHOMSIYAH	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1
7	RENITA	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1
8	SARYANI PUTRI LESTARI	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1
9	SHAFINA CAHYA UTAMI	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1
10	SITI HAJAR	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1
11	AGUSTINA	1.00	1	0.076	0.023	1.00	1

Gambar 8. Halaman Perhitungan MOORA



Peringkat Kriteria					
RANKING	NAMA SISWA	TUNGGAKAN	PEMBAYARAN SPP	KETEPATAN PEMBAYARAN	TOTAL S
1	AZZAHRA SUSIYANA PUTRA	1	1	0.59863945578231	2.5986
2	Agung Ari Cahyono	1	0.5	1	2.5
3	ANA NAYIROH	1	0.5	1	2.5
4	ANISA FIDIYANINGSIH	0.5	0.75	0.79591836734694	2.0459
5	FACHMI ACHMAD HUSAENI	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919
6	KHOMSIYAH	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919
7	RENITA	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919
8	SARYANI PUTRI LESTARI	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919
9	SHAFINA CAHYA UTAMI	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919
10	SITI HAJAR	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919
11	AGUSTINA	0.24468085106383	0.25	0.19727891156463	0.6919

Gambar 9. Halaman Hasil Perangkingan

3.4 Pembahasan

3.4.1 Analisis Penerapan Metode MOORA

Penerapan metode MOORA pada sistem monitoring data keuangan SMK Ma'arif 1 Temon dilakukan melalui tiga tahapan utama. Pertama, normalisasi matriks keputusan untuk mengubah nilai setiap alternatif pada setiap kriteria menjadi nilai yang terstandarisasi. Kedua, menentukan optimalisasi kriteria atau atribut dengan mempertimbangkan bobot masing-masing kriteria. Ketiga, melakukan perangkingan nilai yi untuk menentukan urutan prioritas siswa berdasarkan hasil perhitungan.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode MOORA mampu memberikan rekomendasi yang objektif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Sistem dapat membedakan siswa yang tertib dalam pembayaran dengan siswa yang memiliki permasalahan pembayaran berdasarkan total skor yang diperoleh.

3.4.2 Pengujian Fungsionalitas Sistem

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Fungsionalitas Sistem

No	Fitur	Skenario Uji	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Login dan Logout	Input email/password valid dan invalid; logout	Sistem mengautentikasi dan mengeluarkan pengguna	Sesuai	Berhasil
2	Pembayaran	Tambah, edit, hapus, lihat data pembayaran	Data pembayaran terkelola	Sesuai	Berhasil
3	Kriteria Pembayaran SPP	Lihat dan edit kriteria	Data kriteria SPP terkelola	Sesuai	Berhasil
4	Kriteria Tunggakan SPP	Lihat dan edit kriteria	Data kriteria tunggakan terkelola	Sesuai	Berhasil
5	Kriteria Ketepatan SPP	Lihat dan edit kriteria	Data kriteria ketepatan terkelola	Sesuai	Berhasil
6	Perhitungan MOORA	Jalankan form perhitungan	Sistem menghitung normalisasi, optimasi, dan skor	Sesuai	Berhasil
7	Hasil Perangkingan	Lihat hasil ranking	Sistem menampilkan urutan siswa	Sesuai	Berhasil
8	Tagihan Siswa	Tambah, edit, hapus, lihat tagihan	Data tagihan terkelola	Sesuai	Berhasil
9	Data Siswa	Tambah, edit, hapus, lihat siswa	Data siswa terkelola	Sesuai	Berhasil
10	Pengajar dan Staff	Tambah, edit, hapus, lihat data	Data pengajar/staff terkelola	Sesuai	Berhasil
11	Pengguna	Tambah, edit, hapus, lihat pengguna	Data pengguna terkelola	Sesuai	Berhasil



3.4.3 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini memiliki perbedaan signifikan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Jika penelitian sebelumnya lebih berfokus pada pencatatan dan pelaporan keuangan secara umum [6], [7], [8], [9], [10], penelitian ini mengintegrasikan metode pengambilan keputusan MOORA ke dalam sistem monitoring keuangan. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menerapkan MOORA untuk kasus pemilihan media promosi, penerima bantuan miskin, rekomendasi wisata, seleksi beasiswa, dan pemilihan aplikasi [12], [13], [14], [15], [16], penelitian ini mengadaptasi metode MOORA untuk konteks monitoring data keuangan sekolah dengan kriteria yang spesifik, yaitu pembayaran SPP (C1), tunggakan (C2), dan ketepatan pembayaran (C3). Perbedaan ini juga terlihat dari penelitian sistem pendukung keputusan di Bulletin CSR yang menggunakan MOORA untuk rekomendasi laptop [3], yang menunjukkan fleksibilitas metode multi-kriteria namun dalam domain yang berbeda dengan penelitian ini.

Keunggulan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini terletak pada kemampuannya untuk tidak hanya mencatat dan merekap data keuangan, tetapi juga memberikan analisis dan rekomendasi berbasis perhitungan multi-kriteria. Hal ini memungkinkan pihak sekolah untuk mengambil keputusan jangka panjang yang lebih tepat dan terukur. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan metode MOORA dalam sistem pendukung keputusan mampu menghasilkan perankingan yang objektif dan konsisten antara perhitungan manual dengan perhitungan sistem [3]. Selain itu, sistem ini juga melengkapi penelitian sebelumnya di bidang sistem informasi keuangan sekolah yang masih terbatas pada fungsi pencatatan dan pelaporan [6], [7], [8], [9], [10].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem monitoring data keuangan berbasis web dan menerapkan metode MOORA pada SMK Ma'arif 1 Temon. Sistem mampu melakukan normalisasi matriks keputusan, optimalisasi kriteria benefit dan cost, serta perankingan otomatis berdasarkan tiga kriteria objektif: pembayaran SPP (C1), tunggakan (C2), dan ketepatan pembayaran SPP (C3). Hasil perhitungan MOORA menunjukkan Alternatif-5 dan Alternatif-9 sebagai peringkat pertama dengan nilai optimasi tertinggi 0.1854, sedangkan Alternatif-16 memperoleh nilai terendah -0.0225. Nilai negatif tersebut valid sebagai skor preferensi relatif dan tidak merepresentasikan nominal keuangan. Pengujian black-box menunjukkan seluruh 11 fitur utama berstatus berhasil. Keterbatasan penelitian ini adalah sistem belum terintegrasi dengan SIMPEG dan sistem data siswa yang sudah ada, serta data masih terbatas pada satu sekolah dan satu tahun ajaran. Kontribusi teoretis penelitian ini adalah model integrasi SDLC waterfall dan MOORA untuk monitoring keuangan sekolah, sedangkan kontribusi praktisnya adalah alat bantu pengambilan keputusan bagi pihak sekolah. Pengembangan selanjutnya disarankan menambahkan integrasi data, kriteria yang lebih kaya, dan evaluasi pengguna.

5. PERNYATAAN PENULIS

5.1 Kontribusi Penulis

Kontribusi setiap penulis pada penelitian dan penulisan manuskrip ini dinyatakan sebagai berikut:

Konseptualisasi: A. F. R., A. S. P., dan D. Y. H.;

Metodologi: A. F. R., A. S. P., dan D. Y. H.;

Perangkat Lunak: A. F. R.;

Validasi: A. S. P., dan D. Y. H.;

Analisis Formal: A. F. R., dan A. S. P.;

Investigasi: A. S. P.;

Sumber Daya: A. F. R., A. S. P., dan D. Y. H.;

Kurasi Data: A. F. R., dan A. S. P.;

Penulisan Draf Awal: D. Y. H.;

Penulisan, Peninjauan, dan Penyuntingan: A. F. R., A. S. P., dan D. Y. H.;

Visualisasi: A. F. R., A. S. P., dan D. Y. H.;

Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi manuskrip yang telah diterbitkan.

5.2 Ketersediaan Data

Data yang disajikan dalam penelitian ini tersedia berdasarkan permintaan kepada penulis korespondensi.

5.3 Pendanaan

Penelitian ini menerima pendanaan dari Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

5.4 Pernyataan Dewan Peninjau Institusional

Penelitian ini tidak melibatkan percobaan pada manusia maupun hewan sebagai subjek penelitian, sehingga tidak memerlukan persetujuan dewan peninjau institusional: Tidak Berlaku (Not applicable).





5.5 Pernyataan Persetujuan Berdasarkan Informasi

Izin pengambilan dan penggunaan data (data biaya sekolah, data pembayaran siswa tahun ajaran 2023/2024, dan kartu pembayaran iuran sekolah) sebagai objek penelitian telah diperoleh dari pihak SMK Ma'arif 1 Temon Yogyakarta. Data siswa yang tampak pada tangkapan layar sistem merupakan data uji, bukan data pribadi calon siswa yang sebenarnya, sehingga pernyataan persetujuan berdasarkan informasi dari subjek manusia: Tidak Berlaku (Not applicable).

5.6 Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki kepentingan keuangan yang bersaing atau hubungan pribadi yang diketahui yang dapat dianggap memengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam artikel ini.

5.7 Penggunaan AI Generatif dan Teknologi Berbantuan AI dalam Proses Penulisan

Para penulis menggunakan AI Generatif untuk meningkatkan kejelasan penulisan dalam artikel ini. Para penulis telah meninjau dan menyunting konten yang dihasilkan dengan bantuan AI serta bertanggung jawab penuh atas versi akhir publikasi.

REFERENCES

- [1] T. Sutabri, *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=u15eDwAAQBAJ&hl=id&source=gbs_navlinks_s
- [2] A. F. S. Putra and A. S. Purnomo, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit UMKM Menggunakan Metode AHP dan Weighted Product," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 5, no. 5, pp. 1261–1271, Aug. 2025, doi: 10.47065/BULLETINCSR.V5I5.646.
- [3] R. Darwin, I. Irwan, Y. Desnelita, M. Siddik, and G. Gustientiedina, "Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process dan Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Untuk Rekomendasi Laptop," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 5, no. 5, pp. 1076–1088, Aug. 2025, doi: 10.47065/BULLETINCSR.V5I5.746.
- [4] A. F. Rozi and A. S. Purnomo, "Pengembangan dan Pelatihan Sistem PSB di SMK Ma'arif 1 Temon, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta," *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 385–391, May 2023, doi: 10.35870/JPNIV4I2.154.
- [5] Kemendikdasmen, "Data Pokok SMK Maarif 1 Temon - Paudikdasmen." Accessed: Jun. 24, 2026. [Online]. Available: <https://dapo.kemendikdasmen.go.id/sekolah/046CE36346A2B661F891>
- [6] I. K. A. Asmarajaya, K. O. Sanjaya, D. M. D. U. Putra, G. S. Mahendra, and F. N. U. Hasanah, "Sistem Informasi Keuangan pada Perusahaan Kost Elit dengan Metode Waterfall," *Swabumi*, vol. 9, no. 2, pp. 107–116, Sep. 2021, doi: 10.31294/SWABUMI.V9I2.10970.
- [7] D. Mantovani and D. Gustina, "Perancangan Sistem Informasi Keuangan Sekolah Berbasis Web pada SMA Yapermas Jakarta," *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, vol. 7, no. 2, pp. 35–46, Aug. 2020, doi: 10.35968/JSI.V7I2.446.
- [8] A. Meyliana, "Perancangan Sistem Pengelolaan Keuangan Siswa Dengan Metode Prototype," *Paradigma*, vol. 23, no. 1, Apr. 2021, doi: 10.31294/P.V23I1.10394.
- [9] J. Jupriyanto and S. Indrajaya, "Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Keuangan Sekolah pada Sekolah Islam Terpadu Ibnu Khaldun Subang," *Jurnal Jawa Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, Aug. 2023, Accessed: Jun. 17, 2026. [Online]. Available: <https://ejournal.universitasm mandiri.ac.id/index.php/jsi/article/view/24>
- [10] A. N. Kurniati and J. Devitra, "Sistem Informasi Administrasi Keuangan Siswa Berbasis Web pada SMA Yadika Kota Jambi," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 7, no. 3, pp. 449–460, Sep. 2022, doi: 10.33998/JURNALMSI.2022.7.3.181.
- [11] D. Oktavia, H. Mulyono, and F. Rini, "Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Keuangan Sekolah Berbasis Web di SMA Negeri 1 Sungai Rumbai," *JURTEII: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 8–13, Oct. 2022, doi: 10.22202/JURTEII.2022.5986.
- [12] I. Rosita, Gunawan, and D. Apriani, "Penerapan Metode MOORA Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan)," *METIK Jurnal*, vol. 4, no. 2, pp. 55–61, Dec. 2020, doi: 10.47002/METIK.V4I2.191.
- [13] T. Shabrina and B. Sinaga, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Siswa Penerima Bantuan Miskin," *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, vol. 12, no. 2a, pp. 161–172, Dec. 2021, doi: 10.47927/JIKB.V12I2A.214.
- [14] Y. Setiawan, T. Wiharko, and H. Artikel, "Implementasi Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Destinasi Wisata Pendakian Gunung di Bandung Raya," *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 515–523, Oct. 2023, doi: 10.47709/DIGITECH.V3I2.2924.
- [15] N. W. A. Ulandari, "Implementasi Metode MOORA pada Proses Seleksi Beasiswa Bidikmisi di Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali," *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 53–58, Sep. 2020, doi: 10.30864/EKSPLORA.V10I1.379.
- [16] N. Agustina and E. Sutinah, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompot Digital," *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 6, no. 2, pp. 300–304, Mar. 2022, doi: 10.30743/INFOTEKJAR.V6I2.5012.
- [17] E. Turban, J. E. Aronson, and T. P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Pearson/Prentice Hall, 2005. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=NfMJAQAAMAAJ>
- [18] Tutorialspoint, "SDLC - Waterfall Model." Accessed: Mar. 07, 2025. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_waterfall_model.htm



- [19] C. T. Hendratama and S. Wibisono, "Implementasi Metode MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis) Dalam Pemilihan Program Studi Di Perguruan Tinggi Kota Semarang," *Information System For Educators And Professionals : Journal of Information System*, vol. 7, no. 1, pp. 41–52, Dec. 2022, doi: 10.51211/ISBI.V7I1.1907.
- [20] M. F. El-Santawy, R. A. Zean El-Dean, and R. A. Zean, "A SDV-MOORA Approach for Ranking Facility Locations," *Life Sci. J.*, vol. 9, pp. 1097–8135, 2012, doi: 10.7537/marslsj09012s12.20.