Jurnal RISTER : Riset Sistem Cerdas
Vol. 3, No. 2, November 2025, hlm. 62-73

DOI: 10.25126/Riscer
e-ISSN: 3047-468X

Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode MOORA Berbasis Web

Efryan[1], Iksan[2], Ferdy[3], Erfyan[4], Fauzul Irham Mahesa[5], Kurnia Wandi[6], Muh Rifki[7], Andi Zulkifli Nusri[8]

[1,2,3,4,5,6,7,8]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lamappapoleonro
[1,2,3,4,5,6,7,8]Jl. Kesatria No.60 Watansoppeng, Soppeng Sulawesi Selatan

Email: [1]efryan731@gmail.com, [2]iksanzhinzhai05@gmail.com, [3]ferdyogx@gmail.com, [4]erfyanjr@gmail.com, [5]mahesafauzulirham@gmail.com, [6]kurniawandi155@gmail.com, [7]muhrifki2812@gmail.com, [8]Andizulkifli51@gmail.com

(Naskah masuk: 20-08-2026, diterima untuk diterbitkan: 24-11-2026)

Abstrak

Pemilihan mahasiswa berprestasi (Pilmapres) menilai banyak aspek sekaligus, mulai dari capaian unggulan (CU), prestasi akademik, sampai kedisiplinan. Bila rekap nilai dikerjakan manual, prosesnya lambat, mudah keliru, dan sulit ditelusuri. Penelitian ini merancang dan membangun sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis web untuk seleksi internal mahasiswa program sarjana dengan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA). Kontribusi penelitian ada tiga: (1) rubrik konversi CU ke skor 0-100 yang mengikuti kategori capaian pada panduan Pilmapres, (2) sistem yang menampilkan setiap tahap perhitungan MOORA dan memisahkan hak akses administrator dan reviewer, serta (3) prosedur pengujian yang memadukan verifikasi perhitungan, analisis sensitivitas bobot, dan perbandingan dengan SAW dan TOPSIS. Enam kriteria dipakai, yaitu empat kelompok CU, IPK, dan poin pelanggaran sebagai kriteria *cost*. Pengujian memakai dua set data simulasi masing-masing lima kandidat. Skor sistem sama dengan perhitungan terpisah sampai enam angka desimal. Pada set pertama, satu kandidat unggul di semua kriteria sehingga peringkat pertamanya stabil. Pada set kedua, yang tidak memiliki kandidat dominan, peringkat pertama berbeda dari skenario dasar pada keempat skenario bobot alternatif (koefisien Spearman 0,20 sampai 0,60), sehingga bobot kriteria perlu divalidasi panitia. Karena datanya simulasi, hasil ini baru menunjukkan bahwa sistem berfungsi dan menghitung dengan benar, belum kelayakannya pada seleksi yang sebenarnya.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, MOORA, Pilmapres, Analisis Sensitivitas, Berbasis Web

Abstract

Selecting outstanding students (Pilmapres) involves many aspects at once, from outstanding achievements (CU) to academic performance and discipline. When scores are compiled by hand, the process is slow, error-prone, and hard to trace. This study designs and builds a web-based decision support system (DSS) for the internal selection of undergraduate students using the Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) method. The contributions are threefold: (1) a rubric that converts CU into a 0-100 score following the achievement categories in the Pilmapres guidelines, (2) a system that displays every MOORA calculation step and separates administrator and reviewer access rights, and (3) a testing procedure that combines calculation verification, weight sensitivity analysis, and comparison with SAW and TOPSIS. Six criteria are used: four CU groups, GPA, and disciplinary violation points as a cost criterion. Testing used two simulated datasets of five candidates each. System scores matched an independent calculation to six decimal places. In the first dataset, one candidate led on every criterion, so the first rank was stable. In the second dataset, which has no dominant candidate, the first rank differed from the baseline in all four alternative weight scenarios (Spearman coefficient 0.20 to 0.60), so criteria weights need validation by the selection committee. Because the data are simulated, the results only show that the system works and calculates correctly, not that it is suitable for an actual selection.

Keywords: *decision support system, MOORA, Pilmapres, sensitivity analysis, web-based*

1. PENDAHULUAN

Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (Pilmapres) adalah ajang yang diselenggarakan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi untuk mencari mahasiswa yang unggul secara intelektual, emosional, spiritual, dan kinestetik. Sosok yang terpilih diharapkan

menjadi teladan bagi mahasiswa lain dan ikut mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024). Seleksinya berjenjang. Di tingkat perguruan tinggi, seleksi internal menentukan satu mahasiswa program sarjana yang akan dikirim ke tingkat wilayah LLDikti, dan bila lolos, berlanjut ke tingkat nasional.

Di lapangan, seleksi internal ini tidak mudah dijalankan. Rekap nilai secara manual atau dengan lembar kerja digital biasa memakan waktu dan rawan subjektif. Cahyani, Arif, dan Ningsih (2019) menemukan hal yang sama pada seleksi tingkat fakultas di Universitas Trunojoyo Madura: nilai dari beberapa juri harus dijumlahkan secara manual, prosesnya lama, dan penilaian antarjuri bisa tidak objektif. Persoalannya makin terasa karena yang dinilai bukan satu hal saja. Seorang kandidat bisa sangat kuat di kompetisi tetapi biasa saja di karya tulis atau organisasi, sementara kandidat lain justru sebaliknya, belum lagi IPK dan catatan kedisiplinan yang ikut dipertimbangkan. Membandingkan mereka tanpa perhitungan yang baku membuka ruang bagi subjektivitas penilai. Panitia butuh alat bantu yang bisa mengolah banyak kriteria dengan cepat dan hasilnya bisa ditelusuri ulang langkah demi langkah.

Sistem pendukung keputusan (SPK) dirancang untuk membantu pengambil keputusan menghadapi masalah semiterstruktur yang melibatkan banyak kriteria. Salah satu metode yang dipakai adalah *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA), yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas (2006). Metode ini menormalisasi nilai tiap kriteria dengan rasio vektor, kemudian menjumlahkan nilai kriteria *benefit* dan mengurangkan nilai kriteria *cost* menurut bobotnya untuk mendapatkan skor akhir setiap alternatif. Perhitungannya tidak memerlukan parameter selain bobot kriteria, sehingga mudah diprogram dan hasilnya mudah dijelaskan kepada panitia yang tidak berlatar belakang teknis (W. K. Brauers and Zavadskas, 2006) . Ada dua alasan memilih MOORA dalam penelitian ini. Pertama, instrumen seleksi memuat kriteria *benefit* (capaian dan IPK) sekaligus kriteria *cost* (poin pelanggaran), dan MOORA menanganinya dalam satu rumus lewat pengurangan nilai *cost* dari nilai *benefit*. Kedua, skala nilainya berbeda jauh: skor portofolio dan IPK berskala 0 sampai 100, sedangkan poin pelanggaran berkisar pada angka yang jauh lebih kecil, sehingga nilai perlu dinormalisasi sebelum digabungkan. Metode lain seperti SAW, TOPSIS, dan AHP juga dipakai pada masalah seleksi serupa (Hasibuan, Prahutama and Ispriyanti, 2019; Nurhaliza, Adha and Mustakim, 2022; Nusri *et al.*, 2025) , tetapi perbandingan antarmetode tidak menjadi fokus tulisan ini.

MOORA sebenarnya sudah pernah dipakai untuk memilih mahasiswa berprestasi. Cahyani, Arif, dan Ningsih (2019) menerapkannya pada 11 peserta Pilmapres tingkat fakultas dengan kriteria karya tulis, IPK, bahasa asing, prestasi, dan kepribadian. Tiga peringkat teratas dari sistem mereka sama dengan keputusan panitia, tetapi urutannya berbeda. Mereka menduga selisih itu muncul karena nilai kepribadian belum tersedia dan karena penilaian juri yang subjektif. Selain itu, kriteria yang mereka pakai tidak sama dengan instrumen Pilmapres yang berlaku sekarang (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024). Penelitian MOORA terdahulu yang kami telaah berfokus pada perhitungan peringkat atau perbandingan metode. Pada Nurhaliza et al. (2022), misalnya, uji sensitivitas berupa selisih skor peringkat pertama dan kedua, bukan skenario perubahan bobot. Tabel 1 merangkum posisi penelitian ini terhadap penelitian MOORA terdahulu. Hal yang belum ditunjukkan penelitian terdahulu adalah (a) cara mengubah capaian unggulan Pilmapres menjadi skor yang dapat dihitung, (b) bukti bahwa hasil sistem sama dengan perhitungan terpisah, dan (c) seberapa peka peringkat terhadap perubahan bobot ketika tidak ada kandidat yang unggul di semua kriteria. Penelitian ini mengisi ketiga celah tersebut.

Tabel 1. Perbandingan dengan Penelitian MOORA Terdahulu

Penelitian	Objek dan metode	Cakupan
Cahyani et al. (2019)	Pilmapres fakultas, 11 peserta nyata; MOORA	Lima kriteria tanpa kriteria cost; peringkat dibandingkan dengan keputusan panitia; sensitivitas bobot tidak dilaporkan; tiga peringkat teratas sama dengan panitia tetapi urutannya berbeda
Hasibuan et al. (2019)	Penerimaan siswa baru MAN Asahan, 530 pendaftar; MOORA dan TOPSIS dengan bobot ROC	Empat kriteria; antarmuka GUI MATLAB; sensitivitas rata-rata −1,61% (MOORA) dan −7,96% (TOPSIS); seluruh kriteria benefit; tanpa peran pengguna atau hak akses
Nurhaliza et al. (2022)	Beasiswa kurang mampu, 10 siswa dari satu sekolah; AHP, TOPSIS, MOORA	Lima kriteria, dua di antaranya cost; sensitivitas berupa selisih skor peringkat pertama dan kedua, bukan skenario bobot; tanpa implementasi sistem atau peran pengguna
Penelitian ini	Pilmapres internal program sarjana; MOORA, SAW, TOPSIS; dua set data simulasi	Rubrik konversi CU; kriteria cost; dua peran; berita acara; verifikasi terhadap perhitungan terpisah; sensitivitas pada data tanpa kandidat dominan; belum memakai data nyata

Kontribusi penelitian ini bersifat metodologis sekaligus praktis. Secara metodologis, penelitian ini (1) menyusun rubrik konversi capaian unggulan ke skor 0-100 yang dapat ditelusuri ke panduan Pilmapres, (2) menyajikan prosedur verifikasi yang membandingkan hasil sistem dengan perhitungan terpisah, dan (3) menunjukkan, pada data tanpa kandidat dominan, seberapa jauh peringkat MOORA berubah oleh bobot dan oleh pilihan metode. Secara praktis, sistem memberi panitia perhitungan yang dapat ditelusuri langkah demi langkah dan pembagian hak akses yang mencegah penilai mengubah data.

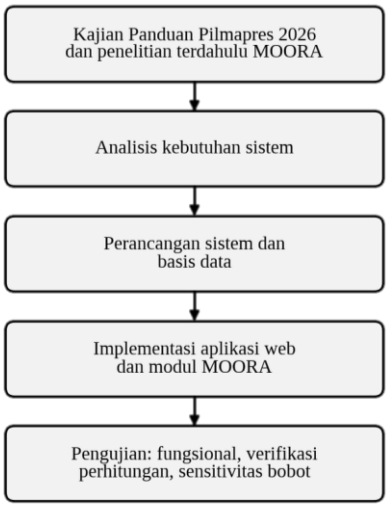
Sistem berbasis web membuat proses seleksi bisa diakses dari mana saja tanpa perlu memasang aplikasi tambahan. Panitia dapat mengelola kriteria dan data kandidat, sedangkan dosen penilai cukup melihat data dan hasil perhitungan tanpa risiko mengubahnya. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun SPK pemilihan mahasiswa berprestasi berbasis web dengan metode MOORA yang menghasilkan rekomendasi peringkat kandidat dan berita acara yang dapat dicetak, kemudian menguji ketepatan hitungan sistem dan kestabilan peringkatnya terhadap perubahan bobot. Pengujian memakai data simulasi, sehingga hasilnya dibaca sebagai bukti bahwa sistem bekerja sebagaimana dirancang, bukan sebagai hasil seleksi yang sesungguhnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa pengembangan sistem dengan pendekatan kuantitatif pada tahap perhitungan dan pengujian. Struktur kriteria mengacu pada capaian unggulan dalam Panduan Pilmapres Program Sarjana (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024), sedangkan bobot dan skala nilainya disusun untuk keperluan simulasi. Tahapan pengerjaannya dijelaskan sebagai berikut.

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam lima tahap seperti terlihat pada Gambar 1. Tahap pertama adalah mengkaji panduan Pilmapres dan penelitian terdahulu tentang MOORA untuk menetapkan kriteria dan aturan penilaian. Tahap kedua adalah analisis kebutuhan sistem, yaitu menentukan siapa saja yang memakai sistem dan apa yang mereka perlukan. Kebutuhan tersebut dikumpulkan melalui studi dokumen panduan dan wawancara dengan Panitia Pilmapres. Tahap ketiga adalah perancangan sistem dan basis data, dilanjutkan implementasi pada tahap keempat. Tahap terakhir adalah pengujian yang mencakup uji fungsional, verifikasi hasil perhitungan terhadap perhitungan terpisah, dan analisis sensitivitas bobot. Pengembangan perangkat lunak mengikuti model *Waterfall* (Pressman and Maxim, 2020) .



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Data dan Kriteria Penilaian

Alternatif keputusan adalah lima mahasiswa program sarjana yang diberi kode A1 sampai A5 dan berasal dari beberapa program studi. Kelimanya diasumsikan telah lolos seleksi administrasi. Menurut panduan, syarat administrasi seperti status mahasiswa aktif, batas semester dan usia, serta surat pengantar pimpinan perguruan tinggi diperlakukan sebagai penyaring lulus atau tidak lulus sebelum penilaian dimulai, sehingga syarat tersebut tidak dimodelkan dalam sistem (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024). Seluruh data, baik identitas maupun nilai, adalah data simulasi yang dibuat untuk menguji sistem dan tidak mewakili mahasiswa atau hasil seleksi yang sebenarnya.

Panduan mengelompokkan capaian unggulan (CU) ke dalam tujuh bidang, yaitu kompetisi, pengakuan, penghargaan, karier organisasi, hasil karya, pemberdayaan atau aksi kemanusiaan, dan kewirausahaan (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024). Agar penilaian internal lebih ringkas, bidang-bidang itu disederhanakan menjadi empat kelompok CU: kompetisi (C1), hasil karya dan publikasi (C2), karier organisasi dan pengakuan (C3), serta kewirausahaan dan aksi kemanusiaan (C4). Dua kriteria lain ditambahkan penulis agar prestasi akademik dan perilaku ikut dinilai, yaitu IPK (C5) dan poin pelanggaran kedisiplinan dan tata tertib (C6). Kriteria C1 sampai C5 bersifat *benefit*, artinya makin besar nilainya makin baik. Kriteria C6 bersifat *cost* karena makin sedikit pelanggaran makin baik. Bobot ditetapkan 0,20 untuk C1, C2, dan C5, 0,15 untuk C3 dan C4, serta 0,10 untuk C6 sehingga jumlahnya satu. Bobot ini ditetapkan penulis untuk keperluan simulasi dan belum divalidasi panitia seleksi. Keenam kriteria dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria, Bobot, dan Skala Nilai

Kode	Kriteria	Bobot	Sifat	Skala nilai
C1	CU kompetisi	0,20	*Benefit*	Skor 0–100
C2	CU hasil karya dan publikasi	0,20	*Benefit*	Skor 0–100
C3	CU karier organisasi dan pengakuan	0,15	*Benefit*	Skor 0–100
C4	CU kewirausahaan dan aksi kemanusiaan	0,15	*Benefit*	Skor 0–100
C5	IPK (skala 0–100)	0,20	*Benefit*	Skor 0–100
C6	Poin pelanggaran tata tertib	0,10	*Cost*	Total poin (0–20 pada data uji)
	Jumlah	1,00		

Nilai C1 sampai C4 berupa skor portofolio berskala 0 sampai 100 yang dihitung dengan rubrik konversi pada paragraf berikut. Nilai C5 berupa IPK yang dikonversi ke skala 0 sampai 100 dengan membagi IPK dengan 4,00 lalu mengalikannya dengan 100. Nilai C6 adalah total poin pelanggaran yang tercatat, dan pada data uji berkisar antara 0 sampai 20.

Panduan Pilmapres mengelompokkan CU berdasarkan bidang, wujud capaian, dan kategori (A internasional, B regional, C nasional, D provinsi, E lokal perguruan tinggi), tetapi tidak menyebut cara menghitungnya menjadi skor akhir. Penelitian ini karena itu menyusun rubrik konversi dua langkah. Pertama, setiap wujud capaian dimasukkan ke salah satu dari empat tingkat dan diberi poin dasar (Tabel 3). Kedua, poin dasar dikalikan pengali kategori (Tabel 4). Skor kelompok CU adalah jumlah poin seluruh capaian dalam kelompok tersebut dengan batas atas 100.

Tabel 3. Poin Dasar Capaian Unggulan per Tingkat

Tingkat (poin)	Wujud capaian
1 (60)	C1: juara 1, medali emas. C2: paten, penulis utama jurnal bereputasi. C3: ketua. C4: pemrakarsa atau pendiri.
2 (45)	C1: juara 2, medali perak. C2: paten sederhana, buku ber-ISBN penulis utama. C3: wakil ketua, pelatih, wasit, atau juri berlisensi. C4: koordinator relawan.
3 (30)	C1: juara 3, medali perunggu. C2: hak cipta, penulis kedua jurnal bereputasi, buku ber-ISBN penulis kedua dst. C3: sekretaris, bendahara, narasumber. C4: relawan, memiliki NIB.
4 (15)	C1: juara kategori, penerima hibah kompetisi, piagam partisipasi. C3: moderator, pelatih, wasit, atau juri tidak berlisensi, lainnya.

Tabel 4. Pengali Kategori Capaian

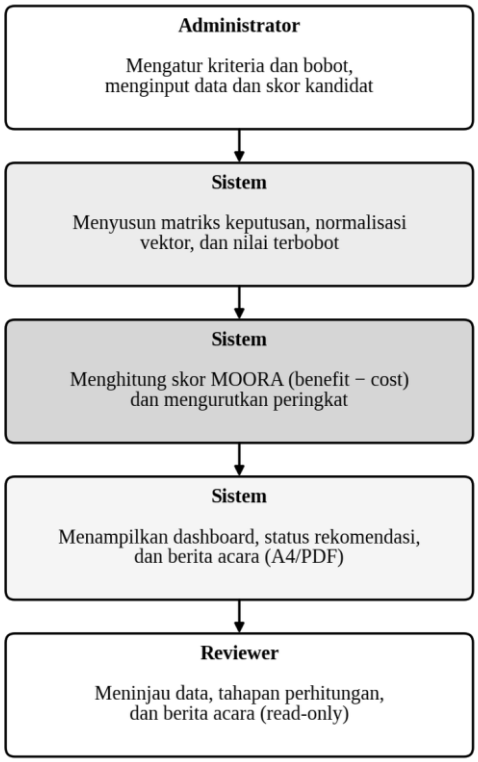
Kategori	Pengali
A (internasional)	1,0
B (regional)	0,8
C (nasional)	0,6
D (provinsi)	0,4
E (lokal perguruan tinggi)	0,2

$$S = \min(100, \Sigma \text{ poin dasar} \times \text{pengali kategori})$$

Sebagai contoh, juara 1 nasional (60 × 0,6 = 36), juara 2 provinsi (45 × 0,4 = 18), dan juara 3 lokal perguruan tinggi (30 × 0,2 = 6) menghasilkan skor 60. Rubrik ini disusun penulis sebagai usulan dan belum disahkan panitia seleksi. Nilai C1 sampai C4 pada data uji diberikan langsung sebagai skor simulasi dan tidak dihitung dari daftar capaian.

2.3 Perancangan Sistem

Sistem dirancang untuk dua peran. Administrator, yaitu panitia seleksi, mengelola kriteria dan bobot, mendaftarkan kandidat, memasukkan atau mengubah skor portofolio, menjalankan perhitungan, dan mencetak berita acara. Reviewer, yaitu tim reviewer atau dosen penilai, hanya memiliki akses baca (*read-only*). Ia dapat melihat kriteria, data kandidat, tahapan perhitungan, dan berita acara, tetapi tidak dapat mengubah bobot, menambah kriteria, mengubah nilai, maupun mereset basis data, sesuai prinsip kendali akses berbasis peran (Sandhu et al., 1996). Pembagian ini dimaksudkan agar penilai dapat menelusuri hasil tanpa mempengaruhinya. Sistem memiliki lima menu, yaitu Dashboard, Kriteria, Mahasiswa, Perhitungan, dan Cetak. Setelah nilai seluruh kandidat tersimpan, sistem menyusun matriks keputusan, menghitung skor MOORA secara otomatis, menampilkan peringkat, dan menyediakan berita acara berformat A4 yang dapat dicetak atau disimpan sebagai PDF. Alurnya digambarkan pada Gambar 2. Aplikasi dibangun dengan PHP native, Tailwind CSS untuk antarmuka, dan basis data SQLite, serta dimodelkan menggunakan UML.



Gambar 2. Alur Kerja Sistem

2.4 Perhitungan dengan Metode MOORA

Nilai tiap kandidat pada setiap kriteria membentuk matriks keputusan berukuran $m \times n$, dengan $m = 5$ kandidat dan $n = 6$ kriteria. Nilai kandidat ke-i pada kriteria ke-j ditulis x_{ij}, dan bobot kriteria ke-j ditulis w_j dengan jumlah seluruh bobot sama dengan satu. MOORA kemudian bekerja dalam empat langkah (W. K. M. Brauers and Zavadskas, 2006). Langkah pertama menormalisasi setiap nilai dengan rasio vektor (Persamaan 1) agar nilai yang skalanya berbeda dapat dijumlahkan.

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

Langkah kedua mengalikan nilai ternormalisasi dengan bobot kriteria (Persamaan 2).

$$v_{ij} = w_j x^*_{ij} \quad (2)$$

Langkah ketiga menghitung skor tiap kandidat, yaitu jumlah nilai terbobot pada kriteria *benefit* dikurangi jumlah nilai terbobot pada kriteria *cost* (Persamaan 3). Di sini *g* adalah jumlah kriteria *benefit*, yaitu lima kriteria pertama (C1 sampai C5), sehingga C6 menjadi satu-satunya kriteria *cost* dengan $n = 6$.

$$y_i = \sum_{j=1}^{g} w_j x^*_{ij} - \sum_{j=g+1}^{n} w_j x^*_{ij} \quad (3)$$

Langkah keempat mengurutkan kandidat menurut y_i dari yang terbesar. Kandidat dengan skor tertinggi direkomendasikan sebagai mahasiswa berprestasi utama. Skor dapat bernilai negatif bila pengaruh kriteria *cost* lebih besar daripada kriteria *benefit*. Perlu dicatat pula bahwa penyebut pada Persamaan (1) dihitung dari seluruh kandidat. Akibatnya y_i bersifat relatif terhadap kumpulan kandidat yang dinilai dan tidak dapat dibandingkan antarperiode seleksi.

2.5 Pengujian dan Verifikasi

Pengujian dilakukan dalam tiga bagian. Bagian pertama adalah uji fungsional dengan *black box testing* (Nidhra dan Dondeti, 2012) untuk memastikan setiap fitur, terutama pembagian hak akses antara administrator dan reviewer, berjalan sesuai rancangan. Bagian kedua adalah verifikasi perhitungan, yaitu membandingkan skor dan peringkat dari sistem dengan perhitungan terpisah di luar sistem menggunakan Microsoft Excel yang memakai data dan rumus yang sama. Verifikasi ini dipakai sebagai pengganti validasi terhadap keputusan panitia, karena datanya simulasi dan panitia seleksi yang sebenarnya tidak terlibat. Sistem dinyatakan benar bila selisih skornya tidak melebihi 0,000001 dan urutan peringkatnya sama.

Bagian ketiga adalah analisis sensitivitas (Triantaphyllou dan Sánchez, 1997). Peringkat dihitung ulang pada lima skenario bobot (Tabel 5). Skenario S0 memakai bobot dasar, S1 menaikkan bobot kompetisi dan hasil karya, S2 menaikkan bobot IPK, S3 menaikkan bobot pelanggaran, dan S4 memakai bobot sama rata. Pada setiap skenario jumlah bobot tetap satu.

Tabel 5. Skenario Bobot untuk Analisis Sensitivitas

Skenario	C1	C2	C3	C4	C5	C6
S0 (dasar)	0,20	0,20	0,15	0,15	0,20	0,10
S1	0,30	0,30	0,10	0,10	0,15	0,05
S2	0,15	0,15	0,10	0,10	0,40	0,10
S3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25
S4	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6

Kestabilan peringkat pada tiap skenario diukur dengan koefisien korelasi peringkat Spearman terhadap peringkat S0 (Schober, Boer dan Schwarte, 2018) (Persamaan 4), dengan d_i selisih peringkat kandidat ke-i pada dua skenario dan n jumlah kandidat.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum {d_i}^2}{n(n^2 - 1)} \quad (4)$$

Nilai ρ yang mendekati 1 menunjukkan bahwa urutan kandidat nyaris tidak berubah, sedangkan nilai yang jauh lebih kecil menandakan urutan yang sangat dipengaruhi bobot. Selain ρ, dicatat pula apakah kandidat peringkat pertama berubah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Algoritma

Algoritma MOORA diimplementasikan sebagai satu modul perhitungan yang membaca nilai seluruh kandidat dan bobot kriteria yang tersimpan di sistem, lalu menjalankan keempat langkah pada subbab 2.4 secara berurutan. Halaman Perhitungan menampilkan tiap langkah dalam tabel tersendiri, yaitu matriks keputusan beserta penyebut rasio, matriks ternormalisasi, nilai terbobot, dan nilai optimasi (total *benefit* dikurangi total *cost*), sehingga siapa pun yang membuka halaman itu dapat menelusuri asal setiap skor. Bobot kriteria dapat diubah administrator melalui tombol Ubah Kriteria, jadi skenario pada Tabel 5 dapat dijalankan tanpa mengubah kode program.

Data uji terdiri atas lima kandidat dengan enam kriteria. Matriks keputusannya

ditampilkan pada Tabel 6. Penyebut rasio untuk C1 sampai C6 berturut-turut adalah 189,7867; 185,8306; 189,1613; 181,0221; 192,6603; dan 27,3861. Hasil normalisasi disajikan pada Tabel 7, sedangkan total *benefit*, total *cost*, skor akhir, dan peringkat ada pada Tabel 8 dan divisualisasikan pada Gambar 3. Nilai pada Tabel 7 dan 8 dibulatkan empat angka desimal, sedangkan sistem menampilkannya sampai enam angka.

Tabel 6. Matriks Keputusan

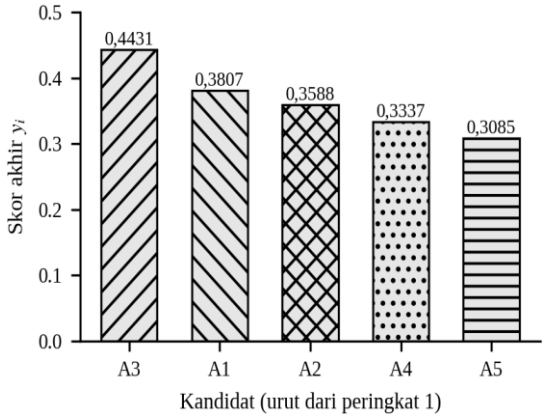
Kandidat	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	85	80	88	75	88	5
A2	80	85	82	80	85	10
A3	95	90	92	90	95	0
A4	75	78	85	88	82	15
A5	88	82	75	70	80	20

Tabel 7. Nilai Ternormalisasi

Kandidat	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0,4479	0,4305	0,4652	0,4143	0,4568	0,1826
A2	0,4215	0,4574	0,4335	0,4419	0,4412	0,3651
A3	0,5006	0,4843	0,4864	0,4972	0,4931	0,0000
A4	0,3952	0,4197	0,4494	0,4861	0,4256	0,5477
A5	0,4637	0,4413	0,3965	0,3867	0,4152	0,7303

Tabel 8. Total Benefit, Total Cost, Skor Akhir, dan Peringkat

Kandidat	Total *benefit*	Total *cost*	y_i	Peringkat
A1	0,3990	0,0183	0,3807	2
A2	0,3953	0,0365	0,3588	3
A3	0,4431	0,0000	0,4431	1
A4	0,3884	0,0548	0,3337	4
A5	0,3815	0,0730	0,3085	5



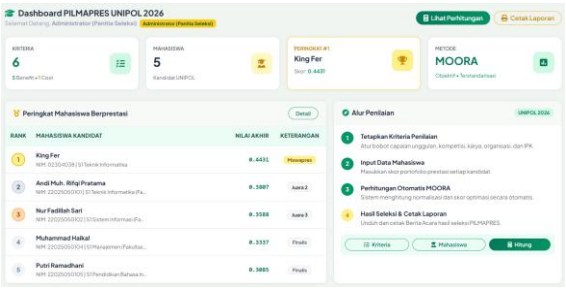
Gambar 3. Skor Akhir MOORA Setiap Kandidat

Kandidat A3 menempati peringkat pertama dengan skor 0,4431. Total *cost*-nya nol karena ia tidak memiliki pelanggaran. Peringkat berikutnya ditempati A1 (0,3807), A2 (0,3588), A4 (0,3337), dan A5 (0,3085). Selisih skor antara peringkat pertama dan kedua adalah 0,0624, sedangkan selisih antarperingkat di bawahnya berada di kisaran 0,02 sampai 0,03.

Kandidat A3 unggul pada keenam kriteria, yaitu memiliki nilai tertinggi pada C1 sampai C5 dan poin pelanggaran terendah. Kondisi ini membuat peringkat pertamanya tidak mungkin berubah oleh bobot apa pun, dan dibahas lebih lanjut pada subbab 3.4. Pada kandidat lain, kriteria *cost* ikut menentukan. A5 memiliki poin pelanggaran terbesar (20) yang mengurangi skornya 0,0730, dan total *benefit*-nya pun lebih rendah daripada A4, sehingga ia berada di peringkat terakhir.

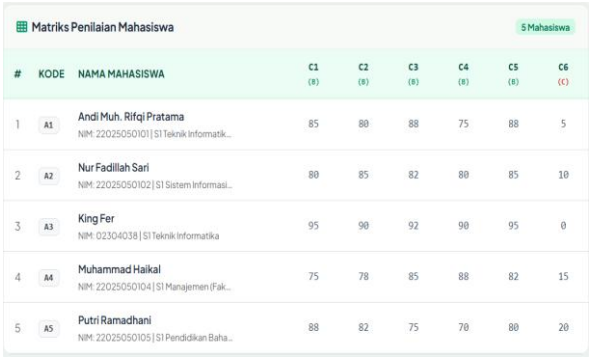
3.2 Implementasi Sistem

Antarmuka dibuat dalam dua tampilan menurut peran. Setelah masuk sebagai administrator, pengguna melihat dashboard yang merangkum jumlah kriteria (enam, terdiri atas lima *benefit* dan satu *cost*), jumlah kandidat, kandidat peringkat pertama beserta skornya, metode yang dipakai, tabel peringkat, dan alur penilaian empat langkah (Gambar 4). Peringkat pada dashboard diberi keterangan Mawapres, Juara 2, Juara 3, dan Finalis.



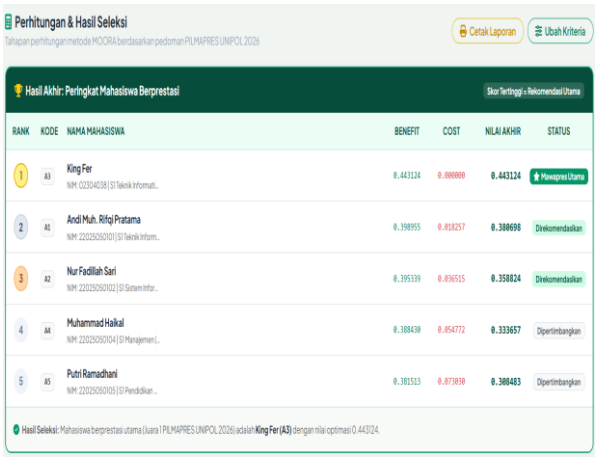
Gambar 4. Dashboard Administrator

Menu Mahasiswa menampilkan matriks penilaian yang memuat skor setiap kandidat pada keenam kriteria, dengan penanda (B) pada kolom *benefit* dan (C) pada kolom *cost* (Gambar 5). Administrator memakai menu ini untuk mendaftarkan kandidat, mengubah nilai capaian, dan menghapus kandidat.

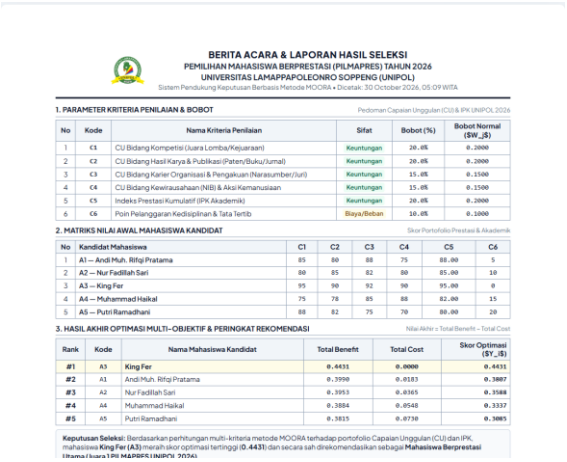


Gambar 5. Matriks Penilaian pada Halaman Data Mahasiswa

Menu Perhitungan menampilkan hasil akhir di bagian atas, kemudian langkah 1 sampai 4 secara berurutan (Gambar 6). Tiap kandidat diberi status Mawapres Utama, Direkomendasikan, atau Dipertimbangkan menurut peringkatnya, disertai kalimat ringkasan hasil seleksi. Menu Cetak menghasilkan berita acara berformat A4 yang memuat parameter kriteria dan bobot, matriks nilai awal, dan peringkat rekomendasi, serta dapat disimpan sebagai PDF (Gambar 7).

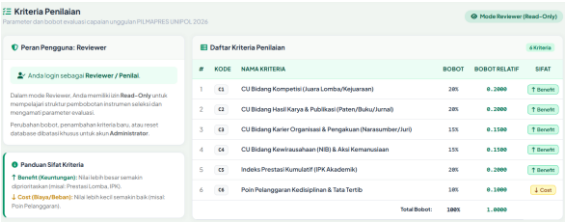


Gambar 6. Halaman Perhitungan dan Hasil Seleksi



Gambar 7. Berita Acara Hasil Seleksi (Data Simulasi)

Pada tampilan reviewer, seluruh menu tetap dapat dibuka. Halaman Kriteria dan Mahasiswa diberi penanda mode *read-only* beserta keterangan bahwa perubahan bobot, penambahan kriteria, pendaftaran atau penghapusan kandidat, perubahan nilai, dan reset basis data hanya dapat dilakukan administrator (Gambar 8). Halaman Kriteria sendiri memuat kode, nama, bobot dalam persen, bobot relatif, dan sifat tiap kriteria beserta total bobotnya.



Gambar 8. Halaman Kriteria pada Mode Reviewer

3.3 Pengujian Sistem

Uji fungsional dijalankan pada tujuh skenario yang dirangkum pada Tabel 9. Skenario yang berkaitan dengan hak akses diuji dari dua akun, yaitu administrator dan reviewer.

Tabel 9. Skenario dan Hasil *Black Box Testing*

No	Skenario	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
1	Login berhasil	Kredensial administrator dan reviewer yang benar	Masuk ke dashboard sesuai peran (label Administrator atau Reviewer pada bilah atas)	Sesuai
2	Login gagal	Kredensial yang salah	Akses ditolak disertai pesan kesalahan	Sesuai
3	Hak akses reviewer pada data	Reviewer membuka menu Kriteria dan Mahasiswa	Data tampil dalam mode *read-only* disertai keterangan bahwa perubahan hanya untuk administrator	Sesuai

No	Skenario	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
4	Kelola data kandidat	Administrator menambah, mengubah, dan menghapus kandidat beserta skornya	Data tersimpan dan matriks penilaian ikut berubah	Sesuai
5	Ubah bobot kriteria	Administrator menyimpan bobot dengan jumlah tidak sama dengan 100% dan dengan jumlah 100%	Bobot yang tidak berjumlah 100% ditolak; yang berjumlah 100% diterima dan peringkat dihitung ulang	Sesuai
6	Perhitungan MOORA	Data uji lima kandidat yang dihitung terpisah	Skor dan peringkat sama dengan perhitungan terpisah (selisih pembulatan diabaikan)	Sesuai
7	Cetak berita acara	Perintah cetak pada menu Cetak	Dokumen A4 memuat parameter kriteria, matriks nilai, dan peringkat yang sama dengan layar	Sesuai

3.4 Verifikasi Perhitungan dan Analisis Sensitivitas

Tabel 10 membandingkan skor dan peringkat dari sistem dengan hasil perhitungan terpisah. Kelima kandidat memiliki skor yang sama sampai enam angka desimal dan peringkat yang sama, sehingga selisih terbesarnya 0,000000. Dengan demikian modul perhitungan menjalankan Persamaan (1) sampai (3) dengan benar, termasuk pengurangan nilai *cost*.

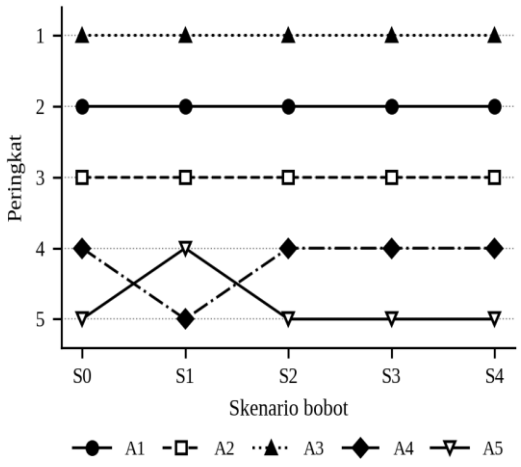
Tabel 10. Verifikasi Skor Sistem terhadap Perhitungan Terpisah

Kandidat	Skor sistem	Skor terpisah	Selisih	Peringkat (sistem/ terpisah)
A1	0,380698	0,380698	0,000000	2 / 2
A2	0,358824	0,358824	0,000000	3 / 3
A3	0,443124	0,443124	0,000000	1 / 1
A4	0,333657	0,333657	0,000000	4 / 4
A5	0,308483	0,308483	0,000000	5 / 5

Tabel 11 memperlihatkan peringkat setiap kandidat pada kelima skenario bobot, dan Gambar 9 menyajikannya sebagai grafik. Kandidat A3 tetap berada di peringkat pertama pada semua skenario, A1 di peringkat kedua, dan A2 di peringkat ketiga. Satu-satunya perubahan terjadi pada S1, yaitu ketika bobot kompetisi dan hasil karya dinaikkan menjadi 0,30. Pada skenario itu A5 naik ke peringkat keempat dan A4 turun ke peringkat kelima, dengan selisih skor hanya 0,0011 (0,3756 untuk A5 dan 0,3745 untuk A4). Pertukaran ini masuk akal karena A5 memang lebih tinggi daripada A4 pada C1 dan C2. Nilai ρ terhadap S0 adalah 1,00 pada S2, S3, dan S4, serta 0,90 pada S1.

Tabel 11. Peringkat Kandidat pada Lima Skenario Bobot dan Nilai ρ terhadap S0

Kandidat	S0	S1	S2	S3	S4
A1	2	2	2	2	2
A2	3	3	3	3	3
A3	1	1	1	1	1
A4	4	5	4	4	4
A5	5	4	5	5	5
ρ	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00



Gambar 9. Perubahan Peringkat pada Lima Skenario Bobot

Peringkat pada data uji ini dengan demikian sangat stabil. Namun, kestabilan itu sebagian besar berasal dari A3 yang unggul pada seluruh kriteria. Bila satu kandidat mengungguli kandidat lain pada setiap kriteria, posisinya tidak akan berubah oleh bobot apa pun, sehingga analisis sensitivitas di sini lebih banyak menguji urutan di bawah A3 daripada pemenangnya. Karena itu analisis sensitivitas diulang pada data uji kedua yang tidak memiliki kandidat dominan (subbab 3.5).

3.5 Pengujian pada Data Tanpa Kandidat Dominan

Data uji pertama memuat kandidat A3 yang unggul pada seluruh kriteria, sehingga peringkat pertamanya tidak dapat berubah oleh bobot apa pun. Untuk menguji sensitivitas secara lebih bermakna, dibuat data uji kedua berisi lima kandidat (B1 sampai B5) yang tidak ada satu pun unggul di semua kriteria (Tabel 12). Data ini juga simulasi dan dibuat penulis untuk keperluan pengujian. Bobot dan skenario sama dengan Tabel 2 dan Tabel 5.

Tabel 12. Matriks Keputusan Data Uji Kedua

Kand.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
B1	75	71	78	85	88	7
B2	89	95	82	75	79	13
B3	85	76	71	82	91	12
B4	86	85	94	84	83	13
B5	83	95	75	80	79	9

Penyebut rasio untuk C1 sampai C6 berturut-turut adalah 187,2325; 189,9789; 179,7498; 181,7416; 188,1382; dan 24,7386. Pada bobot dasar, skor MOORA B5 (0,364886) hanya lebih tinggi 0,000083 daripada B4 (0,364803). Tabel 13 membandingkan MOORA dengan SAW dan TOPSIS pada bobot dasar. SAW memakai normalisasi x/maks untuk kriteria benefit dan min/x untuk kriteria cost, sedangkan TOPSIS memakai normalisasi vektor yang sama dengan MOORA. SAW sendiri sudah dipakai pada SPK berbasis web di Kabupaten Soppeng untuk menyeleksi penerima bantuan sosial (Nusri *et al.*, 2025) .

Tabel 13. Skor dan Peringkat Tiga Metode pada Bobot Dasar

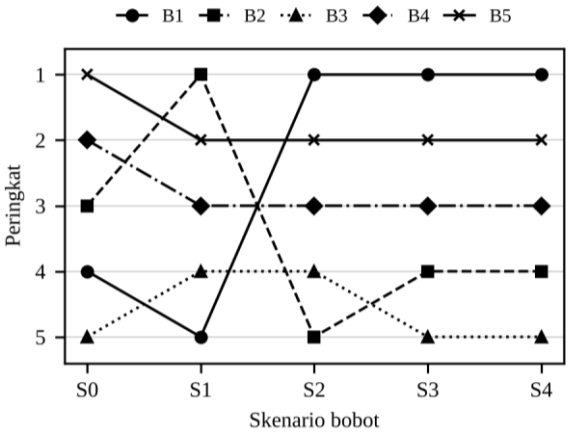
Kand.	MOORA	Rk	SAW	Rk	TOPSIS	Rk
B1	0,3554	4	0,8859	4	0,4632	4
B2	0,3568	3	0,8907	3	0,5036	2
B3	0,3460	5	0,8673	5	0,3519	5
B4	0,3648	2	0,9067	1	0,5023	3
B5	0,3649	1	0,8988	2	0,5771	1
ρ	1,00		0,90		0,90	

MOORA dan TOPSIS sama-sama menempatkan B5 pertama, sedangkan SAW menempatkan B4 pertama. B1 dan B3 berada di peringkat keempat dan kelima pada ketiga metode, dan ρ terhadap MOORA adalah 0,90 untuk SAW maupun TOPSIS. Perbedaan antarmetode terutama muncul pada kandidat dengan skor berdekatan.

Tabel 14. Peringkat MOORA pada Lima Skenario Bobot dan ρ terhadap S0 (Data Uji Kedua)

Kand.	S0	S1	S2	S3	S4
B1	4	5	1	1	1
B2	3	1	5	4	4
B3	5	4	4	5	5
B4	2	3	3	3	3
B5	1	2	2	2	2
ρ	1,00	0,60	0,20	0,40	0,40

Berbeda dengan data pertama, peringkat pertama pada data kedua berganti mengikuti bobot: B5 pada S0, B2 pada S1 (bobot kompetisi dan hasil karya dinaikkan), dan B1 pada S2, S3, dan S4 (Gambar 10). Nilai ρ turun sampai 0,20 pada S2. Pada S1 sampai S4, ketiga metode memberi peringkat pertama yang sama; perbedaan peringkat pertama antarmetode hanya muncul pada S0. Artinya, pada data yang berdekatan, bobot memengaruhi peringkat lebih besar daripada pilihan metode.



Gambar 10. Peringkat Kandidat Data Uji Kedua pada Lima Skenario Bobot

3.6 Pembahasan

Hasil penelitian ini belum dapat dibandingkan langsung dengan Cahyani, Arif, dan Ningsih (2019). Penelitian tersebut memakai data peserta sungguhan dan membandingkan peringkat sistem dengan keputusan panitia, sedangkan penelitian ini memakai data simulasi dan memeriksa ketepatan hitungan. Keduanya sama-sama memakai MOORA untuk menilai kandidat Pilmapres. Perbedaannya, kriteria di sini dilengkapi kriteria *cost*, dan sistemnya

mencakup pembagian hak akses serta berita acara. Selisih urutan peringkat yang mereka temukan antara sistem dan panitia patut diwaspadai ketika sistem ini nanti dipakai pada data sungguhan.

Ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam memakai hasil sistem ini. Pertama, normalisasi vektor pada Persamaan (1) membuat skor y_i relatif terhadap kumpulan kandidat. Menambah atau mengeluarkan satu kandidat dapat menggeser skor semua kandidat, dan pada nilai yang berdekatan urutannya pun bisa berubah, gejala yang dikenal sebagai *rank reversal* pada metode MCDM (Aires and Ferreira, 2018) . Kedua, kriteria *cost* dinormalisasi dengan cara yang sama seperti kriteria *benefit*, sehingga pengaruhnya bergantung pada sebaran poin pelanggaran antarkandidat. Pada data uji, A3 yang tanpa pelanggaran tidak dikurangi sama sekali. Bila seluruh kandidat tidak memiliki pelanggaran, penyebut pada C6 menjadi nol dan normalisasinya tidak terdefinisi (pada sistem, kondisi ini diatasi dengan memberikan penanganan khusus berupa pengecekan nilai penyebut agar terhindar dari galat pembagian dengan nol).

Ketiga, skor portofolio pada C1 sampai C5 adalah angka masukan administrator, sehingga ketepatan hasil bergantung pada konsistensi penilaian sebelum data dimasukkan. Panduan tidak menjelaskan cara mengonversi total poin CU ke skala nilai akhir, sehingga panitia perlu menetapkan aturan konversi sebelum seleksi dimulai agar penilaian konsisten. Rubrik pada Tabel 3 dan 4 dapat dipakai sebagai titik awal, tetapi belum disahkan panitia.

Hasil data kedua menunjukkan bahwa kestabilan yang tinggi pada data pertama bukan sifat MOORA, melainkan akibat dominasi satu kandidat. Ketika selisih antarkandidat tipis, peringkat pertama dapat berganti oleh perubahan bobot yang wajar, sehingga bobot kriteria ikut menentukan hasil seleksi. Konsekuensinya, bobot sebaiknya ditetapkan dan divalidasi panitia sebelum seleksi, dan hasil analisis sensitivitas sebaiknya dilampirkan pada berita acara agar penilai tahu seberapa kokoh peringkat yang direkomendasikan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Kedua set data adalah simulasi dan dibuat oleh penulis, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi. Bobot kriteria dan rubrik konversi belum divalidasi panitia seleksi. Kesesuaian peringkat dengan keputusan panitia dan penerimaan pengguna belum diuji, dan perbandingan dengan SAW dan TOPSIS hanya dilakukan pada lima kandidat. Pendaftaran dan unggah berkas oleh mahasiswa, penilaian oleh juri, serta tahap final yang bertatap muka belum dimodelkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan SPK berbasis web untuk seleksi internal mahasiswa berprestasi program sarjana dengan metode MOORA, enam kriteria, dan dua peran pengguna. Secara teknis, skor dan peringkat sistem sama dengan perhitungan terpisah sampai enam angka desimal pada kedua set data simulasi. Pada data pertama, kandidat yang unggul di semua kriteria tetap pertama pada seluruh skenario bobot. Pada data kedua yang tidak memiliki kandidat dominan, peringkat pertama berbeda dari skenario dasar pada keempat skenario alternatif (ρ 0,20 sampai 0,60), dan SAW serta TOPSIS menghasilkan urutan yang berbeda pada bobot dasar. Hasil ini menunjukkan bahwa implementasi menghitung dengan benar, tetapi belum membuktikan bahwa sistem layak dipakai pada seleksi yang sebenarnya. Datanya simulasi, bobot dan rubrik belum divalidasi panitia, kesesuaian dengan keputusan panitia belum diuji, dan penerimaan pengguna belum diukur. Manfaat praktis yang dapat dinyatakan saat ini terbatas pada perhitungan yang dapat ditelusuri dan hak akses yang memisahkan pengelola dari penilai. Keputusan akhir tetap berada pada panitia.

Saran untuk penelitian berikutnya: (1) memvalidasi bobot dan rubrik konversi bersama panitia atau pakar, (2) menguji dengan data nyata dan membandingkan peringkat sistem dengan keputusan panitia memakai korelasi Spearman, (3) melampirkan hasil analisis sensitivitas pada berita acara, dan (4) menguji penerimaan pengguna oleh panitia dan penilai dengan *System Usability Scale* (Brooke, 1996) ,

serta memperluas sistem dengan pendaftaran berkas oleh mahasiswa dan penilaian oleh juri.

5. DAFTAR PUSTAKA

Aires, R. F. de F. dan Ferreira, L. (2018). The rank reversal problem in multi-criteria decision making: A literature review. *Pesquisa Operacional*, 38(2), 331–362. https://doi.org/10.1590/0101-7438.2018.038.02.0331

Brauers, W. K. dan Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445–469.

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. Dalam P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, dan I. L. McClelland (Ed.), *Usability evaluation in industry* (hlm. 189–194). Taylor & Francis.

Cahyani, L., Arif, M. dan Ningsih, F. (2019). Sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi menggunakan metode MOORA (studi kasus Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura). *Jurnal Ilmiah Edutic*, 5(2), 108–114.

Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan. (2024). *Pedoman Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (Pilmapres) Program Sarjana Tahun 2024*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Hasibuan, R. Z., Prahutama, A. dan Ispriyanti, D. (2019). Perbandingan metode MOORA dan TOPSIS dalam penentuan penerimaan siswa baru dengan pembobotan ROC menggunakan GUI MATLAB. *Jurnal Gaussian*, 8(4), 462–473. https://doi.org/10.14710/j.gauss.v8i4.26726

Nidhra, S. dan Dondeti, J. (2012). Black box and white box testing techniques: A literature review. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, 2(2), 29–50.

Nurhaliza, N., Adha, R. dan Mustakim. (2022). Perbandingan metode AHP, TOPSIS, dan MOORA untuk rekomendasi penerima beasiswa kurang mampu. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 8(1), 23–30. https://doi.org/10.24014/rmsi.v8i1.15298

Nusri, A. Z., Yunianggraeni, Y., Rahmadani, R., Sari, N. A. P., Junita, N. U., Handayani, M., Azizah, N., Asriadi, A. dan Andini, A. (2025). Sistem penunjang keputusan penerima bantuan sosial kepada masyarakat kurang mampu menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal RISTER: Riset Sistem Cerdas*, 2(2).

Pressman, R. S. dan Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Sandhu, R. S., Coyne, E. J., Feinstein, H. L. dan Youman, C. E. (1996). Role-based access control models. *Computer*, 29(2), 38–47.

Schober, P., Boer, C. dan Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763–1768.

Triantaphyllou, E. dan Sánchez, A. (1997). A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision-making methods. *Decision Sciences*, 28(1), 151–194. https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01306.x