

IMPLEMENTASI BWM–MOORA DALAM MODEL KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BEASISWA BERPRESTASI

Edson Yahuda Putra¹, Ibrena Reghuella Chrisanti², Shapely Smart Ambalao³

^{1,2,3}Universitas Klabat

1eyahuda@unklab.ac.id, 2ibrena@unklab.ac.id, 3shapelyambalao@unklab.ac.id

ABSTRACT

Scholarship selection in higher education requires a transparent procedure because candidates are evaluated through criteria with different levels of importance. This study develops a decision support model that integrates the Best–Worst Method (BWM) for criterion weighting and Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) for candidate ranking. The data comprise nine anonymized scholarship candidates evaluated using academic achievement, cumulative grade point average (GPA), and administrative completeness. In the BWM model, GPA was designated as the best criterion and administrative completeness as the worst criterion. The resulting weights were 0.2308 for academic achievement, 0.6923 for GPA, and 0.0769 for administrative completeness, with a fully consistent comparison structure. MOORA calculations were performed using the candidates' original GPA values rather than converting them into ordinal categories. The results placed alternative A5 first with an optimization value of 0.3509, followed by A2 with 0.3464 and A6 with 0.3426. Because all candidates satisfied the administrative requirement, this criterion contributed the same value to every alternative and did not change the ranking. Sensitivity analysis showed that the top three alternatives remained stable under moderate changes in the relative weights of achievement and GPA, but the ranking changed when GPA became strongly dominant. The model provides a reproducible basis for scholarship decisions while highlighting the need to use administrative completeness as an eligibility filter and to expand substantive assessment criteria in future implementation.

Keywords: Best–Worst Method, decision support system, higher education, MOORA, scholarship selection

ABSTRAK

Seleksi penerima beasiswa di perguruan tinggi memerlukan prosedur yang transparan karena setiap kandidat dinilai melalui sejumlah kriteria dengan tingkat kepentingan berbeda. Penelitian ini mengembangkan model sistem pendukung keputusan yang mengintegrasikan Best–Worst Method (BWM) untuk menentukan bobot kriteria dan Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) untuk memeringkat kandidat. Data penelitian terdiri atas sembilan calon penerima beasiswa yang identitasnya dianonimkan dan dinilai berdasarkan prestasi akademik, indeks prestasi kumulatif (IPK), serta kelengkapan administrasi. Dalam model BWM, IPK ditetapkan sebagai kriteria terbaik dan kelengkapan administrasi

sebagai kriteria terburuk. Bobot yang dihasilkan adalah 0,2308 untuk prestasi akademik, 0,6923 untuk IPK, dan 0,0769 untuk kelengkapan administrasi dengan struktur perbandingan yang konsisten. Perhitungan MOORA menggunakan nilai IPK asli dan tidak mengubahnya menjadi kategori ordinal. Hasil menunjukkan bahwa alternatif A5 menempati peringkat pertama dengan nilai optimasi 0,3509, diikuti A2 sebesar 0,3464 dan A6 sebesar 0,3426. Karena seluruh kandidat memenuhi kelengkapan administrasi, kriteria tersebut memberikan kontribusi sama dan tidak mengubah urutan peringkat. Analisis sensitivitas memperlihatkan bahwa tiga alternatif teratas tetap stabil pada perubahan bobot moderat, tetapi urutan berubah ketika bobot IPK dibuat sangat dominan. Model ini menyediakan dasar keputusan yang terukur dan dapat ditelusuri, sekaligus menunjukkan perlunya menjadikan kelengkapan administrasi sebagai penyaring kelayakan dan memperluas kriteria substantif pada implementasi berikutnya.

Kata Kunci: beasiswa, Best–Worst Method, MOORA, pendidikan tinggi, sistem pendukung Keputusan

A. Pendahuluan

Beasiswa merupakan instrumen penting dalam pengelolaan pendidikan karena dapat memperluas akses, menjaga keberlanjutan studi, dan memberi penghargaan kepada mahasiswa yang menunjukkan capaian akademik. Bukti empiris terbaru menunjukkan bahwa dukungan beasiswa berkaitan dengan keberlanjutan studi dan kinerja akademik mahasiswa, meskipun dampaknya tetap dipengaruhi oleh karakteristik penerima dan desain program (Berlanga & Corti, 2025). Oleh sebab itu, penentuan penerima beasiswa tidak hanya berhubungan dengan distribusi bantuan, tetapi juga dengan akuntabilitas institusi dalam

mengalokasikan sumber daya pendidikan secara adil, tepat sasaran, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam praktiknya, proses seleksi sering melibatkan beberapa kriteria yang tidak selalu memiliki skala pengukuran dan tingkat kepentingan yang sama. Prestasi akademik dapat dinyatakan melalui tingkat pencapaian atau peringkat kompetisi, IPK menggunakan skala numerik kontinu, sedangkan kelengkapan administrasi cenderung bersifat biner. Ketika seluruh informasi tersebut diproses secara manual, keputusan dapat dipengaruhi oleh perbedaan interpretasi, pembobotan yang tidak konsisten, pengelompokan nilai yang terlalu kasar, serta kesalahan aritmetika. Situasi ini menjadi semakin

penting ketika selisih kualitas antarcalon relatif kecil, karena keputusan akhir harus dapat dijelaskan kepada kandidat, pengelola beasiswa, dan pimpinan institusi.

Sistem pendukung keputusan menyediakan kerangka untuk mengelola data, model, dan aturan keputusan sehingga proses evaluasi dapat dilakukan secara sistematis. Dalam konteks pendidikan, pendekatan multi-criteria decision making (MCDM) banyak digunakan untuk persoalan pemilihan, evaluasi, prioritas, dan alokasi sumber daya. Tinjauan sistematis terhadap penelitian MCDM di bidang pendidikan memperlihatkan bahwa metode multikriteria telah digunakan pada berbagai tingkat pendidikan dan tujuan evaluasi, dengan kecenderungan meningkatnya penggunaan metode hibrida untuk memisahkan proses pembobotan dan pemeringkatan (Maral & Özdemir, 2025). Pemisahan tersebut penting karena bobot kriteria merepresentasikan kebijakan atau preferensi pengambil keputusan, sedangkan metode pemeringkatan mengolah performa setiap alternatif berdasarkan bobot tersebut.

Best–Worst Method (BWM) diperkenalkan sebagai metode pembobotan yang menggunakan kriteria terbaik dan kriteria terburuk sebagai titik acuan perbandingan. Dibandingkan pendekatan perbandingan berpasangan penuh, BWM membutuhkan lebih sedikit penilaian dan menyediakan ukuran konsistensi yang eksplisit (Rezaei, 2015, 2016). Perkembangan penelitian BWM menunjukkan bahwa metode ini banyak diintegrasikan dengan teknik pemeringkatan karena efisien dalam memperoleh bobot dan relatif mudah dijelaskan kepada pengambil keputusan (Mi et al., 2019). Dalam pendidikan tinggi, BWM juga telah digunakan untuk mengidentifikasi kepentingan indikator kinerja institusi, yang menunjukkan bahwa metode tersebut dapat menangani struktur penilaian pendidikan yang multidimensional (Hashemi Petrudi et al., 2022).

Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) merupakan metode pemeringkatan yang menormalisasi nilai alternatif dan menggabungkan kontribusi kriteria manfaat serta biaya ke dalam nilai optimasi. MOORA diperkenalkan oleh

Brauers dan Zavadskas (2006) dan terus digunakan pada beragam permasalahan karena prosedurnya ringkas serta dapat menangani kriteria dengan satuan berbeda. Kajian historis terbaru memperlihatkan bahwa MOORA banyak digunakan baik sebagai metode tunggal maupun sebagai bagian dari model hibrida (Singh et al., 2024). Dalam konteks seleksi beasiswa, MOORA telah diterapkan untuk beasiswa Bidikmisi, bantuan siswa kurang mampu, dan seleksi penerima beasiswa berbasis web (Ulandari, 2020; Madyaratri et al., 2021; Irmansyah et al., 2024). Studi komparatif juga menunjukkan bahwa MOORA dapat menghasilkan pemeringkatan yang kompetitif dibandingkan teknik MCDM lain, meskipun kualitas hasil tetap sangat bergantung pada validitas bobot dan kualitas data input (Alam & Suryani, 2024).

Artikel awal yang menjadi dasar penelitian ini menggabungkan BWM dan MOORA untuk memilih penerima beasiswa berprestasi di Universitas Klabat. Namun, evaluasi ulang terhadap data menunjukkan tiga persoalan metodologis. Pertama, nilai IPK asli sempat diubah menjadi skala

1–3 sehingga variasi penting antarcalon hilang. Kedua, seluruh calon memiliki status administrasi lengkap, sehingga kriteria tersebut tidak memiliki daya diskriminasi. Ketiga, terdapat ketidaksesuaian antara tabel nilai, hasil pemeringkatan, dan penjelasan kandidat terbaik. Apabila tidak diperbaiki, ketiga masalah tersebut dapat menghasilkan rekomendasi yang tidak dapat direplikasi dan melemahkan transparansi keputusan.

Penelitian ini bertujuan membangun kembali model BWM–MOORA dengan menggunakan nilai IPK asli, menyajikan proses pembobotan yang dapat ditelusuri, menghitung ulang pemeringkatan sembilan kandidat, dan menguji perubahan ranking melalui analisis sensitivitas. Kontribusi penelitian terletak pada perbaikan integritas data dan penjelasan mengenai peran kriteria yang tidak bervariasi dalam keputusan pendidikan. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi dasar bagi pengelola beasiswa untuk memisahkan tahap penyaringan administratif dari tahap pemeringkatan substantif, serta menerapkan

keputusan berbasis data yang lebih konsisten dan terbuka.

B. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi kasus. Unit analisis adalah calon penerima beasiswa berprestasi di Universitas Klabat. Data yang tersedia mencakup sembilan alternatif dan tiga kriteria, yaitu prestasi akademik (C1), IPK (C2), dan kelengkapan administrasi (C3). Identitas kandidat diganti dengan kode A1 sampai A9 untuk menjaga kerahasiaan informasi akademik. Penelitian tidak melakukan pengumpulan ulang data lapangan; analisis difokuskan pada validasi struktur data, pembobotan kriteria, perhitungan pemeringkatan, dan interpretasi hasil berdasarkan data yang tersedia.

Tahapan penelitian terdiri atas: (1) pemeriksaan konsistensi definisi dan skala kriteria; (2) penetapan bobot dengan BWM; (3) pembentukan matriks keputusan menggunakan nilai asli; (4) normalisasi dan perhitungan nilai optimasi MOORA; (5) penyusunan ranking; serta (6) analisis

sensitivitas. Pemeriksaan data dilakukan sebelum komputasi untuk memastikan bahwa arah preferensi setiap kriteria telah didefinisikan dengan benar dan tidak terjadi perubahan nilai yang menghilangkan informasi.

1. Kriteria dan Skala Penilaian

Prestasi akademik (C1) dinilai menggunakan skala ordinal yang telah tersedia pada data penelitian: nilai 3 untuk pencapaian tertinggi, nilai 2 untuk pencapaian menengah, dan nilai 1 untuk pencapaian terendah. IPK (C2) dipertahankan pada skala asli 0,00–4,00 agar perbedaan performa antarcalon tidak hilang. Kelengkapan administrasi (C3) dinyatakan secara biner, yaitu 1 untuk lengkap dan 0 untuk tidak lengkap. Ketiga kriteria diperlakukan sebagai atribut manfaat karena nilai yang lebih tinggi menunjukkan kondisi yang lebih diinginkan. Namun, secara substantif C3 lebih tepat diposisikan sebagai syarat kelayakan sebelum tahap pemeringkatan apabila seluruh pelamar diwajibkan memenuhi dokumen yang sama.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Calon Penerima Beasiswa

Kode	Kriteria	Skala	Jenis
C1	Prestasi akademik	1–3	Manfaat
C2	Indeks prestasi kumulatif	0,00–4,00	Manfaat
C3	Kelengkapan administrasi	0 atau 1	Manfaat

2. Pembobotan dengan Best–Worst Method

BWM dimulai dengan menentukan kriteria terbaik (best) dan terburuk (worst). Berdasarkan struktur kepentingan yang digunakan dalam penelitian, IPK (C2) ditetapkan sebagai kriteria terbaik karena menjadi indikator utama keberhasilan akademik, sedangkan kelengkapan administrasi (C3) ditetapkan sebagai kriteria terburuk karena berfungsi terutama sebagai persyaratan dasar. Preferensi kriteria terbaik terhadap kriteria lain dinyatakan melalui vektor Best-to-Others:

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$$

$$A_B = (3,1,9)$$

sedangkan preferensi setiap kriteria terhadap kriteria terburuk dinyatakan melalui vektor Others-to-Worst:

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, \dots, a_{nW})$$

$$A_W = (3,9,1)$$

Struktur tersebut berarti bahwa C2 dinilai tiga kali lebih penting daripada C1 dan sembilan kali lebih penting daripada C3, sedangkan C1 dinilai tiga kali lebih penting daripada C3.

Bobot optimal diperoleh dengan meminimalkan deviasi maksimum antara rasio bobot dan nilai perbandingan. Model linear BWM dirumuskan sebagai berikut (Rezaei, 2016):

$$\min \xi$$

$$|w_B - a_{Bj}w_j| \leq \xi, \quad \forall j$$

$$|w_j - a_{jW}w_W| \leq \xi, \quad \forall j$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

$$w_j \geq 0, \quad \forall j$$

Penyelesaian model menghasilkan bobot.

$$w_1 = \frac{3}{13} = 0,2308$$

$$w_2 = \frac{9}{13} = 0,6923$$

$$w_3 = \frac{1}{13} = 0,0769$$

Karena seluruh rasio bobot tepat sama dengan rasio preferensi yang diberikan, nilai deviasi maksimum ξ adalah 0. Kondisi ini menunjukkan konsistensi penuh secara matematis. Walaupun konsistensi internal tercapai, validitas substantif bobot tetap harus dinilai oleh pengelola beasiswa karena bobot menggambarkan kebijakan mengenai prioritas prestasi, IPK, dan persyaratan administrasi.

3. Pemeringkatan dengan MOORA

Matriks keputusan $X = [x_{ij}]$ dibentuk dari nilai sembilan alternatif pada tiga kriteria. Normalisasi vektor digunakan untuk menghilangkan perbedaan satuan dengan membagi setiap nilai terhadap akar jumlah kuadrat pada kolom yang sama.

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

Nilai normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot BWM $v_{ij} = w_j x_{ij}^*$. Karena seluruh kriteria diperlakukan sebagai manfaat, nilai optimasi alternatif dihitung dengan menjumlahkan semua nilai normalisasi terbobot.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^*$$

Alternatif dengan nilai Y_i lebih tinggi ditempatkan pada peringkat yang lebih baik melalui persamaan:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}^*$$

untuk tiga kriteria: $Y_i = w_1 x_{i1}^* + w_2 x_{i2}^* + w_3 x_{i3}^*$. Pada penelitian ini, pembagi normalisasi adalah

$$D_1 = \sqrt{50} = 7,0711$$

$$D_2 = \sqrt{117,5613} = 10,8426$$

$$D_3 = \sqrt{9} = 3,0000$$

Penggunaan pembagi C2 tersebut berasal dari kuadrat nilai IPK asli, bukan dari kategori 1–3.

4. Analisis Sensitivitas dan Validasi

Analisis sensitivitas dilakukan untuk menilai apakah urutan alternatif berubah ketika kepentingan relatif prestasi dan IPK dimodifikasi. Karena C3 bernilai sama untuk seluruh alternatif, kontribusinya tidak memengaruhi ranking; oleh karena itu bobot C1 dan C2 dinormalisasi ulang pada analisis sensitivitas. Tiga skenario digunakan: S1 dengan bobot C1:C2 = 35:65, S2 = 25:75 yang

mendekati bobot dasar, dan $S_3 = 15:85$. Selain itu, validasi logis dilakukan dengan memastikan bahwa (1) nilai asli tidak diganti oleh kategori yang tidak diperlukan, (2) jumlah bobot sama dengan satu, (3) seluruh atribut memiliki arah preferensi yang benar, dan (4) penjelasan kandidat terbaik konsisten dengan tabel ranking.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Pembobotan Kriteria

Hasil BWM menunjukkan bahwa IPK memperoleh bobot tertinggi

sebesar 0,6923. Prestasi akademik memperoleh bobot 0,2308, sedangkan kelengkapan administrasi memperoleh bobot 0,0769. Bobot tersebut mengindikasikan bahwa keputusan terutama ditentukan oleh capaian akademik berkelanjutan yang direpresentasikan oleh IPK. Prestasi tetap berperan sebagai pembeda penting, tetapi pengaruhnya sekitar sepertiga dari pengaruh IPK. Kelengkapan administrasi memiliki bobot paling rendah karena tidak secara langsung menggambarkan kualitas akademik kandidat.

Tabel 2 Hasil Pembobotan BWM

Kode	Kriteria	Bobot	Urutan
C1	Prestasi akademik	0,2308	2
C2	Indeks prestasi kumulatif	0,6923	1
C3	Kelengkapan administrasi	0,0769	3

Struktur bobot ini konsisten dengan tujuan beasiswa berprestasi yang menempatkan kinerja akademik sebagai faktor utama. Meskipun demikian, dominasi IPK harus dipahami sebagai keputusan kebijakan, bukan kebenaran universal. Program beasiswa yang

bertujuan mengakui prestasi kompetisi, kepemimpinan, atau kontribusi organisasi dapat memerlukan distribusi bobot berbeda. Hashemi Petrudi et al. (2022) menunjukkan bahwa pembobotan indikator pendidikan tinggi memerlukan keterlibatan pemangku

kepentingan karena definisi kinerja dapat berubah sesuai tujuan institusi. Oleh karena itu, pada implementasi operasional, vektor BWM sebaiknya diperoleh melalui penilaian beberapa pengelola beasiswa dan dilaporkan bersama proses agregasinya.

2. Matriks Keputusan yang Telah Diperbaiki

Tabel 3 menyajikan matriks keputusan setelah identitas kandidat

dianonimkan. Perbaikan utama terletak pada penggunaan nilai IPK asli. Pada versi data sebelumnya, nilai IPK dikonversi menjadi 1, 2, atau 3 sehingga kolom IPK menjadi hampir identik dengan kolom prestasi dan kehilangan variasi numerik. Perbaikan ini penting karena selisih IPK 3,25 dan 3,98 harus tetap terwakili dalam perhitungan. Seluruh alternatif memiliki $C3 = 1$ karena telah memenuhi persyaratan administrasi.

Tabel 3 Matriks Keputusan Calon Penerima Beasiswa

Alternatif	C1	C2	C3
A1	3	3,25	1
A2	3	3,49	1
A3	1	3,28	1
A4	1	3,98	1
A5	3	3,56	1
A6	3	3,43	1
A7	2	3,78	1
A8	2	3,81	1
A9	2	3,87	1

Kriteria C3 tidak memiliki varians karena seluruh kandidat memperoleh

nilai yang sama. Secara matematis, setelah normalisasi masing-masing

kandidat memperoleh nilai 0,3333 pada C3 dan kontribusi terbobot sebesar 0,0256. Kontribusi yang identik tersebut menaikkan seluruh nilai Y_i dengan jumlah yang sama, tetapi tidak mengubah urutan alternatif. Temuan ini menunjukkan perbedaan antara kriteria kelayakan dan kriteria pemeringkatan. Kelengkapan dokumen sebaiknya dipakai untuk menentukan apakah seorang kandidat boleh masuk ke tahap evaluasi, bukan untuk membedakan kandidat yang semuanya sudah dinyatakan lengkap.

3. Normalisasi dan Nilai Optimasi MOORA

Hasil normalisasi dan nilai optimasi ditampilkan pada Tabel 4. Alternatif A1, A2, A5, dan A6 memiliki nilai prestasi tertinggi sehingga nilai normalisasi C1-nya sama, yaitu 0,4243. Perbedaan posisi keempat alternatif tersebut kemudian terutama ditentukan oleh IPK. A5 memiliki IPK 3,56 dan memperoleh nilai Y_i tertinggi, diikuti A2 dengan IPK 3,49 dan A6 dengan IPK 3,43. A4 memiliki IPK tertinggi, yaitu 3,98, tetapi hanya memperoleh skor prestasi 1 sehingga berada di bawah alternatif dengan kombinasi prestasi dan IPK lebih seimbang.

Tabel 4 Normalisasi, Nilai Optimasi, dan Ranking MOORA

Alt.	C1*	C2*	C3*	Y_i	Rank
A1	0,4243	0,2997	0,3333	0,3311	7
A2	0,4243	0,3219	0,3333	0,3464	2
A3	0,1414	0,3025	0,3333	0,2677	9
A4	0,1414	0,3671	0,3333	0,3124	8
A5	0,4243	0,3283	0,3333	0,3509	1
A6	0,4243	0,3163	0,3333	0,3426	3
A7	0,2828	0,3486	0,3333	0,3323	6

Alt.	C1*	C2*	C3*	Yi	Rank
A8	0,2828	0,3514	0,3333	0,3342	5
A9	0,2828	0,3569	0,3333	0,3380	4

Nilai akhir menempatkan A5 pada peringkat pertama dengan $Y_i = 0,3509$. A2 dan A6 menempati peringkat kedua dan ketiga dengan nilai 0,3464 dan 0,3426. Selisih antara A5 dan A2 hanya 0,0045, sedangkan selisih A2 dan A6 sebesar 0,0038. Selisih yang kecil menandakan bahwa keputusan pada tiga peringkat teratas cukup sensitif terhadap perubahan bobot atau penambahan kriteria. Oleh sebab itu, hasil ranking sebaiknya diperlakukan sebagai rekomendasi terstruktur bagi pengambil keputusan, bukan sebagai pengganti pertimbangan kebijakan dan verifikasi data.

Hasil ini berbeda dari artikel awal yang menempatkan alternatif lain sebagai kandidat terbaik akibat konversi data IPK dan ketidakkonsistenan tabel. Ketika nilai IPK asli dipertahankan, kandidat dengan kombinasi prestasi tertinggi dan IPK relatif tinggi memperoleh posisi lebih baik. Temuan tersebut

menegaskan bahwa kualitas data input merupakan prasyarat utama bagi sistem pendukung keputusan. Metode yang tepat tidak dapat menghasilkan rekomendasi yang valid apabila skala data diubah tanpa dasar atau jika penjelasan hasil tidak sesuai dengan perhitungan.

4. Hasil Analisis Sensitivitas

Tabel 5 menampilkan tiga alternatif teratas pada setiap skenario. S1 memberi bobot lebih besar pada prestasi dibandingkan model dasar, sedangkan S3 membuat IPK sangat dominan. Pada S1 dan S2, A5, A2, dan A6 tetap berada pada tiga posisi pertama. Ketika bobot IPK meningkat menjadi 85% pada S3, A9 berpindah ke posisi pertama, A5 menjadi posisi kedua, dan A8 menjadi posisi ketiga. Perubahan ini terjadi karena A9 dan A8 memiliki IPK tinggi, meskipun skor prestasinya berada pada kategori menengah.

Tabel 5 Analisis Sensitivitas Bobot C1 dan C2

Skenario	Bobot			
	C1:C2	Peringkat 1	Peringkat 2	Peringkat 3
S1	35:65	A5	A2	A6
S2	25:75	A5	A2	A6
S3	15:85	A9	A5	A8

Analisis sensitivitas memperlihatkan dua implikasi. Pertama, hasil model dasar cukup stabil terhadap perubahan moderat karena tiga kandidat teratas tidak berubah pada skenario 35:65 dan 25:75. Kedua, ranking tidak sepenuhnya robust ketika IPK dibuat sangat dominan. Hal ini wajar karena MOORA mengagregasi skor secara kompensatoris: nilai tinggi pada satu kriteria dapat menutupi nilai lebih rendah pada kriteria lain sesuai bobotnya. Oleh karena itu, penetapan bobot harus didasarkan pada tujuan program dan disepakati sebelum data kandidat diketahui untuk mengurangi risiko penyesuaian bobot yang menguntungkan kandidat tertentu.

5. Pembahasan dan Implikasi bagi Pengambilan Keputusan Pendidikan

Hasil penelitian mendukung penggunaan model hibrida yang memisahkan pembobotan dan pemeringkatan. BWM menyediakan struktur untuk menjelaskan mengapa IPK lebih penting daripada prestasi dan administrasi, sedangkan MOORA mengolah nilai kandidat secara konsisten. Pendekatan serupa telah digunakan dalam penentuan penerima bantuan dengan menggabungkan BWM dan MOORA, dan menunjukkan bahwa proses pembobotan matematis dapat memperkuat akuntabilitas keputusan (Alfajri et al., 2023). Pada kasus beasiswa, penggunaan MOORA juga telah dilaporkan mampu menghasilkan rekomendasi berdasarkan beberapa kriteria dengan prosedur yang relatif sederhana (Ulandari, 2020; Irmansyah et al., 2024). Penelitian ini melengkapi temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa mempertahankan skala asli dan memeriksa varians kriteria sama pentingnya dengan pemilihan metode.

Dominasi IPK pada model dasar selaras dengan orientasi beasiswa berprestasi yang menekankan konsistensi hasil belajar. Berlanga dan Corti (2025) menunjukkan bahwa penerima beasiswa dapat memiliki karakteristik akademik yang kuat dan mempertahankan kinerja yang baik selama studi. Akan tetapi, IPK tidak selalu mencakup seluruh dimensi prestasi. Nilai tersebut dipengaruhi oleh struktur kurikulum, karakteristik mata kuliah, dan praktik penilaian. Karena itu, penggunaan IPK perlu dilengkapi dengan indikator lain yang relevan dengan tujuan beasiswa, seperti tingkat kompetisi prestasi, publikasi atau inovasi mahasiswa, kontribusi organisasi, kepemimpinan, rekam disiplin, dan rekomendasi akademik.

Kriteria prestasi dalam data saat ini hanya menggunakan skala 1–3. Skala tersebut belum membedakan jenis kegiatan, tingkatan kompetisi, dan relevansi pencapaian. Sebagai contoh, juara tingkat nasional tidak semestinya otomatis disamakan dengan juara pada tingkat institusi. Pengembangan sistem berikutnya dapat menggunakan subkriteria yang membedakan tingkat internasional,

nasional, provinsi, dan institusi; posisi juara; serta bidang akademik atau nonakademik. BWM dapat digunakan untuk menentukan bobot subkriteria, sedangkan MOORA tetap digunakan untuk menghasilkan ranking akhir. Struktur hierarkis tersebut akan membuat interpretasi prestasi lebih adil dan mengurangi ketergantungan pada satu angka agregat.

Kelengkapan administrasi perlu dipindahkan ke tahap praseleksi. Dalam sistem operasional, kandidat dengan dokumen tidak lengkap dapat diberi status tidak memenuhi syarat dan tidak dimasukkan ke matriks MOORA. Setelah semua kandidat dalam matriks memenuhi syarat, bobot dapat difokuskan pada kriteria yang benar-benar membedakan kualitas kandidat. Praktik ini juga mencegah nilai administratif yang sama memengaruhi tampilan skor akhir tanpa menambah informasi. Secara manajerial, sistem dapat menyediakan dua keluaran terpisah: daftar kelayakan administratif dan daftar ranking substantif.

Transparansi dapat diperkuat melalui dokumentasi sumber data, waktu penarikan IPK, bukti prestasi, serta identitas dan peran penilai

BWM. Pengelola perlu menetapkan prosedur koreksi data sebelum pemeringkatan dan menyediakan jejak audit yang mencatat perubahan nilai maupun bobot. Nilai akhir sebaiknya ditampilkan bersama kontribusi setiap kriteria agar keputusan dapat dijelaskan. Untuk kandidat A5, misalnya, posisi pertama tidak hanya disebabkan IPK, tetapi kombinasi skor prestasi tertinggi dan IPK yang lebih tinggi daripada kandidat lain pada kategori prestasi yang sama.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, jumlah alternatif hanya sembilan sehingga hasil tidak dapat digeneralisasi sebagai pola penerima beasiswa di institusi lain. Kedua, tiga kriteria belum mencakup seluruh dimensi merit dan kebutuhan mahasiswa. Ketiga, informasi mengenai jumlah serta profil pengambil keputusan yang menghasilkan perbandingan BWM tidak tersedia secara terperinci dalam data awal. Keempat, belum terdapat perbandingan dengan keputusan aktual pengelola atau metode lain pada dataset yang sama. Keterbatasan tersebut tidak membatalkan hasil komputasi, tetapi

membatasi klaim penelitian pada demonstrasi model dan perbaikan konsistensi analisis.

Penelitian lanjutan disarankan melibatkan panel pengelola beasiswa, bidang akademik, program studi, dan kemahasiswaan. Penilaian individu dapat diagregasi dan diuji konsistensinya sebelum digunakan. Validasi dapat diperluas melalui perbandingan BWM–MOORA dengan BWM–MARCOS atau BWM–TOPSIS, korelasi peringkat Spearman, pengujian rank reversal, dan evaluasi kesesuaian hasil dengan keputusan aktual. Pengujian sistem juga perlu mencakup akurasi perhitungan, kemudahan penggunaan, keamanan data mahasiswa, dan waktu pemrosesan. Dengan demikian, sistem tidak hanya benar secara matematis, tetapi juga layak digunakan dalam tata kelola pendidikan.

D. Kesimpulan

Integrasi BWM dan MOORA dapat digunakan untuk membangun proses seleksi penerima beasiswa berprestasi yang lebih terstruktur, transparan, dan dapat direplikasi. BWM menghasilkan bobot 0,2308

untuk prestasi akademik, 0,6923 untuk IPK, dan 0,0769 untuk kelengkapan administrasi. Setelah nilai IPK asli digunakan dalam matriks keputusan, MOORA menempatkan A5 sebagai alternatif terbaik dengan nilai optimasi 0,3509, diikuti A2 sebesar 0,3464 dan A6 sebesar 0,3426. Hasil tersebut memperbaiki ketidaksesuaian pada analisis sebelumnya yang muncul karena pengubahan IPK menjadi skala ordinal dan interpretasi ranking yang tidak konsisten. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa tiga alternatif teratas stabil pada perubahan bobot moderat, tetapi ranking berubah ketika IPK diberi dominasi yang sangat tinggi. Seluruh kandidat memiliki dokumen lengkap sehingga C3 tidak membedakan alternatif; karena itu, kelengkapan administrasi disarankan menjadi penyaring kelayakan sebelum tahap pemeringkatan. Implementasi berikutnya perlu memperluas kriteria prestasi, melibatkan beberapa pengambil keputusan dalam BWM, membandingkan hasil dengan metode lain, dan menyediakan jejak audit data. Dengan perbaikan tersebut, sistem dapat berfungsi sebagai alat bantu kebijakan yang mendukung keputusan pendidikan berbasis bukti

tanpa menghilangkan tanggung jawab akhir pengelola beasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S., & Suryani, S. (2024). Komparasi metode multi-criteria decision making dalam penentuan penerima beasiswa. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 558–568.
<https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.4390>
- Alfajri, W. B., Nugraheni, D. M. K., & Surarso, B. (2023). Penggabungan Best Worst Method, MOORA dan Copeland Score pada sistem pendukung keputusan kelompok penentuan penerima bantuan pada Dinas Sosial. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(3), 583–592.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.2023106724>
- Berlanga, V., & Corti, F. (2025). Impact of scholarships on university academic performance: A comparative analysis of students with and without scholarships. *Frontiers in Education*, 10, 1554073.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1554073>

- Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445–469.
- Hashemi Petrudi, S. H., Ghomi, H., & Mazaheriasad, M. (2022). An integrated Fuzzy Delphi and Best Worst Method (BWM) for performance measurement in higher education. *Decision Analytics Journal*, 4, 100121. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2022.100121>
- Irmansyah, T. B. W., Bachri, O. S., & Irawan, B. (2024). Perancangan sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa dengan pendekatan metode MOORA berbasis web. *Jurnal Sains dan Informatika*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.34128/jsi.v10i1.887>
- Madyaratri, P. D., Wijaya, I. D., & Damayanti, R. (2021). Sistem pendukung keputusan penerima beasiswa miskin dengan metode AHP dan MOORA. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 15(1), 18–29. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v15i1.1206>
- Maral, M., & Özdemir, A. (2025). A systematic review on multi-criteria decision-making methods in educational research. *British Educational Research Journal*, 51(6), 3071–3106. <https://doi.org/10.1002/berj.70002>
- Mi, X., Tang, M., Liao, H., Shen, W., & Lev, B. (2019). The state-of-the-art survey on integrations and applications of the Best Worst Method in decision making: Why, what, what for and what's next? *Omega*, 87, 205–225. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.01.009>
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009>
- Rezaei, J. (2016). Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. *Omega*, 64, 126–130. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.12.001>
- Singh, R., Pathak, V. K., Kumar, R., Dikshit, M., Aherwar, A., Singh, V., & Singh, T. (2024). A historical review and analysis on MOORA and its fuzzy extensions for different applications. *Heliyon*, 10(3),

e25453.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.20>

24.e25453

Tangka, G. M. W., & Lompoliu, E.
(2025). Pemilihan pemasok bahan
makanan kafetaria Universitas XYZ
menggunakan Best Worst Method.
KERNEL: Jurnal Riset Inovasi
Bidang Informatika dan Pendidikan
Informatika, 6(1), 120–128.
<https://doi.org/10.31284/j.kernel.20>
25.v6i1.7914

Ulandari, N. W. A. (2020).
Implementasi metode MOORA
pada proses seleksi beasiswa
Bidikmisi di Institut Teknologi dan
Bisnis STIKOM Bali. Jurnal
Eksplora Informatika, 10(1), 53–58.
<https://doi.org/10.30864/eksplora.v>
10i1.379