

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan UKM Menggunakan Fuzzy DEMATEL dan WASPAS

Nurmala Dwi Amalina¹, Saifur Rohman Cholil²

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang, Semarang, Indonesia
¹nurmaladwiamalina@gmail.com, ²saifurrohmancholil@usm.ac.id

Abstrak

Pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) di Universitas Semarang merupakan masalah pengambilan keputusan multikriteria karena mahasiswa baru harus mempertimbangkan berbagai faktor di tengah banyaknya alternatif UKM serta keterbatasan informasi terstruktur. Penelitian terdahulu umumnya menempatkan Fuzzy DEMATEL hanya sebagai alat pemetaan sebab-akibat tanpa dilanjutkan ke perankingan, atau menerapkan WASPAS dengan bobot dari teknik yang mengabaikan keterkaitan antar kriteria, dan seluruhnya berlatar objek industri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang membantu mahasiswa baru memilih UKM secara lebih objektif dengan mengintegrasikan Fuzzy DEMATEL dan WASPAS dalam satu alur keputusan yang utuh. Data diperoleh dari kuesioner 20 mahasiswa baru serta penilaian lima pakar terhadap tujuh kriteria (C1–C7) dan tujuh alternatif UKM (A1–A7); pembobotan kriteria menggunakan Fuzzy DEMATEL dan perankingan alternatif menggunakan WASPAS ($\lambda = 0,5$). Hasil analisis menempatkan biaya/iuran (C6) sebagai kriteria paling berpengaruh ($w = 0,151812$), diikuti reputasi dan prestise (C5) serta minat pribadi (C1). Berdasarkan perhitungan WASPAS Global, UKM Kerohanian (A4) memperoleh nilai preferensi tertinggi ($Q = 0,8615$), diikuti UKM Olahraga (A1) dan UKM Seni & Budaya (A2). Uji korelasi Rank Spearman terhadap peringkat WSM menghasilkan $\rho = 0,964$, menegaskan konsistensi hasil perankingan. Pengujian SPK menunjukkan bahwa SAW dan TOPSIS juga menempatkan A4 pada peringkat pertama, peringkat tersebut stabil pada seluruh variasi λ (0–1), serta akurasi rekomendasi mencapai 65% (Top-1) dan 100% (Top-3) terhadap minat tertinggi responden. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi Fuzzy DEMATEL–WASPAS efektif memetakan kepentingan kriteria secara objektif dan menghasilkan peringkat alternatif yang stabil pada domain pemilihan UKM.

Kata kunci: sistem pendukung keputusan, fuzzy DEMATEL, WASPAS, unit kegiatan mahasiswa

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk di lingkungan pendidikan tinggi (Deha, 2024). Aktivitas akademik di kampus kini tidak hanya menekankan proses pembelajaran formal, tetapi juga menuntut mahasiswa untuk aktif mengikuti kegiatan non-akademik. Kegiatan tersebut berperan penting dalam pengembangan *soft skills*, kepemimpinan, kreativitas, dan jejaring sosial mahasiswa (Yolanda et al., 2024).

Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) menjadi salah satu wadah utama dalam pengembangan diri mahasiswa karena menyediakan ruang bagi mahasiswa untuk menyalurkan minat, bakat, dan ide kreatif, sekaligus mempersiapkan mereka menghadapi dunia kerja dan tantangan organisasi. Di Universitas Semarang (USM), tercatat pada tahun 2025 terdapat 2.848 mahasiswa baru dengan 38 UKM aktif yang dapat dipilih (Putra, 2025). Banyaknya alternatif UKM memberikan keleluasaan bagi mahasiswa, namun sekaligus menimbulkan kebingungan dalam menentukan

pilihan yang tepat. Kondisi ini diperparah oleh terbatasnya informasi terstruktur mengenai profil, kegiatan, dan manfaat masing-masing UKM. Akibatnya, sebagian mahasiswa bergabung dengan UKM yang kurang sesuai dengan preferensi mereka, yang berpotensi menurunkan motivasi dan partisipasi aktif.

Hasil kuesioner yang disebarkan kepada mahasiswa USM menunjukkan bahwa 60% mahasiswa baru mengalami kesulitan dalam menentukan UKM yang sesuai, karena minimnya informasi terkait kegiatan, program kerja, dan fokus masing-masing UKM. Sementara itu, 30% mahasiswa lainnya memilih UKM secara acak atau sekadar mengikuti pilihan teman. Temuan ini menegaskan bahwa permasalahan pemilihan UKM bukan sekadar asumsi, melainkan fenomena nyata yang membutuhkan perhatian serius. Jika dibiarkan, kondisi ini berpotensi menurunkan partisipasi mahasiswa, menghambat regenerasi organisasi, serta mengurangi optimalisasi pengembangan kompetensi, kepemimpinan, dan *soft skills* mahasiswa (Khodijah et al., 2024).

Masalah pemilihan UKM yang tidak terarah

menjadi isu strategis karena berpotensi menurunkan motivasi dan partisipasi aktif mahasiswa. Ketidaksiuaian antara minat dan bidang UKM yang diikuti dapat mengakibatkan tingginya angka ketidakterlibatan atau bahkan keluarnya anggota di tahun pertama. Kondisi ini tidak hanya merugikan mahasiswa secara individu, tetapi juga berdampak pada keberlanjutan dan kualitas kegiatan organisasi kemahasiswaan. Dari sisi institusi, rendahnya keterlibatan mahasiswa dalam UKM dapat mempengaruhi citra universitas sebagai lembaga yang mendorong pengembangan kepemimpinan dan kreativitas mahasiswa. Dalam jangka panjang, hal tersebut dapat mengurangi efektivitas pembinaan karakter dan pengembangan kompetensi non-akademik, yang seharusnya menjadi salah satu keunggulan utama lulusan perguruan tinggi (Khodijah et al., 2024).

Melihat kompleksitas permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang dapat membantu mahasiswa dalam mengambil keputusan secara objektif. Dalam perspektif Sistem Informasi, pemilihan UKM merupakan masalah pengambilan keputusan multikriteria, karena mahasiswa harus mempertimbangkan beberapa kriteria seperti minat pribadi, waktu yang tersedia, tujuan pengembangan diri, serta manfaat kegiatan yang ditawarkan. Proses pengambilan keputusan ini sering kali mengandung unsur subjektivitas dan kompleksitas, karena beberapa kriteria dapat saling bertentangan dan memiliki bobot yang berbeda-beda (Wulansari et al., 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang mampu menganalisis hubungan antar kriteria serta menghasilkan perankingan alternatif yang akurat.

Metode *Fuzzy DEMATEL* dan *WASPAS* merupakan kombinasi yang relevan digunakan dalam konteks ini. *Fuzzy DEMATEL* digunakan untuk menganalisis hubungan sebab-akibat antar kriteria dan menentukan bobot pengaruh masing-masing kriteria secara lebih akurat melalui pendekatan logika fuzzy yang mampu menangani ketidakpastian dalam penilaian pakar (Sun et al., 2023). Sementara itu, metode *WASPAS* (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) digunakan untuk melakukan perankingan alternatif berdasarkan bobot kriteria yang telah diperoleh. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih sistematis, objektif, dan adaptif terhadap kompleksitas data yang bersifat subjektif (Arslan & Cebi, 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas kedua metode tersebut dalam pengambilan keputusan multikriteria. Penelitian mengenai hambatan strategis transisi limbah sirkular menunjukkan bahwa *Fuzzy DEMATEL* mampu mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antar faktor dan menentukan prioritas strategis pada sektor industri di negara berkembang (Shanta et al., 2025). Studi mengenai peningkatan kinerja pemeliharaan pada industri kimia di Maroko membuktikan metode ini efektif dalam menentukan faktor yang paling berpen-

garuh terhadap peningkatan kinerja sistem (Yilmaz et al., 2023). Pada sisi perankingan, Görçün et al. (2024) menggunakan *Modified WASPAS* berbasis *Heronian operators* untuk pemilihan trem perkotaan dan menunjukkan bahwa *WASPAS* memberikan hasil keputusan yang akurat dan efisien, sementara Gürler (2024) mengintegrasikan *SWARA* dan *WASPAS* untuk menilai penyedia jasa *reverse logistics* pihak ketiga.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih menyisakan tiga celah yang belum terjawab. Pertama, studi Shanta et al. (2025) dan Yilmaz et al. (2023) menempatkan *Fuzzy DEMATEL* semata-mata sebagai alat pemetaan hubungan sebab-akibat dan penentuan prioritas faktor, tanpa melanjutkan bobot yang dihasilkan ke tahap perankingan alternatif, sehingga keluarannya berhenti pada tataran diagnostik dan belum sampai pada rekomendasi yang dapat langsung digunakan oleh pengguna akhir. Kedua, studi Görçün et al. (2024) dan Gürler (2024) menerapkan *WASPAS* dengan bobot yang berasal dari *Heronian operators* dan *SWARA*, yaitu teknik pembobotan yang memperlakukan kriteria sebagai entitas yang saling bebas, sehingga keterkaitan dan pengaruh timbal balik antar kriteria belum diperhitungkan dalam bobot yang dipakai untuk meranking. Ketiga, seluruh penelitian tersebut berlatar objek industri limbah sirkular, industri kimia, transportasi perkotaan, dan logistik sedangkan penerapan pada konteks pengambilan keputusan mahasiswa di perguruan tinggi, khususnya pemilihan UKM, belum ditemukan. Penelitian pemilihan peminatan mahasiswa yang telah ada pun umumnya masih menggunakan metode pembobotan tunggal seperti *Weighted Product* tanpa analisis keterkaitan antar kriteria (Wulansari et al., 2023).

Berdasarkan celah tersebut, kebaruan yang ditawarkan penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, penelitian ini mengintegrasikan *Fuzzy DEMATEL* dan *WASPAS* ke dalam satu alur keputusan yang utuh: bobot kriteria hasil *Fuzzy DEMATEL* yang telah memperhitungkan pengaruh timbal balik antar kriteria melalui matriks hubungan total langsung digunakan sebagai input perankingan *WASPAS*, sehingga keluaran akhirnya berupa rekomendasi alternatif yang dapat ditindaklanjuti, bukan sekadar peta pengaruh antar kriteria. Kedua, penelitian ini menerapkan integrasi tersebut pada domain yang belum dikaji pada literatur terdahulu, yaitu pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa, dengan tujuh kriteria yang dirumuskan khusus dari karakteristik kegiatan kemahasiswaan. Ketiga, hasil perankingan divalidasi menggunakan uji korelasi Rank Spearman terhadap hasil *WSM* dan diperiksa konsistensinya pada tingkat individu responden ($n = 20$), suatu langkah verifikasi yang tidak dilakukan pada penelitian-penelitian terdahulu di atas. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menerapkan metode yang telah ada, tetapi juga menyediakan bukti konsistensi hasil pada do-

main baru.

Berdasarkan kondisi tersebut, pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Fuzzy DEMATEL dan WASPAS untuk pemilihan UKM di Universitas Semarang menjadi langkah strategis. Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa baru dalam menentukan pilihan UKM yang paling sesuai dengan minat dan tujuan pengembangan diri mereka, sekaligus mendukung keberlanjutan UKM sebagai sarana pembentukan karakter, kepemimpinan, dan *soft skills* mahasiswa secara optimal.

2. Metode

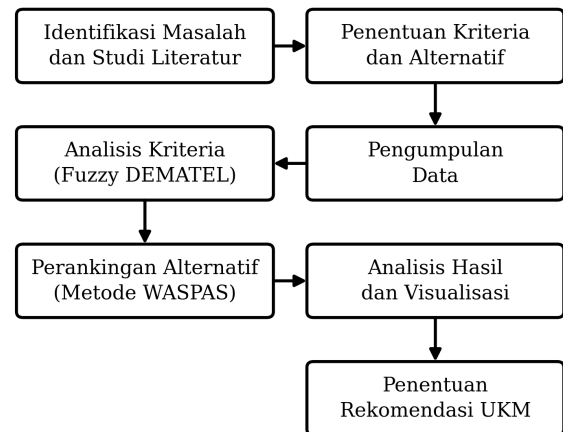
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan pengambilan keputusan multikriteria (*Multi-Criteria Decision Making*, MCDM). Populasi penelitian adalah mahasiswa baru Universitas Semarang tahun 2025 yang berjumlah 2.848 orang. Sampel responden ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria mahasiswa baru yang sedang atau akan menentukan pilihan UKM; dari 29 respons kuesioner daring yang terkumpul, digunakan 20 respons lengkap yang pertama masuk sebagai data analisis ($n = 20$). Selain itu, lima orang pakar yang berpengalaman dalam pengelolaan kegiatan kemahasiswaan dan kepengurusan UKM dilibatkan sebagai sumber penilaian hubungan antar kriteria.

Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup berskala Likert 1–5 yang terdiri atas dua bagian, yaitu tujuh butir pernyataan minat terhadap setiap kategori UKM (M1–M7) dan 24 butir pernyataan tingkat kepentingan kriteria (empat butir untuk masing-masing kriteria C2–C7), serta lembar penilaian pakar untuk mengukur pengaruh antar kriteria dalam skala linguistik fuzzy. Analisis data dilakukan melalui pembobotan kriteria dengan Fuzzy DEMATEL, perankingan alternatif dengan WASPAS, dan diakhiri dengan pengujian model yang meliputi uji konsistensi Rank Spearman, perbandingan dengan metode MCDM lain, uji sensitivitas parameter λ , dan pengukuran akurasi rekomendasi menggunakan *confusion matrix*.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tujuh tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, ditambah tahap pengujian dan validasi model yang diuraikan pada Subbab 2.6.

2.1 Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Tahap awal penelitian dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa baru Universitas Semarang dalam memilih Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM). Hasil observasi awal dan kuesioner pendahuluan menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menentukan UKM yang sesuai karena minimnya informasi mengenai kegiatan, jadwal, manfaat, serta fasilitas UKM. Se-



Gambar 1. Metode Penelitian

lain itu, proses pemilihan UKM dipengaruhi oleh banyak faktor subjektif seperti minat pribadi dan kenyamanan lingkungan sosial, sehingga diperlukan metode analisis yang dapat mengakomodasi berbagai kriteria tersebut secara terstruktur.

Untuk memperkuat landasan teori, dilakukan studi literatur yang mencakup penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan (SPK), pengambilan keputusan multikriteria, serta berbagai metode fuzzy yang digunakan dalam konteks pendidikan dan organisasi. Literatur yang dikaji meliputi penerapan Fuzzy DEMATEL dalam menentukan hubungan sebab-akibat antar kriteria serta penyelesaian masalah yang melibatkan ketidakpastian penilaian pakar (Khatun et al., 2023). Selain itu, literatur mengenai WASPAS turut dikaji untuk memahami model perankingan alternatif melalui kombinasi model WSM dan WPM yang memberikan hasil evaluasi yang stabil (Moreira et al., 2025). Studi literatur ini membantu peneliti dalam menentukan kriteria relevan, memilih pendekatan analisis yang tepat, dan merumuskan rancangan metode penelitian secara keseluruhan.

2.2 Penentuan Kriteria dan Alternatif

Penentuan kriteria dilakukan berdasarkan hasil studi literatur dan pengamatan awal, mencakup minat pribadi, beban waktu, manfaat pengembangan diri, lingkungan sosial, reputasi UKM, biaya, dan fasilitas pendukung. Alternatif UKM ditetapkan berdasarkan kelompok kegiatan yang umum di lingkungan kampus, yaitu olahraga, seni dan budaya, akademik, kerohanian, kewirausahaan, sosial/relawan, serta pecinta alam, untuk memudahkan analisis perbandingan antar kategori UKM.

2.3 Pengumpulan Data

Data utama diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada mahasiswa baru Universitas Se-

marang dan wawancara dengan pengurus UKM. Kuesioner mengukur tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan persepsi mahasiswa, sedangkan wawancara memperoleh penilaian pakar mengenai hubungan antar kriteria serta karakteristik UKM, sehingga analisis selanjutnya merepresentasikan kebutuhan pengguna dan pandangan struktural organisasi. Kuesioner disebarkan secara daring pada bulan Desember 2025 dan memperoleh 29 response; setelah penyaringan kelengkapan jawaban, digunakan 20 respons lengkap yang pertama masuk sebagai data analisis, sedangkan penilaian hubungan antar kriteria diperoleh dari lima orang pakar.

2.4 Analisis Kriteria Menggunakan Fuzzy DEMATEL

Pembobotan kriteria dilakukan menggunakan metode Fuzzy DEMATEL, yang mengkombinasikan DEMATEL klasik dan logika fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian penilaian pakar. Tahapannya meliputi:

a. Menyusun Matriks Hubungan Langsung

Matriks hubungan langsung disusun sebagaimana Persamaan (1), dengan a_{ij} menyatakan nilai pengaruh kriteria C_i terhadap C_j berdasarkan penilaian pakar. Jika menggunakan skala fuzzy, nilai linguistik diubah menjadi bilangan fuzzy segitiga kemudian di defuzzifikasi menjadi nilai *crisp*.

$$A = [a_{ij}] \quad (1)$$

b. Normalisasi Matriks dengan Faktor Skala

Matriks A dinormalisasi menggunakan faktor skala s sebagaimana Persamaan (2).

$$s = \frac{1}{\sum_j a_{ij}}; \quad N = sA \quad (2)$$

c. Menghitung Matriks Hubungan Total

Matriks hubungan total T dihitung menggunakan Persamaan (3), dengan I adalah matriks identitas.

$$T = N(I - N)^{-1} \quad (3)$$

d. Menghitung Vektor D dan R

Vektor D dan R diperoleh menggunakan Persamaan (4).

$$D_i = \sum_j t_{ij}; \quad R_i = \sum_j t_{ji} \quad (4)$$

D_i merupakan total pengaruh yang diberikan (*cause*) dan R_i merupakan total pengaruh yang diterima (*effect*). Nilai $(D_i + R_i)$ menunjukkan tingkat kepentingan (*prominence*), sedangkan $(D_i - R_i)$ menunjukkan hubungan penyebab-akibat.

e. Menentukan Bobot Kriteria

Bobot setiap kriteria dihitung dengan menormalisasi nilai *prominence* sebagaimana Persamaan (5).

$$w_i = \frac{D_i + R_i}{\sum_k (D_k + R_k)} \quad (5)$$

Vektor bobot $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ yang diperoleh digunakan sebagai bobot kriteria pada metode WASPAS.

2.5 Perangkingan Alternatif Menggunakan Metode WASPAS

Setelah bobot kriteria diperoleh, evaluasi alternatif UKM dilakukan menggunakan metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*), yang menggabungkan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM). Tahapannya meliputi:

a. Menyusun Matriks Keputusan

Matriks keputusan X disusun sebagaimana Persamaan (6), dengan x_{ij} adalah nilai alternatif A_i pada kriteria C_j .

$$X = [x_{ij}] \quad (6)$$

b. Normalisasi Nilai

Untuk kriteria *benefit* digunakan Persamaan (7).

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})} \quad (7)$$

Untuk kriteria *cost* digunakan Persamaan (8).

$$x_{ij}^* = \frac{\min_i(x_{ij})}{x_{ij}} \quad (8)$$

c. Menghitung Weighted Sum Model (WSM)

Nilai preferensi berdasarkan WSM dihitung menggunakan Persamaan (9).

$$Q_i^{(1)} = \sum_j (w_j \cdot x_{ij}^*) \quad (9)$$

d. Menghitung Weighted Product Model (WPM)

Nilai preferensi berdasarkan WPM dihitung menggunakan Persamaan (10).

$$Q_i^{(2)} = \prod_j (x_{ij}^*)^{w_j} \quad (10)$$

e. Menggabungkan Nilai

Nilai preferensi akhir diperoleh dengan menggabungkan WSM dan WPM sebagaimana Persamaan (11), dengan $\lambda = 0,5$.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (11)$$

f. Menentukan Peringkat

Nilai Q_i diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil untuk menentukan peringkat alternatif terbaik.

2.6 Pengujian dan Validasi Model

Model SPK yang dikembangkan diuji dan divalidasi melalui empat mekanisme. Pertama, verifikasi perhitungan dilakukan dengan menghitung ulang seluruh tahapan Fuzzy DEMATEL dan WASPAS secara independen menggunakan skrip komputasi yang terpisah dari lembar kerja utama untuk memastikan tidak terdapat kesalahan hitung. Kedua, konsistensi hasil perankingan diuji menggunakan korelasi Rank Spearman serta perbandingan dengan metode MCDM lain, yaitu SAW, WPM, TOPSIS, dan VIKOR, dengan matriks keputusan dan bobot kriteria yang sama. Ketiga, stabilitas peringkat diuji melalui analisis sensitivitas parameter λ pada rentang 0 sampai 1. Keempat, kualitas rekomendasi diukur menggunakan *confusion matrix* yang membandingkan rekomendasi Top-1 sistem terhadap minat tertinggi yang dinyatakan setiap responden, dilengkapi validasi pakar terhadap kriteria dan pembobotan. Hasil seluruh pengujian disajikan pada Sub Bab 3.3.

2.7 Analisis Hasil dan Visualisasi

Nilai preferensi dari seluruh alternatif UKM dibandingkan untuk melihat UKM mana yang memperoleh skor paling tinggi, kemudian divisualisasikan dalam bentuk tabel peringkat agar perbedaan nilai antar-UKM terlihat lebih jelas.

2.8 Penentuan Rekomendasi UKM

Tahap akhir metodologi adalah penentuan rekomendasi berdasarkan nilai preferensi hasil analisis. Alternatif UKM dengan nilai preferensi tertinggi dianggap paling sesuai dengan kriteria pemilihan mahasiswa baru; interpretasi hasilnya dibahas pada bagian Hasil dan Pembahasan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan kombinasi metode Fuzzy DEMATEL dan WASPAS untuk menghasilkan rekomendasi pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) secara objektif dan sistematis. Metode Fuzzy DEMATEL digunakan untuk menganalisis hubungan sebab-akibat antar kriteria pemilihan UKM serta menentukan bobot kepentingan masing-masing kriteria, berdasarkan pendapat lima orang pakar yang memiliki pemahaman terhadap aktivitas dan karakteristik UKM. Penilaian pakar diberikan dalam bentuk skala linguistik fuzzy untuk mengakomodasi ketidak-

pastian dan subjektivitas penilaian.

Bobot kriteria yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai input pada metode WASPAS untuk menentukan nilai preferensi dan peringkat alternatif UKM secara global, dengan mengkombinasikan *Weighted Sum Model* dan *Weighted Product Model* sehingga menghasilkan evaluasi alternatif yang lebih stabil dan akurat.

Tabel 1 menyajikan tujuh kriteria yang digunakan dalam analisis Fuzzy DEMATEL.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan UKM

Kode	Kriteria
C1	Minat Pribadi
C2	Beban Waktu & Komitmen
C3	Manfaat & Pengembangan Diri
C4	Lingkungan Sosial
C5	Reputasi & Prestise
C6	Biaya / Iuran
C7	Fasilitas & Sumber Daya

Tabel 2 menyajikan alternatif pilihan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yang menjadi objek evaluasi dalam penelitian ini.

Tabel 2. Alternatif UKM

Kode	Alternatif
A1	UKM Olahraga
A2	UKM Seni & Budaya
A3	UKM Keilmuan/Akademik
A4	UKM Kerohanian
A5	UKM Kewirausahaan/Bisnis
A6	UKM Sosial/Relawan
A7	UKM Pecinta Alam/Lingkungan

3.1 Hasil Analisis Kriteria Menggunakan Fuzzy DEMATEL

Analisis Fuzzy DEMATEL dilakukan berdasarkan pendapat lima orang pakar yang memiliki pengalaman dalam pengelolaan kegiatan kemahasiswaan serta kepengurusan UKM di Universitas Semarang, agar penilaian kriteria merepresentasikan kondisi aktual di lingkungan kampus. Nilai linguistik hasil penilaian pakar dikonversi ke bilangan fuzzy segitiga dan defuzzifikasi untuk memperoleh nilai tegas (*crisp value*).

a. Penyusunan Matriks Hubungan Langsung

Setiap pakar memberikan penilaian pengaruh antar kriteria menggunakan skala linguistik fuzzy, yang dikonversi menjadi bilangan fuzzy segitiga dan defuzzifikasi. Nilai *crisp* hasil defuzzifikasi dari seluruh pakar dirata-ratakan untuk membentuk matriks hubungan langsung $A = [a_{ij}]$, dengan nilai diagonal

bernilai nol karena suatu kriteria tidak memengaruhi dirinya sendiri, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Hubungan Langsung (Rata-rata Pakar)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	0,00	0,72	0,68	0,73	0,70	0,62	0,55
C2	0,72	0,00	0,60	0,60	0,62	0,68	0,68
C3	0,68	0,60	0,00	0,63	0,63	0,65	0,55
C4	0,73	0,60	0,63	0,00	0,63	0,75	0,63
C5	0,70	0,62	0,63	0,63	0,00	0,77	0,72
C6	0,62	0,68	0,65	0,75	0,77	0,00	0,82
C7	0,55	0,68	0,55	0,63	0,72	0,82	0,00

b. Normalisasi Matriks Hubungan Langsung

Matriks hubungan langsung dinormalisasi menggunakan faktor skala s , diperoleh dari kebalikan nilai maksimum jumlah baris pada matriks hubungan langsung, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

c. Perhitungan Matriks Hubungan Total

Matriks hubungan total (T) dihitung untuk merepresentasikan pengaruh langsung dan tidak langsung antar seluruh kriteria, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5, yang sekaligus menampilkan nilai D sebagai jumlah baris (nilai R /jumlah kolom bernilai sama dengan D untuk kolom yang berpadanan). Terlihat bahwa setiap kriteria saling memengaruhi dengan tingkat intensitas yang relatif beragam.

d. Perhitungan Nilai D , R , dan Bobot Kriteria

Nilai D_i dihitung sebagai total pengaruh yang diberikan oleh kriteria C_i terhadap kriteria lainnya, sedangkan R_i menunjukkan total pengaruh yang diterima. Nilai *prominence* ($D_i + R_i$) menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria, sedangkan selisih ($D_i - R_i$) mengidentifikasi peran kriteria sebagai faktor penyebab (*cause*) atau akibat (*effect*). Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 6. Sebagai contoh, bobot kriteria $C6$ diperoleh dari $w_6 = 29,455687/194,027891 = 0,151812$.

Seluruh kriteria memiliki nilai D yang sama dengan nilai R masing-masing, menghasilkan $D-R$ sebesar nol pada seluruh kriteria, mengindikasikan tidak adanya kriteria yang secara dominan berperan sebagai faktor penyebab maupun akibat, dan menunjukkan bahwa seluruh kriteria saling berinteraksi secara proporsional.

Nilai *prominence* tertinggi diperoleh kriteria $C6$ sebesar 29,455687 (bobot 0,151812), diikuti $C5$ sebesar 28,197066 (bobot 0,145325), serta $C1$ sebesar 27,726941 (bobot 0,142902), mengindikasikan bahwa biaya/iuran, reputasi/prestise, dan minat pribadi menjadi pertimbangan utama mahasiswa dalam memilih UKM. Kriteria $C3$ memiliki nilai *prominence* terendah (26,249731; bobot 0,135288).

Tabel 4. Matriks Ternormalisasi (N)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	0,00	0,17	0,16	0,17	0,16	0,14	0,13
C2	0,17	0,00	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16
C3	0,16	0,14	0,00	0,15	0,15	0,15	0,13
C4	0,17	0,14	0,15	0,00	0,15	0,18	0,15
C5	0,16	0,14	0,15	0,15	0,00	0,18	0,17
C6	0,14	0,16	0,15	0,18	0,18	0,00	0,19
C7	0,13	0,16	0,13	0,15	0,17	0,19	0,00

Perbedaan bobot ini mencerminkan variasi tingkat kepentingan berdasarkan penilaian pakar, bukan pengabaian terhadap kriteria tertentu, sehingga struktur hubungan antar kriteria berada dalam kondisi seimbang dan siap digunakan sebagai input pada tahap perangkingan alternatif menggunakan metode WASPAS.

3.2 Hasil Perangkingan Alternatif Menggunakan Metode WASPAS Global

Bobot kriteria hasil Fuzzy DEMATEL selanjutnya digunakan sebagai input pada metode WASPAS untuk menentukan nilai preferensi global setiap alternatif UKM, dengan menggabungkan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM) menggunakan parameter $\lambda = 0,5$.

a. Penyusunan Matriks Keputusan

Matriks keputusan merepresentasikan nilai kinerja setiap alternatif UKM (kode A1–A7 sesuai

Tabel 5. Matriks Hubungan Total (*Total Relation Matrix*)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	D
C1	1,87	1,97	1,90	2,01	2,04	2,11	1,97	13,86
C2	1,97	1,79	1,85	1,95	1,99	2,08	1,95	13,58
C3	1,90	1,85	1,67	1,89	1,93	2,01	1,87	13,13
C4	2,01	1,95	1,89	1,86	2,02	2,13	1,98	13,85
C5	2,04	1,99	1,93	2,02	1,93	2,17	2,03	14,10
C6	2,11	2,08	2,01	2,13	2,17	2,11	2,13	14,73
C7	1,97	1,95	1,87	1,98	2,03	2,13	1,84	13,77
R	13,86	13,58	13,13	13,85	14,10	14,73	13,77	

Tabel 6. Nilai D , R , $D+R$, dan Bobot Kriteria

Kr.	D	R	D+R	D-R	Bobot
C1	13,8635	13,8635	27,7269	0,0000	0,1429
C2	13,5841	13,5841	27,1681	0,0000	0,1400
C3	13,1249	13,1249	26,2497	0,0000	0,1353
C4	13,8462	13,8462	27,6925	0,0000	0,1427
C5	14,0985	14,0985	28,1971	0,0000	0,1453
C6	14,7278	14,7278	29,4557	0,0000	0,1518
C7	13,7689	13,7689	27,5379	0,0000	0,1419
Σ			194,0279		1,0000

Tabel 2) terhadap masing-masing kriteria, diperoleh dari hasil penilaian responden mahasiswa, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Keputusan

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	4,00	4,25	4,25	4,00	3,75	3,50	3,25
A2	4,00	3,75	4,00	4,75	4,00	3,50	3,00
A3	4,00	2,75	4,25	3,50	4,25	2,00	3,00
A4	4,00	3,00	3,00	5,00	3,75	1,00	3,00
A5	4,00	3,00	4,25	4,00	3,75	3,25	4,00
A6	4,00	3,25	3,75	5,00	3,50	3,25	3,25
A7	4,00	3,50	3,50	4,75	3,50	4,25	3,25

b. Normalisasi Nilai

Nilai pada matriks keputusan dinormalisasi berdasarkan jenis kriteria, yaitu *benefit* dan *cost*. Kriteria C6 diperlakukan sebagai kriteria bertipe *cost*, sedangkan kriteria lainnya bertipe *benefit*. Hasil normalisasi *benefit* dan *cost* disajikan berturut-turut pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Normalisasi *Benefit*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	1,00	1,00	1,00	0,80	0,88	0,29	0,81
A2	1,00	0,88	0,94	0,95	0,94	0,29	0,75
A3	1,00	0,65	1,00	0,70	1,00	0,50	0,75
A4	1,00	0,71	0,71	1,00	0,88	1,00	0,75
A5	1,00	0,71	1,00	0,80	0,88	0,31	1,00
A6	1,00	0,76	0,88	1,00	0,82	0,31	0,81
A7	1,00	0,82	0,82	0,95	0,82	0,24	0,81

c. Perhitungan *Weighted Sum Model* (WSM)

Nilai preferensi alternatif berdasarkan pendekatan WSM dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai normalisasi alternatif dan bobot kriteria hasil Fuzzy DEMATEL. Sebagai contoh, nilai WSM untuk UKM Kerohanian (A4) diperoleh sebesar $Q_4^{(1)} = 0,8664$. Hasil perhitungan nilai WSM untuk seluruh alternatif ditunjukkan pada Tabel 10.

Berdasarkan tabel tersebut, alternatif UKM Kerohanian (A4) memperoleh nilai WSM tertinggi.

Tabel 9. Normalisasi *Cost*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	1,00	0,65	0,71	0,88	0,93	0,29	0,92
A2	1,00	0,73	0,75	0,74	0,88	0,29	1,00
A3	1,00	1,00	0,71	1,00	0,82	0,50	1,00
A4	1,00	0,92	1,00	0,70	0,93	1,00	1,00
A5	1,00	0,92	0,71	0,88	0,93	0,31	0,75
A6	1,00	0,85	0,80	0,70	1,00	0,31	0,92
A7	1,00	0,79	0,86	0,74	1,00	0,24	0,92

Tabel 10. *Weighted Sum Model* (WSM)

Alternatif	WSM (S)
A1 – UKM Olahraga	0,8193
A2 – UKM Seni & Budaya	0,8160
A3 – UKM Keilmuan/Akademik	0,7964
A4 – UKM Kerohanian	0,8664
A5 – UKM Kewirausahaan/Bisnis	0,8081
A6 – UKM Sosial/Relawan	0,7938
A7 – UKM Pecinta Alam/Lingkungan	0,7759

d. Menghitung *Weighted Product Model* (WPM)

Metode WPM menghitung nilai preferensi melalui operasi perkalian berpangkat bobot kriteria, sehingga lebih sensitif terhadap variasi nilai pada setiap kriteria. Nilai WPM untuk UKM Kerohanian (A4) diperoleh sebesar $Q_4^{(2)} = 0,8565$. Hasil perhitungan WPM untuk masing-masing alternatif disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. *Weighted Product Model* (WPM)

Alternatif	WPM (P)
A1 – UKM Olahraga	0,7636
A2 – UKM Seni & Budaya	0,7612
A3 – UKM Keilmuan/Akademik	0,7727
A4 – UKM Kerohanian	0,8565
A5 – UKM Kewirausahaan/Bisnis	0,7575
A6 – UKM Sosial/Relawan	0,7474
A7 – UKM Pecinta Alam/Lingkungan	0,7131

e. Penggabungan Nilai WASPAS

Nilai preferensi akhir diperoleh dengan menggabungkan nilai WSM dan WPM menggunakan parameter $\lambda = 0,5$. Sebagai contoh, nilai akhir UKM Kerohanian (A4) diperoleh dari $Q_4 = 0,5(0,8664) + 0,5(0,8565) = 0,8615$, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai WASPAS Global

Alternatif	Q ($\lambda = 0,5$)
A1 – UKM Olahraga	0,7915
A2 – UKM Seni & Budaya	0,7886
A3 – UKM Keilmuan/Akademik	0,7845
A4 – UKM Kerohanian	0,8615
A5 – UKM Kewirausahaan/Bisnis	0,7828
A6 – UKM Sosial/Relawan	0,7706
A7 – UKM Pecinta Alam/Lingkungan	0,7445

f. Penentuan Peringkat Alternatif

Peringkat alternatif UKM ditentukan berdasarkan nilai preferensi global Q_i , diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil sebagaimana

ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Peringkat Alternatif

Alternatif	Rank
A1 – UKM Olahraga	2
A2 – UKM Seni & Budaya	3
A3 – UKM Keilmuan/Akademik	4
A4 – UKM Kerohanian	1
A5 – UKM Kewirausahaan/Bisnis	5
A6 – UKM Sosial/Relawan	6
A7 – UKM Pecinta Alam/Lingkungan	7

Selanjutnya, dilakukan analisis pada tingkat individu responden ($n = 20$) untuk menentukan urutan preferensi (Top-1, Top-2, dan Top-3) masing-masing responden. Pada analisis ini, nilai kriteria minat pribadi (C1) pada matriks keputusan diganti dengan skor minat responden terhadap setiap alternatif (butir M1–M7), sedangkan nilai kriteria lain tetap menggunakan matriks keputusan global, kemudian perhitungan WASPAS diulang untuk setiap responden. Tabel 14 merangkum frekuensi setiap alternatif terpilih sebagai Top-1, Top-2, dan Top-3.

Tabel 14. Frekuensi Preferensi Top-1/2/3 Tingkat Responden ($n = 20$)

Alternatif	Top-1	Top-2	Top-3
A1 – UKM Olahraga	3	6	3
A2 – UKM Seni & Budaya	1	3	7
A3 – UKM Keilmuan/Akademik	0	5	4
A4 – UKM Kerohanian	15	4	0
A5 – UKM Kewirausahaan/Bisnis	0	2	4
A6 – UKM Sosial/Relawan	1	0	2
A7 – UKM Pecinta Alam/Lingkungan	0	0	0
Jumlah responden (n)	20	20	20

Hasil tersebut menunjukkan bahwa UKM Kerohanian (A4) dipilih sebagai Top-1 oleh 15 dari 20 responden (75%), mengindikasikan tingkat kesesuaian tertinggi terhadap preferensi mahasiswa jika ditinjau dari kombinasi bobot kriteria dan nilai kinerja alternatif, konsisten dengan hasil perankingan global. UKM Olahraga (A1) paling banyak menempati posisi Top-2 (6 responden), sedangkan UKM Seni & Budaya (A2) paling banyak menempati posisi Top-3 (7 responden). Variasi ini menggambarkan bahwa meskipun metode WASPAS menghasilkan rekomendasi secara global, sistem yang dikembangkan tetap mampu menangkap perbedaan preferensi individu mahasiswa.

g. Validasi Hasil Perankingan Menggunakan Rank Spearman

Validasi hasil perankingan dilakukan untuk menguji tingkat konsistensi antara hasil perankingan WSM dan WASPAS Global, menggunakan uji korelasi Rank Spearman. Data peringkat diperoleh dari hasil perhitungan WSM (Tabel 10) dan WASPAS Global (Tabel 12), sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Validasi Rank Spearman

Alternatif	Peringkat WSM	Peringkat WASPAS	d_i	d_i^2
A1 – UKM Olahraga	2	2	0	0
A2 – UKM Seni & Budaya	3	4	-1	1
A3 – UKM Keilmuan/Akademik	4	3	1	1
A4 – UKM Kerohanian	1	1	0	0
A5 – UKM Kewirausahaan/Bisnis	5	5	0	0
A6 – UKM Sosial/Relawan	6	6	0	0
A7 – UKM Pecinta Alam/Lingkungan	7	7	0	0
Jumlah				2

Dengan $\sum d_i^2 = 2$ dan $n = 7$, koefisien korelasi Rank Spearman dihitung sebagai $\rho = 1 - [6(2)/7(7^2 - 1)] = 1 - (12/336) = 0,964$, menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan positif antara hasil perankingan WSM dan WASPAS Global, meskipun terdapat perbedaan kecil pada urutan peringkat alternatif A2 dan A3. Secara keseluruhan, metode WASPAS Global tidak hanya efektif memberikan rekomendasi UKM secara agregat, tetapi juga mampu menghasilkan rekomendasi yang bersifat personal sesuai preferensi masing-masing mahasiswa.

3.3 Pengujian dan Validasi SPK

Pengujian dan validasi SPK dilakukan sesuai rancangan pada Subbab 2.6 dan mencakup empat hal, yaitu perbandingan dengan metode MCDM lain, uji sensitivitas parameter λ , pengukuran akurasi rekomendasi menggunakan *confusion matrix*, dan validasi pakar. Sebagai langkah verifikasi awal, seluruh tahapan perhitungan Fuzzy DEMATEL dan WASPAS dihitung ulang secara independen menggunakan skrip komputasi yang terpisah dari lembar kerja utama; hasilnya identik hingga empat angka desimal dengan nilai yang dilaporkan (misalnya Q untuk A4 sebesar 0,8615), sehingga kebenaran implementasi perhitungan terkonfirmasi.

a. Perbandingan dengan Metode MCDM Lain

Perbandingan dilakukan terhadap empat metode perankingan lain, yaitu SAW (identik dengan komponen WSM pada WASPAS), WPM, TOPSIS, dan VIKOR, menggunakan matriks keputusan (Tabel 7) dan bobot kriteria hasil Fuzzy DEMATEL (Tabel 6) yang sama. Peringkat setiap metode disajikan pada Tabel 16, sedangkan koefisien korelasi Rank Spearman antara peringkat WASPAS dan setiap metode perbandingan disajikan pada Tabel 17.

Tabel 16. Perbandingan Peringkat Antar Metode MCDM

Alt.	WASPAS	SAW	WPM	TOPSIS	VIKOR
A1	2	2	3	3	2
A2	3	3	4	6	3
A3	4	5	2	2	4
A4	1	1	1	1	5
A5	5	4	5	4	1
A6	6	6	6	5	6
A7	7	7	7	7	7

Tabel 17. Korelasi Rank Spearman Peringkat WASPAS terhadap Metode Perbandingan

Metode Perbandingan	ρ
SAW	0,964
WPM	0,893
TOPSIS	0,714
VIKOR	0,429

Tiga dari empat metode perbandingan, yaitu SAW, WPM, dan TOPSIS, menempatkan UKM Kero-hanian (A4) pada peringkat pertama sebagaimana WASPAS, dengan korelasi peringkat yang kuat ($\rho = 0,714-0,964$). Perbedaan muncul pada VIKOR ($\rho = 0,429$) yang menempatkan A5 dan A1 pada dua posisi teratas dan menggeser A4 ke peringkat kelima. Perbedaan ini bukan mengindikasikan inkonsistensi data, melainkan konsekuensi mekanisme kompromi VIKOR yang turut meminimalkan penyesalan maksimum (nilai R): A4 unggul secara agregat karena sangat kuat pada kriteria biaya (C6) dan lingkungan sosial (C4), tetapi relatif lemah pada beban waktu (C2) dan manfaat pengembangan diri (C3), sehingga terkena penalti pada metode yang menekankan keseimbangan kinerja antar kriteria. Dengan demikian, rekomendasi A4 terbukti kokoh pada keluarga metode berbasis agregasi utilitas, namun perlu dibaca lebih hati-hati apabila mengambil keputusan mengutamakan keseimbangan pada seluruh kriteria. Adapun AHP tidak digunakan sebagai perbandingan karena AHP merupakan teknik pembobotan berbasis perbandingan berpasangan yang posisinya paralel dengan Fuzzy DEMATEL, bukan metode perankingan alternatif; perbandingan pada tingkat pembobotan tersebut dijadikan agenda penelitian lanjutan.

b. Uji Sensitivitas Parameter λ

Uji sensitivitas dilakukan dengan memvariasikan parameter λ dari 0 (murni WPM) hingga 1 (murni WSM) dengan langkah 0,1, kemudian mengamati perubahan peringkat setiap alternatif, sebagaimana disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Peringkat Alternatif pada Variasi Parameter λ

λ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0,0	3	4	2	1	5	6	7
0,1	3	4	2	1	5	6	7
0,2	3	4	2	1	5	6	7
0,3	2	4	3	1	5	6	7
0,4	2	3	4	1	5	6	7
0,5	2	3	4	1	5	6	7
0,6	2	3	5	1	4	6	7
0,7	2	3	5	1	4	6	7
0,8	2	3	5	1	4	6	7
0,9	2	3	5	1	4	6	7
1,0	2	3	5	1	4	6	7

Hasil uji menunjukkan bahwa A4 secara konsisten menempati peringkat pertama pada seluruh nilai λ , sehingga rekomendasi utama sistem tidak sensitif terhadap pemilihan parameter agregasi. Perubahan peringkat hanya terjadi pada posisi menengah (A1, A2, A3, dan A5) yang selisih nilai preferensinya memang sangat tipis; A3 misalnya diuntungkan oleh pola perkalian WPM pada λ kecil karena nilai normalisasi biayanya relatif lebih baik (0,50), namun turun pada λ besar. Stabilitas peringkat pertama pada seluruh rentang λ memperkuat keandalan rekomendasi utama sistem.

c. Pengukuran Akurasi Menggunakan *Confusion Matrix*

Pengukuran akurasi dilakukan dengan membandingkan rekomendasi Top-1 sistem untuk setiap responden terhadap data aktual minat responden, yaitu alternatif dengan skor minat tertinggi yang dinyatakan responden pada butir M1–M7 kuesioner. Sepuluh responden menyatakan skor minat tertinggi pada lebih dari satu alternatif; pada kasus demikian rekomendasi dianggap sesuai apabila termasuk dalam himpunan minat tertinggi responden, dan sel *confusion matrix* diisi pada alternatif yang bersesuaian. Hasilnya disajikan pada Tabel 19, dengan baris menyatakan minat aktual responden dan kolom menyatakan rekomendasi Top-1 sistem.

Berdasarkan Tabel 19, rekomendasi Top-1 sistem sesuai dengan minat tertinggi responden pada 13 dari 20 responden, sehingga akurasi Top-1 sebesar 65%. Apabila kesesuaian diukur terhadap tiga rekomendasi teratas sistem (Top-3), minat tertinggi seluruh responden (100%) tercakup dalam rekomendasi. Kesalahan klasifikasi terkonsentrasi pada kolom

Tabel 19. *Confusion Matrix* Rekomendasi Top-1 Sistem terhadap Minat Tertinggi Responden ($n = 20$)

Aktual	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	3	0	0	2	0	0	0
A2	0	1	0	2	0	0	0
A3	0	0	0	2	0	0	0
A4	0	0	0	8	0	0	0
A5	0	0	0	1	0	0	0
A6	0	0	0	0	0	1	0
A7	0	0	0	0	0	0	0

A4: tujuh responden yang minat tertingginya berada pada alternatif lain tetap direkomendasikan A4. Pola ini dapat dijelaskan oleh bobot kriteria biaya (C6) yang paling tinggi serta keunggulan A4 pada kriteria tersebut (skor biaya terendah, 1,00), sehingga sistem menggeser rekomendasi dari minat murni ke arah alternatif yang lebih terjangkau; ketidaksesuaian tersebut bukan sepenuhnya kesalahan sistem, melainkan cerminan desain SPK yang menimbang tujuh kriteria sekaligus, tidak hanya minat. Perlu dicatat bahwa pengukuran ini menggunakan minat yang dinyatakan responden sebagai proksi data aktual; pengujian terhadap keanggotaan UKM yang benar-benar dipilih mahasiswa setelah menggunakan sistem merupakan agenda validasi lanjutan.

d. Validasi Pakar (Expert Validation)

Validasi pakar melibatkan lima orang pakar yang berpengalaman dalam pengelolaan kegiatan kemahasiswaan dan kepengurusan UKM di Universitas Semarang pada dua tahap. Pertama, pada tahap perumusan instrumen, pakar menelaah kesesuaian tujuh kriteria (C1–C7) dan tujuh kategori alternatif (A1–A7) terhadap kondisi nyata kegiatan kemahasiswaan, sehingga validitas isi instrumen terjaga. Kedua, pada tahap pembobotan, kelima pakar memberikan penilaian pengaruh antar kriteria dalam skala linguistik fuzzy yang menjadi dasar perhitungan bobot Fuzzy DEMATEL, sehingga bobot yang digunakan dalam perankingan sepenuhnya berbasis penilaian pakar; konsensus antar pakar tercermin dari struktur hubungan antar kriteria yang seimbang pada matriks hubungan total (Tabel 5). Meskipun demikian, penilaian formal pakar terhadap keluaran akhir sistem, misalnya melalui lembar validasi hasil rekomendasi, belum dilakukan dan direkomendasikan sebagai penguatan validasi pada penelitian selanjutnya.

3.4 Pembahasan

a. Dominasi Kriteria Utama dalam Proses Pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa

Dominasi kriteria utama tercermin dari hasil analisis Fuzzy DEMATEL yang menunjukkan adanya

perbedaan bobot kepentingan antar kriteria. Nilai *prominence* (D+R) yang lebih tinggi pada kriteria tertentu menandakan tingkat keterlibatan yang lebih besar dalam keseluruhan sistem pengambilan keputusan, mengindikasikan bahwa pemilihan UKM didorong oleh faktor-faktor utama yang dianggap paling relevan oleh mahasiswa (Khan et al., 2025), sesuai dengan tujuan pengembangan diri, minat, serta manfaat jangka panjang (Sun et al., 2023).

Kriteria C6 memiliki nilai *prominence* tertinggi sebesar 29,455687 (bobot 0,151812), sehingga menjadi faktor paling dominan dalam pemilihan UKM. Temuan ini selaras dengan hasil perankingan WASPAS Global, di mana alternatif yang memiliki tingkat kesesuaian tinggi terhadap kriteria dominan tersebut cenderung memperoleh nilai preferensi yang lebih besar (Rahman, 2025). Dominasi kriteria utama tidak menunjukkan pengabaian terhadap kriteria lainnya; seluruh kriteria tetap berkontribusi dalam membentuk rekomendasi akhir meski dengan tingkat pengaruh berbeda (Bongo & Seva, 2023).

Dominasi biaya tersebut dapat dijelaskan secara lebih kritis dari karakteristik responden. Mahasiswa baru umumnya belum memiliki penghasilan sendiri dan masih bergantung pada dukungan finansial keluarga, sehingga biaya merupakan komponen keputusan yang pasti dan langsung terasa, sementara manfaat UKM bersifat jangka panjang dan belum dapat dipastikan pada saat keputusan diambil. Dominasi biaya menunjukkan bahwa mahasiswa baru masih mempertimbangkan kemampuan finansial sebelum memilih aktivitas non-akademik; temuan ini mengindikasikan pentingnya kebijakan UKM yang lebih inklusif, misalnya melalui subsidi iuran atau transparansi biaya, agar pilihan mahasiswa tidak semata dibatasi oleh hambatan finansial. Dalam kerangka ini pula keunggulan UKM Kerohanian (A4) dapat dipahami: A4 memperoleh skor biaya paling rendah (1,00) sekaligus skor lingkungan sosial tertinggi (5,00), sehingga unggul justru pada dua kriteria yang paling menentukan, meskipun skornya paling rendah pada manfaat pengembangan diri (C3). Hal ini menegaskan bahwa hasil perankingan bukan sekadar keluaran numerik, melainkan mencerminkan mekanisme trade-off yang nyata dalam pertimbangan mahasiswa.

b. Keseimbangan Hubungan Antar Kriteria dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan UKM

Keseimbangan hubungan antar kriteria ditunjukkan oleh nilai D–R yang bernilai nol pada seluruh kriteria, mengindikasikan tidak terdapat kriteria yang secara dominan berperan sebagai faktor penyebab maupun akibat. Kondisi ini memastikan bahwa bobot kriteria yang dihasilkan bersifat proporsional sehingga proses perankingan WASPAS Global mencerminkan evaluasi yang menyeluruh ter-

hadap seluruh kriteria (Sari & Sari, 2025).

Keseimbangan ini juga mencerminkan kualitas penilaian pakar: pendapat lima pakar menghasilkan struktur hubungan yang tidak bias terhadap satu kriteria tertentu, menunjukkan konsensus dan pemahaman komprehensif terhadap dinamika kegiatan kemahasiswaan, di mana setiap kriteria memiliki peran ganda sebagai pemberi dan penerima pengaruh dalam sistem keputusan (Randy & Lestari, 2025). Secara keseluruhan, alternatif yang direkomendasikan memiliki kinerja yang relatif baik pada keseluruhan kriteria, menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan berbasis Fuzzy DEMATEL–WASPAS memiliki struktur yang kokoh, tidak bias, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Rahman, 2025).

Meskipun demikian, nilai D–R yang seluruhnya nol perlu dibaca secara kritis. Kondisi tersebut terjadi karena matriks hubungan langsung hasil rata-rata penilaian lima pakar bersifat simetris, yaitu pengaruh suatu kriteria terhadap kriteria lain dinilai sama besar dengan pengaruh sebaliknya, sehingga pemetaan kelompok penyebab (*cause*) dan akibat (*effect*) yang menjadi salah satu kekuatan DEMATEL menjadi tidak diskriminatif. Implikasinya, bobot yang dihasilkan tetap sah sebagai ukuran kepentingan relatif (*prominence*), tetapi penelitian ini belum dapat menyimpulkan arah kausalitas antar kriteria. Penggunaan skala penilaian yang memungkinkan asimetri pengaruh atau penambahan pakar dengan latar belakang yang lebih beragam disarankan agar struktur sebab-akibat yang diperoleh lebih tajam.

c. Posisi Temuan terhadap Penelitian Terdahulu

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, temuan ini memperluas pemanfaatan Fuzzy DEMATEL yang pada Shanta et al. (2025) dan Yilmaz et al. (2023) berhenti pada pemetaan sebab-akibat, menjadi rangkaian lengkap hingga menghasilkan peringkat alternatif yang dapat ditindaklanjuti. Berbeda dengan Görçün et al. (2024) dan Gürler (2024) yang memperoleh bobot WASPAS dari teknik yang mengasumsikan kriteria saling bebas, bobot pada penelitian ini berasal dari matriks hubungan total sehingga telah memuat pengaruh tidak langsung antar kriteria. Konsistensi peringkat yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi Rank Spearman $\rho = 0,964$ memberikan bukti empiris bahwa integrasi ini tetap stabil ketika diterapkan pada domain kemahasiswaan yang karakteristik datanya lebih subjektif dibandingkan domain industri pada penelitian-penelitian tersebut. Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah responden ($n = 20$) dan lima pakar, serta cakupan alternatif yang masih berupa kategori UKM, belum pada tingkat UKM individual. Hasil pengujian pada Sub Bab 3.3 turut mempertegas posisi temuan: konsistensi peringkat terhadap SAW, WPM, dan TOPSIS serta stabilnya peringkat pertama A4 pada seluruh nilai λ menunjukkan bahwa rekomendasi tidak bergantung pada

satu formulasi agregasi tertentu, sementara perbedaan hasil VIKOR menandai batas interpretasi rekomendasi ketika keseimbangan kinerja antar kriteria menjadi prioritas pengambil keputusan. Keterbatasan lain adalah penggunaan minat yang dinyatakan responden sebagai proksi data aktual pada pengukuran akurasi, belum keanggotaan UKM yang sesungguhnya.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan kombinasi metode Fuzzy DEMATEL dan WASPAS sebagai pendekatan sistematis untuk mendukung pengambilan keputusan pemilihan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) di Universitas Semarang. Metode Fuzzy DEMATEL digunakan untuk menganalisis keterkaitan antar kriteria dan menentukan bobot kepentingan kriteria berdasarkan penilaian lima pakar, sedangkan metode WASPAS digunakan untuk menghitung nilai preferensi dan menyusun peringkat alternatif UKM secara global.

Berdasarkan hasil analisis Fuzzy DEMATEL, diperoleh bobot kriteria yang menunjukkan bahwa biaya/iuran (C6) menjadi kriteria paling dominan dengan bobot 0,151812, diikuti oleh reputasi dan prestise (C5) sebesar 0,145325, serta minat pribadi (C1) sebesar 0,142902. Selain itu, nilai D–R = 0 pada seluruh kriteria mengindikasikan bahwa hubungan antar kriteria berada dalam kondisi seimbang dan terintegrasi, sehingga tidak terdapat kriteria yang secara dominan berperan sebagai faktor penyebab (*cause*) maupun akibat (*effect*). Kondisi ini menunjukkan bahwa ketujuh kriteria saling mempengaruhi secara proporsional dalam sistem pengambilan keputusan pemilihan UKM.

Bobot kriteria hasil Fuzzy DEMATEL kemudian digunakan sebagai input pada metode WASPAS Global dengan parameter $\lambda = 0,5$ untuk menentukan nilai preferensi tiap alternatif. Hasil perhitungan WASPAS menunjukkan bahwa UKM Kerohanian (A4) memperoleh nilai preferensi tertinggi ($Q = 0,8615$) dan menjadi alternatif yang paling direkomendasikan secara global. Peringkat berikutnya ditempati oleh UKM Olahraga (A1) ($Q = 0,7915$) dan UKM Seni & Budaya (A2) ($Q = 0,7886$). Uji korelasi Rank Spearman terhadap peringkat WSM menghasilkan $\rho = 0,964$, menegaskan konsistensi hasil perankingan yang diperoleh. Hasil pengujian SPK memperkuat temuan tersebut: metode SAW, WPM, dan TOPSIS menempatkan A4 pada peringkat pertama sebagaimana WASPAS ($\rho = 0,714–0,964$), peringkat pertama A4 stabil pada seluruh variasi λ (0–1), dan rekomendasi sistem mencapai akurasi Top-1 sebesar 65% serta akurasi Top-3 sebesar 100% terhadap minat tertinggi yang dinyatakan responden, sedangkan perbedaan hasil pada VIKOR ($\rho = 0,429$) menunjukkan bahwa rekomendasi perlu difafsirkan sesuai preferensi pengambil keputusan terhadap keseimbangan antar kriteria.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa integrasi Fuzzy DEMATEL–WASPAS efektif dalam memetakan tingkat kepentingan kriteria pemilihan UKM secara objektif, menghasilkan peringkat alternatif UKM yang stabil dan terukur, serta memberikan rekomendasi yang relevan untuk membantu mahasiswa baru memilih UKM yang lebih sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pengembangan diri. Pendekatan ini juga berpotensi mendukung pihak kampus dalam meningkatkan efektivitas pembinaan kemahasiswaan serta keberlanjutan UKM melalui pemilihan anggota yang lebih tepat sasaran. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah responden dan pakar, menurunkan tingkat alternatif dari kategori UKM menjadi UKM individual, memperluas perbandingan pada tingkat pembobotan (misalnya dengan AHP atau BWM), melakukan validasi formal pakar terhadap keluaran sistem, serta menguji akurasi rekomendasi terhadap keanggotaan UKM aktual mahasiswa agar rekomendasi yang dihasilkan semakin representatif.

Daftar Pustaka

- Arslan, Ö., & Cebi, S. (2024): *A novel approach for multi-criteria decision making: Extending the WASPAS method using decomposed fuzzy sets*, Computers and Industrial Engineering, 196. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110461>
- Bongo, M. F., & Seva, R. R. (2023): *Evaluating the performance-shaping factors of air traffic controllers using fuzzy DEMATEL and fuzzy BWM approach*, Aerospace, 10(3), 252. <https://doi.org/10.3390/aerospace10030252>
- Deha. (2024): *Peran teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi administrasi pada perguruan tinggi*, Jurnal Manajemen, Pariwisata dan Logistik, 10(2).
- Görçün, Ö. F., Pamucar, D., & Küçükönder, H. (2024): *Selection of tramcars for sustainable urban transportation by using the modified WASPAS approach based on Heronian operators*, Applied Soft Computing, 151. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.111127>
- Gürler, H. E. (2024): *Assessment of third-party reverse logistics provider through the SWARA-WASPAS integrated framework*, Kahramanmaraş Sütçü İmam University Journal of Social Sciences, 21(1), 204–217. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.1422598>
- Khan, S., Fatima, F., Khan, F., Zaman, T. U., Haleem, A., & Javaid, M. (2025): *Analysing the barriers to adoption of telemedicine in healthcare sector using fuzzy DEMATEL method*, Intelligent Hospital. <https://doi.org/10.1016/j.inhs.2025.100012>
- Khatun, M., Wagner, F., Jung, R., & Glaß, M. (2023): *An application of DEMATEL and fuzzy DEMATEL to evaluate the interaction of safety management system and cybersecurity management system in automated vehicles*, Engineering Applications of Artificial Intelligence, 124. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106566>
- Khodijah, S., Nurajizah, S., & Irham, I. (2024): *Kontribusi organisasi terhadap pendidikan karakter dan kesiapan profesional mahasiswa*, Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan, 18(3), 1773. <https://doi.org/10.35931/aq.v18i3.3439>
- Moreira, M. F., et al. (2025): *Multicriteria analysis for the evaluation of managers in healthcare: A hybrid approach through the CRITIC-WASPAS method*, Procedia Computer Science, 266, 277–284. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.08.035>
- Putra, G. N. (2025): *Sebanyak 2.848 mahasiswa baru ikuti Pakem USM 2025*, Nuansa Jateng. <https://nuansajateng.com/sebanyak-2-848-lprotectpenaltyz@mahasiswa-lprotectpenaltyz@baru-lprotectpenaltyz@ikuti-lprotectpenaltyz@pakem-lprotectpenaltyz@usm-2025/>
- Rahman, I. A. (2025): *Tren pengembangan sistem pendukung keputusan metode Simple Additive Weighting: Systematic literature review*, Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis, 7(1), 29–35.
- Randy, M. R., & Lestari, S. (2025): *Comparison of the WASPAS method with the OCRA method in determining web-based aid recipients*, Jurnal ICT: Information and Communication Technologies, 16(2), 197–206.
- Sari, I. B., & Sari, D. S. (2025): *Peran sistem pendukung keputusan dalam meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan*, Al-Bahts: Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Hukum, 2(3), 20–27.
- Shanta, M. H., Patwary, P. M., Salman, S., Hanifa, S. A., Shil, S., Hasanat, S., Roshid, M. M., & Dhar, B. K. (2025): *Strategic barriers to circular waste transitions in emerging economies: A fuzzy DEMATEL approach for sustainable industrial development*, Sustainable Futures, 10. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101374>
- Sun, G., Tang, X., Wan, S., & Feng, J. (2023): *An extended fuzzy-DEMATEL system for factor analyses on social capital selection in the renovation of old residential communities*, CMES – Computer Modeling in Engineering and Sciences, 134(2), 1041–1067. <https://doi.org/10.32604/cmcs.2022.021981>
- Wulansari, L., Asri, & Muchtar, N. A. (2023): *Decision support system for specialization selection based on student interests and abilities using the Weighted Product method*, Ceddi Journal of Education, 2(2), 87–95. <https://doi.org/10.56134/cje.v2i2.53>
- Yilmaz, I., Erdebilli, B., Naji, M. A., & Mousrij, A. (2023): *A fuzzy DEMATEL framework for maintenance performance improvement: A case of Moroccan chemical industry*, Journal of En-

gineering Research (Kuwait), 11(1). <https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.100019>
Yolanda, S., Sari, S. M., & Ismail, I. (2024): *Peran organisasi mahasiswa dalam membangun karakter*

kepemimpinan dan peningkatan soft skill, Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9(4). <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.21514>

Halaman ini sengaja dikosongkan