

PENERAPAN METODE PROMETHEE DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KAMPUS TERBAIK DI KABUPATEN ASAHAN

**Revina Salsabila¹, Rani Kharisma Azzahra¹, Siti Nuraida Mangunsong¹,
Finki Maylani^{1*}**

¹Sistem Informasi, Universitas Royal

*email: finkimay@gmail.com

Abstract: *The development of information technology has brought significant transformation in the field of education, particularly in academic decision-making. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) based on the PROMETHEE method (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) to assist prospective students in objectively and systematically selecting the best university in Asahan Regency. The main issue addressed is the lack of integrated information regarding the strengths of each educational institution, as well as the absence of a recommendation system that considers various important criteria such as accreditation, facilities, tuition fees, achievements, and study programs. This research uses a quantitative approach with data collection techniques including observation, interviews, questionnaires, and documentation. The implementation results of the PROMETHEE method show that Royal University achieved the highest ranking, followed by Asahan University and STIKES As Syifa Kisaran. This method has proven effective in producing rational and transparent campus rankings based on multi-criteria preferences. The findings are expected to serve as a reference for prospective students and educational institutions in improving the quality and competitiveness of higher education in the Asahan region.*

Keywords: *decision support system promethea; campus selection; multi-criteria; asahan.*

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengambilan keputusan akademik. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) guna membantu calon mahasiswa dalam memilih kampus terbaik di Kabupaten Asahan secara objektif dan terstruktur. Permasalahan yang diangkat adalah kurangnya informasi terintegrasi mengenai keunggulan masing-masing institusi pendidikan serta belum tersedianya sistem rekomendasi yang mempertimbangkan berbagai kriteria penting seperti akreditasi, fasilitas, biaya pendidikan, prestasi, dan program studi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Hasil implementasi metode PROMETHEE menunjukkan bahwa Universitas Royal memperoleh peringkat tertinggi diikuti oleh Universitas Asahan dan STIKES As Syifa Kisaran. Metode ini terbukti mampu menghasilkan peringkat kampus secara rasional dan transparan berdasarkan preferensi multikriteria. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi calon mahasiswa dan pihak institusi dalam meningkatkan kualitas dan daya saing perguruan tinggi di wilayah Asahan.

Kata kunci: sistem pendukung keputusan; promethee; pemilihan kampus; multi kriteria; asahan

PENDAHULUAN

Pemilihan kampus terbaik merupakan keputusan penting bagi calon mahasiswa karena berpengaruh langsung terhadap kualitas pendidikan, pengembangan kompetensi, serta peluang karier di masa depan. Kampus terbaik tidak hanya dinilai dari popularitas, tetapi juga berdasarkan kriteria objektif seperti status akreditasi institusi, kelengkapan fasilitas akademik, kualitas tenaga pendidik, biaya pendidikan, prestasi kampus, serta ketersediaan program studi yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja [1]. Namun, pada kenyataannya, banyak calon mahasiswa di Kabupaten Asahan masih mengalami kesulitan dalam menentukan pilihan kampus yang tepat karena informasi yang tersedia bersifat parsial, tidak terstruktur, dan cenderung subjektif, bahkan hanya berdasarkan promosi atau rekomendasi pihak tertentu [2]. Kondisi ini menyebabkan pengambilan keputusan tidak dilakukan secara komprehensif sehingga berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara harapan dan realitas setelah menjalani perkuliahan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) yang mampu mengolah berbagai kriteria penilaian secara objektif dan sistematis [3]. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) sebagai solusi untuk melakukan perankingan kampus terbaik di Kabupaten Asahan secara transparan dan terukur, sehingga diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah bagi calon mahasiswa [4] [5].

Dalam penelitian ini, sistem pendukung keputusan (SPK) digunakan sebagai alat bantu untuk mengolah data dan mendukung proses pengambilan keputusan dalam pemilihan kampus terbaik secara sistematis. SPK bekerja dengan mengumpulkan data dari berbagai kriteria yang telah ditentukan, seperti akreditasi institusi, fasilitas kampus, biaya pendidikan, prestasi akademik, dan jumlah program studi. Data tersebut kemudian diolah menggunakan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) melalui tahapan perhitungan preferensi antar alternatif, penentuan *leaving flow*, *entering flow*, serta *net flow*. Hasil dari proses ini berupa peringkat kampus berdasarkan nilai preferensi yang diperoleh, sehingga keputusan yang dihasilkan bersifat objektif, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Untuk menjawab tantangan tersebut, kami memilih untuk menggunakan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) dalam penelitian ini. PROMETHEE salah satu metode dalam Sistem Pendukung Keputusan yang dirancang untuk menangani permasalahan pengambilan keputusan dengan banyak kriteria (*multi-criteria decision making*) [5]. Metode ini memungkinkan proses penilaian dan perankingan terhadap berbagai alternatif (dalam hal ini, kampus) berdasarkan preferensi yang telah ditentukan, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih rasional, transparan, dan terukur [6]. Dengan pendekatan ini, calon mahasiswa tidak lagi memilih kampus hanya berdasarkan opini pribadi atau rekomendasi dari orang sekitar, melainkan berdasarkan analisis kuantitatif yang objektif.

Adapun permasalahan utama yang menjadi latar belakang penelitian ini adalah kurangnya sistem pendukung yang dapat membantu calon mahasiswa dalam memilih perguruan tinggi secara tepat. Banyak dari mereka mengambil keputusan hanya berdasarkan popularitas atau informasi yang tidak lengkap. Hal ini tentu berisiko mengakibatkan ketidaksesuaian antara pilihan kampus dengan kebutuhan dan potensi

individu. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi berbasis teknologi yang mampu menyaring dan menyajikan informasi kampus secara sistematis serta memberikan rekomendasi yang relevan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan metode PROMETHEE dalam sistem pendukung keputusan. Purba et al. (2024) menerapkan metode PROMETHEE untuk merekomendasikan destinasi wisata unggulan dan memperoleh hasil perankingan yang objektif. Rendu et al. (2022) menggunakan PROMETHEE dalam seleksi penerimaan beasiswa dan membuktikan bahwa metode ini efektif dalam pengambilan keputusan multikriteria. Safitri et al. (2023)

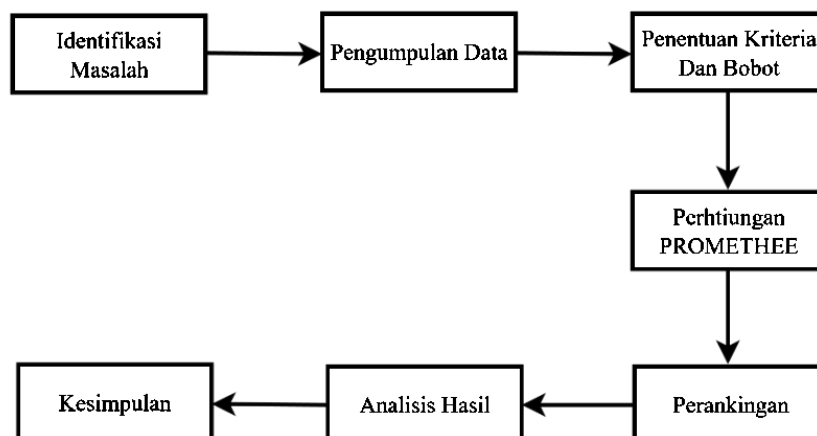
Mengimplementasikan PROMETHEE untuk menentukan bimbingan belajar unggulan di Kota Tanjungpinang. Triyanto et al. (2023) menerapkan PROMETHEE dalam pemilihan guru berprestasi, sedangkan Aini et al. (2025) mengembangkan SPK PROMETHEE untuk menilai prestasi santri. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, metode PROMETHEE terbukti mampu menghasilkan keputusan yang objektif dan transparan dalam berbagai bidang.

Namun, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara spesifik menerapkan metode PROMETHEE untuk pemilihan kampus terbaik di Kabupaten Asahan dengan mengintegrasikan kriteria akreditasi, fasilitas, biaya pendidikan, prestasi, dan jumlah program studi secara bersamaan. Hal inilah yang menjadi kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini, yaitu penerapan metode PROMETHEE secara khusus pada konteks pemilihan perguruan tinggi di wilayah Kabupaten Asahan sebagai dasar rekomendasi bagi calon mahasiswa

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan berbasis metode PROMETHEE dalam menentukan peringkat kampus terbaik di Kabupaten Asahan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah membantu calon mahasiswa dalam memperoleh rekomendasi kampus yang sesuai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan secara objektif dan terukur. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pihak perguruan tinggi dalam meningkatkan kualitas layanan akademik serta daya saing institusi di tingkat regional maupun nasional.

Berdasarkan kondisi tersebut, kami mengangkat judul “Penerapan Metode Promethee dalam sistem pendukung keputusan pemilihan kampus terbaik di Kabupaten Asahan” sebagai topik penelitian kami. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam bidang teknologi informasi, khususnya dalam pengembangan sistem pendukung keputusan di sektor pendidikan. Selain membantu calon mahasiswa dalam menentukan pilihan yang tepat, sistem ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi institusi pendidikan di Asahan untuk meningkatkan kualitas layanan dan daya saing mereka di tingkat regional maupun nasional

METODE



Gambar 1. Struktur Diagram Penelitian

Diagram alur metode penelitian yang disajikan telah menggambarkan tahapan penelitian secara umum, namun masih perlu penjelasan yang lebih sistematis dan konsisten. Pada tahap identifikasi masalah, penulis perlu menjelaskan permasalahan utama dalam pemilihan kampus terbaik secara spesifik. Tahap pengumpulan data perlu diperjelas terkait sumber data, teknik pengumpulan, serta jenis data yang digunakan. Selanjutnya, pada tahap penentuan kriteria dan bobot, penulis diharapkan menjelaskan dasar penetapan kriteria serta metode pemberian bobot yang digunakan. Pada tahap perhitungan PROMETHEE, perlu diuraikan proses perhitungan secara rinci hingga menghasilkan nilai preferensi. Tahap perankingan dan analisis hasil perlu dikaitkan dengan tujuan penelitian untuk menunjukkan relevansi hasil yang diperoleh. Terakhir, tahap kesimpulan harus menegaskan kontribusi penelitian terhadap proses pengambilan keputusan pemilihan kampus terbaik [7]. Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah metode kuantitatif terapan, yaitu jenis penelitian yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan nyata di masyarakat melalui pendekatan berbasis data numerik dan analisis sistematis. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menjelaskan dan memvisualisasikan peringkat perguruan tinggi di Kabupaten Asahan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan menggunakan metode PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation), salah satu metode dalam *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM).

Pengumpulan data dilakukan dengan menggabungkan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara, observasi, dan penyebaran kuesioner kepada mahasiswa, alumni, dan dosen dari beberapa perguruan tinggi. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari dokumen resmi seperti data akreditasi dari BAN-PT, informasi kampus dari situs web resmi, brosur, serta laporan tahunan institusi dan data dari PDDikti. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, observasi lapangan, wawancara terstruktur, serta dokumentasi dari sumber-sumber resmi. Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode PROMETHEE untuk menghasilkan peringkat kampus secara objektif

berdasarkan kriteria yang relevan seperti akreditasi, fasilitas, kualitas dosen, biaya pendidikan, lokasi, dan serapan kerja lulusan [8].

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara, selama periode Mei hingga Juli 2025. Pemilihan lokasi didasarkan pada relevansi dan potensi daerah tersebut sebagai pusat pertumbuhan pendidikan yang belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi dalam pengambilan keputusan akademik. Analisis dilakukan secara sistematis untuk memastikan hasil penelitian memiliki validitas dan dapat dijadikan referensi dalam pengambilan keputusan oleh calon mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode PROMETHEE menggunakan beberapa tahapan perhitungan sebagai berikut:

Fungsi Preferensi

Untuk setiap kriteria digunakan fungsi preferensi sederhana (*Usual Preference Function*):

$$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1, & d > 0 \end{cases}$$

dengan $d = f(a) - f(b)$

Indeks Preferensi Multikriteria

$$\pi(a, b) = \sum_{k=1}^n w_k \cdot P_k(a, b)$$

di mana:

- $\pi(a, b)$ = indeks preferensi alternatif *a* terhadap *b*
- w_k = bobot kriteria ke-*k*
- $P_k(a, b)$ = fungsi preferensi kriteria ke-*k*

Leaving Flow (ϕ^+)

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \neq a} \pi(a, b)$$

Entering Flow (ϕ^-)

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \neq a} \pi(b, a)$$

Net Flow (ϕ)

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$$

Nilai *Net Flow* digunakan sebagai dasar perankingan akhir, di mana nilai terbesar menunjukkan alternatif terbaik.

Tabel 1. Nilai Net Flow

Alternatif	Akreditasi	Fasilitas	Prestasi	Jumlah Prodi
A (Universitas Royal)	4	4	4	4
B (Universitas Asahan)	4	3	3	4
C (Universitas Muhammadiyah)	3	3	3	3
D (IAIDU)	3	2	2	2
E (As Syifa)	3	3	2	3

Keterangan skala penilaian:

1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik

Data pada tabel ini menjadi dasar dalam pembentukan nilai preferensi antar alternatif pada metode PROMETHEE.

Dari penghitungan dapat di buat tabel untuk membanding kan antara alternative satu dengan yang lainnya sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan Nilai Preferensi Antar Kandidat

	A (Royal)	B (Asahan)	C (Muhammadiyah)	D (IAIDU)	E (As Syifa)	Σ Leaving
A		0.20	0.60	0.80	0.80	2.40
B	0		0.40	0.80	0.80	2.00
C	0	0		0.60	0.80	1.40
D	0.20	0.20	0.40		0.00	0.80
E	0.20	0.20	0.20	0.00		0.60
Σ	0.40	0.60	1.60	2.20	1.60	

Tabel ini menunjukkan nilai preferensi antar alternatif kampus berdasarkan metode PROMETHEE. Setiap nilai pada sel merepresentasikan tingkat keunggulan alternatif pada baris terhadap alternatif pada kolom. Nilai 0 menunjukkan tidak adanya preferensi, sedangkan nilai yang lebih besar menunjukkan tingkat keunggulan yang semakin tinggi. Kolom Σ Leaving merupakan total nilai preferensi keluar (*Leaving Flow*) dari masing-masing alternatif, sedangkan baris Σ menunjukkan total nilai preferensi masuk (*Entering Flow*) yang diterima oleh setiap alternatif dari alternatif lainnya. Nilai-nilai ini selanjutnya digunakan dalam perhitungan *Leaving Flow*, *Entering Flow*, dan *Net Flow* untuk menentukan peringkat kampus terbaik.

Proses Perankingan

Tahapan selanjutnya adalah proses perankingan untuk menentukan siswa yang terpilih menjadi siswa berprestasi. Dalam proses perankingan menggunakan metode promethee terdapat tiga tahapan yaitu menghitung *LeavingFlow*, *Entering Flow*, dan *NetFlow*

Menghitung *LeavingFlow*

Leaving flow, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses promethee yang menggunakan urutan parsial. Perhitungan ini menggunakan formula:

$$\varphi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$$

Dari tabel penghitungan index preferensi multikriteria sebelumnya bisa langsung menentukan nilai *leaving flow* sehingga diperoleh:

Tabel 3. nilai leaving flow

Alternatif	Σ Preferensi Keluar	Perhitungan	ϕ^+
A	2.40	2.40 / 4	0.60
B	2.00	2.00 / 4	0.50
C	1.40	1.40 / 4	0.35
D	0.80	0.80 / 4	0.20
E	0.60	0.60 / 4	0.15

Menghitung *EnteringFlow*

Selain *leaving flow* untuk menentukan urutan prioritas pada proses promethee yang menggunakan parsial juga digunakan perhitungan *entering flow*. Perhitungan ini menggunakan formula:

$$\varphi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$$

Dari tabel penghitungan index preferensi multikriteria sebelumnya bisa langsung menentukan nilai *Entering flow* sehingga diperoleh:

Tabel 4. nilai *EnteringFlow*

Alternatif	\sum Preferensi Masuk	Perhitungan	ϕ^-
A	0.40	0.40 / 4	0.10
B	0.60	0.60 / 4	0.15
C	1.60	1.60 / 4	0.40
D	2.20	2.20 / 4	0.55
E	1.60	1.60 / 4	0.40

Menghitung *Net Flow*

Net flow digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir dalam menentukan perankingan sehingga dapat diperoleh hasil yang kemudian bisa dijadikan pertimbangan dalam menentukan siswa berprestasi yang akan menerima beasiswa, perhitungan ini menggunakan formula:

$$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a)$$

Dari tabel penghitungan index preferensi multikriteria sebelumnya bisa langsung menentukan nilai *Net flow* nya sehingga diperoleh:

Tabel 5. Hasil Peghitungan Promethee Ranking

Alternatif	ϕ^+	ϕ^-	Net Flow (ϕ)	Ranking
A (Royal)	0.60	0.10	0.50	1
B (Asahan)	0.50	0.15	0.35	2
C (Muh)	0.35	0.40	-0.05	4
D (IAIDU)	0.20	0.55	-0.35	5
E (Syifa)	0.15	0.40	-0.25	3

Dari penghitungan tersebut telah diperoleh bahwa Universitas Royal, Universitas Asahan, dan STIKES As Syifa Kisaran termasuk ke dalam tiga besar kampus terbaik di Kabupaten Asahan berdasarkan penghitungan menggunakan metode PROMETHEE. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga kampus tersebut memiliki keunggulan relatif yang signifikan dalam aspek akreditasi, fasilitas, prestasi, dan jumlah program studi, yang menjadi faktor utama dalam proses pengambilan keputusan multikriteria. Dengan demikian, metode PROMETHEE terbukti mampu memberikan rekomendasi yang objektif dan terukur dalam pemilihan kampus terbaik.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode PROMETHEE sebagai pendekatan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan kampus terbaik di Kabupaten Asahan berdasarkan kriteria akreditasi, fasilitas, prestasi, dan jumlah program studi. Penerapan metode ini memungkinkan proses pengambilan keputusan dilakukan secara objektif melalui perhitungan preferensi multikriteria yang menghasilkan nilai leaving flow, entering flow, dan net flow sebagai dasar perankingan alternatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa Universitas Royal, Universitas Asahan, dan STIKES As Syifa Kisaran memiliki tingkat preferensi tertinggi dibandingkan alternatif lainnya, yang mengindikasikan keunggulan relatif pada kriteria yang digunakan. Temuan ini membuktikan bahwa metode PROMETHEE mampu memetakan perbedaan kinerja antar alternatif secara jelas dan terukur, sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan yang rasional dan transparan dalam konteks pemilihan kampus terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Triyanto, P. Raharjo, W. E. Triatma, and Y. Litanianda, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pemilihan Guru Berprestasi menggunakan Metode Promethee pada SMAN 1 Tegalombo Kabupaten Pacitan,” vol. 9, no. 2, pp. 149–161, 2023.
- [2] I. Print, I. Online, and N. S. Atmaja, “InfoTekJar: Jurnal Nasional Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Menggunakan Metode PROMETHEE (Studi Kasus : SMK Negeri 6 Medan),” vol. 2, 2021.
- [3] U. Semarang, U. Semarang, U. Semarang, A. Info, D. Sup-, and A. F. Majid, “Penerapan metode roc dan promethee untuk menentukan kualitas udara terburuk pada 5 kota di indonesia bulan september 2024 1.,” vol. 10, no. 1, pp. 630–640, 2025.
- [4] L. Safitri, A. Elsa, S. Frederick, and W. Setiawan, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bimbingan Belajar Unggulan Kota Tanjungpinang dengan Metode Promethee II,” vol. 12, no. 01, pp. 15–20, 2023.
- [5] R. A. Purba, D. Jumba, M. Sembiring, and S. M. Br, “Implementasi Metode Promethee Untuk Rekomendasi Destinasi Objek Wisata Unggulan,” vol. 13, no. 1, pp. 181–189, 2024.
- [6] N. O. Rendu, K. Sara, and A. Mude, “Penerapan Metode Promethee pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa,” vol. 2, no. 2, pp. 83–90, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i2.1113.
- [7] S. Aini, K. A. Putri, R. H. Tnjung, N. Sakila, and E. Anjani, “Strategi Cerdas Menilai Generasi Berprestasi: Penerapan Sistem Pendukung Keputusan PROMETHEE di MTs Swasta Darularafah Raya Sumatera Utara, September, 2025.
- [8] S. Aini, K. A. Putri, R. H. Tanjung, N. Sakila, and E. Anjani, “Strategi Cerdas Menilai Generasi Berprestasi: Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Metode PROMETHEE di MTs Swasta Darul Arafah Raya Sumatera Utara,” *J. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol., no., p., Sep. 2025.