

Optimasi Proses Seleksi Calon Peserta Olimpiade Sains Menggunakan Metode Promethee

Muntahanah¹, Izzan Dinurrahman², Yulia Darmi³, Rozali Toyib⁴, Yusa Virginiawan Guntara⁵

¹²³⁴⁵Program Studi Teknik Informatika akultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
e-mail: muntahanah@umb.ac.id, izzandinurrahman@gmail.com, yuliadarmi@umb.ac.id, rozalitoyib@umb.ac.id, yusavirginiawang@gmail.com.

Jl. Bali, Po Box 118 Telp. (0736) 22756 Fax. (0736) 26161 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu

(Received: Juni 2026, Revised: Agustus 2026, Accepied: Oktober 2026)

Abstract— selection of candidates for the National Science Olympiad (OSN) is a crucial stage in identifying students with outstanding academic abilities. Manual selection processes can lead to inefficient assessments, require significant time, and potentially introduce subjectivity when identifying the best students. This study aims to develop a decision support system to facilitate the selection and ranking of OSN candidates in an objective, effective, and transparent manner. The method employed is the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE), a multi-criteria decision-making technique capable of ranking alternatives based on multiple criteria. The study utilizes primary student data, with assessment criteria comprising scores in Chemistry, Physics, Mathematics, and Biology; eligible students are those with scores ranging from 75 to 100. The research stages include data collection, the determination of criteria and weights, data processing using the PROMETHEE method, the calculation of leaving flow, entering flow, and net flow, and the final ranking process. The study results in a decision support system that generates student recommendations based on the highest net flow values. This system is expected to enhance the effectiveness of the selection process, reduce subjectivity, minimize calculation errors, and support decision-making in identifying OSN candidates in a more structured and accurate way.

Keyword: Optimation, Science Olympiad, Promethee Method

Intisari—Seleksi calon peserta Olimpiade Sains Nasional (OSN) merupakan tahapan penting dalam menentukan siswa yang memiliki kemampuan akademik unggul. Proses seleksi yang dilakukan secara manual dapat menyebabkan penilaian kurang efisien, membutuhkan waktu relatif lama, dan berpotensi menimbulkan subjektivitas dalam menentukan siswa terbaik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu proses seleksi dan perangkingan calon peserta OSN secara objektif, efektif, dan transparan. Metode yang diterapkan adalah Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE), yaitu metode pengambilan keputusan multikriteria yang mampu melakukan perangkingan alternatif berdasarkan sejumlah kriteria. Data yang digunakan berupa data primer siswa dengan kriteria penilaian meliputi nilai Kimia, Fisika, Matematika, dan Biologi. Siswa yang memenuhi ketentuan seleksi memiliki nilai dalam rentang 75 hingga 100. Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data, penentuan kriteria dan bobot, pengolahan data menggunakan metode PROMETHEE, perhitungan leaving flow, entering flow, dan net flow, serta proses perangkingan. Hasil penelitian berupa sistem pendukung keputusan yang menghasilkan rekomendasi siswa berdasarkan nilai net flow tertinggi. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas proses seleksi, mengurangi subjektivitas, meminimalkan kesalahan perhitungan, serta membantu pengambilan keputusan dalam menentukan calon peserta OSN secara lebih terstruktur dan akurat.

Kata Kunci: Optimasi, Olimpiade Sains, Metode Promethee

I. PENDAHULUAN

Sekolah adalah institusi pendidikan yang berperan dalam mengembangkan kemampuan akademik siswa agar prestasi mereka dapat terus meningkat. Dalam kegiatan belajar mengajar, guru berupaya menyampaikan materi dengan metode yang mudah dipahami sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa menjadi meningkat. Proses pemilihan siswa yang berhak mengikuti Olimpiade Sains Nasional (OSN) perlu dilakukan dengan teliti dan tepat agar peserta yang terpilih benar-benar memiliki kompetensi yang sesuai. Kegiatan OSN sendiri diselenggarakan untuk memperluas wawasan, mengasah kreativitas, serta membentuk sikap disiplin dan kerja keras siswa dalam meningkatkan pemahaman pengetahuan dan teknologi[1][2].

Olimpiade Sains Nasional (OSN) merupakan kompetisi yang mencakup beberapa bidang penilaian meliputi nilai rata-rata raport, nilai kimia, matematika, fisika, biologi, dan diselenggarakan rutin setiap tahun dengan melibatkan siswa sekolah menengah. Agar dapat berkompetisi pada tingkat nasional, peserta terlebih dahulu harus berhasil melewati tahapan seleksi olimpiade pada tingkat kabupaten dan provinsi. OSN menjadi wadah perlombaan sains bagi peserta didik jenjang SD, SMP, hingga SMA di Indonesia yang dilaksanakan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Kegiatan tersebut diselenggarakan setahun sekali dengan lokasi berbeda di berbagai wilayah Indonesia [3].

Proses pemilihan peserta untuk olimpiade sains nasional di tingkat sekolah bisa menjadi hal yang rumit. Biasanya, ada banyak siswa yang telah memenuhi standar

dan meraih hasil tes yang baik. Melakukan perbandingan yang adil di antara mereka terasa sulit, terutama ketika tujuannya adalah menentukan siapa yang paling layak mewakili sekolah. Hal ini dapat menyebabkan potensi sebagian siswa tidak tergali sepenuhnya karena metode yang ada saat ini tidak selalu mencakup semua aspek. Pada akhirnya, hanya siswa yang memenuhi kriteria sekolah yang terpilih untuk mengikuti ajang tersebut. Sekolah mungkin akan sangat terbantu dengan adanya sistem pendukung atau aplikasi yang dapat membantu menyeleksi kandidat secara lebih efektif. Langkah ini mungkin bisa menghasilkan pilihan yang lebih baik secara keseluruhan, meskipun saya belum sepenuhnya yakin bagaimana sistem tersebut akan menangani segala detail teknisnya[4].

Cara kerja seperti ini dinilai kurang efisien, terutama dari segi kecepatan dan tingkat akurasi. Atas dasar itu, dibutuhkan suatu sistem seleksi yang mampu membantu proses penentuan calon peserta olimpiade sains secara lebih cepat dan tepat, salah satunya dengan menerapkan metode tersebut. Metode tersebut dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam menangani penilaian berdasarkan berbagai kriteria sekaligus. Metode ini termasuk ke dalam kelompok Multi Criteria Decision Making (MCDM), yaitu pendekatan yang digunakan untuk menyusun peringkat alternatif berdasarkan sejumlah kriteria penilaian. PROMETHEE dikenal luas karena konsep perhitungannya yang tidak rumit namun tetap memberikan hasil yang akurat. Selain itu, dibandingkan dengan metode MCDM lainnya, PROMETHEE relatif lebih mudah diterapkan dalam menyelesaikan persoalan pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria. Beberapa kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian yaitu, Nilai rata-rata, Nilai Kimia, Nilai Fisika, Nilai Matematika, dan Nilai Biologi. Range nilai untuk dapat mengikuti olimpiade minimal 75 hingga 100. Penelitian ini penting dilakukan untuk membantu pihak sekolah dalam menentukan siswa calon peserta olimpiade sains, sehingga diperlukan suatu sistem. mengacu dari permasalahan di atas, maka perlu dibuat suatu sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan yang ada saat ini[5][6].

II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini, penulis sedikit banyak mengambil referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik pada penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Edwin, 2024 dalam penelitian yang berjudul "*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Duta Bahasa Sumatera Utara Dengan Menggunakan Metode Promethee*" berdasarkan penelitian ini dilakukan di Balai Bahasa Sumatera Utara diketahui bahwa mekanisme seleksi Duta Bahasa Sumatera Utara yang berlangsung di Balai Bahasa Sumatera Utara saat ini menghasilkan nilai-nilai yang berungsi sebagai acuan dalam memilih keputusan, dengan demikian apabila dewan juri melaksanakan proses penilaian, maka akan didapatkan hasil yang lebih akurat dan sesuai untuk pemilihan Duta Bahasa Sumatera Utara. Penerapan metode Promethee pada proses seleksi ini terbukti mampu mempercepat tahapan pengambilan keputusan dalam menentukan Duta Bahasa Sumatera Utara di Balai Bahasa Sumatera Utara, sekaligus menghasilkan putusan yang tidak hanya valid, tetapi juga memuaskan bagi berbagai pihak yang terlibat. Selain itu sistem pendukung keputusan pemilihan Duta Bahasa Sumatera Utara yang dirancang sangat membantu para dewan juri dalam melakukan penilaian dan pengambilan keputusan memilih Duta Bahasa Sumatera Utara pada Balai Bahasa Sumatera Utara[7][8].

Penelitian yang dilakukan Lina untuk menerapkan metode *Additive Ratio Assessment* (ARAS) sebagai sistem pendukung keputusan dalam menyeleksi calon peserta Olimpiade Sains Nasional. Metode ARAS digunakan karena mampu melakukan perankingan alternatif berdasarkan nilai utilitas dari setiap kriteria yang telah ditentukan. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi nilai akademik, hasil tes seleksi, prestasi sebelumnya, dan rekomendasi guru. Data dianalisis melalui tahapan normalisasi matriks keputusan, pembobotan kriteria, serta perhitungan nilai optimalitas dan utilitas relatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ARAS mampu memberikan peringkat calon peserta OSN secara objektif dan transparan, sehingga

dapat membantu pihak sekolah atau institusi dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dan adil. Dengan demikian, penerapan metode ARAS diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses seleksi calon peserta Olimpiade Sains Nasional[9].

Menurut penelitian santi, penyaluran beasiswa yang tepat sasaran, khususnya pada program beasiswa BBP-PPA di Universitas Brawijaya yang ditujukan bagi mahasiswa kurang mampu. Dalam praktiknya, proses seleksi penerima beasiswa masih dilakukan secara manual sehingga memakan waktu lama dan sering menimbulkan ketidaktepatan dalam penentuan penerima, yang kemudian memicu keluhan dari mahasiswa lain. Metode Promethee yang berfungsi untuk membantu pengambilan keputusan secara lebih objektif dan sistematis. Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa kriteria penting, yaitu penghasilan orang tua, pengeluaran orang tua, IPK, dan jumlah tanggungan orang tua. metode AHP-PROMETHEE I menghasilkan akurasi sebesar 73% menggunakan leaving flow dan 93% menggunakan entering flow berdasarkan data dari pakar. Dengan demikian, metode ini dinilai efektif dalam meningkatkan ketepatan dan efisiensi dalam menentukan calon penerima beasiswa[10].

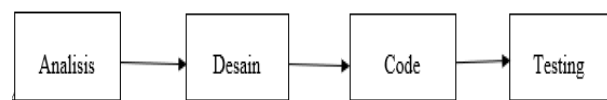
Menurut *Sri et al.*, pelelangan barang sitaan yang sering kali tidak diambil oleh pemiliknya serta kurangnya pertimbangan terhadap dampak hukum dari penyitaan barang bukti dalam tindak pidana. Dalam praktiknya, penyitaan sering dilakukan tanpa pemahaman yang komprehensif mengenai prinsip dasar dan konstruksi hukum, baik oleh penyidik, penuntut umum, maupun hakim, padahal setiap jenis barang memiliki cara penanganan dan konsekuensi hukum yang berbeda. Oleh sebab itu, peneliti bertujuan untuk memberikan alternatif solusi berupa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan tingkat kelayakan barang lelang di Kejaksaan Negeri Simalungun dengan menggunakan metode PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation). Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kepastian hukum dalam proses lelang serta upaya hukum yang dapat dilakukan terkait kelayakan barang lelang dalam perkara pidana. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa metode PROMETHEE mampu memberikan peringkat kelayakan barang lelang, dengan urutan hasil yaitu Honda CS1, Honda Beat, Honda Beat Hitam, Honda Vario, dan Yamaha RX King sebagai alternatif yang dinilai. Dengan demikian, metode ini dinilai dapat membantu proses pengambilan keputusan menjadi lebih sistematis, objektif, dan sesuai dengan aspek hukum yang berlaku[11].

III.METODOLOGI PENELITIAN

Model pengembangan sistem

pengembangan sistem dilaksanakan dengan mengadopsi model incremental, mengingat model tersebut dinilai sesuai untuk diterapkan pada proyek dengan skala yang relatif kecil. Model ini secara umum terdiri atas beberapa tahapan, yakni analisis, perancangan (desain), pengkodean, serta pengujian (testing)[12][13].



Gambar 1. Metode Incremental

Analisis ini bertujuan untuk mengamati secara mendalam suatu objek atau permasalahan dengan cara menguraikannya ke dalam komponen-komponen pembentuk atau unsur-unsur penyusunnya, sehingga dapat dikaji lebih lanjut secara lebih rinci. Pada tahapan desain adalah tahapan penulis membuat sedemikian rupa agar bentuk tampilan sistem dengan menggunakan perangkat pemodelan sistem. Tahap pengkodean (code) merupakan proses penerjemahan hasil rancangan (desain) ke dalam bentuk bahasa yang dapat dipahami oleh mesin. Apabila proses perancangan telah dilakukan secara rinci dan menyeluruh, maka proses pembuatan kode program dapat dilaksanakan secara lebih sistematis dan terstruktur. Tahapan ini merupakan proses pengujian terhadap sistem yang telah selesai dibangun, dengan tujuan untuk mengidentifikasi ada tidaknya kesalahan pada sistem tersebut.

Metode Promethee

PROMETHEE adalah metode pengambilan keputusan berbasis matematis yang digunakan untuk

memilih alternatif terbaik dari berbagai kriteria penilaian PROMETHEE merupakan metode MCDM (Multi-Criteria Decision Making) yang memproses data kuantitatif dan kualitatif secara simultan, dengan mengintegrasikan semuanya menggunakan bobot penilaian dari survei atau evaluasi[14][15].

Dalam promethee disajikan enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Enam preferensi tersebut adalah sebagai berikut :

Kriteria biasa (usual Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d < 0 \\ 1 & \text{Jika } d > 0 \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana : $H(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternative

d = selisih nilai kriteria $\{d=f(a) - f(b)\}$

Pada kasus ini, tidak ada beda (sama penting) antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$; apabila kriteria pada masingmasing alternative memiliki nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternative memiliki nilai yang lebih baik.

Kriteria Quasi (Quasi Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d < q \\ 1 & \text{Jika } d > q \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana : $H(d)$ = fungsi selisih kriteria antar alternative

d = selisih nilai kriteria $\{d=f(a) - f(b)\}$

q = harus merupakan nilai tetap

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria penilaian yaang di lakukan yang terdiri terdiri atas nilai Kimia, Fisika, Matematika, dan Biologi, dengan setiap sub kriteria memiliki bobot masing-masing. Adapun asumsi nilai bobot untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Asumsi Nilai Bobot

Kriteria	Bobot	Nilai Asumsi
Kimia (f1)	< 0 (bobot 1)	0.05
	< 50 (bobot 2)	0.2
	> 75 (bobot 3)	0.35
Fisika (f2)	< 0 (bobot 1)	0.05
	< 50 (bobot 2)	0.2
	> 70 (bobot 3)	0.35
	< 0 (bobot 1)	0.05

Matematika (f3)	< 50 (bobot 2)	0.2
	> 80 (bobot 3)	0.35
Biologi (f4)	< 0 (bobot 1)	0.05
	< 50 (bobot 2)	0.2
	> 80 (bobot 3)	0.35

Penempatan Simbol Data Alternatif

Tabel 2. Simbol Data Alternatif

Simbol	Nama alternatif
X	Hanin Aliyah
Y	Febri Wulandari
Z	Rosi Ayu

Penempatan Simbol Data Kriteria

Tabel 3. Simbol Data Kriteria

Simbol	Nama Kriteria
F1	Nilai Kimia
F2	Nilai Fisika
F3	Nilai Matematika
F4	Nilai Biologi

Menghitung Metode Promethee

Pada proses perhitungan untuk menentukan penerima beasiswa, setiap data yang akan diolah diberi simbol tertentu. Hal ini dilakukan agar perhitungan metode promethee, termasuk nama siswa dan kriteria-kriteria penilaian, menjadi lebih mudah dilakukan.

Tabel 4 Tabel Alternatif

No	Nama	Kriteria			
		F1	F2	F3	F4
1	X	2 (0.2)	3(0.35)	3(0.25)	4(0.3)
2	Y	1(0.05)	3(0.35)	3(0.25)	2(0.15)
3	Z	2(0.2)	2(0.2)	3(0.25)	2(0.15)

Selanjutnya akan dihitung *Nilai Leafing Flow*, *Entring Flow* Dan *Net Flow*:

Tabel 5 Leafing Flow

Alternatif	Leafing Flow
X	$0.2 + 0.35 + 0.25 + 0.3 = 1.1$
Y	$0.05 + 0.35 + 0.25 + 0.15 = 0.8$
Z	$0.2 + 0.2 + 0.25 + 0.15 = 0.8$

Berdasarkan nilai Entering Flow sebesar 0,375 yang didapat dari pengujian sampel pada data ketiga orang peserta tersebut, menghasilkan hitungan kemudian menghasilkan urutan prioritas seperti yang ditampilkan

pada tabel tersebut yang disusun berdasarkan karakteristik net flow sebagai berikut:

1) Tabel 6. Net Flow

No	Alternatif	LF	EF	NF
1	X	1.1	0.375	0.725
2	Y	0.8	0.375	0.425
3	Z	0.8	0.375	0.425

V. PENUTUP

A.Kesimpulan

Metode yang digunakan pada penelitian ini mampu meningkatkan ketepatan dan keakuratan proses seleksi siswa, sebab hasil akhirnya diperoleh berdasarkan urutan peringkat (ranking) nilai yang telah dihitung, serta metode ini memanfaatkan nilai pembobotan yang dapat dimodifikasi dengan mudah, sehingga baik bobot kriteria maupun hasil perhitungannya dapat menyesuaikan kebutuhan.

B.Saran

Diharapkan adanya penelitian lanjutan yang melengkapi penelitian ini dengan menambahkan variabel atau kriteria penilaian tambahan, agar tingkat akurasi hasil penilaian dapat lebih ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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 yang mengintegrasikan pendidikan agama dan umum mulai dari tingkat dasar Penelitian ini hadir sebagai pembaruan den," no. November, 2025.
- [2] Arya Putrawan, I Putu, Made Sudarma, and I Made Arsa Suyadnya. 2018. "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Tarung Derajat Dengan Metode Promethee." *Jurnal SPEKTRUM* 4(2): 122.
- [3] Erfan, M., Ratu, T., Yahya, F., Walidain, S. N., & Fitriyanto, S. (2019). Pendampingan Persiapan Olimpiade Sains Nasional (Osn) Tingkat Kabupaten Bagi Siswa Sma Negeri 4 Sumbawa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1).
- [4] Giovan, Edwin, and Fanotona Zega. 2024. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Duta Bahasa Sumatera Utara Dengan Menggunakan Metode Promethee." *ADA Journal of Information System Research* 2(1): 14–22.
- [5] Herlambang, B. A., Ana, V., & Setyawati, V. (n.d.). Perancangan Data Flow Diagram Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Gizi Bagi Individu Normal Berbasis Web. 78–85.
- [6] Lina. J. Vol, J., Juli, N., Ilmiah, J., Mesin, T., & Komputer, E. D. A. N. (2022). Peran data store dalam mempresentasikan hubungan data flow diagram ssadm dengan entity relationship diagram. 2(2).
- [7] Lubis, B. E., Fadillah, M. Z., Mujizat, H. D., & Anshor, A. H. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Telur di Toko Kelontong Menggunakan Metode AHP. 6(02), 941–952.
- [8] Maharani, D., & Nata, A. (2020). Perbandingan Metode Mfep Dan Maut Dalam Seleksi Calon Peserta Olimpiade Sains Nasional (Osn) Sistem Informasi , VI(3).
- [9] Muliani, F., Noviati, D., Teknik, F., & Samudra, U. (2018). Pembinaan peningkatan mutu pendidikan bidang olimpiade sains bagi guru sd kota langsa provinsi aceh. 3, 9–13.
- [10] Nurindah, S., Pramuntadi, A., Wijaya, D. P., & Danianti, D. (2025). Sistem Pemilihan Peserta Olimpiade Sains Nasional di SMP Negeri 1 Srumbung Menggunakan Metode SMART. 6(2).
- [11] Purwanti, L., Sukmawati, K., Ilahi, K. F., & Johan, M. (2026). Penerapan Metode Additive Ratio Assesment (Aras) Dalam Seleksi Calon Peserta Olimpiade Sains Nasional (OSN). 8(2).
- [12] Purwatiningsih, A., & Habibi, M. (2025). Optimalisasi Analisis Data Peserta Olimpiade Sains Nasional Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. 14(3), 786–793.
- [13] Riski, A.S. 2022. Aplikasi Jual Beli Online Produk Usaha Kecil dan Menengah Berbasis Android. *Jurnal Istek Informatika Sains dan Teknologi*. Vol.4 No.1
- [14] Santi, P., Pendidikan, P., Universitas, B., & Medan, N. (2025). Pembinaan dan Pelatihan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Bidang Biologi pada Siswa SMAN 1 Tualang , Kabupaten Siak , Provinsi Riau. 4(2), 137–145.
- [15] Sari, Sri Kumala, Jaya Tata Hardinata, and M Fauzan. 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tingkat Kelayakan Barang Lelang Pada Kejaksaan Negeri Simalungun Menggunakan Metode PROMETHE." *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)* 1(September): 709. doi:10.30645/senaris.v1i0.77.