

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat menuntut setiap individu, terutama generasi muda yang terlibat dalam pendidikan, untuk mengikuti laju kemajuan yang ditawarkan oleh Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), yang mengalami perkembangan dengan cepat (Sujono, 2020). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang pesat ini berdampak besar pada dunia pendidikan, baik dari segi infrastruktur maupun materi yang diajarkan, termasuk metode dan strategi yang diterapkan (Kristiawan, 2014).

Sejalan dengan perkembangan tersebut, kompetisi di bidang sains, seperti Olimpiade Sains Nasional, menjadi sarana penting untuk mendorong peserta didik mengembangkan potensi mereka dalam sains. Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah ajang kompetisi yang memungkinkan peserta didik untuk mengasah dan meningkatkan kemampuan mereka dalam bidang Sains., mencakup berbagai disiplin seperti Matematika, Fisika, Kimia, Informatika/Komputer, Biologi, Astronomi, Ekonomi, dan lainnya (Pusprenas, 2022). Kompetisi ini memerlukan ketelitian dan akurasi, dengan tujuan untuk menilai dan meningkatkan kemampuan akademik peserta didik dalam sains serta mendorong prestasi di tingkat sekolah, kabupaten, provinsi, dan nasional (KEZIA & NURWANTI, 2024; Suhendar et al., 2020).

Olimpiade Sains Nasional (OSN) bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik terhadap sains, sehingga mendorong sekolah-sekolah untuk lebih aktif melakukan perbaikan, termasuk peningkatan fasilitas laboratorium. Selain itu, kegiatan ini juga mendorong peserta didik untuk lebih terlibat dalam eksperimen ilmiah, dengan para peraih medali mendapatkan apresiasi dari pemerintah. Olimpiade Sains Nasional juga bertujuan mendorong kecintaan peserta didik terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) (Prafiranggi &

Kahija, 2016), memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, serta mendorong peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses belajar. Menurut Absa et al. (2024), Olimpiade Sains Nasional diharapkan dapat memotivasi peserta didik untuk lebih giat belajar dan berlatih dalam berbagai aspek sains dan teknologi, yang turut mendukung kemajuan bangsa dan negara. Dengan demikian, seleksi peserta didik untuk mengikuti Olimpiade Sains Nasional merupakan langkah penting untuk mengukur kemampuan akademik dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang sangat berperan dalam pengembangan potensi mereka di masa depan.

SMAN 1 Ciwaru adalah sekolah menengah atas terakreditasi A yang berlokasi di Kecamatan Ciwaru, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Sekolah ini berkomitmen untuk mengembangkan potensi akademis dan non-akademis siswanya dengan menyediakan lingkungan belajar yang kondusif dan fasilitas yang memadai. Dengan visi menciptakan generasi yang berprestasi, SMAN 1 Ciwaru aktif berpartisipasi dalam berbagai kompetisi akademik, termasuk Olimpiade Sains Nasional. Olimpiade Sains Nasional di tingkat Sekolah Menengah Atas, terutama di SMAN 1 Ciwaru, mencakup 9 cabang ilmu pengetahuan yang dikompetisikan, yaitu:

- 1) Matematika
- 2) Kimia
- 3) Fisika
- 4) Biologi
- 5) Geografi
- 6) Ekonomi
- 7) Komputer
- 8) Kebumihan
- 9) Astronomi

Pada penelitian ini difokuskan pada empat cabang Olimpiade Sains Nasional, yaitu Matematika, Kimia, Fisika, dan Biologi. Pemilihan keempat cabang ini didasarkan pada rekam jejak prestasi yang memuaskan, di mana peserta didik SMAN 1 Ciwaru sering menorehkan prestasi pada bidang-bidang

tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan potensi peserta didik dalam empat cabang ini guna meningkatkan peluang meraih hasil yang lebih baik dalam kompetisi Olimpiade Sains Nasional mendatang.

Proses seleksi peserta didik untuk mengikuti Olimpiade Sains Nasional (OSN) di SMAN 1 Ciwaru saat ini dilakukan melalui beberapa tahap. Seleksi ini ditujukan khusus bagi peserta didik kelas 10 dan 11, yang terdiri dari total 9 kelas yang tersebar secara merata di kedua tingkat tersebut. Tahap awal dimulai dengan pendataan oleh wali kelas, yang mencatat peserta didik berdasarkan peringkat 1–10 di kelas serta minat mereka terhadap masing-masing cabang OSN. Data tersebut kemudian dikelompokkan sesuai dengan minat peserta didik pada tiap cabang olimpiade. Setelah itu, peserta didik mengikuti serangkaian tes sesuai cabang yang mereka pilih. Umumnya, tes diselenggarakan lebih dari tiga kali, namun dalam kondisi tertentu, jumlah tes bisa berkurang karena keterbatasan waktu atau kesibukan guru pembimbing. Nilai dari seluruh tes kemudian dirata-rata, dirangking, dan lima peserta didik dengan nilai tertinggi di tiap cabang dipilih untuk mewakili sekolah dalam ajang OSN. Meskipun demikian, proses seleksi ini tidak hanya memerlukan waktu yang cukup lama, tetapi juga memiliki potensi menghasilkan keputusan yang kurang optimal, sehingga dapat berdampak pada kualitas peserta didik yang akhirnya terpilih.

Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi yang dapat membantu menyederhanakan dan mengefisienkan proses seleksi tersebut secara lebih objektif dan akurat. Penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi penting untuk mempercepat proses penilaian serta meningkatkan keakuratan dalam perhitungan nilai selama tahap seleksi. Menurut Turban, sebagaimana dikutip dalam buku oleh (Jeperson Hutahaeen, Fifto Nugroho & Kraugusteeliana, 2023) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam situasi yang bersifat semi-terstruktur atau tidak terstruktur, di mana individu tidak memiliki panduan pasti mengenai metode yang tepat untuk membuat keputusan.

Penelitian ini akan menggunakan metode PROMETHEE. Menurut Brans, metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) adalah teknik analisis multikriteria yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan. Selain itu, metode PROMETHEE mampu memproses data kuantitatif maupun kualitatif, sehingga memberikan fleksibilitas dalam proses analisis (Muhammad & Maulana, 2017). Metode PROMETHEE dipilih karena kemampuannya untuk menyesuaikan bobot kriteria berdasarkan kebutuhan. Hal ini memungkinkan pengguna, seperti pihak sekolah, untuk menentukan prioritas seleksi peserta didik sesuai dengan tujuan spesifik Olimpiade Sains Nasional. Dengan demikian, penerapan metode PROMETHEE dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan pendekatan yang lebih objektif dan efisien. Sebagai perbandingan, berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian oleh (Djobo et al., 2024) berjudul "*Sistem Pendukung Keputusan untuk Seleksi Siswa Berprestasi di SMA Elpida Noelbaki dengan Metode PROMETHEE*" berfokus pada pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) guna menyeleksi siswa secara objektif dan efisien. Metode PROMETHEE digunakan dengan mempertimbangkan tiga kriteria utama: nilai akademik, kehadiran, dan perilaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini mampu mengidentifikasi siswa terbaik dengan nilai *net flow* tertinggi sebesar 0,4, yang kemudian direkomendasikan untuk menerima penghargaan. Penelitian ini menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi dalam proses seleksi untuk meningkatkan akurasi penilaian, mengurangi unsur subjektivitas, dan mendorong motivasi siswa dalam mencapai prestasi akademik dan non-akademik.

Penelitian oleh (Maharani & Nata, 2020) berjudul "*Perbandingan Metode MFEP dan MAUT dalam Seleksi Calon Peserta Olimpiade Sains Nasional (OSN)*." Penelitian ini berfokus pada pemilihan siswa OSN di SMP Swasta Taman Siswa Sukadamai. Metode yang digunakan adalah *Multy Factor Evaluation Process* (MFEP) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) untuk

membandingkan hasil seleksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MFEP menghasilkan calon peserta terbaik dengan nilai 16,96, sedangkan MAUT menghasilkan peserta terbaik dengan nilai 0,680. Studi ini menyoroti pentingnya penggunaan metode yang sesuai untuk meningkatkan objektivitas seleksi siswa OSN.

Penelitian oleh (Kabosu et al., 2023) berjudul "*Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE) pada Pemilihan Calon Peserta Olimpiade di SMA Negeri 4 Kupang.*" Penelitian ini menggunakan metode ELECTRE untuk memilih siswa berdasarkan enam kriteria: nilai rata-rata, nilai mata pelajaran terkait, keterampilan, kedisiplinan, perilaku, dan pengalaman lomba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini meningkatkan objektivitas seleksi dengan tingkat kepuasan pengguna sebesar 86,5%.

Perbedaan dalam penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus dan aplikasi metode yang digunakan. Meskipun metode PROMETHEE juga telah diterapkan dalam penelitian sebelumnya, seperti dalam studi oleh (Djobo et al., 2024), yang berfokus pada seleksi siswa berprestasi di SMA Elpida Noelbaki berdasarkan kriteria nilai akademik, kehadiran, dan perilaku, penelitian tersebut lebih menekankan pada pemberian penghargaan umum bagi siswa berprestasi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode PROMETHEE mampu mengidentifikasi siswa terbaik secara objektif, dengan nilai *net flow* tertinggi sebesar 0,4, serta mampu mengurangi subjektivitas dan meningkatkan efisiensi proses seleksi. Berbeda dengan itu, penelitian ini akan mengaplikasikan metode PROMETHEE secara spesifik dalam konteks seleksi calon peserta Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru. Dengan mempertimbangkan perbedaan tujuan, cakupan, dan kriteria seleksi, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan objektivitas dan mengoptimalkan proses seleksi peserta didik Olimpiade Sains Nasional melalui pengembangan Sistem Pendukung Keputusan berbasis metode PROMETHEE. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti mengangkat masalah ini menjadi judul skripsi, yaitu **"SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PESERTA OLIMPIADE SAINS**

NASIONAL MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE (STUDI KASUS SMAN 1 CIWARU)".

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan, identifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru saat ini masih dilakukan melalui beberapa tahap seperti pendataan minat dan peringkat 1-10 peserta, dilanjutkan dengan pengelompokan dan pengolahan hasil tes oleh guru dan operator, yang memerlukan waktu cukup lama.
2. Proses perhitungan seleksi yang masih bergantung pada peringkat dan minat peserta dapat menghasilkan keputusan yang kurang mencerminkan kemampuan peserta secara objektif. Selain itu, keterbatasan waktu dan kelelahan guru dalam menyelenggarakan tes juga dapat mempengaruhi kualitas seleksi yang dilakukan.
3. Saat ini, seleksi dilakukan berdasarkan kriteria yang sederhana tanpa mempertimbangkan bobot yang jelas untuk setiap kriteria. Hal ini bisa membuat hasil seleksi kurang menggambarkan prioritas yang sesungguhnya dalam memilih calon peserta yang paling sesuai untuk kompetisi Olimpiade Sains Nasional.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru yang lebih optimal dibandingkan dengan proses yang berjalan saat ini?
2. Bagaimana penerapan metode PROMETHEE dapat meningkatkan objektivitas dalam proses seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional?
3. Apakah penggunaan metode PROMETHEE dapat menghasilkan rekomendasi peserta Olimpiade Sains Nasional yang berkualitas?

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas penerapan metode PROMETHEE dalam proses seleksi peserta untuk Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru.
2. Proses seleksi ini hanya diperuntukkan bagi peserta kelas 10 dan kelas 11, dengan total jumlah seluruh kelas pada kedua tingkat tersebut sebanyak 9 kelas yang tersebar secara merata.
3. Penelitian ini menggunakan lima kriteria utama dalam proses seleksi, masing-masing dengan bobot tertentu, yaitu: nilai rata-rata rapor sebesar 10%, nilai rata-rata mata pelajaran sesuai cabang Olimpiade Sains Nasional sebesar 20%, nilai rata-rata tes sebesar 35%, absensi bimbingan latihan OSN sebesar 10% sebagai kriteria cost, serta nilai simulasi akhir tes sebesar 25% sebagai kriteria benefit. Total keseluruhan bobot adalah 100%.
4. Cabang Olimpiade Sains Nasional yang menjadi fokus penelitian ini adalah Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi. Fokus ini dipilih untuk memaksimalkan peluang meraih prestasi dalam cabang-cabang tersebut.
5. Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis web yang dirancang menggunakan teks editor Visual Studio Code dengan pemrograman berbasis PHP, data sistem disimpan dalam database MySQL sebagai tempat penyimpanan data.
6. Penggunaan aplikasi ini dibatasi pada jaringan internal sekolah untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan data. Hal ini dikarenakan sistem mengelola informasi yang bersifat sensitif, sehingga hanya dapat diakses oleh pihak-pihak yang berwenang di lingkungan internal SMAN 1 Ciwaru.
7. Aplikasi yang dirancang memiliki tiga jenis pengguna utama, yaitu guru, operator, dan kepala sekolah:

a. Guru Penanggung Jawab Cabang OSN

Guru Penanggung Jawab Cabang OSN diberikan akses untuk mengelola data nilai peserta seperti nilai rata-rata rapor, nilai mata pelajaran sesuai dengan minat peserta (Matematika, Kimia, Fisika, Biologi) persemester, dan nilai tes pada cabang Olimpiade Sains Nasional yang diikuti oleh peserta.

b. Operator

Operator diberikan akses untuk mengelola data peserta dan memproses data nilai peserta yang dikirimkan oleh guru untuk diproses hitung perangkingan peserta pada sistem hingga menghasilkan daftar akhir peserta terpilih pada masing-masing cabang Olimpiade Sains Nasional.

c. Kepala Sekolah

Kepala sekolah diberikan hak akses untuk meninjau data yang diinput oleh guru dan operator, termasuk hasil akhir seleksi berupa daftar peserta terpilih untuk masing-masing cabang Olimpiade Sains Nasional.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode PROMETHEE dalam seleksi peserta untuk Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru.
2. Menerapkan metode PROMETHEE guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menghasilkan rekomendasi seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional yang lebih akurat dan berkualitas.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan berdasarkan tujuan penelitian yang telah dibuat di atas, diantaranya:

1.6.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengetahuan tentang penerapan sistem pendukung keputusan dengan metode PROMETHEE, khususnya dalam proses seleksi peserta untuk Olimpiade Sains Nasional. Selain itu, penelitian ini menjadi sarana pengembangan ilmu yang telah dipelajari secara teoritis selama perkuliahan.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat membantu SMAN 1 Ciwaru dalam menentukan peserta yang akan mengikuti Olimpiade Sains Nasional dengan menggunakan sistem seleksi yang lebih efektif.
 - b. Peneliti dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktik nyata.
2. Bagi Sekolah
 - a. Mengurangi potensi kesalahan dalam proses seleksi peserta untuk Olimpiade Sains Nasional.
 - b. Membantu proses seleksi menjadi lebih objektif karena didukung oleh kriteria yang jelas dan sesuai kebutuhan.
 - c. Mempercepat pengolahan data karena sistem ini memungkinkan penggunaan oleh beberapa pengguna secara bersamaan.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode PROMETHEE dapat mengoptimalkan proses seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru?

2. Bagaimana implementasi perhitungan manual menggunakan metode PROMETHEE dalam seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional sesuai dengan kriteria dan bobot yang telah ditetapkan?
3. Bagaimana implementasi metode PROMETHEE dalam pemrograman menggunakan PHP?

1.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah penerapan metode PROMETHEE dalam seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam proses seleksi, serta meningkatkan akurasi dan objektivitas dalam penentuan peserta yang terpilih untuk mengikuti Olimpiade Sains Nasional. Dengan menggunakan metode PROMETHEE, kualitas peserta yang terpilih juga akan lebih baik dan lebih sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, dibandingkan dengan metode seleksi yang saat ini digunakan.

1.9 Metodologi Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis menggunakan beberapa metode yang dijelaskan sebagai berikut:

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Penelitian dimulai dengan studi literatur untuk mengumpulkan informasi mengenai teori Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dan metode PROMETHEE. Referensi dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah digunakan untuk mendalami konsep-konsep yang relevan dalam perancangan sistem ini.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Bapak Moh. Rahmat, S.Si, selaku guru dan pengelola Olimpiade Sains Nasional di SMAN 1 Ciwaru untuk memperoleh wawasan terkait proses seleksi yang diterapkan saat ini, termasuk kriteria yang digunakan dan kendala-kendala yang dihadapi dalam pengolahan data peserta.

3. Observasi

Observasi langsung dilakukan terhadap proses seleksi peserta di SMAN 1 Ciwaru. Tujuan observasi ini adalah untuk memahami alur kerja, prosedur, serta penggunaan alat dan teknologi yang tersedia pada saat ini.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, metode pengembangan sistem yang akan penulis gunakan yaitu menggunakan metode waterfall. Metode air terjun, yang juga dikenal sebagai metode waterfall, sering disebut sebagai siklus hidup klasik (*classic life cycle*). Nama aslinya, "*Linear Sequential Model*", menggambarkan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan bertahap. Proses ini dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna, kemudian dilanjutkan dengan tahapan perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*), hingga penyerahan sistem kepada pengguna (*deployment*). Tahapan ini diakhiri dengan dukungan untuk perangkat lunak yang telah selesai dikembangkan (A. A. Wahid, 2020). Tahapan dalam model *waterfall* menurut Sommerville dalam (Wahyudi et al., 2021) :

1. Analisis (*Requirements Definition*)

Tahap ini melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan perangkat lunak untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna.

2. Desain Perangkat Lunak (*System and Software Design*)

Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem, desain antarmuka pengguna, struktur basis data, dan algoritma pengkodean.

3. Implementasi dan Pengujian Unit (*Implementation and Unit Testing*)

Tahap ini perangkat lunak dibangun sesuai desain. Setiap modul diuji secara terpisah menggunakan pengujian unit untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai spesifikasi.

4. Integrasi dan Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*)

Tahap ini semua modul digabungkan menjadi satu sistem utuh, kemudian diuji untuk memastikan integrasi berjalan dengan baik dan sistem bekerja secara keseluruhan.

5. Operasi dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Setelah sistem diimplementasikan, tahap ini mencakup perawatan berkelanjutan, perbaikan bug, serta penyesuaian berdasarkan kebutuhan pengguna yang berkembang.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang terjadi pada penelitian ini, maka dari itu dibutuhkan suatu metode yang sesuai dengan permasalahan yang ada sebagai pendukung keputusan. Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode PROMETHEE:

1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban, sebagaimana dikutip dalam buku oleh (Jeperson Hutahaeen, Fifto Nugroho & Kraugusteeliana, 2023), Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam situasi yang bersifat semi-terstruktur atau tidak terstruktur, di mana individu tidak memiliki panduan pasti mengenai metode yang tepat untuk membuat keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan juga dapat diartikan sebagai sistem berbasis komputer yang menyediakan berbagai

opsi keputusan untuk membantu manajemen dalam mengatasi masalah yang terstruktur maupun yang tidak terstruktur, dengan memanfaatkan data atau model (Pratiwi, 2020). Sistem ini memungkinkan pengambil keputusan untuk memperoleh rekomendasi yang lebih tepat dan objektif dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.

2. Seleksi

Menurut Simamora dalam (KEZIA & NURWANTI, 2024), Seleksi adalah proses pemilihan dari sekelompok kandidat untuk menentukan individu yang paling memenuhi kriteria tertentu berdasarkan kebutuhan dan kondisi yang berlaku. Dalam konteks seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional, proses ini bertujuan untuk memilih peserta yang paling memenuhi syarat untuk berkompetisi pada ajang tersebut sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Seleksi peserta Olimpiade Sains Nasional biasanya melibatkan berbagai tahap yang sistematis untuk memastikan transparansi dan objektivitas. Tahapan ini mencakup penilaian berdasarkan indikator tertentu, seperti:

- a. Nilai akademik: Termasuk nilai rapor atau hasil belajar dari mata pelajaran terkait dengan cabang Olimpiade Sains Nasional, seperti Matematika, Fisika, Kimia, atau Biologi.
- b. Hasil tes seleksi khusus: Merupakan tes yang dirancang untuk mengukur kemampuan peserta sesuai dengan cabang ilmu yang diikuti, guna mengevaluasi tingkat kompetensi peserta secara lebih mendalam.
- c. Kriteria lain yang relevan: Meliputi aspek seperti minat dan motivasi peserta, serta konsistensi kinerja mereka di bidang akademik dan non-akademik yang mendukung.

Seleksi ini dilakukan guna menjaring peserta yang paling layak dan mampu memberikan kontribusi maksimal dalam tim Olimpiade Sains Nasional, serta meraih prestasi optimal di tingkat nasional. Dengan mekanisme seleksi yang rapi dan terarah, diharapkan muncul generasi muda yang tidak hanya cemerlang secara akademis, tetapi juga siap bersaing di kancah global.

3. Metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*)

Menurut Brans dalam jurnal (Yudha et al., 2015), metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) adalah teknik analisis multikriteria yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan. Metode ini menekankan pada kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan dalam menentukan urutan prioritas alternatif berdasarkan berbagai kriteria. Metode PROMETHEE sangat efektif dalam mempertimbangkan karakteristik data, karena data tidak selalu bersifat "*higher better*" atau "*smaller better*". Sebaliknya, pendekatannya lebih mengarah pada prinsip "*optimal is better*" (bukan sekadar yang lebih besar atau lebih kecil yang terbaik) (Handayani & Noranita, 2018). Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penerapan metode PROMETHEE:

1) Menentukan alternatif

Tahap ini melibatkan identifikasi semua opsi atau alternatif yang akan dibandingkan dalam pengambilan keputusan. Alternatif yang digunakan pada penelitian saat ini alternatif dari cabang OSN Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi.

2) Menentukan Kriteria dan Bobot.

Tentukan kriteria dan bobot yang akan digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan alternatif. Dalam

penelitian ini, kriteria dan bobot yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kriteria dan bobot

No	Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
1	K1	Nilai rata-rata raport	10%	<i>Benefit</i>
2	K2	Nilai rata-rata mata pelajaran cabang OSN yang dipilih	20%	<i>Benefit</i>
3	K3	Nilai rata-rata tes	35%	<i>Benefit</i>
4	K4	Absensi bimbingan latihan OSN	10%	<i>Cost</i>
5	K5	Nilai simulasi akhir tes	25%	<i>Benefit</i>
Jumlah			100%	

3) Menentukan Tipe Fungsi Preferensi

Menentukan tipe fungsi preferensi yang akan digunakan dalam perhitungan metode PROMETHEE merupakan langkah penting dalam proses perhitungan. Metode PROMETHEE memiliki enam jenis fungsi preferensi, dan pada penelitian ini digunakan tipe fungsi preferensi *Usual Criterion*.

Rumus:

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

Di mana:

$P(d)$ = nilai preferensi.

4) Menghitung Deviasi Antar Alternatif

Menghitung deviasi antar alternatif, yaitu menentukan selisih nilai (*deviasi*) antara setiap pasangan alternatif untuk masing-masing kriteria. Deviasi ini digunakan untuk mengevaluasi preferensi dengan mempertimbangkan perbedaan nilai antar alternatif.

Rumus:

$$d(a_i, a_j) = f_k(a_i) - f_k(a_j)$$

Di mana:

$d(a_i, a_j)$ = deviasi nilai alternatif a_i terhadap a_j pada kriteria ke- k .

$f_k(a_i)$ = nilai alternatif a_i pada kriteria ke- k .

5) Menghitung Nilai Preferensi

Menghitung nilai preferensi ditentukan berdasarkan selisih nilai antar alternatif (deviasi). Jika deviasi positif ($d > 0$), maka alternatif yang lebih unggul diberikan nilai preferensi penuh ($P = 1$). Sebaliknya, jika deviasi nol atau negatif ($d \leq 0$), alternatif tersebut tidak mendapatkan preferensi ($P = 0$).

Rumus :

$$P_j(a_i, a_k) = \begin{cases} 0, & \text{jika } d \leq 0 \\ 1, & \text{jika } d > 0 \end{cases}$$

Dengan:

$$d_j = f_j(a_i) - f_j(a_k)$$

Keterangan:

$P_j(a_i, a_k)$ = nilai preferensi alternatif a_i terhadap alternatif a_k pada kriteria ke- j .

$f_j(a_i)$ = nilai kinerja alternatif a_i pada kriteria ke- j .

$f_j(a_k)$ = nilai kinerja alternatif a_k pada kriteria ke- j .

d_j = selisih nilai antar alternatif untuk kriteria ke- j .

6) Menghitung Indeks Preferensi Multikriteria

Menghitung indeks preferensi multikriteria dilakukan dengan mengalikan bobot setiap kriteria yang mencerminkan tingkat kepentingan kriteria tersebut dengan nilai preferensi yang telah ditentukan untuk setiap alternatif pada kriteria tersebut. Hasil ini kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan indeks preferensi multikriteria, yang digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan

alternatif secara keseluruhan berdasarkan semua kriteria yang relevan.

Rumus:

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

Keterangan:

$\pi(a, b)$ = indeks preferensi multikriteria alternatif a terhadap b .

w_k = bobot kriteria k .

$P_k(a, b)$ = nilai preferensi kriteria k .

7) Menghitung *Leaving Flow*

Leaving Flow digunakan untuk mengukur tingkat keunggulan suatu alternatif dibandingkan alternatif lain dalam analisis multikriteria. Nilai *Leaving Flow* yang tinggi mengindikasikan bahwa alternatif tersebut memiliki dominasi yang signifikan atas alternatif lainnya.

Rumus:

$$\Phi^+(a_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \pi(a_i, a_j)$$

Keterangan:

$\Phi^+(a_i)$ = *Leaving Flow* alternatif ke- i .

$\pi(a_i, a_j)$ = indeks preferensi multikriteria alternatif a_i terhadap a_j .

n = jumlah alternatif.

8) Menghitung *Entering Flow*

Entering Flow berfungsi untuk mengevaluasi tingkat kelemahan suatu alternatif dibandingkan dengan alternatif lain dalam analisis multikriteria. Nilai *Entering Flow* yang tinggi menunjukkan bahwa alternatif tersebut lebih sering

didominasi atau kurang unggul dibandingkan alternatif lainnya.

Rumus:

$$\Phi^{-}(a_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \pi(a_j, a_i)$$

Keterangan:

$\Phi^{-}(a_i)$ = *Entering Flow* alternatif ke-i.

$\pi(a_j, a_i)$ = indeks preferensi multikriteria alternatif lain terhadap a_i .

n = jumlah alternatif.

9) Menghitung *Net Flow*

Net Flow adalah selisih antara *Leaving Flow* dan *Entering Flow*, yang menjadi dasar untuk perankingan akhir dalam metode PROMETHEE. Alternatif dengan nilai *Net Flow* yang lebih tinggi mengindikasikan performa yang lebih unggul secara keseluruhan.

Rumus:

$$\Phi(a_i) = \Phi^{+}(a_i) - \Phi^{-}(a_i)$$

Keterangan:

$\Phi(a_i)$ = *Net Flow* alternatif ke-i.

$\Phi^{+}(a_i)$ = *Leaving Flow* alternatif ke-i.

$\Phi^{-}(a_i)$ = *Entering Flow* alternatif ke-i.

10) Melakukan Perankingan

Berdasarkan nilai *net flow* tiap alternatif, dilakukan pemeringkatan untuk menentukan alternatif terbaik. Semakin tinggi nilai *net flow*, semakin tinggi pula prioritas atau tingkat preferensinya.

[illegible]

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang dari permasalahan yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Selain itu, dijelaskan pula tujuan yang ingin dicapai serta urgensi dari pengembangan sistem yang menjadi fokus penelitian. Ruang lingkup penelitian dan metode yang digunakan juga dipaparkan untuk memberikan gambaran awal mengenai arah dan cakupan dari penelitian ini.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bagian ini dijelaskan teori-teori yang mendasari penelitian, termasuk pengertian sistem pendukung keputusan dan metode yang digunakan dalam pengembangan sistem. Selain itu, akan dibahas pula beberapa penelitian sebelumnya yang relevan, guna memperkuat landasan ilmiah dan memperjelas kontribusi dari penelitian ini.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai analisis kebutuhan sistem untuk mengetahui fitur dan fungsi yang harus tersedia. Setelah itu, dilanjutkan dengan perancangan sistem yang mencakup diagram alur, struktur data, serta rancangan antarmuka pengguna, dengan tujuan memberikan gambaran tentang bagaimana sistem akan bekerja untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini dijelaskan proses pembangunan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Termasuk di dalamnya adalah langkah-langkah teknis selama proses implementasi. Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai harapan dan memenuhi spesifikasi.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Disampaikan pula saran-saran yang dapat dijadikan

masuk untuk pengembangan sistem di masa depan maupun untuk penelitian lanjutan. Selain itu, dibahas juga kemungkinan penerapan sistem dalam konteks atau bidang lain.