



**PERBANDINGAN METODE PROMETHEE DENGAN METODE MOORA DALAM  
MENENTUKAN BEASISWA DI SMK TR PANCA BUDI 1 MEDAN**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : RAHMAD DARMAWAN**  
**NPM : 1514370250**  
**PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**MEDAN**  
**2019**

LEMBAR PENGESAHAN

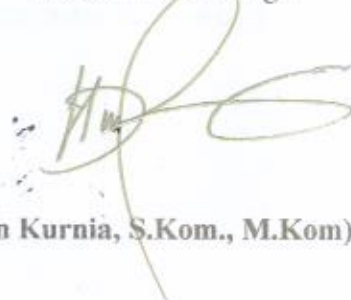
PERBANDINGAN METODE PROMETHEE DENGAN  
METODE MOORA DALAM MENENTUKAN  
BEASISWA DI SMK TR PANCA BUDI 1  
MEDAN

Disusun Oleh:

NAMA : RAHMAD DARMAWAN  
NPM : 1514370250  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

Skripsi Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
Pada Tanggal: 27 Agustus 2019

Dosen Pembimbing I



(Dian Kurnia, S.Kom., M.Kom)

Dosen Pembimbing II



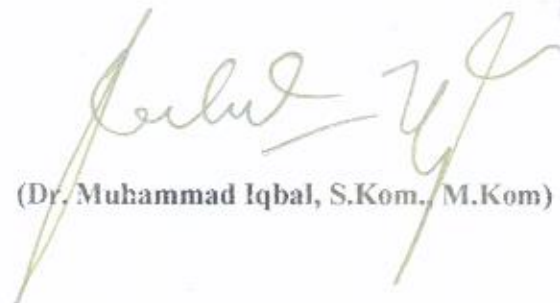
(Khairul, S.Kom., M.Kom)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Ketua Program Studi Sistem Komputer



(Sri Shindi Indira, ST., MSc)



(Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom)

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmad Darmawan

NPM : 1514370250

Prodi : Sistem Komputer

Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer (KJK)

Judul Skripsi : PERBANDINGAN METODE PROMETHEE DENGAN METODE MOORA DALAM MENENTUKAN BEASISWA DI SMK TR PANCA BUDI 1 MEDAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih

Medan,

Yang membuat pernyataan



*Rahmad Darmawan*  
Rahmad Darmawan

**BERTANDA BEBAS PUSTAKA**

No. 1847/Perp/SP/2019

Dinyatakan tidak ada sangkut

FM-BPAA-2012-041

Hal : Permohonan Meja Hijau



Medan, 20 Februari 2019  
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
UNPAB Medan  
Di -  
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAHMAD DARMAWAN  
Tempat/Tgl. Lahir : MEDAN / 23 November 1992  
Nama Orang Tua : SYAFRUDIN SALIM  
N. P. M : 1514370250  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Sistem Komputer  
No. HP : 081932574541  
Alamat : Jl. Prof. H.M Yamin SH Gg. Ulung No 15

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Perbandingan Metode Promethee dengan Metode MOORA Dalam Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan**, Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntun ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercap keterangan bebas pustaka
- Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
- Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

|                              |              |                  |
|------------------------------|--------------|------------------|
| 1. [102] Ujian Meja Hijau    | : Rp.        | 250.000          |
| 2. [170] Administrasi Wisuda | : Rp.        | 1.500.000        |
| 3. [202] Bebas Pustaka       | : Rp.        | 100.000          |
| 4. [221] Bebas LAB           | : Rp.        | 5.000            |
| <b>Total Biaya</b>           | <b>: Rp.</b> | <b>1.855.000</b> |

uk. Berakap 7-12

Rp. 1.855.000

Telah di terima  
Rp. 3.750.000

bekas persyaratan  
Rp. 5.605.000

dapat di proses  
Medan, 20 FEB 2019

an. Ka. BPAA  
**TEGUH WAHYONO, SE., MM.**

20/02/19  
Teguh Wahyono  
(Fani)

Ukuran Toga : **M**



Hormat saya  
**Jesirut**  
RAHMAD DARMAWAN  
1514370250

**Catatan :**

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
  - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
  - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.





# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO    | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER   | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER   | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI     | (TERAKREDITASI) |
| PROGRAM STUDI PETERNAKAN        | (TERAKREDITASI) |

## PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : RAHMAD DARMAWAN  
 Tempat/Tgl. Lahir : MEDAN / 23 November 1992  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370250  
 Program Studi : Sistem Komputer  
 Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer  
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 133 SKS, IPK 3.63

Sehingga ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

| No. | Judul SKRIPSI  | Persetujuan                         |
|-----|--|-------------------------------------|
| 1.  | Perbandingan Metode Promethee dengan Metode MOORA Dalam Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2.  | Implementasi Metode Weighted Product Dalam Memutuskan Pembelian Mobil                                    | <input type="checkbox"/>            |
| 3.  | Aplikasi Profil Siswa Online di SMK TR Panca Budi 1 Medan Berbasis Pemrograman Php & MySql               | <input type="checkbox"/>            |

Judul yang disetujui oleh Kepala Program Studi diberikan tanda

(Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 13 September 2018

Pemohon,  
  
 (Rahmad Darmawan)

Nomor : .....  
 Tanggal : .....  
  
 (Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)  
 Tanggal : 2018  
 Disetujui oleh:  
 Ka. Prodi Sistem Komputer  
  
 (MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 13-09-2018  
 Disetujui oleh:  
 Dosen Pembimbing I :  
  
 (Dra. Nurma S. L., M. Ed.)  
 Tanggal : .....  
 Disetujui oleh:  
 Dosen Pembimbing II:  
  
 (KHAIROL, M. Kom.)

No. Dokumen: FM-LPPM-08-01

Revisi: 02

Tgl. Eff: 20 Des 2015

Sumber dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Kamis, 13 September 2018 14:40:22



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : ~~Bapak~~ Dian Kurnia, S.Kom., M.Kom  
 Dosen Pembimbing II : ~~Bapak~~ Khairul, S.Kom., M.Kom  
 Nama Mahasiswa : RAHMAD DARMAWAN  
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370250  
 Tingkat Pendidikan : S1  
 Tugas Akhir/Skripsi : Perbandingan Metode Promethee Dengan Metode Moora Dalam  
 menentukan Berprestasi di SMK TR Panca Budi 1 Medan

| ANGGAL  | PEMBAHASAN MATERI  | PARAF              | KETERANGAN |
|---------|--|--------------------|------------|
| 10-2018 | Perbaikan Gab 1 lengkap<br>Baptis pustaka kesucian dgn<br>Dikatur  | <i>[Signature]</i> |            |
| 12-2018 | Perbaikan, latar belakang, tujuan,<br>Pernyataan masalah           | <i>[Signature]</i> |            |
| 02-2018 | ACC Bab 1, lanjut bab 2  | <i>[Signature]</i> |            |
| 02-2018 | ACC bab 2 lanjut bab 3   | <i>[Signature]</i> |            |
| 02-2018 | Tambahan perhitungan bab 3   | <i>[Signature]</i> |            |
| 01-2019 | Revisi bab 3, analisis risiko kejalan,<br>sesuaikan dengan sub bab | <i>[Signature]</i> |            |
| 11-2019 | perbaikan bab 4 dan kesimpulan                                     | <i>[Signature]</i> |            |
| 01-2019 | Menyempurnakan BAB. 1, 2, 3, 4, 5<br>ACC seminar H2019             | <i>[Signature]</i> |            |
| 02-2019 | Perbaikan bab 3, 4, 5  | <i>[Signature]</i> |            |
| 03-2019 | ACC selesai  | <i>[Signature]</i> |            |
| 08-2017 | ACC jilid  | <i>[Signature]</i> |            |

Medan, 09 November 2018  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan.

Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Pembimbing I : Bapak Dian Kurnia, S.Kom., M.Kom  
 Pembimbing II : Bapak Khairul, S.Kom., M.Kom  
 Nama Mahasiswa : RAHMAD DARMAWAN  
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370250  
 Bidang Pendidikan :  
 Tugas Akhir/Skripsi : Perbandingan Metode Promethee dengan Metode Moore dalam menentukan Beasiswa di Siskom TR Panca Budi 2 Medan

| ANGGAL  | PEMBAHASAN MATERI  | PARAF  | KETERANGAN |
|---------|--|--------|------------|
| 9/2018  | Konfirmasi Judul, Format Penulisan Skripsi   | K      |            |
| 10/2018 | Perbaiki Foto Belakang, Rumusan Masalah<br>Rekomendasi Seminar Proposal                            | K<br>K |            |
| 12/2018 | Perbaiki Bab 1. Batasan Masalah, Metodologi Penelitian   | K      |            |
| 1/2019  | Perbaiki Bab 2. Referensi Terbaru, Revisi jurnal sesuai petunjuk                                   | K      |            |
| 2/2019  | Perbaiki Bab 3. Analisa sistem yang digunakan<br>Analisa Data Riset, Kriteria penilaian, Algoritma | K<br>K |            |
| 3/2019  | Perbaikan Manual, Diagram UML (Class Diagram)  | K      |            |
| 4/2019  | Perbaiki Bab 4, Perbaiki Program Aplikasi dan<br>Uji coba Aplikasi saat ini                        | K<br>K |            |
| 5/2019  | Rekomendasi Seminar Hasil  | K      |            |
| 6/2019  | Perbaiki Struktur Penulisan Skripsi Large format baru.   | K      |            |
| 7/2019  | Rekomendasi Sidang Akhir   | K      |            |
| 8/2019  | Rekomendasi Jilid Ura  | K      |            |

Medan, 09 November 2018

Diketahui/Dijetujui oleh :  
 Dekan,

Sti Shindi Indira, S.T., M.Sc.

# Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

Analyzed document: 31-01-19 3:29:49 PM

## "RAHMADDARMAWAN\_1514370250\_SISTEM KOMPUTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License2



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

|     |            |   |
|-----|------------|---|
| % 8 | wrds: 805  | <a href="https://id.123dok.com/document/oy8gllwz-analisis-dan-desain-sistem-pendukung-keputusan-pem...">https://id.123dok.com/document/oy8gllwz-analisis-dan-desain-sistem-pendukung-keputusan-pem...</a> |
| % 7 | wrds: 1704 | <a href="http://class.ece.iastate.edu/arun/CprE281_F05/lectures/f05_week05.pdf">http://class.ece.iastate.edu/arun/CprE281_F05/lectures/f05_week05.pdf</a>   |
| % 6 | wrds: 635  | <a href="https://www.slideshare.net/rivalryhondro/multiobjective-optimization-on-the-basis-of-ratio...">https://www.slideshare.net/rivalryhondro/multiobjective-optimization-on-the-basis-of-ratio...</a> |

[Show other Sources:]

Processed resources details:

169 - Ok / 25 - Failed

[Show other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:

Google Books:

Ghostwriting services:

Anti-cheating:





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**LABORATORIUM KOMPUTER**  
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571  
Medan - 20122

**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : RAHMAD DARMAWAN  
N.P.M. : 1514370250  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 20 Februari 2019



## ABSTRAK

RAHMAD DARMAWAN

### Perbandingan Metode PROMETHEE Dengan Metode MOORA Dalam Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan 2019

Sistem rekomendasi pemberian beasiswa dengan metode PROMETHEE atau metode MOORA di SMK TR Panca Budi 1 Medan bertujuan untuk menerapkan dan membandingkan kedua metode tersebut dalam menentukan penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, serta merancang dan membangun sistem dalam membantu memberikan alternatif keputusan penentuan penerima beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan. Proses penentuan beasiswa berdasarkan kriteria nilai rata-rata rapor, sikap, absensi, penghasilan orang tua, dan tanggungan orang tua. Alternatif yang memperoleh beasiswa dengan menggunakan metode MOORA, yaitu alternatif yang memiliki nilai kriteria tertinggi dengan nilai bobot dan optimasi tertinggi pula, sedangkan metode PROMETHEE di mana alternatif yang memiliki bobot nilai tertinggi karena metode multikriteria ini mengakumulasi seluruh aspek kriteria yang ada. Namun pada *execution time*, PROMETHEE lebih cepat dengan membutuhkan 0,226 *microseconds* sedangkan MOORA membutuhkan waktu 0,392 *microseconds*.

**Kata Kunci:** Beasiswa, MOORA, PROMETHEE, Sistem Pendukung Keputusan

## **ABSTRACT**

**RAHMAD DARMAWAN**

**Comparison of PROMETHEE Method with MOORA Method in  
Determining Scholarships in SMK TR Panca Budi 1 Medan  
2019**

The scholarship recommendation system using the PROMETHEE method or the MOORA method at SMK TR Panca Budi 1 Medan aims to implement and compare the two methods in determining scholarship recipients based on predetermined criteria, as well as designing and building a system in helping to provide alternative decisions for the determination of scholarship recipients at SMK TR Panca Budi 1 Medan. The process of determining scholarships is based on the criteria of average report card, attitude, absenteeism, income of parents, and dependents of parents. Alternatives that get scholarships using the MOORA method, namely alternatives that have the highest criteria value with the highest weighting and optimization values, while the PROMETHEE method in which the alternatives that have the highest score weights because this multi-criteria method accumulates all aspects of existing criteria. But at execution time, PROMETHEE is faster by requiring 0.226 microseconds while MOORA requires 0.392 microseconds.

**Keywords:** Scholarship, MOORA, PROMETHEE, Decision Support System

## DAFTAR ISI

### LEMBAR PENGESAHAN

### ABSTRAK

|                     |    |
|---------------------|----|
| KATA PENGANTAR..... | i  |
| DAFTAR ISI.....     | iv |
| DAFTAR GAMBAR.....  | ix |
| DAFTAR TABEL .....  | xi |

### BAB I PENDAHULUAN

|   |   |
|---|---|
| 1.1 Latar Belakang .....                    | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                   | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah.....                    | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                 | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                |   |
| 1.6 Metodologi Penelitian .....             | 4 |
| 1.6.1 Metode Pengumpulan Data .....         | 4 |
| 1. Studi Lapangan .....                     | 4 |
| 2. Studi Literatur .....                    | 5 |
| 1.6.2 Metode Perancangan Sistem .....       | 5 |
| 1. Analisis Kebutuhan .....                 | 6 |
| 2. Desain Sistem .....                      | 6 |
| 3. Penulisan Kode Program .....             | 6 |
| 4. Pengujian ( <i>Testing</i> ) .....       | 7 |
| 5. Penerapan Program dan Pemeliharaan ..... | 7 |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....             | 7 |

### BAB II LANDASAN TEORI

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Sistem Pendukung Keputusan .....              | 9  |
| 1. Konfigurasi SPK .....                          | 9  |
| 2. Karakteristik SPK .....                        | 11 |
| 3. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan .....        | 12 |
| 4. Tahapan Proses Pengambil Keputusan .....       | 12 |
| 5. Komponen Sistem Pendukung Keputusan.....       | 13 |
| 2.2 Metode dalam Sistem Pendukung Keputusan ..... | 14 |
| 1. PROMETHEE .....                                | 14 |
| 2. MOORA .....                                    | 18 |
| 2.3 Beasiswa.....                                 | 21 |
| 1. Nilai Rapor .....                              | 21 |
| 2. Sikap .....                                    | 22 |
| 3. Absensi.....                                   | 22 |
| 4. Penghasilan Orang Tua .....                    | 22 |
| 5. Tanggungan Orang Tua .....                     | 22 |
| 2.4 PHP .....                                     | 22 |
| 2.5 MySql .....                                   | 22 |

|  |    |
|--|----|
| 2.6 <i>Unified Modeling Language</i> ..... | 23 |
| 1. <i>Use Case Diagram</i> .....           | 23 |
| 2. <i>Class Diagram</i> .....              | 23 |
| 3. <i>Sequence Diagram</i> .....           | 24 |
| 4. <i>Acitivity Diagram</i> .....          | 24 |
| 2.7 Penelitian-penelitian Sebelumnya ..... | 25 |

### **BAB III METODE PENELITIAN**

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Analisis Sistem .....                                       | 27 |
| 3.1.1 Analisa Sistem yang Berjalan .....                        | 27 |
| 1. Analisa <i>User</i> .....                                    | 28 |
| 2. Analisa Prosedur .....                                       | 28 |
| 3. Analisa Dokumen .....  | 29 |
| 4. Analisa Proses .....   | 29 |
| 5. Diagram Alur yang Berjalan .....                             | 29 |
| 6. Analisa Masalah .....  | 31 |
| 3.1.2 Analisa Sistem yang Diusulkan .....                       | 31 |
| 3.1.3 Analisa Kebutuhan Sistem .....                            | 31 |
| 1. Kebutuhan Fungsional Sistem .....                            | 31 |
| 2. Kebutuhan Non Fungsional Sistem .....                        | 32 |
| 3.1.4 Analisi Proses Penyeleksian dengan Metode PROMETHEE ..... | 32 |
| 3.1.5 Analisi Proses Penyeleksian dengan Metode MOORA .....     | 44 |
| 3.1.6 Analisa Perancangan Sistem .....                          | 58 |
| 1. <i>Use Case Diagram</i> .....                                | 61 |
| 2. <i>Activity Diagram</i> .....                                | 62 |
| 3. <i>Sequence Diagram</i> .....                                | 63 |
| 4. <i>Class Diagram</i> .....                                   | 64 |
| 3.2 Antarmuka Sistem .....                                      | 65 |
| 3.1.1 Perancangan Antarmuka .....                               | 65 |
| 1. Antarmuka Metode PROMETHEE .....                             | 66 |
| 2. Antarmuka Metode MOORA .....                                 | 68 |
| 3.1.2 Perancangan Database .....                                | 71 |

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Implementari Sistem .....            | 73 |
| 4.1.1 Komponen Perancangan Sistem .....  | 73 |
| 4.1.2 Antarmuka Sistem .....             | 73 |
| 1. Antarmuka Tentang Aplikasi .....      | 74 |
| 2. Antarmuka Bantuan .....               | 74 |
| 3. Antarmuka Kelas-Jurusan .....         | 75 |
| 4. Antarmuka Data Alternatif .....       | 76 |
| 5. Antarmuka Data Kriteria .....         | 76 |
| 6. Antarmuka Pemilihan Metode .....      | 77 |
| 7. Antarmuka Perhitungan PROMETHEE ..... | 78 |
| 8. Antarmuka Perhitungan MOORA .....     | 79 |
| 4.1.3 Pengujian Sistem .....             | 80 |

|  |    |
|--|----|
| 1. Pengujian Perhitungan dengan PROMETHEE..... | 80 |
| 2. Pengujian Perhitungan dengan MOORA.....     | 81 |
| 3. Hasil Perbandingan Kedua Metode.....        | 82 |
| 4.2 <i>Blackbox Testing</i> .....              | 83 |

**BAB V PENUTUP**

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 84 |
| 5.2 Saran.....      | 85 |

**DAFTAR PUSTAKA**

**BIOGRAFI PENULIS**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan Memanjatkan Puji dan Syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah Melimpahkan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "*Perbandingan Metode PROMETHEE dengan Metode MOORA Dalam Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan*". Tak lupa shalawat dan salam selalu dipersembahkan kepada Rasulullah SAW, rahmat bagi seluruh alam.

Skripsi ini disusun dan disajikan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi (UNPAB).

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Pada pengerjaan skripsi, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang turut membantu, baik dari keluarga, sahabat, dan orang-orang terkasih yang memotivasi dalam pengerjaannya. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H.M. Isa Indrawan, SE., MM., selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Ibu Sri Shindi Indira ST., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Ilmu Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

3. Bapak Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Dian Kurnia, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah banyak memberikan pengarahannya dan bimbingan selama penulis menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Khairul, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah banyak memberikan pengarahannya dan bimbingan selama penulis menyelesaikan skripsi.
6. Dosen-dosen pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
7. Seluruh staf dan karyawan pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
8. Seluruh guru dan staf SMK TR Panca Budi 1 Medan yang mengizinkan saya untuk melakukan penelitian disana.
9. Orang tua serta saudara-saudara tercinta yaitu: abangda Arif Hidayat, kak Rahma Sari, dan kak Fauziah Nur yang telah memberikan kasih sayang, rasa nyaman, serta motivasi kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat terbaik, khususnya Chandra Prayoga HSB, S. Kom dan Saraswati, S. Kom yang senantiasa saling menyemangati. Samsul Bahri, Yudi Handoko dan yang selalu memberikan dukungan dan meyakinkan saya bahwa skripsi ini pasti dapat diselesaikan.



11. Teman-teman seperjuangan stambuk 2015 atas semangat, pertemanan, dan kekeluargaannya: semoga tetap kompak dan dimudahkan segala urusannya.
12. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian laporan ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan berkah kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, perhatian, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pribadi, keluarga dan pihak yang membutuhkan.

Medan, 27 Agustus 2019  
Penulis,

RAHMAD DARMAWAN  
1514370250

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan (Jumadi, 2012).

Pemberian beasiswa merupakan program kerja yang ada di SMK Teknologi Rekayasa (TR) Panca Budi 1 Medan yang bersumber dari Yayasan Perguruan Panca Budi yang bertujuan untuk meringankan beban siswa dalam menempuh masa studi khususnya dalam masalah biaya. Pemberian beasiswa berprestasi dilakukan secara selektif sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan oleh pihak SMK TR Panca Budi 1 Medan. Sehingga diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siswa yang berhak menerima beasiswa. Kriteria yang digunakan dalam menentukan keputusan adalah nilai rapor, penilaian sikap, kehadiran (absensi), penghasilan orang tua, dan jumlah tanggungan orang tua.

Selama ini dalam menyeleksi siswa-siswi untuk mendapatkan beasiswa dilakukan oleh bagian kesiswaan, penyeleksian masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan ketelitian dan waktu yang lebih lama, karena data siswa

akan dibandingkan dengan kriteria beasiswa satu persatu. Dengan demikian dibutuhkan sistem yang dapat membantu menentukan keputusan calon penerima beasiswa dengan cepat dan tepat.

Dalam hal ini, untuk mempercepat dan mempermudah dalam penentuan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan, diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan yang dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Penelitian sebelumnya (Haryanto, 2018) mengemukakan bahwasannya metode MOORA membutuhkan waktu perhitungan yang sangat singkat dan memiliki komputasi matematis yang paling sederhana dengan hasil yang stabil dalam menentukan penerimaan beasiswa, dalam penelitian yang lain (Ayu Septiana *et al*, 2016) mengemukakan bahwasannya metode PROMETHEE dapat memberikan rekomendasi prioritas sesuai dengan kriteria penilaian yang digunakan dalam bentuk perankingan untuk memutuskan penentuan penerima beasiswa juga. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode PROMETHEE dan metode MOORA untuk menentukan penerima beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan, sehingga diharapkan akan tercipta suatu sistem pengambilan keputusan yang akurat. Dan kedua metode ini perlu dibandingkan apakah memberikan alternatif keputusan yang sama sehingga si pengambil keputusan yakin telah menentukan pilihan terbaik.

Dari permasalahan tersebut, penulis akan mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan dibahas pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan kriteria penilaian dalam menentukan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan.
2. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan dari metode PROMETHEE dan metode MOORA dalam menentukan beasiswa.
3. Bagaimana metode PROMETHEE dan metode MOORA dapat memberikan hasil yang akurat, cepat, dan tepat.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar fokus penelitian tidak menyimpang dari rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas perbandingan algoritma PROMETHEE dan MOORA.
2. Sistem ini membandingkan akurasi dan *running time* kedua algoritma tersebut.
3. Sistem yang akan dibangun adalah Sistem Pendukung Keputusan berbasis *web* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.
4. Kriteria yang digunakan dalam menentukan keputusan adalah nilai rapor, penilaian sikap, absensi, penghasilan orang tua, dan tanggungan orang tua
5. Beasiswa yang dibahas bersumber dari Perguruan Panca Budi.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Beberapa tujuan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Membangun sistem yang mampu memberikan rekomendasi yang akurat.
2. Membuat sistem yang dapat memberikan kemudahan bagi pihak sekolah dalam menentukan siswa yang berhak menerima beasiswa.
3. Menerapkan metode PROMETHEE dan metode MOORA pada aplikasi SPK.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mempermudah SMK TR Panca Budi 1 Medan untuk menentukan siswa yang berhak menerima beasiswa.
2. Mempercepat proses penyeleksian beasiswa siswa.
3. Memberikan informasi mengenai kriteria-kriteria, data siswa, data orang tua, dan hasil keputusan dari penerimaan beasiswa berprestasi tersebut.

#### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang dilakukan oleh penulis sebagai berikut :

##### **1.6.1 Metodologi Pengumpulan Data**

Berikut proses yang dilalui penulis dalam pengumpulan data yaitu:

## 1. Studi Lapangan (*Field Research*)

Penulis melakukan pengamatan langsung di SMK TR Panca Budi 1 Medan guna untuk memperoleh data atau informasi serta keterangan terhadap kriteria yang dibutuhkan dalam menentukan beasiswa. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah :

### a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan narasumber yang terkait.

### b. Pengamatan (*Observation*)

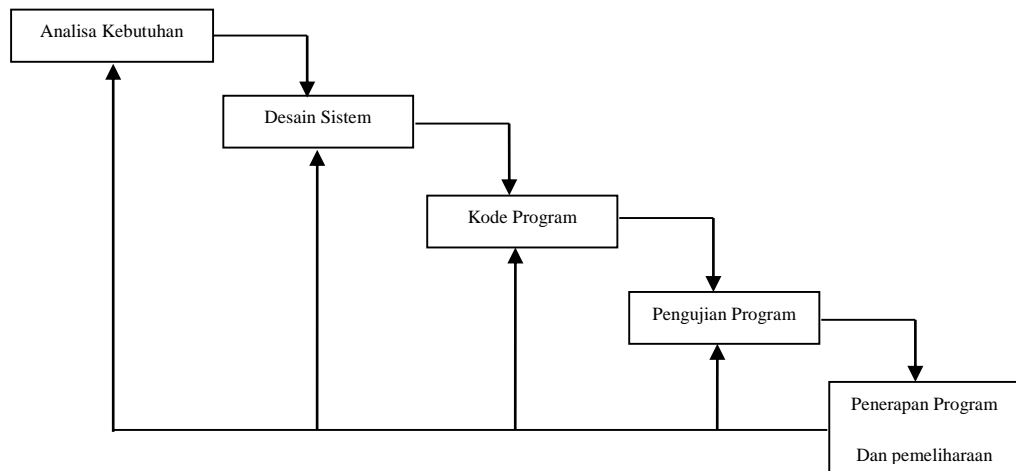
Merupakan salah satu metode pengumpulan data yang cukup efektif untuk mempelajari suatu sistem. Penulis melakukan pengamatan langsung pada bagian kesiswaan agar data yang di dapatkan lebih akurat.

## 2. Studi Literatur

Penulisan ini dimulai dengan studi kepustakaan yaitu proses pengumpulan bahan-bahan referensi baik dari buku, artikel, *paper*, jurnal, makalah, maupun situs internet mengenai Sistem Pendukung Keputusan, metode PROMETHEE dan MOORA serta beberapa referensi lainnya guna menunjang pencapaian tujuan penelitian.

### **1.6.2 Metode Perancangan Sistem**

Dalam penelitian ini menggunakan pengembangan sistem model *waterfall*, beberapa tahapan yang dilakukan yaitu:



**Gambar 1.1** Diagram *Waterfall*

Sumber : (Agusdar, 2013)

### 1. Analisis Kebutuhan

Dalam langkah ini penulis melakukan analisa terhadap kebutuhan sistem yang terdiri dari kebutuhan fungsional dan non fungsional, serta pengumpulan data yang biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, *survey* atau diskusi di SMK TR Panca Budi 1 Medan.

### 2. Desain Sistem

Dalam langkah ini, penulis melakukan sebuah perancangan dengan UML guna untuk mengetahui alur dari program yang akan dibuat.

### 3. Penulisan Kode Program

Dalam langkah ini penulis melakukan *coding* program dengan menggunakan *software* sublime text dan bahasa pemrograman PHP dengan membuat *database* terlebih dahulu sebagai media pengolahan informasi lalu melakukan desain HTML yang di kombinasikan dengan CSS.

#### 4. Pengujian (*Testing*)

Dalam langkah ini penulis melakukan pengujian sistem untuk mengetahui apakah sistem tersebut dapat berjalan dengan sempurna dan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *Black Box Texting*.

#### 5. Penerapan Program dan Pemeliharaan

Dalam langkah ini penulis melakukan pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah yang sebelumnya.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Materi dari pembahasan skripsi ini diurutkan dalam lima bab yang diuraikan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada Bab ini akan dijelaskan latar belakang masalah dari penelitian yang dilakukan beserta batasannya, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan skripsi ini.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada Bab ini akan dijelaskan teori-teori dasar yang mendukung penelitian seperti Sistem Pendukung Keputusan, Metode PROMETHEE dan Metode MOORA.



### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada Bab ini akan dijelaskan analisis dan perancangan Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan Metode PROMETHEE dan Metode MOORA. Model *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan antara lain adalah *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan perancangan tampilan antarmuka sistem.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada Bab ini akan dijelaskan hasil pengujian aplikasi dari penelitian berupa tampilan dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan dengan menggunakan Metode PROMETHEE dan Metode MOORA.

### **BAB V PENUTUP**

Pada Bab ini akan dijelaskan hasil penelitian yang berisi kesimpulan dan saran yang nantinya akan dikembangkan atau melanjutkan penelitian yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian ini.

## **BAB II**

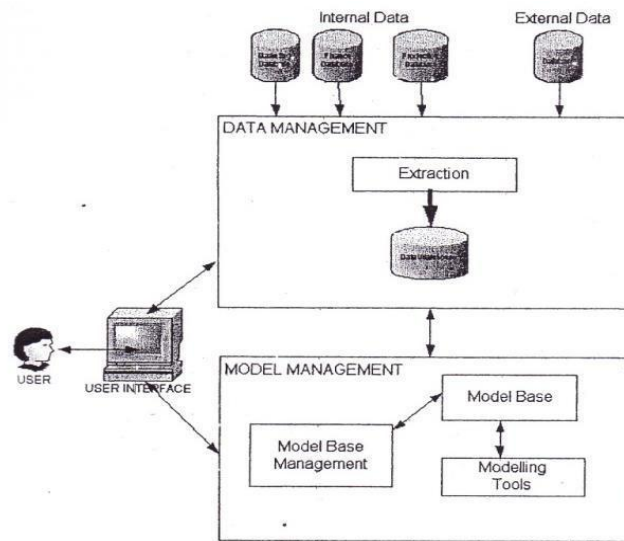
### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK), secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur. Secara khusus, SPK didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu (Murni & Bosker, 2018).

##### **2.1.1 Konfigurasi Sistem Pengambil Keputusan**

Dukungan keputusan dapat diberikan dalam banyak konfigurasi yang berbeda beda. Konfigurasi tergantung pada situasi keputusan manajemen dan teknologi spesifik yang digunakan untuk mendukung keputusan. Konfigurasi SPK dapat di tunjukkan pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Konfigurasi SPK

Sumber: (Samsuri, 2014)

Pada gambar 2.1 terdapat tiga konfigurasi umum SPK yaitu Data Manajemen, Model Manajemen, dan *User Interface*. Adapun aliran data dari SPK adalah sebagai berikut:

1. Data Manajemen melakukan pengambilan data yang diperlukan baik dari *database* yang berisi data internal maupun *database* yang berisi data eksternal. Jadi fungsi komponen data ini sebagai penyedia data yang diperlukan oleh SPK. Data-data dari *database On-Line Transaction Processing (OLTP)* digunakan untuk mengisi tabel dalam data *warehouse*. Data dalam data *warehouse* kemudian akan digunakan langsung oleh *user* sebagai *report* maupun diolah melalui model manajemen.
2. Model Manajemen melalui model *Base Management* melakukan interaksi baik dengan *User Interface* untuk mendapatkan perintah maupun data manajemen untuk mendapatkan data yang akan diolah.

*Model Base Management* akan menggunakan model *base* yang berisi model-model yang digunakan dalam SPK yang dengan *modeling tools* melakukan pengolahan data yang kemudian hasilnya dikembalikan lewat *Model Base Management* untuk dikirim ke *User Interface*.

3. *User Interface* digunakan untuk berinteraksi antara *user* dengan SPK, baik untuk memasukkan informasi ke sistem maupun menampilkan informasi ke *user*. Karena begitu pentingnya komponen *user interface* bagi suatu SPK, maka kita harus bisa merancang suatu *user interface* yang bisa mudah dipelajari dan digunakan *user*, dan laporan yang bisa secara mudah dimengerti oleh *user* (Samsuri, *et al.* 2014).

### **2.1.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan**

Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. SPK dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.
2. Dalam proses pengolahannya, SPK mengkombinasikan penggunaan model-model analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari / interogasi informasi.
3. SPK dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan dengan mudah.
4. SPK dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi (Fitriyani, 2016).

### 2.1.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

SPK pada hakekatnya memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Memberikan dukungan untuk pembuatan keputusan pada masalah yang semi/tidak terstruktur.
2. Memberikan dukungan pembuatan keputusan kepada manajer pada semua tingkat dengan membantu integrasi antar tingkat.
3. Meningkatkan efektifitas manajer dalam pembuatan keputusan dan bukan peningkatan efisiennya (Fitriyani, 2016).

### 2.1.4 Tahapan Proses Pengambilan Keputusan

Dalam mengambil keputusan dilakukan langka-langkah sebagai berikut:

1. Defenisi masalah.
2. Pengumpulan data atau elemen informasi yang relevan
3. Pengolahan data menjadi informasi baik dalam bentuk laporan grafik maupun tulisan
4. Menentukan alternatif-alternatif solusi (M. Bahri, *et al.* 2016).

### 2.1.5 Komponen Sistem Pengambil Keputusan

Adapun komponen-komponen dari SPK sebagai berikut:

1. *Data Management* (Manajemen Data)

Merupakan komponen SPK sebagai penyedia data bagi sistem, yang mana data disimpan dalam *Database Management System* (DBMS), sehingga dapat diambil dan diekstraksi dengan cepat.

## 2. *Model Management* (Manajemen Model)

Melibatkan model finansial, statistikal, manajemen *science*, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen *software* yang diperlukan.

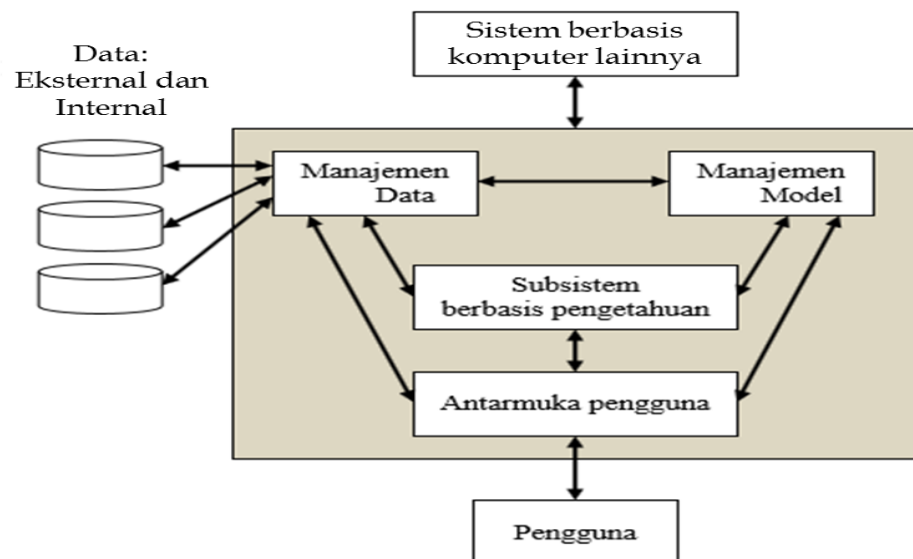
## 3. *Communication* (Dialog Subsistem)

*User* dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK.

## 4. *Knowledge Management* (Manajemen Pengetahuan)

Subsistem *optional* ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri (Darmanto, *et al.* 2014).

Arsitektur SPK dapat ditunjukkan pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Arsitektur SPK  
Sumber: (Darmanto, *et al.* 2014)

## 2.2 Metode dalam Sistem Pendukung Keputusan

Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan penerima beasiswa ini yaitu menggunakan metode PROMETHEE dan metode MOORA.

### 2.2.1 PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*)

PROMETHEE adalah satu dari beberapa metode penentuan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteria. Metode ini dikenal sebagai metode yang efisien dan simple, tetapi juga yang mudah diterapkan dibanding dengan metode lain untuk menuntaskan masalah multikriteria. Metode ini mampu mengakomodir kriteria pemilihan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif (Ayu Septiana *et al*, 2016).

Data dasar untuk evaluasi dengan metode PROMETHEE disajikan pada Gambar 2.3 sebagai berikut:

|       | $f_1(\cdot)$ | $f_2(\cdot)$ | ..... | $f_j(\cdot)$ | ..... | $f_k(\cdot)$ |
|-------|--------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|
| $a_1$ | $f_1(a_1)$   | $f_2(a_1)$   | ..... | $f_j(a_1)$   | ..... | $f_k(a_1)$   |
| $a_2$ | $f_1(a_2)$   | $f_2(a_2)$   | ..... | $f_j(a_2)$   | ..... | $f_k(a_2)$   |
| ....  | .....        | .....        | ..... | .....        | ..... | .....        |
| $a_i$ | $f_1(a_i)$   | $f_2(a_i)$   | ..... | $f_j(a_i)$   | ..... | $f_k(a_i)$   |
| ....  | .....        | .....        | ..... | .....        | ..... | .....        |
| $a_n$ | $f_1(a_n)$   | $f_2(a_n)$   | ..... | $f_j(a_n)$   | ..... | $f_k(a_n)$   |

**Gambar 2.3** Data Dasar Analisis PROMETHEE

Sumber: (M. Bahri, *et al.* 2016)

Keterangan:  $a_1, a_2, \dots, a_n$ :  $n$  alternatif potensial

$f_1, f_2, \dots, f_k$ :  $k$  kriteria evaluasi

Analisa dan langkah-langkah penyelesaian metode PROMETHEE:

### 1. Dominasi Kriteria

Nilai  $f$  merupakan nilai nyata dari suatu kriteria,

$$f: K \rightarrow \mathcal{Y} \text{ (Real Word)} \dots\dots\dots(1)$$

Tujuannya berupa prosedur optimasi untuk setiap alternatif yang akan diseleksi,  $a \in K$ ,  $f(a)$  merupakan evaluasi dari alternatif yang akan diseleksi tersebut untuk setiap kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan  $a, b \in K$ , harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya. Penyampaian Intensitas (P) dari preferensi alternatif  $a$  terhadap alternatif  $b$  sedemikian rupa sehingga:

- a.  $P(a,b) = 0$ , berarti tidak ada beda antara  $a$  dan  $b$ , atau tidak ada preferensi dari  $a$  lebih baik dari  $b$ .
- b.  $P(a,b) \approx 0$ , berarti lemah preferensi dari  $a$  lebih baik dari  $b$ .
- c.  $P(a,b) = 1$ , kuat preferensi dari  $a$  lebih baik dari  $b$ .
- d.  $P(a,b) \approx 1$ , berarti mutlak preferensi dari  $a$  lebih baik dari  $b$ .

Dalam metode ini fungsi preferensi seringkali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antara dua evaluasi, sehingga :

$$P(a,b) = P(f(a)-f(b), \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

$P(a,b)$  : preferensi perbandingan alternatif  $a$  dan  $b$ .

$f(a)$  : nilai alternatif pada kriteria  $a$ .

$f(b)$  : nilai alternatif pada kriteria  $b$ .



Untuk semua kriteria, suatu obyek akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria yang lebih baik ditentukan nilai  $f$  dan akumulasi dari nilai ini menentukan nilai preferensi atas masing-masing obyek yang akan dipilih.

## 2. Indeks Preferensi Multi Kriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi  $P_i$ , dan  $p_i$  untuk semua kriteria  $f_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$  dari masalah optimasi kriteria majemuk. Bobot (*weight*)  $p_i$  merupakan ukuran relatif untuk kepentingan kriteria  $f_i$ , jika semua kriteria memiliki kepentingan yang sama dalam pengambilan keputusan maka semua nilai bobot adalah sama. Indeks preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi  $P_i$ .

$$\varphi(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \sum_{i=1}^n \pi P_i(\mathbf{a}, \mathbf{b}): \forall \mathbf{a}, \mathbf{b} \in A \quad \dots\dots\dots(3)$$

Variabel  $\varphi(\mathbf{a}, \mathbf{b})$  merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif  $a$  lebih baik dari alternatif  $b$  dengan pertimbangan secara simultan dari seluruh kriteria. Hal ini dapat disajikan dengan nilai antara nilai 0 dan 1, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a.  $\varphi(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = 0$  menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif  $a$  lebih dari alternatif  $b$  berdasarkan semua kriteria.

- b.  $\varphi(a, b) = 1$  menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif  $a$  lebih dari alternatif  $b$  berdasarkan semua kriteria.

### 3. PROMETHEE Ranking

Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks.

Perangkingan yang digunakan dalam metode PROMETHEE meliputi tiga bentuk antara lain:

#### a. *Leaving Flow*

$$\phi^+(a) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{x \in a} \varphi(a, x) \dots\dots\dots (4)$$

#### b. *Leaving Flow*

$$\phi^-(a) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{x \in a} \varphi(x, a) - (a) \dots\dots\dots (5)$$

#### c. *Net Flow*

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

$\varphi(a, x)$ : Menunjukkan preferensi bahwa alternatif  $a$  lebih baik dari alternatif  $x$ .

$\varphi(x, a)$ : Menunjukkan preferensi bahwa alternatif  $x$  lebih baik dari alternatif  $a$ .

$\phi^+(a)$ : *Leaving Flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses PROMETHEE I yang menggunakan urutan parsial.

$\phi^-(a)$ : *Entering Flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses PROMETHEE I yang menggunakan urutan parsial.

$\phi(a)$  : *Net Flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir penentuan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan lengkap (M. Bahri, *et al.* 2016).

### 2.2.2 MOORA (*Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis*)

Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* ( MOORA) adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode MOORA memiliki tingkatan fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan (Syaiful, *et al.* 2017).

Analisa dan langkah-langkah penyelesaian metode MOORA sebagai berikut:

#### 1. Menginputkan Nilai Kriteria

Menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.

#### 2. Merubah Nilai Kriteria Menjadi Matriks Keputusan

Matriks keputusan berfungsi sebagai pengukuran kinerja dari alternatif ke- $i$  pada atribut ke- $j$ ,  $M$  adalah alternatif dan  $n$  adalah jumlah atribut dan

alternatif pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua alternatif dari atribut tersebut, Berikut adalah perubahan nilai kriteria menjadi sebuah matriks keputusan :

$$X = [X_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

$X_{ij}$  = respon alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

$i$  = 1,2,3,4,..., $n$  adalah nomor urutan atribut atau kriteria

$j$  = 1,2,3,4,..., $n$  adalah nomor urutan alternatif

$X$  = Matriks Keputusan

### 3. Normalisasi pada metode MOORA

Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap element matrik ssehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada MOORA dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$X^*_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}}} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

$X_{ij}$  = respon alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

$i$  = 1,2,3,4,..., $n$  adalah nomor urutan atribut atau kriteria

$j$  = 1,2,3,4,..., $n$  adalah nomor urutan alternatif

$X^*_{ij}$  = Matriks Normalisasi alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

#### 4. Menghitung Nilai Optimasi Multiobjektif MOORA

Pemberian nilai bobot pada kriteria, dengan ketentuan nilai bobot jenis kriteria maksimum lebih besar dari nilai bobot jenis kriteria minimum. Untuk menandakan bahwa sebuah atribut lebih penting itu bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai.

Berikut rumus menghitung nilai Optimasi Multiobjektif MOORA, perkalian bobot kriteria terhadap Nilai Atribut Maximum dikurang perkalian bobot kriteria terhadap Nilai Atribut Minimum, jika dirumuskan maka :

$$y_i = \sum_{j=1}^g X_{ij}W_j - \sum_{j=g+1}^n X_{ij} W_j \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

$i = 1,2,\dots,g$ - kriteria/atribut dengan status *maximized*

$i = g+1, g+2,\dots,n$ - kriteria/atribut dengan status *minimized*

$W_j$  = respon alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

$y_i$  = nilai penilaian yang telah dinormalisasikan dari alternatif 1 th terhadap semua atribut

#### 5. Menentukan Nilai Rangking dari Hasil Perhitungan MOORA

Nilai  $y_i$  dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (atribut yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dari  $y_i$  menunjukkan pilihan terakhir. Dengan demikian

alternatif terbaik memiliki nilai *yi* tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai *yi* terendah (Haryanto, 2018).

### **2.3 Beasiswa**

Beasiswa diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Penghargaan itu dapat berupa akses tertentu pada suatu institusi atau penghargaan berupa bantuan keuangan (Murniasih, 2009).

Beasiswa merupakan bantuan berupa uang yang diberikan kepada mahasiswa atau pelajar yang berguna demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, beasiswa dimaknai sebagai tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar (Nizmah, 2017).

Dalam penelitian ini, kriteria-kriteria yang menjadi dasar penyeleksian siswa yang berhak menerima beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan ada 5 macam, yakni sebagai berikut:

#### **1. Nilai Rapor**

Kriteria ini merupakan nilai rata-rata dari akumulasi nilai selutruh mata pelajaran.

## 2. Penilaian Sikap

Kriteria ini merupakan hasil penilaian dari wali kelas tempat siswa belajar. Nilai tertera pada nilai rapor semester.

## 3. Kehadiran (Absensi)

Kriteria ini merupakan hasil absensi siswa selama persemester. Absensi terlihat pada rapor yang dibagikan disetiap semester.

## 4. Penghasilan Orang Tua

Kriteria ini diketahui saat siswa masuk ke SMK ini kemudian pihak sekolah mendapatkan data seberapa jumlah pendapatan wali murid.

## 5. Tanggungan Orang Tua

Kriteria ini diketahui saat siswa masuk ke SMK ini kemudian pihak sekolah mendapatkan data seberapa jumlah tanggungan orang tua murid.

## 2.4 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrogram yang bekerja dalam sebuah webserver. Script-script PHP dibuat harus tersimpan dalam sebuah server dan diproses dalam server tersebut. Dengan menggunakan program PHP, sebuah website akan lebih interaktif dan dinamis.(Madcoms, 2010).

PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Maksud dari *server-side scripting* adalah sintaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya akan dijalankan diserver tetapi disertakan pada dokumen HTML. Pembuatan web ini

merupakan kombinasi antara php sendiri sebagai bahasa pemrograman dan HTML sebagai pembangun halaman web (Dani Eko, 2017).

## **2.5 MySQL**

MySQL adalah *multiuser database* yang menggunakan bahasa *Structured Query Language* (SQL). MySQL dalam operasi *client server* melibatkan server *daemon* MySQL disisi server dan berbagai macam program serta *library* yang berjalan disisi *client*. MySQL mampu menangani data yang cukup besar. Perusahaan yang mengembangkan MySQL yaitu TEX, mengaku mampu menyimpan data lebih dari 40 *database*, 10.000 tabel, dan sekitar 7.000.000 baris totalnya kurang lebih 100 *Gigabyte* data (Dani Eko, 2017).

## **2.6 Unified Modeling Language (UML)**

*Unified Modeling Language* (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh *meta-model* tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek. UML dideskripsikan oleh beberapa diagram:

### **2.6.1 Use Case Diagram**

*Use Case* diagram digunakan untuk menggambarkan sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut (*user*). sehingga pembuatan *use case* diagram lebih dititik beratkan pada fungsionalitas yang ada pada sistem, bukan berdasarkan alur atau urutan kejadian. Sebuah *use case* diagram mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem.



### 2.6.2 *Class Diagram*

*Class* adalah spesifikasi yang akan menghasilkan objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut atau properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode atau fungsi).

Kelas memiliki tiga area pokok:

1. Nama (*Class Name*)
2. Atribut
3. Metode (*Operation*)
4. *Statechart Diagram*

Menggabungkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki dari suatu objek dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. *Statechart* diagram tidak digambarkan untuk semua *class*, hanya yang mempunyai sejumlah *state* yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda.

### 2.6.3 *Sequence Diagram*

Menggambarkan interaksi antara sejumlah objek dalam urutan waktu. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antar objek yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem

### 2.6.4 *Activity Diagram*

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya. Diagram ini sangat mirip dengan flowchart

karena memodelkan *workflow* dari suatu aktifitas ke aktifitas yang lainnya, atau dari aktifitas ke status. Pembuatan *activity diagram* pada awal pemodelan proses dapat membantu memahami keseluruhan proses. *Activity diagram* juga digunakan untuk menggambarkan interaksi antara beberapa *use case* (Indra Geriha, *et al* 2017).

## 2.7 Penelitian Sebelumnya

Adapun penelitian-penelitian yang berkaitan dengan metode yang digunakan dinyatakan pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Penelitian Sebelumnya

| No | Judul Jurnal   | ISSN      | Penu-<br>lis                  | Tahun<br>Terbit | Review  |
|----|--|-----------|-------------------------------|-----------------|---|
| 1  | Perbandingan Metode Profile Matching dan PROMETHEE Dalam Menentukan Siswa Layak Menerima Beasiswa Kurang Mampu di SMK Kelautan dan Perikanan Kendari | 2502-8928 | Muh. Bahri Izatu <i>et al</i> | 2016            | Berdasarkan pengujian dan hasil penelitian, maka diperoleh sebuah kesimpulan yaitu metode <i>Profile Matching</i> memiliki kecocokan 100% dengan data riil siswa penerima beasiswa dibandingkan dengan PROMETHEE yang dari hasil pengujiannya hanya memiliki kecocokan 94%, dan memiliki 4 kriteria dalam pemilihannya yaitu pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan dan kepemilikan rumah. |
| 2  | Pembuatan Aplikasi SPK Untuk Pemilihan Penerima Beasiswa Siswa KMS Dengan  | 2442-7942 | Hary anto                     | 2018            | Metode MOORA terbukti dapat digunakan sebagai prosedur dalam Pemilihan Penerima Beasiswa Siswa KMS berdasarkan 4 kriteria yaitu ipk, penghasilan orangtua, beban listrik rumah  |

|   |  |           |                             |      |   |
|---|--|-----------|-----------------------------|------|---|
|   | Metode MOORA   |           |                             |      | dan jumlah tanggungan dengan pembobotan yang telah ditentukan sebelumnya admin  |
| 3 | Analisis Penggunaan Metode AHP dan MOORA untuk Menentukan Guru Berprestasi sebagai Ajang Promosi Jabatan | 2541-2019 | Yuan Sa'adati, <i>et al</i> | 2018 | Aplikasi Sistem pendukung keputusan untuk menentukan guru berprestasi dengan menggunakan metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis</i> (MOORA) dapat diterapkan dan menghasilkan perhitungan yang sama antara perhitungan manual dan perhitungan sistem dan memiliki 5 kriteria dalam pemilihannya yaitu Memiliki Prestasi Khusus, Mempunyai Sifat Kepemimpinan, Keaktifan Dalam Sekolah, Absensi, Memiliki Ekstrakurikuler |
| 4 | Perbandingan Metode PROMETHEE Dengan Metode MOORA Dalam Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan | -         | Rahmad Darmawan             | 2019 | Hasil Perbandingan metode PROMETHEE dan MOORA, menunjukkan bahwa metode MOORA lebih sesuai dengan data beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan dikarenakan metode MOORA memiliki nilai optimasi pada kriteria-kriteria tertentu dan PROMETHEE menganggap semua kriteria sama penting. Persentase kesesuaian dengan data, MOORA sebesar 100 % sedangkan PROMETHEE hanya 66,6 %   |

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada perancangan Sistem Pendukung Keputusan, analisa memegang peranan yang penting dalam membuat rincian sistem baru. Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama. Sedangkan tahap perancangan adalah membuat rincian sistem hasil dari analisa menjadi bentuk perancangan agar dipahami oleh pengguna.

Setelah mempelajari tentang metode-metode mengenai Sistem Pendukung Keputusan pada bab sebelumnya, bab ini akan lebih difokuskan pada penjelasan mengenai Analisa Sistem Pendukung keputusan yang akan diterapkan untuk mencari permasalahan yang terjadi pada kasus pemilihan beasiswa.

#### **3.1. Analisa Sistem**

Analisa sistem bertujuan untuk melakukan identifikasi persoalan-persoalan yang muncul dalam pembuatan sistem, hal ini dilakukan agar pada proses perancangan aplikasi tidak terjadi kesalahan yang berarti sehingga sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik dan tepat guna.

##### **3.1.2 Analisa Sistem Berjalan**

Analisa sistem yang sedang berjalan berisi tentang pemaparan proses penyeleksian beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan. Tahapan ini bertujuan agar sistem yang akan dibangun tidak akan jauh dari cakupan sistem yang ada.

## 1. Analisa *User*

Proses pengelolaan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan melibatkan siswa sebagai calon penerima beasiswa, bagian kesiswaan sebagai pengumpul data dan penyeleksi beasiswa, WKS 1 sebagai pemberi keputusan penerima beasiswa, dan Bagian Keuangan Perguruan sebagai pembuat laporan penerima beasiswa.

## 2. Analisa Prosedur

Prosedur penerimaan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan sebagai berikut:

- a. Bagian kesiswaan mendata siswa yang berprestasi disetiap jurusan per tingkatan kelas untuk dicalonkan sebagai penerima beasiswa.
- b. Nilai rapor yang telah masuk dipisahkan berdasarkan jurusan pertingkatan kelas.
- c. Bagian Kesiswaan mengecek dan mengurutkan nilai tertinggi berdasarkan jurusan disetiap tingkatan kelas.
- d. Bagian Kesiswaan memberikan nilai pada setiap kriteria yang ditentukan.
- e. Bagian Kesiswaan menjumlahkan nilai dari setiap kriteria yang ada secara manual untuk mendapatkan hasil yang terbaik.
- f. WKS 1 selaku pemimpin di Unit SMK TR memberikan keputusan calon penerima beasiswa kepada Bagian Keuangan Perguruan dan mengesahkan laporan penerima beasiswa.
- g. Bagian Keuangan Perguruan membuat transkrip penerima beasiswa.

### 3. Analisa Dokumen

Analisa dokumen terdiri dari dua yaitu:

#### a. Dokumen *Input*

Dokumen *input* yang digunakan dalam penyeleksian beasiswa adalah rapor yang didalamnya terdapat biodata mengenai siswa, penilaian sikap, absensi dan jumlah bersaudara.

#### b. Dokumen *Output*

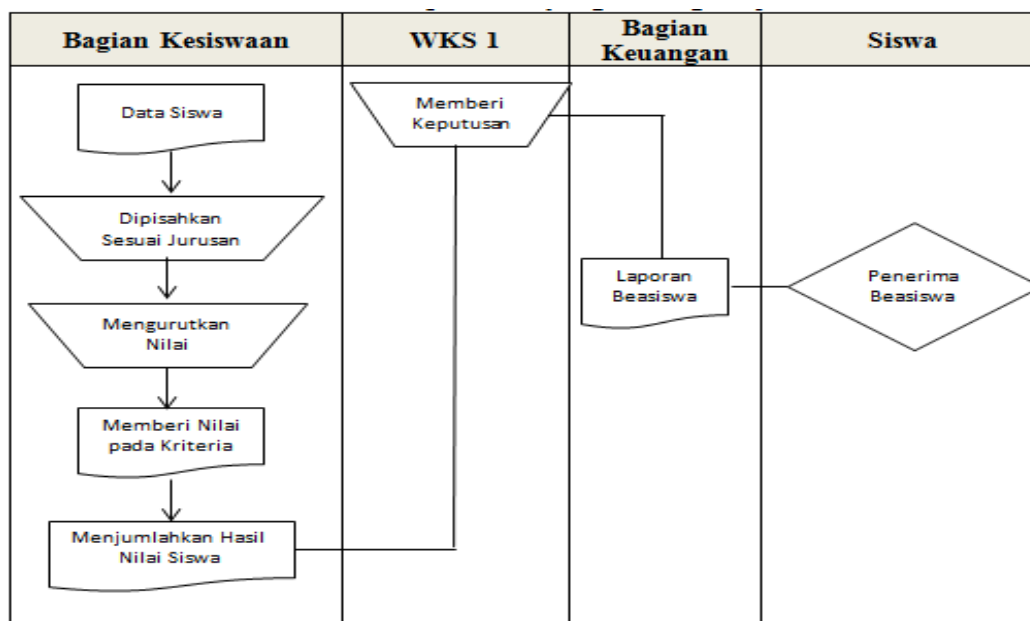
Dokumen *output* dalam penyeleksian beasiswa ini adalah informasi mengenai hasil siswa penerima beasiswa, yang biasanya diumumkan pada pembagian rapor disetiap semester.

### 4. Analisa Proses

Proses penyeleksian beasiswa dilakukan oleh bagian kesiswaan. Penyeleksian beasiswa berpatokan pada nilai rapor, sikap, dan absensi (kehadiran). Nilai rapor diseleksi berdasarkan tingkat kepentingan kriteria dan mengurutkannya berdasarkan nilai kriteria yang didapat dari yang terbesar hingga yang terkecil.

### 5. Diagram Alur Dokumen (*Flow Map*) Yang Sedang Berjalan

Diagram Alur Dokumen (*Flow Map*) berikut mendefinisikan hubungan antara bagian (pelaku proses), proses (manual) dan aliran data (dalam bentuk dokumen keluaran dan masukan). *Flow of document* yang sedang berjalan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.1** *Flowmap* Sistem yang Sedang Berjalan

Pada *flowmap* sistem yang sedang berjalan, bagian kesiswaan mendata siswa dan memisahkannya sesuai jurusan dan tingkatan kelas. Pada nilai rapor masing-masing siswa bagian kesiswaan mengecek dan mengurutkan nilai tertinggi berdasarkan jurusan disetiap tingkatan kelas, lalu Bagian Kesiswaan memberikan nilai pada setiap kriteria yang ditentukan, dan menjumlahkannya secara manual sehingga mendapatkan hasil yang terbaik untuk mendapatkan beasiswa. WKS 1 memberikan keputusan calon penerima beasiswa kepada Bagian Keuangan Perguruan dan mengesahkan laporan penerima beasiswa. Lalu beasiswa diumumkan kepada siswa yang berhak pada saat penerimaan rapor di setiap semester.

## 6. Analisa Masalah

Dengan menganalisa aliran prosedur dan prosesnya, maka dapat dilihat bahwa sistem penyeleksian beasiswa yang dilakukan secara manual akan memakan waktu yang lama.

### **3.1.2 Analisa Sistem Yang Diusulkan**

Berdasarkan hasil analisa sistem yang sedang berjalan, maka diusulkan perancangan sistem baru, di mana kinerja dari suatu sistem yang baru diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada sebelumnya serta penerapan metode PROMETHEE dan metode MOORA dalam menentukan penerima beasiswa.

### **3.1.3 Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan sistem meliputi analisa kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.

#### **1. Kebutuhan Fungsional Sistem**

Kebutuhan fungsional yang harus dimiliki oleh sistem adalah:

- a. Sistem dapat menerima inputan data dan bobot kriteria.
- b. Sistem dapat mengetahui calon siswa yang layak untuk menerima beasiswa.
- c. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan penentuan beasiswa berdasarkan metode PROMETHEE dan metode MOORA.

#### **2. Kebutuhan Non Fungsional Sistem**

Untuk mendukung kinerja sistem, sistem sebaiknya dapat berfungsi sebagai berikut:

- a. Sistem dapat melakukan perhitungan penentuan beasiswa dengan kecepatan komputasi yang tinggi.



- b. Sistem harus mudah digunakan sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh pengguna.

### 3.1.4 Analisa Perhitungan dengan Metode PROMETHEE

Dalam penyeleksian beasiswa dengan menggunakan metode PROMETHEE diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapatkan alternatif terbaik.. Berikut langkah-langkah dan contoh penyelesaian metode PROMETHEE:

#### 1. Penentuan Dominasi Kriteria

Dominasi kriteria yaitu memilih beberapa kriteria sebagai kebutuhan pembuatan aplikasi perancangan Sistem Pendukung Keputusan ini. Berikut ini adalah kriteria-kriteria yang terdapat dalam perhitungan dalam menentukan beasiswa:

- a) Nilai Rapor alias C1
- b) Sikap alias C2
- c) Absensi (Kehadiran) alias C3
- d) Penghasilan Orang Tua alias C4
- e) Tanggungan Orang Tua alias C5

Berikut ini adalah sub kriteria yang terdapat dalam perhitungan menentukan beasiswa:

- a) Sub Kriteria Nilai Rapor

**Tabel 3.1** Sub Kriteria Nilai Rapor

| Sub Kriteria | Bobot |
|--------------|-------|
| 96-100       | 1     |
| 90-95        | 0,8   |

|       |     |
|-------|-----|
| 85-89 | 0,6 |
| 80-84 | 0,4 |
| 70-79 | 0,2 |

## b) Sub Kriteria Sikap

**Tabel 3.2** Sub Kriteria Sikap

| <b>Sub Kriteria</b> | <b>Bobot</b> |
|---------------------|--------------|
| A (Amat Baik)       | 1            |
| B (Baik)            | 0,8          |
| C (Cukup)           | 0,6          |
| D (Kurang)          | 0,4          |
| E (Amat Kurang)     | 0,2          |

## c) Sub Kriteria Absensi (Kehadiran)

**Tabel 3.3** Sub Kriteria Absensi

| <b>Sub Kriteria</b> | <b>Bobot</b> |
|---------------------|--------------|
| 0 / tidak ada       | 1            |
| 1 hari              | 0,8          |
| 2 - 3 hari          | 0,6          |
| 4 - 5 hari          | 0,4          |
| 6 - 7 hari          | 0,2          |

## d) Sub Kriteria Penghasilan Orang Tua

**Tabel 3.4** Sub Kriteria Penghasilan Orang Tua

| <b>Sub Kriteria</b> | <b>Bobot</b> |
|---------------------|--------------|
| 1 - 2 juta          | 1            |
| ≥ 3 juta            | 0,8          |
| ≥ 4 juta            | 0,6          |
| ≥ 5 juta            | 0,4          |
| ≥ 6 juta            | 0,2          |

## e) Sub Kriteria Tanggungan Orang Tua

**Tabel 3.5** Sub Kriteria Tanggungan Orang Tua

| <b>Sub Kriteria</b> | <b>Bobot</b> |
|---------------------|--------------|
| 7 orang ke atas     | 1            |
| 6 orang             | 0,8          |
| 5 orang             | 0,6          |
| 3 - 4 orang         | 0,4          |

|             |     |
|-------------|-----|
| 1 - 2 orang | 0,2 |
|-------------|-----|

Penulis mengambil 10 orang siswa sebagai contoh untuk penerapan metode PROMETHEE dalam penentuan penerima beasiswa. Data-data dari tiap siswa tersebut di masukan ke dalam tabel 3.6.

**Tabel 3.6.** Nilai Data Kriteria

| No | Nama Siswa | Kriteria |       |           |                       |                         |
|----|------------|----------|-------|-----------|-----------------------|-------------------------|
|    |            | Nilai    | Sikap | Absensi   | Penghasilan Orang Tua | Tanggungjawab Orang Tua |
| 1  | Sinta      | 95       | A     | Tidak ada | 3 juta                | 3 orang                 |
| 2  | Hidayat    | 90       | B     | Tidak ada | 4 juta                | 4 orang                 |
| 3  | Agus       | 89       | B     | 1 hari    | 4 juta                | 3 orang                 |
| 4  | Reza       | 85       | B     | 1 hari    | 5 juta                | 5 orang                 |
| 5  | Ferdy      | 80       | C     | Tidak ada | 4 juta                | 4 orang                 |
| 6  | Suci       | 70       | B     | 2 hari    | 4 juta                | 3 orang                 |
| 7  | Ayi        | 71       | B     | 3 Hari    | 4 juta                | 3 orang                 |
| 8  | Sari       | 72       | B     | 2 hari    | 4 juta                | 3 orang                 |
| 9  | Ichan      | 73       | B     | 3 hari    | 4 juta                | 3 orang                 |
| 10 | Nani       | 74       | B     | 2 hari    | 4 juta                | 3 orang                 |

Kemudian data pada tabel nilai kriteria tersebut dikonversikan ke nilai bobot sub kriteria yang disesuaikan dengan kriteria masing-masing seperti pada tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Nilai Kriteria yang Sudah Dikonversi Ke Bobot

| No | Nama Siswa | Kriteria |     |     |     |     |
|----|------------|----------|-----|-----|-----|-----|
|    |            | C1       | C2  | C3  | C4  | C5  |
| 1  | A          | 0,8      | 1   | 1   | 0,8 | 0,4 |
| 2  | B          | 0,8      | 0,8 | 1   | 0,6 | 0,4 |
| 3  | C          | 0,6      | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |
| 4  | D          | 0,6      | 0,8 | 0,8 | 0,4 | 0,6 |
| 5  | E          | 0,6      | 0,6 | 1   | 0,6 | 0,4 |
| 6  | F          | 0,2      | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
| 7  | G          | 0,2      | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |

|    |   |     |     |     |     |     |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 8  | H | 0,2 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
| 9  | I | 0,2 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
| 10 | J | 0,2 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |

Keterangan :

C1(.) = Nilai Rapor

A= Sinta

F= Suci

C2(.) = Sikap

B= Hidayat

G= Ayi

C3(.) = Absensi

C= Agus

H= Sari

C4(.) = Penghasilan Orang Tua

D=Reza

I= Ichan

C5(.) = Tanggungan Orang Tua

E= Ferdy

J= Nani

## 2. Menghitung Nilai Preferensi

Pada tahap ini dilakukan perbandingan antara satu alternatif dengan alternatif lainnya, dengan cara mengurangkan nilai alternatif pertama dengan alternatif kedua, kemudian menghitung nilai preferensinya dengan persamaan berikut.

$$D(a,b) = D(f(a)-f(b))$$

Keterangan:

$D(a,b)$  : preferensi perbandingan alternatif  $a$  dan  $b$ .

$f(a)$  : nilai alternatif pada kriteria  $a$ .

$f(b)$  : nilai alternatif pada kriteria  $b$ .

$H(d) = 0$  jika  $d \leq 0$  dan  $1$  jika  $d > 0$

Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini :

a. C1 = Nilai Rapor

**Tabel 3.8** Nilai Preferensi C1

|   | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| B | 0 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>D</b> | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <b>E</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <b>F</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <b>G</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| <b>H</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| <b>I</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| <b>J</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |

b. C2 = Sikap

**Tabel 3.9** Nilai Preferensi C2

|          | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> | <b>G</b> | <b>H</b> | <b>I</b> | <b>J</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>A</b> | -        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>B</b> | 0        | -        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>C</b> | 0        | 0        | -        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>D</b> | 0        | 0        | 0        | -        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>E</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | -        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>F</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | -        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>G</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        | -        | 0        | 0        | 0        |
| <b>H</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0        | -        | 0        | 0        |
| <b>I</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | -        | 0        |
| <b>J</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | -        |

c. C3 = Absensi

**Tabel 3.10** Nilai Preferensi C3

|          | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> | <b>G</b> | <b>H</b> | <b>I</b> | <b>J</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>A</b> | -        | 0        | 1        | 1        | 0        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>B</b> | 0        | -        | 1        | 1        | 0        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>C</b> | 0        | 0        | -        | 0        | 0        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>D</b> | 0        | 0        | 0        | -        | 0        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>E</b> | 0        | 0        | 1        | 1        | -        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>F</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | -        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>G</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | -        | 0        | 0        | 0        |
| <b>H</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | -        | 0        | 0        |
| <b>I</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | -        | 0        |
| <b>J</b> | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | -        |

d. C4 = Penghasilan Orang Tua

**Tabel 3.11** Nilai Preferensi C4

|   | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| B | 0 | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| I | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| J | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |

e. C5 = Tanggungan Orang Tua

**Tabel 3.12** Nilai Preferensi C5

|   | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| J | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |

Indeks preferensi multi kriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi  $P_i$ . Adapun perhitungan indeks preferensi multikriteria sebagai berikut:

$$P(a,b) = \sum_{i=1}^n \pi P_i(a,b): \forall a,b \in A$$

$$\begin{aligned} (A,B) &= 1/5 (0+1+0+1+0) \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A,C) &= 1/5 (1+1+1+1+0) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A,D) &= 1/5 (1+1+1+1+0) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A,E) &= 1/5 (1+1+0+1+0) \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A,F) &= 1/5 (1+1+1+1+0) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$(A,G) = 1/5 (1+1+1+1+0)$$

$$= 0,8$$

$$\begin{aligned} (A,H) &= 1/5 (1+1+1+1+0) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A,I) &= 1/5 (1+1+1+1+0) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A,J) &= 1/5 (1+1+1+1+0) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (B,A) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$(B,C) = 1/5 (0+1+0+1+0)$$

$$\begin{aligned}
&= 0,4 \\
(B,D) &= 1/5 (1+0+1+1+0) \\
&= 0,6 \\
(B,E) &= 1/5 (1+1+0+0+0) \\
&= 0,4 \\
(B,F) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(B,G) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(B,H) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(B,I) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(B,J) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
\\
(C,A) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(C,B) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(C,D) &= 1/5 (0+0+0+1+0) \\
&= 0,2 \\
(C,E) &= 1/5 (0+1+0+0+0) \\
&= 0,2 \\
(C,F) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(C,G) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(C,H) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(C,I) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(C,J) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
\\
(D,A) &= 1/5 (0+0+0+0+1) \\
&= 0,2 \\
(D,B) &= 1/5 (0+0+0+0+1) \\
&= 0,2 \\
(D,C) &= 1/5 (0+0+0+0+1) \\
&= 0,2 \\
(D,E) &= 1/5 (0+1+0+0+1) \\
&= 0,4 \\
(D,F) &= 1/5 (1+0+1+0+1) \\
&= 0,6 \\
(D,G) &= 1/5 (1+0+1+0+1) \\
&= 0,6 \\
(D,H) &= 1/5 (1+0+1+0+1) \\
&= 0,6 \\
(D,F) &= 1/5 (1+0+1+0+1) \\
&= 0,6 \\
(D,I) &= 1/5 (1+0+1+0+1) \\
&= 0,6 \\
(D,J) &= 1/5 (1+0+1+0+1) \\
&= 0,6 \\
\\
(E,A) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(E,B) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(E,C) &= 1/5 (0+0+1+0+0) \\
&= 0,2 \\
(E,D) &= 1/5 (0+0+1+1+0) \\
&= 0,4 \\
(E,F) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(E,G) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(E,H) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(E,I) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
(E,J) &= 1/5 (1+0+1+0+0) \\
&= 0,4 \\
\\
(F,A) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(F,B) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(F,C) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(F,D) &= 1/5 (0+0+0+1+0) \\
&= 0,2 \\
(F,E) &= 1/5 (0+1+0+0+0) \\
&= 0,2 \\
(F,G) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(F,H) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(F,I) &= 1/5 (0+0+0+0+0) \\
&= 0 \\
(F,J) &= 1/5 (0+0+0+0+0)
\end{aligned}$$

$$= 0$$

$$(G,A) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(G,B) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(G,C) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(G,D) = 1/5 (0+0+0+1+0)$$

$$= 0,2$$

$$(G,E) = 1/5 (0+1+0+0+0)$$

$$= 0,2$$

$$(G,F) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(G,H) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(G,I) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(G,J) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,A) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,B) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,C) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,D) = 1/5 (0+0+0+1+0)$$

$$= 0,2$$

$$(H,E) = 1/5 (0+1+0+0+0)$$

$$= 0,2$$

$$(H,F) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,G) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,I) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$

$$(H,J) = 1/5 (0+0+0+0+0)$$

$$= 0$$



$$(I,A) = 1/5 (0+0+0+0+0) \\ = 0$$

$$(I,B) = 1/5 (0+0+0+0+0) \\ = 0$$

$$(I,C) = 1/5 (0+0+0+0+0) \\ = 0$$

$$(I,D) = 1/5 (0+0+0+1+0) \\ = 0,2$$

$$(I,E) = 1/5 (0+1+0+0+0) \\ = 0,2$$

$$(I,F) = 1/5 (0+0+0+0+0) \\ = 0$$

$$(I,G) = 1/5 (0+0+0+0+0) \\ = 0$$

Adapun nilai indeks preferensi multikriteria dapat dilihat pada tabel 3.13.

**Tabel 3.13** Indeks Preferensi Multikriteria

|   | A   | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A | -   | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| B | 0   | -   | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| C | 0   | 0   | -   | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| D | 0,2 | 0,2 | 0,2 | -   | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| E | 0   | 0   | 0,2 | 0,4 | -   | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| F | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | -   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| G | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | -   | 0   | 0   | 0   |
| H | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | -   | 0   | 0   |
| I | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | -   | 0   |
| J | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | 0   | -   |

### 3. Ranking PROMETHEE

Untuk perhitungan ranking dalam metode PROMETHEE dilakukan proses perhitungan *Leaving Flow*, *Entering Flow*, dan *Net Flow* terlebih dahulu.

a. *Leaving Flow*  $\Phi^x = \frac{(a)}{(x-1)}$

*Leaving flow* digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses PROMETHEE secara horizontal, dimana :

(a) = total nilai indeks preferensi

x = total jumlah kriteria

1 = kriteria umum / ketentuan

Adapun perhitungan *Leaving Flow* dalam Sistem Pendukung

Keputusan ini sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{(5-1)} (0,4+0,8+0,8+0,6+0,8+0,8+0,8+0,8) \\ &= \frac{1}{4} (6,6) \\ &= 1,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{1}{(5-1)} (0+0,4+0,6+0,4+0,4+0,4+0,4+0,4) \\ &= \frac{1}{4} (3,4) \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{(5-1)} (0+0+0,2+0,2+0,4+0,4+0,4+0,4) \\ &= \frac{1}{4} (2,4) \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= \frac{1}{(5-1)} (0,2+0,2+0,2+0,4+0,6+0,6+0,6+0,6) \\ &= \frac{1}{4} (4) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{(5-1)} (0+0+0,2+0,4+0,4+0,4+0,4+0,4) \\ &= \frac{1}{4} (2,6) \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{(5-1)} (0+0+0+0,2+0,2+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (0,4) \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$G = \frac{1}{(5-1)} (0+0+0+0,2+0,2+0+0+0)$$

$$= \frac{1}{4} (0,4)$$

$$= 0,1$$

$$H = \frac{1}{(5-1)} (0+0+0+0,2+0,2+0+0+0+0)$$

$$= \frac{1}{4} (0,4)$$

$$= 0,1$$

$$I = \frac{1}{(5-1)} (0+0+0+0,2+0,2+0+0+0+0)$$

$$= \frac{1}{4} (0,4)$$

$$= 0,1$$

$$J = \frac{1}{(5-1)} (0+0+0+0,2+0,2+0+0+0+0)$$

$$= \frac{1}{4} (0,4)$$

$$= 0,1$$

Adapun nilai *Leaving Flow* dapat dilihat pada tabel 3.14.

**Tabel 3.14** *Leaving Flow*

|   | A   | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   | Leaving Flow |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
| A | -   | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | <b>1,65</b>  |
| B | 0   | -   | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | <b>0,85</b>  |
| C | 0   | 0   | -   | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | <b>0,6</b>   |
| D | 0,2 | 0,2 | 0,2 | -   | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | <b>1</b>     |
| E | 0   | 0   | 0,2 | 0,4 | -   | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | <b>0,65</b>  |
| F | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | <b>0,1</b>   |
| G | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | <b>0,1</b>   |
| G | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | -   | 0   | 0   | <b>0,1</b>   |
| I | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | -   | 0   | <b>0,1</b>   |
| J | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,2 | 0   | 0   | 0   | 0   | -   | <b>0,1</b>   |

b. *Entering Flow*  $\phi^y = \frac{(a)}{(x-1)}$

*Entering flow* digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses PROMETHEE secara vertikal, dimana :

(a) = total nilai indeks preferensi

x = total jumlah kriteria

1 = kriteria umum / ketentuan

Adapun perhitungan *Entering Flow* dalam Sistem Pendukung

Keputusan ini sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{(5-1)} (0+0+0+0,2+0+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (0,2) \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{1}{(5-1)} (0,4+0+0,2+0+0+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (0,6) \\ &= 0,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,4+0,2+0,2+0,2+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (1,8) \\ &= 0,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,6+0,2+0,4+0,2+0,2+0,2+0,2) \\ &= \frac{1}{4} (2,8) \\ &= 0,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{(5-1)} (0,6+0,4+0,4+0,4+0,4+0,2+0,2+0,2) \\ &= \frac{1}{4} (3) \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,4+0,4+0,6+0,4+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (2,6) \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,4+0,4+0,6+0,4+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (2,6) \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,4+0,4+0,6+0,4+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (2,6) \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,4+0,4+0,6+0,4+0+0+0) \\ &= \frac{1}{4} (2,6) \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 J &= \frac{1}{(5-1)} (0,8+0,4+0,4+0,6+0,4+0+0+0) \\
 &= \frac{1}{4} (2,6) \\
 &= 0,65
 \end{aligned}$$

Adapun nilai *Entering Flow* dapat dilihat pada tabel 3.15.

**Tabel 3.15** *Entering Flow*

|                      | A           | B           | C           | D          | E           | F           | G           | H           | I           | J           |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A                    | -           | 0,4         | 0,8         | 0,8        | 0,6         | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8         |
| B                    | 0           | -           | 0,4         | 0,6        | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         |
| C                    | 0           | 0           | -           | 0,2        | 0,2         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         |
| D                    | 0,2         | 0,2         | 0,2         | -          | 0,4         | 0,6         | 0,6         | 0,6         | 0,6         | 0,6         |
| E                    | 0           | 0           | 0,2         | 0,4        | -           | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         |
| F                    | 0           | 0           | 0           | 0,2        | 0,2         | -           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| G                    | 0           | 0           | 0           | 0,2        | 0,2         | 0           | -           | 0           | 0           | 0           |
| G                    | 0           | 0           | 0           | 0,2        | 0,2         | 0           | 0           | -           | 0           | 0           |
| I                    | 0           | 0           | 0           | 0,2        | 0,2         | 0           | 0           | 0           | -           | 0           |
| J                    | 0           | 0           | 0           | 0,2        | 0,2         | 0           | 0           | 0           | 0           | -           |
| <i>Entering Flow</i> | <b>0,05</b> | <b>0,15</b> | <b>0,45</b> | <b>0,7</b> | <b>0,75</b> | <b>0,65</b> | <b>0,65</b> | <b>0,65</b> | <b>0,65</b> | <b>0,65</b> |

c) *Net Flow*

*Net Flow* diperoleh dari *Leaving Flow* (LF) – *Entering Flow* (EF).

Adapun perhitungan *Neting Flow* dalam Sistem Pendukung

Keputusan ini sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 A &= 1,65 - 0,05 & F &= 0,1 - 0,65 \\
 &= 1,6 & &= -0,55 \\
 B &= 0,85 - 0,15 & G &= 0,1 - 0,65 \\
 &= 0,7 & &= -0,55 \\
 C &= 0,6 - 0,45 & H &= 0,1 - 0,65 \\
 &= -0,15 & &= -0,55 \\
 D &= 1 - 0,7 & I &= 0,1 - 0,65 \\
 &= 0,3 & &= -0,55 \\
 E &= 0,65 - 0,75 & J &= 0,1 - 0,65 \\
 &= -0,1 & &= 0,55
 \end{aligned}$$

Adapun nilai *Net Flow* dapat dilihat pada tabel 3.16.

**Tabel 3.16** *Net Flow*

| Alternatif | Leaving Flow | Entering Flow | Net Flow |
|------------|--------------|---------------|----------|
| <b>A</b>   | 1,65         | 0,05          | 1,6      |
| <b>B</b>   | 0,85         | 0,15          | 0,7      |
| <b>C</b>   | 0,6          | 0,45          | 0,15     |
| <b>D</b>   | 1            | 0,7           | 0,3      |
| <b>E</b>   | 0,65         | 0,75          | -0,1     |
| <b>F</b>   | 0,1          | 0,65          | -0,55    |
| <b>G</b>   | 0,1          | 0,65          | -0,55    |
| <b>H</b>   | 0,1          | 0,65          | -0,55    |
| <b>I</b>   | 0,1          | 0,65          | -0,55    |
| <b>J</b>   | 0,1          | 0,65          | -0,55    |

Kesimpulan, urutan siswa berprestasi yang berhak menerima beasiswa dari nilai *Net Flow* dapat dilihat pada tabel 3.17.

**Tabel 3.17** Perankingan PROMETHE

| Nama Siswa | Nilai Net Flow | Ranking |
|------------|----------------|---------|
| A= Sinta   | 1,6            | 1       |
| B=Hidayat  | 0,7            | 2       |
| D= Reza    | 0,3            | 3       |
| C=Agus     | 0,15           | 4       |
| E= Ferdy   | -0,1           | 5       |
| F= Suci    | -0,55          | 6       |
| G= Ayi     | -0,55          | 7       |
| H= Sari    | -0,55          | 8       |
| I= Ichan   | -0,55          | 9       |
| J= Nani    | -0,55          | 10      |

### 3.1.5 Analisa Perhitungan dengan Metode MOORA

Dalam penyeleksian beasiswa dengan menggunakan metode MOORA diperlukan kriteria-kriteria dan nilai optimasi untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapatkan alternatif terbaik.. Berikut langkah-langkah dan contoh penyelesaian metode MOORA:

1. Menentukan nilai kriteria, sub kriteria, nilai optimasi, dan bobot

Penulis mengambil 10 orang siswa sebagai contoh untuk penerapan metode MOORA dalam penentuan penerima beasiswa. Data-data dari tiap siswa tersebut di masukan ke dalam tabel 3.18.

**Tabel 3.18** Nilai Data Kriteria

| No | Nama Siswa | Kriteria |       |           |                       |                      |
|----|------------|----------|-------|-----------|-----------------------|----------------------|
|    |            | Nilai    | Sikap | Absensi   | Penghasilan Orang Tua | Tanggungan Orang Tua |
| 1  | Sinta      | 95       | A     | Tidak ada | 3 juta                | 3 orang              |
| 2  | Hidayat    | 90       | B     | Tidak ada | 4 juta                | 4 orang              |
| 3  | Agus       | 89       | B     | 1 hari    | 4 juta                | 3 orang              |
| 4  | Reza       | 85       | B     | 1 hari    | 5 juta                | 5 orang              |
| 5  | Ferdy      | 80       | C     | Tidak ada | 4 juta                | 4 orang              |
| 6  | Suci       | 70       | B     | 2 hari    | 4 juta                | 3 orang              |
| 7  | Ayi        | 71       | B     | 3 Hari    | 4 juta                | 3 orang              |
| 8  | Sari       | 72       | B     | 2 hari    | 4 juta                | 3 orang              |
| 9  | Ichan      | 73       | B     | 3 hari    | 4 juta                | 3 orang              |
| 10 | Nani       | 74       | B     | 2 hari    | 4 juta                | 3 orang              |

Data tabel di atas kemudian diubah menjadi data kuantitatif seperti pada tabel 3.19.

**Tabel 3.19** Nilai Kriteria beserta Nilai Optimasi

| No              | Nama Siswa | Kriteria    |            |            |                       |                      |
|-----------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|----------------------|
|                 |            | Nilai Rapor | Sikap      | Absensi    | Penghasilan Orang Tua | Tanggungan Orang Tua |
|                 | Bobot (W)  | 60%         | 15%        | 15%        | 5%                    | 5%                   |
| 1               | Sinta      | 95          | 5          | 5          | 3                     | 3                    |
| 2               | Hidayat    | 90          | 4          | 5          | 4                     | 4                    |
| 3               | Agus       | 89          | 4          | 4          | 4                     | 3                    |
| 4               | Reza       | 85          | 4          | 4          | 5                     | 5                    |
| 5               | Ferdy      | 80          | 3          | 5          | 4                     | 4                    |
| 6               | Suci       | 70          | 4          | 3          | 4                     | 3                    |
| 7               | Ayi        | 71          | 4          | 3          | 4                     | 3                    |
| 8               | Sari       | 72          | 4          | 3          | 4                     | 3                    |
| 9               | Ichan      | 73          | 4          | 3          | 4                     | 3                    |
| 10              | Nani       | 74          | 4          | 3          | 4                     | 3                    |
| <b>Optimasi</b> |            | <b>Max</b>  | <b>Max</b> | <b>Max</b> | <b>Min</b>            | <b>Max</b>           |

Dimana data kuantitatif pada kolom sikap dan absensi dikonversi menjadi nilai bobot seperti pada tabel 3.2 dan tabel 3.3.

## 2. Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan

Data tabel diatas kemudian diubah menjadi sebuah matriks keputusan sebagai berikut:

$$X = \begin{pmatrix} 95 & 5 & 5 & 3 & 3 \\ 90 & 4 & 5 & 4 & 4 \\ 89 & 4 & 4 & 4 & 3 \\ 85 & 4 & 4 & 5 & 5 \\ 80 & 3 & 5 & 4 & 4 \\ 70 & 4 & 3 & 4 & 3 \\ 71 & 4 & 3 & 4 & 3 \\ 72 & 4 & 3 & 4 & 3 \\ 73 & 4 & 3 & 4 & 3 \\ 74 & 4 & 3 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

## 3. Melakukan normalisasi pada matriks keputusan

Matriks keputusan di atas ini akan dinormalkan sehingga memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada metode MOORA dilakukan dengan persamaan berikut.

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

Keterangan:

$X_{ij}$  = respon alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

$i$  = 1,2,3,4,..., $n$  adalah nomor urutan atribut atau kriteria

$j$  = 1,2,3,4,..., $n$  adalah nomor urutan alternatif

$X^*_{ij}$  = Matriks Normalisasi alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

Sebagai contoh akan dinormalkan data pada kolom X.

$$\begin{aligned} X_{11} &= \frac{X_{11}}{\sqrt{\sum_1^m X_{11}^2}} \\ &= \frac{95}{\sqrt{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}} \end{aligned}$$



$$= \frac{95}{254,167}$$

$$= 0,3737$$

$$X_{21} = \frac{X_{21}}{\sqrt{\sum_1^m X_{21}^2}}$$

$$= \frac{90}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{90}}}$$

$$= \frac{90}{254,167}$$

$$= 0,3541$$

$$X_{31} = \frac{X_{31}}{\sqrt{\sum_1^m X_{31}^2}}$$

$$= \frac{89}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{89}}}$$

$$= \frac{89}{254,167}$$

$$= 0,3501$$

$$X_{41} = \frac{X_{41}}{\sqrt{\sum_1^m X_{41}^2}}$$

$$= \frac{85}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{85}}}$$

$$= \frac{85}{254,167}$$

$$= 0,3344$$

$$X_{51} = \frac{X_{51}}{\sqrt{\sum_1^m X_{51}^2}}$$

$$= \frac{80}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{90}}}$$

$$= \frac{80}{254,167}$$

$$= 0,3147$$

$$X_{61} = \frac{X_{61}}{\sqrt{\sum_1^m X_{61}^2}}$$

$$= \frac{70}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{70}}}$$

$$= \frac{70}{254,167}$$

$$= 0,2754$$

$$X_{71} = \frac{X_{71}}{\sqrt{\sum_1^m X_{71}^2}}$$

$$= \frac{71}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{71}}}$$

$$= \frac{71}{254,167}$$

$$= 0,2793$$

$$\begin{aligned}
X_{81} &= \frac{X_{81}}{\sqrt{\sum_1^m X_{81}^2}} \\
&= \frac{72}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{72}}} \\
&= \frac{254,167}{254,167} \\
&= 0,2832
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{91} &= \frac{X_{91}}{\sqrt{\sum_1^m X_{91}^2}} \\
&= \frac{73}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{73}}} \\
&= \frac{254,167}{254,167} \\
&= 0,2872
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{101} &= \frac{X_{101}}{\sqrt{\sum_1^m X_{101}^2}} \\
&= \frac{74}{\sqrt{\frac{95^2+90^2+89^2+85^2+80^2+70^2+71^2+72^2+73^2+74^2}{74}}} \\
&= \frac{254,167}{254,167} \\
&= 0,2911
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{12} &= \frac{X_{12}}{\sqrt{\sum_1^m X_{12}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{5}}} \\
&= \frac{12,728}{12,728} \\
&= 0,3928
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{22} &= \frac{X_{22}}{\sqrt{\sum_1^m X_{22}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,728}{12,728} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{32} &= \frac{X_{32}}{\sqrt{\sum_1^m X_{32}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,728}{12,728} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{42} &= \frac{X_{42}}{\sqrt{\sum_1^m X_{42}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}}
\end{aligned}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,3142$$

$$X_{52} = \frac{X_{52}}{\sqrt{\sum_1^m X_{52}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{3}}}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,2357$$

$$X_{62} = \frac{X_{62}}{\sqrt{\sum_1^m X_{62}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,3142$$

$$X_{72} = \frac{X_{72}}{\sqrt{\sum_1^m X_{72}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,3142$$

$$X_{82} = \frac{X_{82}}{\sqrt{\sum_1^m X_{82}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,3142$$

$$X_{92} = \frac{X_{92}}{\sqrt{\sum_1^m X_{92}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,3142$$

$$X_{102} = \frac{X_{102}}{\sqrt{\sum_1^m X_{102}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+4^2+4^2+4^2+3^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}}$$

$$= \frac{4}{12,728}$$

$$= 0,3142$$

$$\begin{aligned}
X_{13} &= \frac{X_{13}}{\sqrt{\sum_1^m X_{31}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{5}}} \\
&= \frac{12,328}{5} \\
&= 0,4055
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{23} &= \frac{X_{23}}{\sqrt{\sum_1^m X_{32}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{5}}} \\
&= \frac{12,328}{5} \\
&= 0,4055
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{33} &= \frac{X_{33}}{\sqrt{\sum_1^m X_{33}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{4}}} \\
&= \frac{12,328}{4} \\
&= 0,3244
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{43} &= \frac{X_{43}}{\sqrt{\sum_1^m X_{32}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{4}}} \\
&= \frac{12,328}{4} \\
&= 0,3244
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{53} &= \frac{X_{53}}{\sqrt{\sum_1^m X_{35}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{5}}} \\
&= \frac{12,328}{5} \\
&= 0,4055
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{63} &= \frac{X_{36}}{\sqrt{\sum_1^m X_{36}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{3}}} \\
&= \frac{12,328}{3} \\
&= 0,2433
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{73} &= \frac{X_{73}}{\sqrt{\sum_1^m X_{37}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{\frac{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}{3}}} \\
&= \frac{12,328}{3} \\
&= 0,2433
\end{aligned}$$

$$= \frac{3}{12,328}$$

$$= 0,2433$$

$$X_{83} = \frac{X_{83}}{\sqrt{\sum_1^m X_{38}^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}$$

$$= \frac{3}{12,328}$$

$$= 0,2433$$

$$X_{93} = \frac{X_{93}}{\sqrt{\sum_1^m X_{39}^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}$$

$$= \frac{3}{12,328}$$

$$= 0,2433$$

$$X_{103} = \frac{X_{103}}{\sqrt{\sum_1^m X_{310}^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{5^2+5^2+4^2+4^2+5^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}$$

$$= \frac{3}{12,328}$$

$$= 0,2433$$

$$X_{14} = \frac{X_{14}}{\sqrt{\sum_1^m X_{41}^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}}$$

$$= \frac{3}{12,727}$$

$$= 0,2357$$

$$X_{24} = \frac{X_{24}}{\sqrt{\sum_1^m X_{42}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}}$$

$$= \frac{4}{12,727}$$

$$= 0,3142$$

$$X_{34} = \frac{X_{34}}{\sqrt{\sum_1^m X_{43}^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}}$$

$$= \frac{4}{12,727}$$

$$= 0,3142$$

$$\begin{aligned}
X_{44} &= \frac{X_{44}}{\sqrt{\sum_1^m X_{44}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{\frac{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{5}}} \\
&= \frac{12,727}{5} \\
&= 0,3928
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{54} &= \frac{X_{54}}{\sqrt{\sum_1^m X_{45}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,727}{4} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{64} &= \frac{X_{64}}{\sqrt{\sum_1^m X_{46}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,727}{4} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{74} &= \frac{X_{74}}{\sqrt{\sum_1^m X_{47}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,727}{4} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{84} &= \frac{X_{84}}{\sqrt{\sum_1^m X_{48}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,727}{4} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{94} &= \frac{X_{94}}{\sqrt{\sum_1^m X_{49}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\frac{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}{4}}} \\
&= \frac{12,727}{4} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$X_{104} = \frac{X_{104}}{\sqrt{\sum_1^m X_{410}^2}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{4}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+4^2+5^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}}} \\
&= \frac{4}{12,727} \\
&= 0,3142
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{15} &= \frac{X_{15}}{\sqrt{\sum_1^m X_{51}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}} \\
&= \frac{3}{10,954} \\
&= 0,2738
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{25} &= \frac{X_{25}}{\sqrt{\sum_1^m X_{52}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}} \\
&= \frac{4}{10,954} \\
&= 0,3651
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{35} &= \frac{X_{35}}{\sqrt{\sum_1^m X_{53}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}} \\
&= \frac{3}{10,954} \\
&= 0,2738
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{45} &= \frac{X_{45}}{\sqrt{\sum_1^m X_{54}^2}} \\
&= \frac{5}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}} \\
&= \frac{5}{10,954} \\
&= 0,4564
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{55} &= \frac{X_{55}}{\sqrt{\sum_1^m X_{55}^2}} \\
&= \frac{4}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}} \\
&= \frac{4}{10,954} \\
&= 0,3651
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{65} &= \frac{X_{65}}{\sqrt{\sum_1^m X_{56}^2}} \\
&= \frac{3}{\sqrt{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3}{10,954} \\
 &= 0,2738
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{75} &= \frac{X_{75}}{\sqrt{\sum_1^m X_{57}^2}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2}} \\
 &= \frac{3}{10,954} \\
 &= 0,2738
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{85} &= \frac{X_{85}}{\sqrt{\sum_1^m X_{58}^2}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2}} \\
 &= \frac{3}{10,954} \\
 &= 0,2738
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{95} &= \frac{X_{95}}{\sqrt{\sum_1^m X_{59}^2}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2}} \\
 &= \frac{3}{10,954} \\
 &= 0,2738
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_{105} &= \frac{X_{105}}{\sqrt{\sum_1^m X_{510}^2}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+3^2+5^2+4^2+3^2+3^2+3^2+3^2}} \\
 &= \frac{3}{10,954} \\
 &= 0,2738
 \end{aligned}$$



Berikut Hasil Matriks Normalisasi Moora.

$$X = \begin{pmatrix} 0,3737 & 0,3928 & 0,4055 & 0,2357 & 0,2738 \\ 0,3541 & 0,3142 & 0,4055 & 0,3142 & 0,3651 \\ 0,3501 & 0,3142 & 0,3244 & 0,3142 & 0,2738 \\ 0,3344 & 0,3142 & 0,3244 & 0,3928 & 0,4564 \\ 0,3147 & 0,2357 & 0,4055 & 0,3142 & 0,3651 \\ 0,2754 & 0,3142 & 0,2433 & 0,3142 & 0,2738 \\ 0,2793 & 0,3142 & 0,2433 & 0,3142 & 0,2738 \\ 0,2832 & 0,3142 & 0,2433 & 0,3142 & 0,2738 \\ 0,2872 & 0,3142 & 0,2433 & 0,3142 & 0,2738 \\ 0,2911 & 0,3142 & 0,2433 & 0,3142 & 0,2738 \end{pmatrix}$$

#### 4. Menghitung Nilai Optimasi Multiobjektif MOORA

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai maksimum dan nilai minimum pada setiap kriteria yang ada. Nilai maksimum adalah untuk kriteria yang menguntungkan, sedangkan nilai minimum adalah untuk nilai kriteria yang tidak menguntungkan. Kemudian nilai maksimum dikurangkan dengan nilai minimum dengan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$y_i = \sum_{j=1}^g X_{ij} W_j - \sum_{j=g+1}^n X_{ij} W_j$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, g$  - kriteria/atribut dengan status *maximized*

$i = g+1, g+2, \dots, n$  - kriteria/atribut dengan status *minimized*

$W_j$  = respon alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

$y_i$  = nilai penilaian yang telah dinormalisasikan dari alternatif 1 th terhadap semua atribut

$$YI = (X_{11(max)} * W + X_{21(max)} * W + X_{31(max)} * W + X_{51(max)} * W) - (X_{41(min)} * W)$$

$$\begin{aligned}
&= (0,3737*0,6 + 0,3928*0,15 + 0,4055*0,15 + 0,2738*0,05) - \\
&(0,2357*0,05) \\
&= 0,3459
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y2 &= (X_{12(max)} * W + X_{22(max)} * W + X_{32(max)} * W + X_{52(max)} * W) \\
&\quad - (X_{42(min)} * W) \\
&= (0,3541*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,4055*0,15 + 0,3651*0,05) - \\
&(0,3142*0,05) \\
&= 0,3229
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y3 &= (X_{13(max)} * W + X_{23(max)} * W + X_{33(max)} * W + X_{53(max)} * W) \\
&\quad - (X_{43(min)} * W) \\
&= (0,3501*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,3244*0,15 + 0,2738*0,05) - \\
&(0,3142*0,05) \\
&= 0,3038
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y4 &= (X_{14(max)} * W + X_{24(max)} * W + X_{34(max)} * W + X_{54(max)} * W) \\
&\quad - (X_{44(min)} * W) \\
&= (0,3344*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,3244*0,15 + 0,4564*0,05) - \\
&(0,3928*0,05) \\
&= 0,2996
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y5 &= (X_{15(max)} * W + X_{25(max)} * W + X_{35(max)} * W + X_{55(max)} * W) \\
&\quad - (X_{45(min)} * W) \\
&= (0,3147*0,6 + 0,2357*0,15 + 0,4055*0,15 + 0,3651*0,05) - \\
&(0,3142*0,05) \\
&= 0,2875
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y6 &= (X_{16(max)} * W + X_{26(max)} * W + X_{36(max)} * W + X_{56(max)} * W) \\
&\quad - (X_{46(min)} * W) \\
&= (0,2754*0,5 + 0,3142*0,15 + 0,2433*0,15 + 0,2738*0,05) - \\
&(0,3142*0,05) \\
&= 0,2468
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y7 &= (X_{17(max)} * W + X_{27(max)} * W + X_{37(max)} * W + X_{57(max)} * W) \\
&\quad - (X_{47(min)} * W) \\
&= (0,2793*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,2433*0,15 + 0,2738*0,05) - \\
&(0,3142*0,05) \\
&= 0,2492
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y8 &= (X_{18(max)} * W + X_{28(max)} * W + X_{38(max)} * W + X_{58(max)} * W) - \\
&\quad (X_{48(min)} * W) \\
&= (0,2832*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,2433*0,15 + 0,2738*0,05) - (0,3142*0,05) \\
&= 0,2515
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y9 &= (X_{19(max)} * W + X_{29(max)} * W + X_{39(max)} * W + X_{59(max)} * W) \\
 &\quad - (X_{49(min)} * W) \\
 &= (0,2872*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,2433*0,15 + 0,2738*0,05) - \\
 &\quad (0,3142*0,05) \\
 &= 0,2539
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y10 &= (X_{110(max)} * W + X_{210(max)} * W + X_{310(max)} * W + X_{510(max)} * \\
 &\quad W) - (X_{410(min)} * W) \\
 &= (0,2911*0,6 + 0,3142*0,15 + 0,2433*0,15 + 0,2738*0,05) - \\
 &\quad (0,3142*0,05) \\
 &= 0,2563
 \end{aligned}$$

#### 4. Menentukan ranking dari hasil perhitungan MOORA

Hasil rekomendasi pemilihan beasiswa didapatkan dari melakukan perankingan terhadap nilai dari  $Y$ , dimana nilai dari  $Y$  yang tertinggi menjadi ranking satu. Dari contoh diatas maka didapatkan ranking sebagai berikut.

**Tabel 3.20** Tabel Perankingan

| Nama Siswa | Nilai $Y$ | Ranking |
|------------|-----------|---------|
| Sinta      | 0,3459    | 1       |
| Hidayat    | 0,3229    | 2       |
| Agus       | 0,3038    | 3       |
| Reza       | 0,2996    | 4       |
| Ferdy      | 0,2875    | 5       |
| Nani       | 0,2563    | 6       |
| Ichan      | 0,2539    | 7       |
| Sari       | 0,2515    | 8       |
| Ayi        | 0,2492    | 9       |
| Suci       | 0,2468    | 10      |

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa yang bernama Sinta menjadi alternatif yang paling sesuai dan direkomendasikan untuk mendapat peringkat umum 1.

#### 3.1.6 Analisa Perancangan Sistem

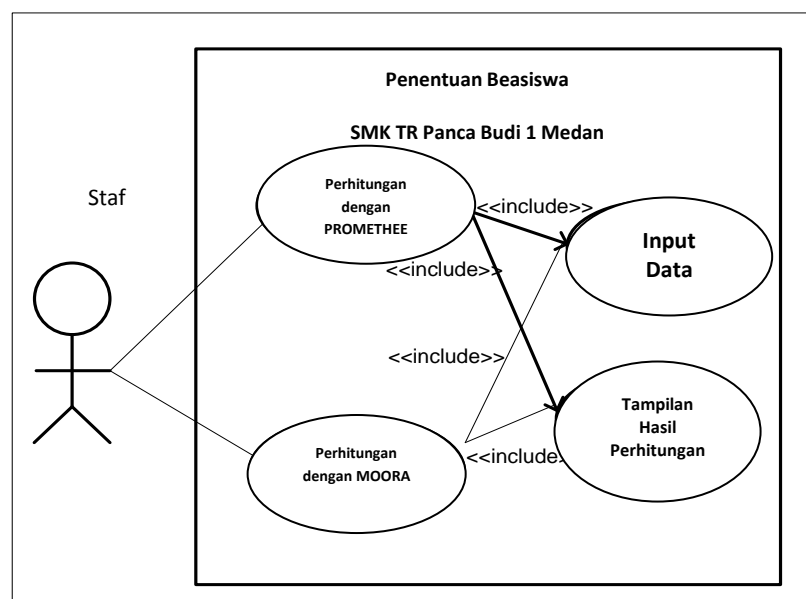
Pemodelan sistem dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang objek apa saja yang akan berinteraksi dengan sistem, serta hal-hal apa saja yang

harus dilakukan oleh sebuah sistem sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kegunaannya.

Pada penelitian ini menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) sebagai bahasa pemodelan untuk mendesain dan merancang Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan. Model UML yang digunakan antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

### 1. Use Case Diagram

*Use Case Diagram* adalah sebuah diagram yang dapat merepresentasikan interaksi yang terjadi antara *user* dengan sistem. *Use Case Diagram* akan menjelaskan fungsi apa saja yang dikerjakan oleh sistem. Dalam Sistem ini terdapat 2 fungsi utama yang dimiliki yaitu perhitungan dengan metode PROMETHEE dan metode MOORA seperti terlihat pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan

Proses perhitungan dengan metode PROMETHEE, dapat dinyatakan dalam tabel 3.21.

**Tabel 3.21** *Use Case* Proses Perhitungan dengan PROMETHEE

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <i>Name</i>           | <b>Proses Perhitungan dengan PROMETHEE</b>  |
| <i>Actors</i>         | Staf yang telah ditentukan  |
| <i>Description</i>    | <i>Use Case</i> ini mendeskripsikan proses perhitungan dalam pemilihan beasiswa dengan menggunakan metode PROMETHEE |
| <i>Basic Flow</i>     | Staf memilih metode perhitungan dengan metode PROMETHEE dan memasukkan bobot kriteria penilaian                     |
| <i>Alternate Flow</i> | Staf dapat kembali ke tampilan awal dan memilih metode perhitungan lainnya  |
| <i>Pre Condition</i>  | Staf dapat melihat nilai kriteria dari setiap alternatif yang ada   |
| <i>Post Condition</i> | Staf mengetahui nilai PROMETHEE dari seluruh alternatif   |

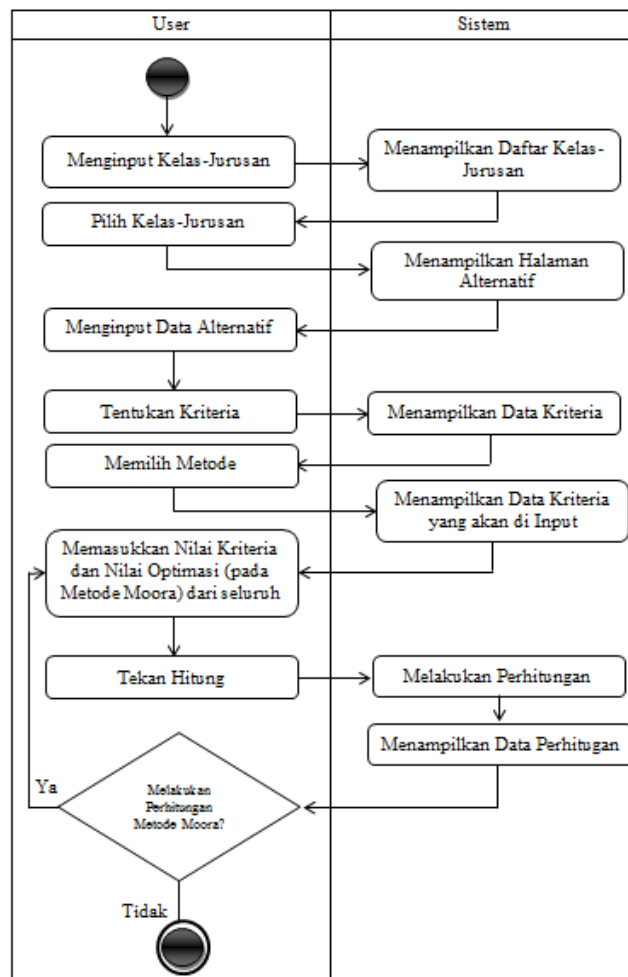
Proses perhitungan dengan metode MOORA, dapat dinyatakan dalam tabel 3.22.

**Tabel 3.22.** Tabel *Use Case* Proses Perhitungan dengan MOORA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <i>Name</i>           | <b>Proses Perhitungan dengan MOORA</b>  |
| <i>Actors</i>         | Staf yang telah ditentukan  |
| <i>Description</i>    | <i>Use Case</i> ini mendeskripsikan proses perhitungan dalam pemilihan beasiswa dengan menggunakan metode MOORA |
| <i>Basic Flow</i>     | Staf memilih metode perhitungan dengan metode MOORA dan memasukkan bobot kriteria penilaian                     |
| <i>Alternate Flow</i> | Staf dapat kembali ke tampilan awal dan memilih metode perhitungan lainnya                                      |
| <i>Pre Condition</i>  | Staf dapat melihat nilai kriteria dari setiap alternatif yang ada   |
| <i>Post Condition</i> | Staf mengetahui nilai MOORA dari seluruh alternatif   |

## 2. Activity Diagram

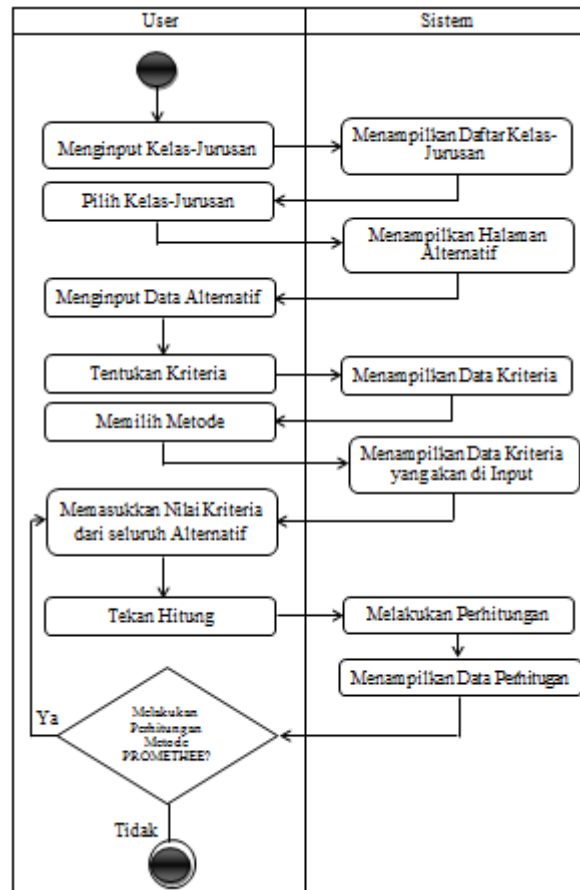
Untuk proses perhitungan dengan PROMETHEE, dapat dilihat *Activity Diagram* pada gambar 3.3 berikut.



**Gambar 3.3** Activity Diagram Proses Perhitungan dengan Metode PROMETHEE

Pada perhitungan dengan metode PROMETHEE, sistem akan menampilkan data nilai kriteria dari seluruh alternatif yang ada. Pengguna kemudian diminta untuk memasukkan nilai bobot dari masing-masing kriteria yang akan dihitung. Hasil perhitungan akan di tampilkan oleh sistem. Pengguna dapat melakukan perhitungan berulang kali.

Untuk proses perhitungan dengan MOORA, dapat dilihat *Activity Diagram* pada gambar 3.4 berikut.



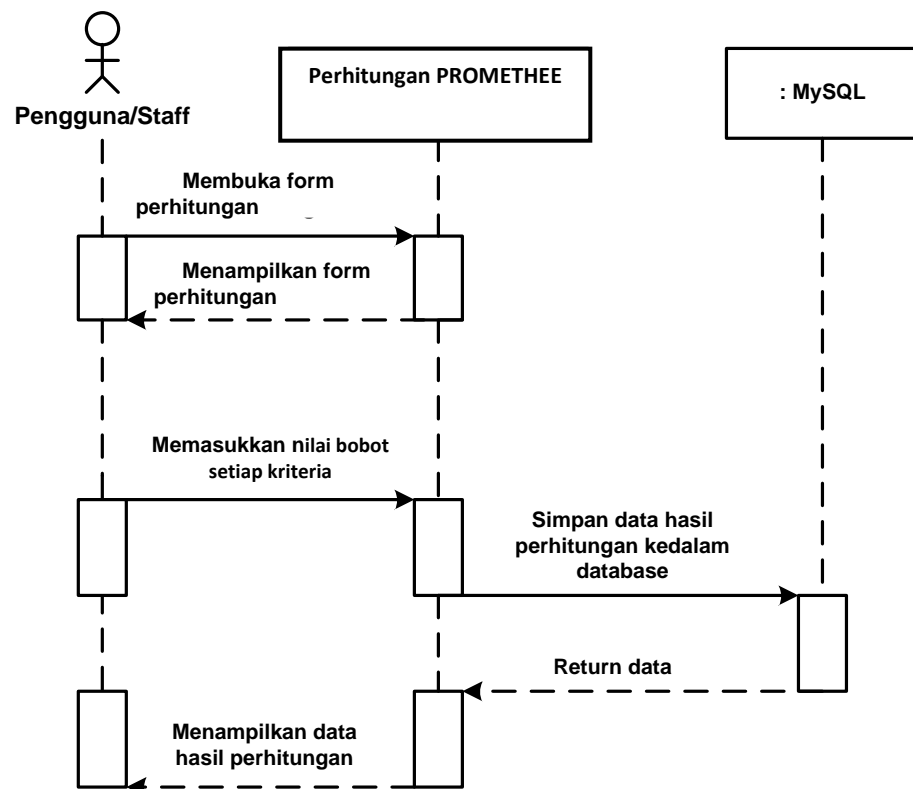
**Gambar 3.4** *Activity Diagram* Proses Perhitungan dengan Metode

## MOORA

Sama seperti pada proses perhitungan dengan metode PROMETHEE, dalam proses perhitungan dengan MOORA, sistem akan menampilkan data nilai kriteria dari seluruh alternatif yang ada. Pengguna kemudian diminta untuk memasukkan nilai bobot dan nilai optimasi dari masing-masing kriteria yang akan dihitung. Hasil perhitungan akan ditampilkan oleh sistem. Pengguna juga dapat melakukan perhitungan berulang kali.

### 3. Sequence Diagram

Berikut ini akan dijelaskan mengenai proses memasukkan data dan proses perhitungan yang terjadi pada sistem dengan menggunakan *Sequence Diagram*. *Sequence Diagram* untuk proses perhitungan dengan metode PROMETHEE diperlihatkan pada gambar 3.5.

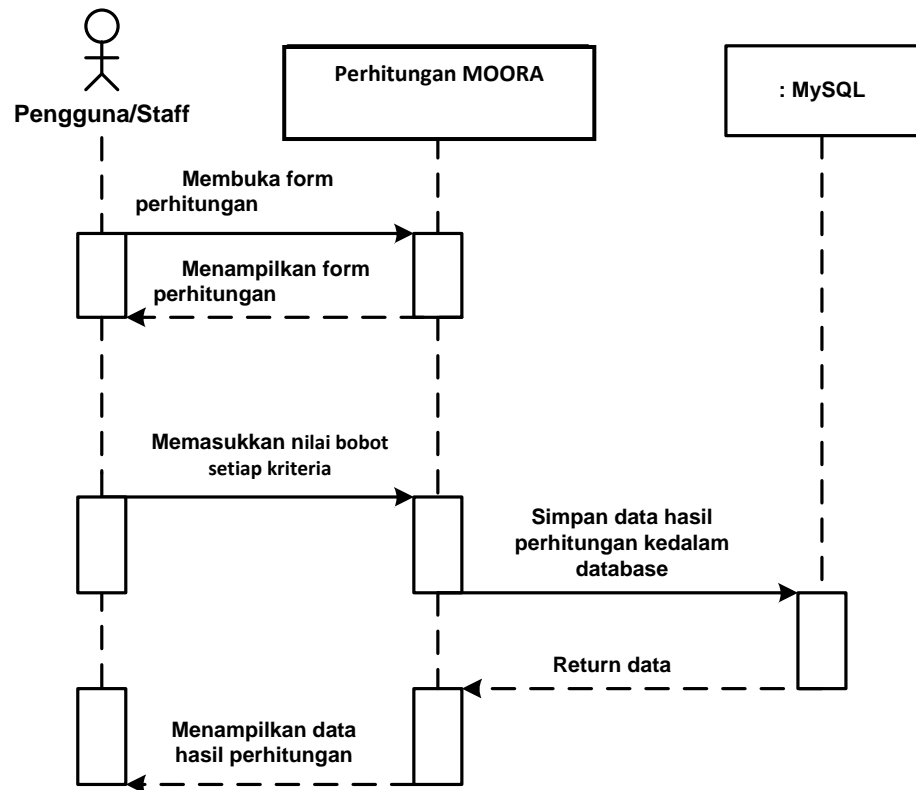


**Gambar 3.5** *Sequence Diagram* Proses Perhitungan dengan PROMETHEE

Pada *Sequence Diagram* di atas terlihat bahwa pengguna mengakses *form* perhitungan dengan metode PROMETHEE, kemudian sistem akan menampilkan *form* perhitungan dan pengguna memasukkan nilai bobot kriteria yang telah ditentukan. Selanjutnya data hasil perhitungan dimasukkan kedalam *database*, yang nantinya data tersebut ditampilkan kembali pada *form* perhitungan dengan metode PROMETHEE.



*Sequence Diagram* untuk proses perhitungan dengan metode MOORA diperlihatkan pada gambar 3.6.



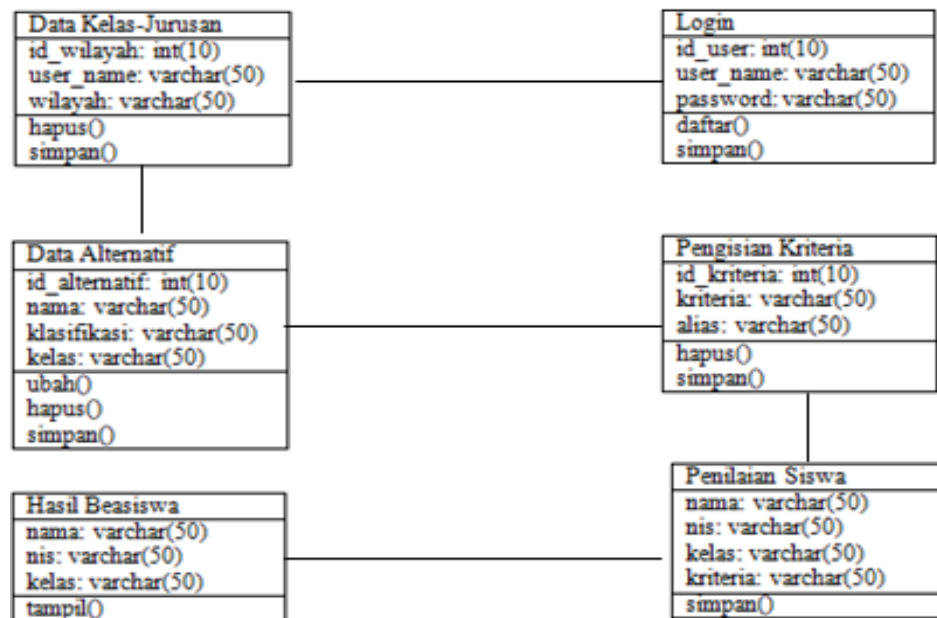
**Gambar 3.6** *Sequence Diagram* Proses Perhitungan dengan MOORA

Pada *Sequence Diagram* di atas terlihat bahwa pengguna mengakses *form* perhitungan dengan metode MOORA, kemudian sistem akan menampilkan *form* perhitungan dan pengguna memasukkan nilai bobot kriteria yang telah ditentukan. Selanjutnya data hasil perhitungan dimasukkan kedalam *database*, yang nantinya data tersebut ditampilkan kembali pada *form* perhitungan dengan metode MOORA.

#### 4. *Class Diagram*

Berikut ini akan dijelaskan mengenai gambaran sistem secara statis dan relasi antar *class* yang terjadi pada sistem dengan menggunakan *Class*

Diagram. Class Diagram pada sistem dapat diperlihatkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Class Diagram Sistem

## 3.2 Antarmuka Sistem

Proses perancangan *database* dan antarmuka sebuah sistem adalah proses yang cukup penting dalam perancangan sebuah sistem. Sebuah antarmuka harus dirancang dengan memperhatikan faktor pengguna sehingga sistem yang dibangun dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan untuk digunakan oleh pengguna.

### 3.2.1 Perancangan Antarmuka

Berikut rancangan antarmuka metode PROMETHEE dan metode MOORA.

### 1. Antarmuka metode PROMETHEE

Pada tampilan perhitungan dengan metode PROMETHEE, terlebih dahulu pengguna menentukan masing-masing bobot untuk setiap kriteria seperti gambar 3.8.

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 999 | xxx | xxx |
|     |     |     |
|     | 2   |     |
|     |     |     |
|     |     |     |
|     |     |     |

4 Simpan      Batal 5

**Gambar 3.8** Antarmuka Pembobotan PROMETHEE

Keterangan :

1) Label Nomor

Berfungsi untuk menampilkan jumlah kriteria yang digunakan.

2) Label Kriteria

Berfungsi untuk menampilkan kriteria-kriteria yang digunakan.

3) *Text Field* Bobot

Berfungsi untuk memasukkan bobot masing-masing kriteria.

4) *Button* Simpan

Berfungsi untuk menyimpan bobot yang dimasukkan ke dalam *database*

### 5) *Button* Batal

Berfungsi untuk membatalkan proses simpan bobot dan mengosongkan kembali semua *Text Field* Bobot.

Setelah bobot disimpan, kemudian nilai untuk masing-masing kriteria dimasukkan seperti gambar 3.9.

| Xxx | xxx | xxx |    |    |    |    |
|-----|-----|-----|----|----|----|----|
|     |     | xx  | xx | xx | Xx | xx |
|     |     |     |    |    |    |    |
|     |     |     |    |    |    |    |
|     |     |     |    |    |    |    |

3 **Hitung** 4

**Gambar 3.9** Antarmuka Input Nilai PROMETHEE

Keterangan :

#### 1) Label Alternatif

Berfungsi untuk menampilkan alternatif yang digunakan.

#### 2) *Text Field* Nilai

Berfungsi untuk memasukkan nilai masing-masing kriteria.

#### 3) *Button* Hitung

Berfungsi untuk menghitung nilai PROMETHEE.

#### 4) *Button* Batal

Berfungsi untuk membatalkan proses hitung dan mengosongkan kembali semua *Text Field* Nilai.

Setelah kriteria dimasukkan, kemudian hasil untuk masing-masing alternatif akan muncul seperti gambar 3.10.

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx |
|     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |
|     |     |     |     |     |     |

**Gambar 3.10** Antarmuka Hasil Nilai PROMETHEE

Keterangan :

1) Label Alternatif

Berfungsi untuk menampilkan alternatif yang digunakan.

2) *Field* Hasil

Berfungsi untuk menampilkan hasil dari masing-masing alternatif.

2. Antarmuka Metode MOORA

Pada tampilan perhitungan dengan metode MOORA, terlebih dahulu pengguna menentukan masing-masing bobot dan optimasi untuk setiap kriteria seperti gambar 3.11.

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 999 | xxx | xxx | Xxx |
|     |     |     |     |
|     | 2   | 3   |     |
|     |     |     |     |
|     |     |     |     |
|     |     |     |     |

5 Simpan 6 Batal

**Gambar 3.11** Antarmuka Pembobotan MOORA

Keterangan :

1) Label Nomor

Berfungsi untuk menampilkan jumlah kriteria yang digunakan.

2) Label Kriteria

Berfungsi untuk menampilkan kriteria-kriteria yang digunakan.

3) *Text Field* Bobot

Berfungsi untuk memasukkan bobot masing-masing kriteria.

4) *Text Field* Optimasi

Berfungsi untuk memasukkan optimasi masing-masing kriteria.

5) *Button* Simpan

Berfungsi untuk menyimpan bobot yang dimasukkan ke dalam *database*.

6) *Button* Batal

Berfungsi untuk membatalkan proses simpan bobot dan mengosongkan kembali semua *Text Field* Bobot.

Setelah bobot disimpan, kemudian nilai untuk masing-masing kriteria dimasukkan seperti gambar 3.12.

The diagram shows a user interface for entering MOORA data. It consists of a table with 2 columns and 4 rows. The first column is labeled 'Xxx' and the second column is labeled 'Xxx'. The table has 4 rows of input fields. Below the table are two buttons: 'Hitung' and 'Batal'. The interface is annotated with numbered circles: '1' is on the left side of the table, '2' is on the right side, '3' is on the 'Hitung' button, and '4' is on the 'Batal' button.

| Xxx | Xxx | xxx |    |    |    |    |
|-----|-----|-----|----|----|----|----|
|     |     | xx  | xx | xx | Xx | xx |
|     |     |     |    |    |    |    |
|     |     |     |    |    |    |    |
|     |     |     |    |    |    |    |

3
Hitung
Batal
4

**Gambar 3.12** Antarmuka Input Nilai MOORA

Keterangan :

1) Label Alternatif

Berfungsi untuk menampilkan alternatif yang digunakan.

2) *Text Field* Nilai

Berfungsi untuk memasukkan nilai beserta bobot masing-masing kriteria.

3) *Button* Hitung

Berfungsi untuk menghitung nilai MOORA.

4) *Button* Batal

Berfungsi untuk membatalkan proses hitung dan mengosongkan kembali semua *Text Field* Nilai.

Setelah kriteria dimasukkan, kemudian hasil untuk masing-masing alternatif akan muncul seperti gambar 3.13.

|     |     |     |        |     |
|-----|-----|-----|--------|-----|
| Xxx | xxx | xxx | X<br>x | Xxx |
|     |     |     |        |     |
|     |     |     |        |     |
|     |     |     |        |     |

**Gambar 3.13** Antarmuka Hasil Nilai MOORA

Keterangan :

1) Label Alternatif

Berfungsi untuk menampilkan alternatif yang digunakan.

## 2) *Field* Hasil

Berfungsi untuk menampilkan hasil dari masing-masing alternatif.

### 3.2.2 Perancangan *Database*

Sebuah Sistem Pengambil Keputusan menggunakan basis data yang merupakan kumpulan data yang saling berkaitan satu dan lainnya. Data tersebut nantinya akan diproses, baik penambahan, pengeditan, penghapusan dan menampilkan isi database ke halaman website. Perancangan struktur *database* adalah untuk menentukan file *database* yang digunakan seperti *field*, tipe data, ukuran data. Sistem ini dirancang dengan menggunakan database *SQL Server*. Adapun nama pada *database* yaitu “**spk**”. Berikut desain *database* dan tabel dari sistem yang dirancang.

#### 1. Tabel *User*

Adapun tabel user dapat dilihat pada tabel 3.23 sebagai berikut.

**Tabel 3.23** Tabel *user*

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b>          |
|-------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| <i>id_user</i>    | Int              | 10            | Nomor                      |
| <i>user_name</i>  | varchar          | 30            | <i>Username</i> pada admin |
| <i>password</i>   | varchar          | 30            | <i>Password</i> pada admin |

#### 2. Tabel Wilayah

Adapun tabel wilayah dapat dilihat pada tabel 3.24 sebagai berikut.

**Tabel 3.24** Tabel Wilayah

| <b>Nama Field</b>   | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b>          |
|---------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| <i>id_wilayah</i>   | int              | 15            | Nomor                      |
| <i>user_name</i>    | varchar          | 20            | <i>Username</i> pada admin |
| <i>nama_wilayah</i> | varchar          | 50            | Jurusan Siswa              |

#### 3. Tabel Alternatif

Adapun tabel alternatif dapat dilihat pada tabel 3.25 sebagai berikut.



**Tabel 3.25** Tabel Alternatif

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b> |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------|
| id_alternatif     | int              | 5             | Nomor             |
| id_wilayah        | int              | 5             | Nomor             |
| nama              | varchar          | 50            | Nama siswa        |
| klasifikasi       | varchar          | 100           | NIS siswa         |
| kelas             | varchar          | 30            | Kelas siswa       |

## 4. Tabel Kriteria

Adapun tabel kriteria dapat dilihat pada tabel 3.26 sebagai berikut.

**Tabel 3.26** Tabel Kriteria

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b> |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------|
| id_kriteria       | int              | 5             | Nomor             |
| kriteria          | varchar          | 255           | Nilai Kriteria    |
| alias             | varchar          | 3             | Alias             |

## 5. Tabel Data Tersimpan

Adapun tabel data tersimpan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.27** Tabel Data Tersimpan

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b>   |
|-------------------|------------------|---------------|---------------------|
| id_data_tersimpan | int              | 11            | Nomor               |
| id_wilayah        | Int              | 11            | Nomor               |
| jumlah_kriteria   | Int              | 11            | Jumlah Kriteria     |
| Metode            | varchar          | 10            | Metode yang dipakai |

## 6. Tabel Nilai Kriteria

Adapun tabel nilai kriteria dapat dilihat pada tabel 3.28 sebagai berikut.

**Tabel 3.28** Tabel Nilai Kriteria

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b> |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------|
| id_data_tersimpan | Int              | 11            | Nomor             |
| nilai_kriteria    | float            |               | Nilai Kriteria    |

## 7. Tabel Nilai Optimasi

Adapun tabel nilai optimasi dapat dilihat pada tabel 3.29 sebagai berikut.

**Tabel 3.29** Tabel Nilai Optimasi

| <b>Nama Field</b> | <b>Tipe Data</b> | <b>Ukuran</b> | <b>Keterangan</b> |
|-------------------|------------------|---------------|-------------------|
| id_data_tersimpan | Int              | 11            | Nomor             |
| Optimasi          | int              | 11            | Nilai Kriteria    |
| Bobot             | int              | 11            | Alias             |

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dibahas mengenai komponen perancangan sistem yaitu perangkat keras serta perangkat lunak yang digunakan dalam merancang sistem informasi beserta tampilan dari sistem, pengujian sistem (proses pengujian sistem dan hasil pengujian sistem).

#### **4.1 Implementasi Sistem**

##### **4.1.1 Komponen Perancangan Sistem**

Komponen perancangan sistem yang digunakan untuk membangun aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan adalah perangkat lunak seperti *Sublime Text 3* serta *Xampp* dengan sistem operasi *Microsoft Windows 7*, sedangkan perangkat keras yang digunakan seperti laptop, mouse, serta *harddisk*.

Adapun spesifikasi laptop penulis gunakan yaitu:

1. *Processor* : AMD A8
2. *Installed memory (RAM)* : 4.00 GB
3. Sistem Operasi : *Microsoft Windows 7* 64 bit

##### **4.1.2 Antarmuka Sistem**

Pada Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan ini terdapat delapan tampilan utama, yaitu :

1. Tentang Aplikasi
2. Bantuan

3. Data Kelas-Jurusan
4. Data Alternatif
5. Data Kriteria
6. Pemilihan Metode
7. Perhitungan PROMETHEE
8. Perhitungan MOORA

## 1. Antarmuka Tentang Aplikasi

Pada menu ini, akan akan disajikan informasi mengenai aplikasi berupa penjelasan singkat mengenai metode PROMETHEE dan MOORA.



Copyright © -2019Rahmad Darmawan (1514370250)

**Gambar 4.1** Antarmuka Tentang Aplikasi

## 2. Antarmuka Bantuan

Pada menu ini, akan diberikan petunjuk penggunaan dari Sistem Pendukung Keputusan menentukan beasiswa dalam proses pembobotan kedua metode.

**Bantuan**

Halaman Depan      Tentang Aplikasi      **Keluar**

**Pembobotan pada metode**

Sub Kriteria Nilai Rapor

| Sub Kriteria | Bobot |
|--------------|-------|
| 96-100       | 1     |
| 90-95        | 0,8   |
| 85-89        | 0,6   |
| 80-84        | 0,4   |
| 70-79        | 0,2   |

Sub Kriteria Sikap

| Sub Kriteria    | Bobot |
|-----------------|-------|
| A (Amat Baik)   | 1     |
| B (Baik)        | 0,8   |
| C (Cukup)       | 0,6   |
| D (Kurang)      | 0,4   |
| E (Amat Kurang) | 0,2   |

Sub Kriteria Absensi

| Sub Kriteria | Bobot |
|--------------|-------|
|--------------|-------|

**Gambar 4.2** Antarmuka Bantuan

### 3. Antarmuka Data Kelas-Jurusan

Menu ini merupakan data dan penginputan dari kelas-jurusan yang dapat dilihat pada gambar 4.3.

**Halaman Depan**

Tentang Aplikasi      **Keluar**

Search:

| No. | Kelas-Jurusan         | Ops                       |
|-----|-----------------------|---------------------------|
| 1   | X TKR - (1/2018-2019) | <b>Pilih</b> <b>Hapus</b> |
| 2   | X TKJ - (1/2018-2019) | <b>Pilih</b> <b>Hapus</b> |
| 3   | X TSM - (1/2018-2019) | <b>Pilih</b> <b>Hapus</b> |

Showing 1 to 3 of 3 entries

**Tambah**      **Data yang Disimpan**

**Gambar 4.3** Antarmuka Data Kelas-Jurusan

#### 4. Antarmuka Data Alternatif

Menu ini merupakan data dan penginputan dari setiap alternatif calon beasiswa seperti yang tertera pada gambar 4.4.

**Data Alternatif**  
Kelas-Jurusan: X TKJ - (1/2018-2019)

Halaman Depan Keluar

Search:

| No. | Nama Siswa | NIS | Kelas     | Opsi   |
|-----|------------|-----|-----------|--|
| 1   | Sinta      | 01  | X TKJ 2   | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 2   | Hidayat    | 02  | X TKJ HD  | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 3   | Agus       | 03  | X TKJ HD  | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 4   | Reza       | 04  | X TKJ 2   | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 5   | Ferdy      | 05  | X TKJ HD  | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 6   | Suci       | 06  | X TKJ HD  | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 7   | Ayi        | 07  | X TKJ 1   | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 8   | Sari       | 08  | X TKJ Reg | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 9   | Ichan      | 09  | X TKJ Reg | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |
| 10  | Nani       | 10  | X TKJ 1   | <span style="color: green;">Ubah</span> <span style="color: red;">Hapus</span> |

Showing 1 to 10 of 10 entries

Tambah Data Alternatif Tentukan Kriteria

**Gambar 4.4** Antarmuka Data Alternatif

#### 5. Antarmuka Data Kriteria

Menu ini merupakan data kriteria yang sudah ditentukan, tetapi pada menu ini, kriteria juga bisa dapat ditambahkan.

| No. | Kriteria              | Alias | Opsi          |
|-----|-----------------------|-------|---------------|
| 1   | Nilai Rapor           | C1    | Ubah<br>Hapus |
| 2   | Sikap                 | C2    | Ubah<br>Hapus |
| 3   | Absensi               | C3    | Ubah<br>Hapus |
| 4   | Penghasilan Orang Tua | C4    | Ubah<br>Hapus |
| 5   | Tanggungan Orang Tua  | C5    | Ubah<br>Hapus |

**Gambar 4.5** Antarmuka Data Kriteria

#### 6. Antarmuka Pemilihan Metode

Pada menu ini akan menampilkan pilhan metode yang akan digunakan oleh staf.

**Gambar 4.6** Antarmuka Pemilihan Metode

## 7. Antarmuka Perhitungan PROMETHEE

Pada menu perhitungan PROMETHEE, alternatif dan kriteria telah ditentukan oleh pengguna terlebih dahulu. Kemudian menentukan bobot untuk setiap kriteria seperti pada Gambar 4.7.

**PROMETHEE**  
Kelas-Jurusan: X.TKJ - (1/2018-2019)

Masukkan bobot masing-masing kriteria!

| No. | Alternatif | NIS | Kelas     | Kriteria |       |       |       |       |
|-----|------------|-----|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|
|     |            |     |           | C1       | C2    | C3    | C4    | C5    |
| 1   | Sinta      | D1  | X.TKJ 2   | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 2   | Hidayat    | D2  | X.TKJ HD  | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 3   | Agus       | D3  | X.TKJ HD  | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 4   | Reza       | D4  | X.TKJ 2   | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 5   | Ferdy      | D5  | X.TKJ HD  | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 6   | Suci       | D6  | X.TKJ HD  | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 7   | Ayi        | D7  | X.TKJ 1   | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 8   | Sari       | D8  | X.TKJ Reg | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 9   | Ichsan     | D9  | X.TKJ Reg | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |
| 10  | Nani       | D10 | X.TKJ 1   | Pilih    | Pilih | Pilih | Pilih | Pilih |

**Gambar 4.7** Antarmuka Perhitungan Metode PROMETHEE

## 8. Antarmuka Perhitungan MOORA

Pada menu perhitungan MOORA, alternatif, kriteria, dan nilai optimasi telah ditentukan oleh pengguna terlebih dahulu. Kemudian menentukan nilai dari setiap kriteria seperti pada Gambar 4.8.

**MOORA**  
Kelas-Jurusan: X.TKJ - (1/2018-2019)

Masukkan nilai masing-masing kriteria!

| No. | Nama Siswa | NIS | Kelas     | Kriteria |          |          |         |         |
|-----|------------|-----|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|
|     |            |     |           | C1 (60%) | C2 (15%) | C3 (15%) | C4 (5%) | C5 (5%) |
| 1   | Sinta      | D1  | X.TKJ 2   | 95       | 5        | 5        | 3       | 3       |
| 2   | Hidayat    | D2  | X.TKJ HD  | 90       | 4        | 5        | 4       | 4       |
| 3   | Agus       | D3  | X.TKJ HD  | 89       | 4        | 4        | 4       | 3       |
| 4   | Reza       | D4  | X.TKJ 2   | 95       | 4        | 4        | 5       | 5       |
| 5   | Ferdy      | D5  | X.TKJ HD  | 80       | 3        | 5        | 4       | 4       |
| 6   | Suci       | D6  | X.TKJ HD  | 70       | 4        | 3        | 4       | 3       |
| 7   | Ayi        | D7  | X.TKJ 1   | 71       | 4        | 3        | 4       | 3       |
| 8   | Sari       | D8  | X.TKJ Reg | 72       | 4        | 3        | 4       | 3       |
| 9   | Ichsan     | D9  | X.TKJ Reg | 73       | 4        | 3        | 4       | 3       |
| 10  | Nani       | D10 | X.TKJ 1   | 74       | 4        | 3        | 4       | 3       |

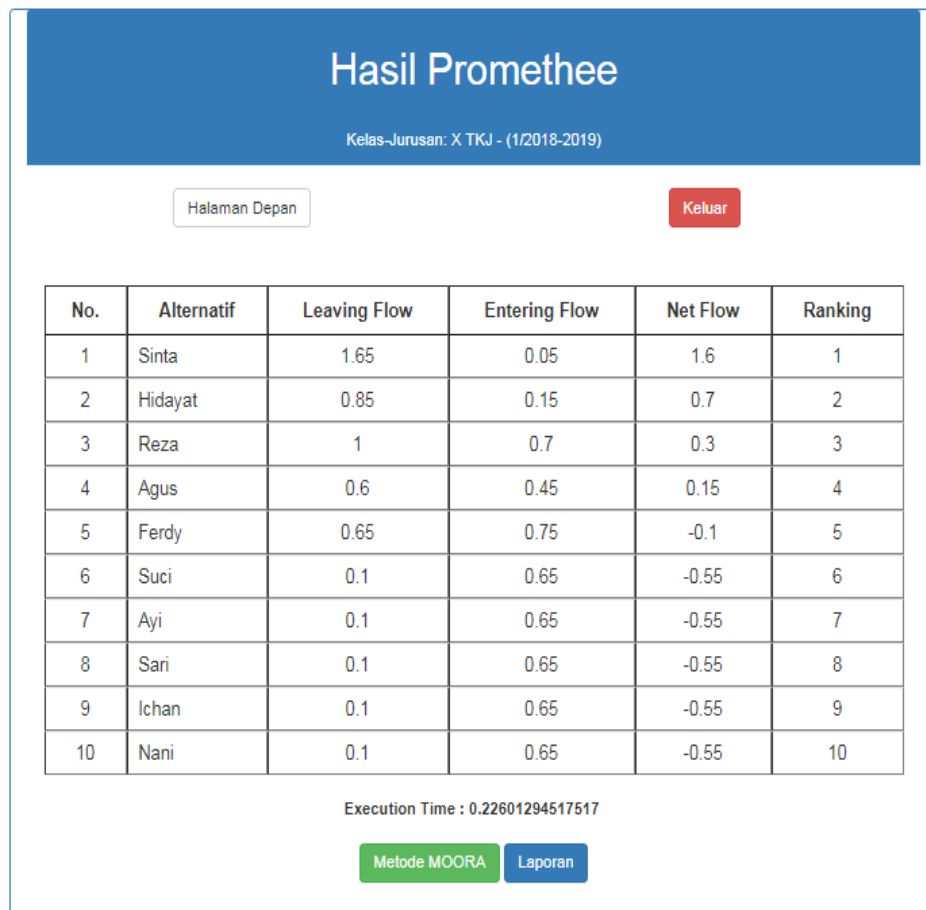
**Gambar 4.8** Antarmuka Perhitungan Metode MOORA

### 4.1.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja sistem dalam melakukan proses perhitungan menentukan beasiswa menggunakan metode PROMETHEE dan MOORA.

#### 1. Pengujian Perhitungan dengan PROMETHEE

Untuk perhitungan dengan metode PROMETHEE, masing-masing bobot untuk setiap kriteria ditentukan oleh pengguna. Jika nilai bobot telah dimasukkan, selanjutnya dilakukan perhitungan sehingga diperoleh hasil seperti Gambar 4.9.



| No. | Alternatif | Leaving Flow | Entering Flow | Net Flow | Ranking |
|-----|------------|--------------|---------------|----------|---------|
| 1   | Sinta      | 1.65         | 0.05          | 1.6      | 1       |
| 2   | Hidayat    | 0.85         | 0.15          | 0.7      | 2       |
| 3   | Reza       | 1            | 0.7           | 0.3      | 3       |
| 4   | Agus       | 0.6          | 0.45          | 0.15     | 4       |
| 5   | Ferdy      | 0.65         | 0.75          | -0.1     | 5       |
| 6   | Suci       | 0.1          | 0.65          | -0.55    | 6       |
| 7   | Ayi        | 0.1          | 0.65          | -0.55    | 7       |
| 8   | Sari       | 0.1          | 0.65          | -0.55    | 8       |
| 9   | Ichan      | 0.1          | 0.65          | -0.55    | 9       |
| 10  | Nani       | 0.1          | 0.65          | -0.55    | 10      |

Execution Time : 0.22601294517517

**Gambar 4.9** Hasil Pengujian Perhitungan dengan Metode PROMETHEE



## 2. Pengujian Perhitungan dengan MOORA

Untuk perhitungan dengan metode MOORA, masing-masing bobot dan nilai optimasi untuk setiap kriteria ditentukan dahulu oleh pengguna seperti pada Gambar 4.10.

# MOORA

Kelas-jurusan : X TKJ - (1/2018-2019)

Halaman Depan
Keluar

Tentukan optimasi dan nilai bobot masing-masing kriteria!

| No. | Kriteria              | Optimasi | Bobot % (W) |
|-----|-----------------------|----------|-------------|
| 1   | Nilai Rapor           | Max ▼    | 80          |
| 2   | Sikap                 | Max ▼    | 15          |
| 3   | Absensi               | Max ▼    | 15          |
| 4   | Penghasilan Orang Tua | Min ▼    | 5           |
| 5   | Tanggungan Orang Tua  | Max ▼    | 5           |

Submit
Batal

**Gambar 4.10** Input Bobot dan Optimasi MOORA

Jika bobot dan nilai optimasi sudah dimasukkan, selanjutnya dilakukan perhitungan sehingga diperoleh hasil seperti Gambar 4.11.

| Hasil MOORA                           |            |     |           |                  |         |
|---------------------------------------|------------|-----|-----------|------------------|---------|
| Kelas-jurusan : X TKJ - (1/2018-2019) |            |     |           |                  |         |
| Halaman Depan                         |            |     | Keluar    |                  |         |
| No.                                   | Nama Siswa | NIS | Kelas     | Y                | Ranking |
| 1                                     | Sinta      | 01  | X TKJ 2   | 0.34592831365423 | 1       |
| 2                                     | Hidayat    | 02  | X TKJ HD  | 0.32297593349935 | 2       |
| 3                                     | Agus       | 03  | X TKJ HD  | 0.30388432211379 | 3       |
| 4                                     | Reza       | 04  | X TKJ 2   | 0.29964205977943 | 4       |
| 5                                     | Ferdy      | 05  | X TKJ HD  | 0.28758431893079 | 5       |
| 6                                     | Nani       | 10  | X TKJ 1   | 0.2563079632058  | 6       |
| 7                                     | Ichan      | 09  | X TKJ Reg | 0.25394731305092 | 7       |
| 8                                     | Sari       | 08  | X TKJ Reg | 0.25158666289604 | 8       |
| 9                                     | Ayi        | 07  | X TKJ 1   | 0.24922601274117 | 9       |
| 10                                    | Suci       | 06  | X TKJ HD  | 0.24686536258629 | 10      |

Execution Time : 0.39250588417053

Metode PROMETHEE

**Gambar 4.11** Hasil Pengujian Perhitungan dengan Metode MOORA

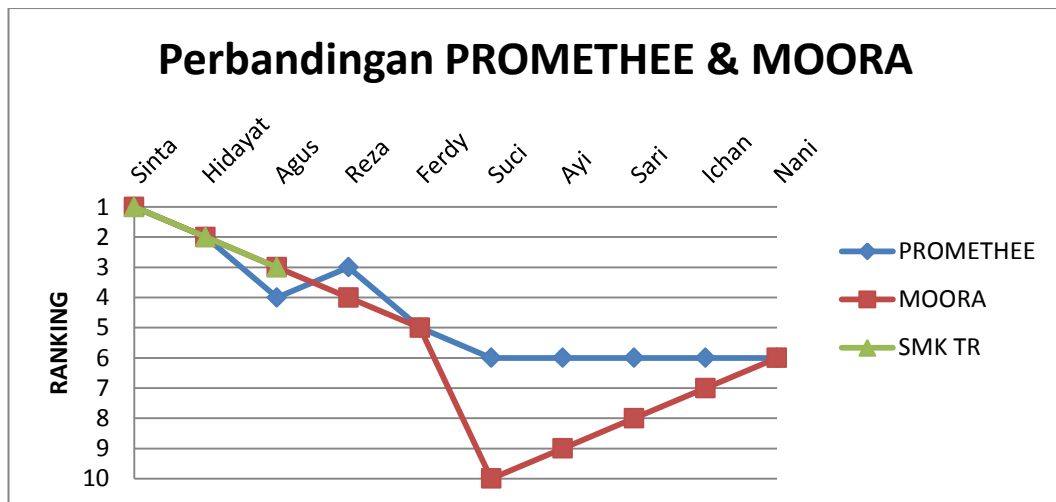
3. Hasil Perbandingan Antara Metode PROMETHEE dan Metode MOORA
- Berdasarkan Gambar 4.9 dan 4.11 metode PROMETHEE menunjukkan tiga alternatif dengan nilai tertinggi yaitu, Sinta, Hidayat, dan Reza. Sedangkan metode MOORA yaitu alternatif yang bernama Sinta, Hidayat, dan Agus. Sehingga persentase kesesuaian metode MOORA dengan data beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan sebesar 100%, sedangkan PROMETHEE hanya 66,67%. Data beasiswa SMK TR Panca Budi 1 Medan dinyatakan pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Peringkat Umum Semester Ganjil SMK TR Tahun 2018-2019

| Jurusan X TKJ |                   |          |       |                |
|---------------|-------------------|----------|-------|----------------|
| No            | Nama              | Kelas    | Nilai | Peringkat Umum |
| 1             | SINTA HALMA       | X TKJ 2  | 95    | 1              |
| 2             | RAHMAT HIDAYAT    | X TKJ HD | 90    | 2              |
| 3             | MAS AGUS SETIAWAN | X TKJ HD | 89    | 3              |

Sumber: SMK TR Panca Budi 1 Medan

Berikut grafik Perbandingan Metode PROMETHEE dan metode MOORA.

**Gambar 4.12** Grafik Perbandingan PROMETHEE & MOORA

Untuk perbandingan *Execution Time*, metode PROMETHEE lebih cepat sedikit dari metode MOORA, dikarenakan kompleksitas perhitungan MOORA lebih rumit dari metode PROMETHEE. Pengujian sistem dilakukan pada 5 kriteria dan 10 alternatif. Berikut hasil perbandingan *execution time* kedua metode yang dinyatakan dalam tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil Perbandingan *Execution Time*

| <i>Execution Time</i> |       |
|-----------------------|-------|
| PROMETHEE             | MOORA |
| 0,226                 | 0,392 |

## 4.2 *Blackbox Testing*

Pada tahapan ini, penulis mengadakan *blackbox testing* untuk menguji aplikasi yang telah dibuat. Cara pengujian *blackbox testing* dilakukan dengan menjalankan aplikasi SPK dan melakukan *input* data serta melihat *output* nya, apakah sesuai dengan sistem yang telah ditetapkan. Berikut adalah tabel pengujian.

**Tabel 4.3** Pengujian *Blackbox Testing*

| No | Pengujian  | Antarmuka yang diharapkan                              | Hasil Pengujian | Keterangan                 |
|----|--|--|-----------------|----------------------------|
| 1  | Antarmuka Halaman Tentang Aplikasi                     | Antarmuka Halaman Tentang Aplikasi                     | Sesuai          | Gambar 4.1                 |
| 2  | Antarmuka Halaman Bantuan                              | Antarmuka Halaman Bantuan                              | Sesuai          | Gambar 4.2                 |
| 3  | Antarmuka Halaman Data Kelas-Jurusan                   | Antarmuka Halaman Data Kelas-Jurusan                   | Sesuai          | Gambar 4.3                 |
| 4  | Antarmuka Halaman Data Alternatif                      | Antarmuka Halaman Data Alternatif                      | Sesuai          | Gambar 4.4                 |
| 5  | Antarmuka Halaman Data Kriteria                        | Antarmuka Halaman Data Kriteria                        |                 | Gambar 4.5                 |
| 6  | Antarmuka Halaman Pemilihan Metode                     | Antarmuka Halaman Pemilihan Metode                     | Sesuai          | Gambar 4.6                 |
| 7  | Antarmuka Halaman Input Kriteria Metode PROMETHEE      | Antarmuka Halaman Input Kriteria Metode PROMETHEE      | Sesuai          | Gambar 4.7                 |
| 8  | Antarmuka Halaman Input Bobot dan Nilai Optimasi MOORA | Antarmuka Halaman Input Bobot dan Nilai Optimasi MOORA | Sesuai          | Gambar 4.10                |
| 9  | Antarmuka Halaman Input Kriteria Metode MOORA          | Antarmuka Halaman Input Kriteria Metode MOORA          | Sesuai          | Gambar 4.8                 |
| 10 | Antarmuka Halaman Hasil                                | Antarmuka Halaman Hasil PROMETHEE & MOORA              | Sesuai          | Gambar 4.9 dan Gambar 4.11 |

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan dengan metode PROMETHEE dan MOORA, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem dapat menyelesaikan permasalahan penentuan beasiswa dengan mengimplementasikan metode PROMETHEE dan MOORA.
2. Setelah dilakukan pengujian dengan metode PROMETHEE dan MOORA, hasil menunjukkan bahwa metode MOORA lebih sesuai dengan data beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan yaitu siswa yang bernama Sinta memiliki nilai tertinggi dan disusul oleh Hidayat dan Agus, sedangkan metode PROMETHEE nilai tertinggi dimiliki Shinta dan disusul oleh Hidayat dan Reza. Sehingga persentase kesesuaian metode MOORA dengan data beasiswa SMK TR Panca Budi sebesar 100%, sedangkan PROMETHEE hanya 66,67%.
3. *Execution Time* untuk metode MOORA lebih lama dari metode PROMETHEE. Metode PROMETHEE membutuhkan waktu 0,226 *Microseconds*, sedangkan metode MOORA membutuhkan waktu 0,392 *Microseconds*
4. Hasil yang diperoleh dari perhitungan sistem ini hanya sebagai alat bantu bagi bagian kesiswan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan beasiswa.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kriteria yang ditentukan dalam proses pemilihan dapat ditambahkan untuk meningkatkan kualitas beasiswa.
2. Pengujian sistem merupakan salah satu proses yang harus diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang optimal dan sesuai dengan tujuan sebuah sistem pendukung keputusan dibuat.
3. Memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusdar (2013, 13 April). *Metode Pengembangan Sistem Waterfall*.  
<https://agusdar.wordpress.com/2013/04/13/metode-pengembangan-sistem-waterfall/>
- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." *Seminar Nasional Informatika (SNIIf)*. Vol. 1. No. 1. 2017.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Bachri Muhammad, *et al*, (2017). *Perbandingan Metode Profile Matching dan Metode Promethee Dalam Menentukan Siswa Layak Penerima Beasiswa Kurang Mampu di SMK Kelautan dan Perikanan Kendari*. Vol. 2 No. 2. Juli-Desember 2016. ISSN: 2502-8928.
- Darmanto Eko, *et al*, (2014). *Penerapan Metode AHP (Analythic Hierarchy Procces) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu*. Vol. 5 No. 1. April 2014. ISSN: 2253-4983.
- Eko Dani, (2014). *Pembuatan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Pada SMP N Donorojo Pacitan*. Vol. 3 No. 4. 2014. ISSN: 2354-6654.
- Fitriyani, (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi di STMIK Atma Luhur Pangkal Pinang dengan Menggunakan Metode AHP (Analythic Hierarchy Procces)*. Vol. 2 No. 2. Agustus 2016. ISSN: 2476-8812.
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Griha Indra, *et al* (2017). *PERANCANGAN APLIKASI KOPERASI SIMPAN PINJAM BERBASIS WEB (STUDI KASUS KOPERASI MITRA SETIA)*. Vol. 5 10 Maret 2017. ISSN: 20886969.

- Hafni, layla, and rismanawati rismanawati. "analisis faktor-faktor internal yang mempengaruhi nilai perusahaan pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di bej 2011-2015." *bilancia: jurnal ilmiah akuntansi* 1.3 (2017): 371-382.
- Haryanto, (2018). *Pembuatan Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Untuk Pemilihan Penerima Beasiswa Siswa KMS Dengan Metode MOORA*. Vol. 4 No. 1 2018. ISSN: 2442-7294.
- Indra permana, a. M. I. N. U. D. D. I. N. "sistem pakar mendeteksi hama dan penyakit tanaman kelapa sawit pada pt. Moeis kebun sipare-pare kabupaten batubara." (2013).
- Jumadi, (2012). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN SISWA PENERIMA BEASISWA*. Vol. VI No. 1-2. Juli 2012. ISSN: 1979-8911.
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." *Int. J. Recent Trends Eng. Res* 2.12 (2016): 140-151.
- Madcoms (2010). *Kupas Tuntas Adobe Dreamweaver Dengan Pemrograman PHP & MySQL*. Madiun: Penerbit Andi.
- Murniasih (2009). *Buku Pintar Beasiswa*. Jakarta: Penerbit Gagas Media. Diakses dari <https://books.google.co.id/books?id=CpZg2Oujy1IC&printsec=frontco>
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia, ISSN. 2015. [ver&hl=id&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://doi.org/10.24127/ijit.v1i1.10000)
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.
- Murni & Bosker (2018), *BUKU AJAR SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN HASIL BELAJAR DENGAN METODE TOPSIS*. Medan: Penerbit CV Rudang Mayang.
- Nizmah (2017, 18 Mei). Beasiswa Nasional. <https://www.kompasiana.com/nzmhfuu/591d2bfc6223bd9b0ecc1964/beasiswa-nasional>
- Ridwan Samsuri, et al, (2014). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Relawan Terbaik di PMI Kota Bengkulu Menggunakan Metode Simple Additive Weight (SAW)*. Vol. 11 No. 1. Februari 2014. ISSN: 1858-2680.



- Rokhman Syaiful, *et al*, (2017). *Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan UKT Mahasiswa Dengan Metode MOORA Studi Kasus Politeknik Negeri Malang*. Vol. 4 Agustus 2017. ISSN: 2407-070X.
- Sari Ayu Septiana, *et al*, (2016). *Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo*. Vol. 2 No. 2 Juli-Desember 2016. ISSN: 2502-8928.
- Sa'adati Yuan, *et al*, (2018). *Analisis Penggunaan Metode AHP dan MOORA untuk Menentukan Guru Berprestasi sebagai Ajang Promosi Jabatan*. Vol. 3 No 1, Oktober 2018. ISSN: 2541-2019.
- Syahputra, rizki, and hafni hafni. "analisis kinerja jaringan switching clos tanpa buffer." *journal of science and social research* 1.2 (2018): 109-115.
- Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa DropOut." *Jurnal Abdi Ilmu* 10.2 (2018): 1899-1902.