

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN SISWA LULUSAN TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN PROMETHEE (STUDI KASUS SMA NEGERI 3 PONTIANAK)

Fadil Husin Bajandoh¹, Rahmi Hidayati²

^{1,2}Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak
Jalan Prof. H. Hadari Nawawi Pontianak
Telp/Fax : (0561) 577963
e-mail:

¹fadilhusein@gmail.com, ²rahmihidayati@siskom.untan.ac.id

Abstrak

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) merupakan sistem yang termasuk ke dalam kelompok pemecahan masalah Multi Criteria Decision Making (MCDM). Salah satu implementasinya untuk pemilihan siswa lulusan terbaik. Pada penelitian ini membangun aplikasi sistem pendukung keputusan untuk menentukan siswa lulusan terbaik. Aplikasi sistem pendukung keputusan ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Personal Home Page (PHP) dengan metode PROMETHEE. Metode PROMETHEE digunakan untuk menghitung nilai siswa dari masing-masing kriteria yang sudah ditetapkan oleh pihak sekolah, yaitu nilai rapor, nilai Ujian Akhir Nasional (UAN), nilai Ujian Akhir Sekolah (UAS) dan prestasi dengan menggunakan data nilai dari kelas unggulan Cerdas Istimewa (CI) sebanyak 26 siswa dari angkatan 2015. Keluaran yang dihasilkan berupa nilai Leaving Flow (LF), Entering Flow (EF) dan Net Flow (NF). Pada penelitian ini nilai Net Flow digunakan sebagai acuan untuk penentuan ranking siswa lulusan terbaik. Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan ranking hasil perhitungan aplikasi dengan ranking hasil perhitungan secara manual. Hasil ujicoba yang dilakukan aplikasi pada penelitian ini didapat nilai akurasi pengujian terhadap aplikasi diperoleh sebesar 96,15%.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Siswa Lulusan Terbaik, PROMETHEE, MCDM

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kegiatan terencana dan terstruktur yang dilakukan oleh suatu lembaga untuk mewujudkan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi didalam dirinya. Siswa merupakan salah satu unsur yang penting didalam dunia pendidikan, karena siswa menjadi subjek utama pendidikan dan prestasi sebagai salah satu parameter keberhasilan pendidikan. Untuk mengetahui berhasil tidaknya seorang siswa maka perlu dilakukan evaluasi, dengan tujuan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyerap proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah. Prestasi merupakan hasil belajar yang berasal dari informasi yang telah diperoleh pada tahap

proses belajar sebelumnya. Hasil belajar inilah yang menjadi salah satu acuan untuk dipilihnya siswa yang memiliki prestasi terbaik [1].

SMA Negeri 3 Pontianak adalah sekolah menengah atas yang merupakan salah satu sekolah favorit. Untuk meningkatkan kredibilitas sekolah, motivasi, dan prestasi para siswa adalah dengan dilakukan pemilihan siswa dengan predikat lulusan terbaik. Perhitungan yang dilakukan hingga saat ini baru sebatas mencari nilai rata-rata rapor, Ujian Akhir Nasional (UAN) dan Ujian Akhir Sekolah (UAS) dengan memakai *Microsoft Excel 2007*, hal ini memungkinkan terpilihnya siswa tidak mencapai standar yang diinginkan dan tidak memperoleh kandidat yang baik.

Huda menggunakan SPK dengan metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)* untuk pemilihan siswa terbaik berbasis *Web* di MTSN Bendosari Sukoharjo. Ada beberapa kriteria yang digunakan untuk menentukan pemilihan siswa terbaik yaitu absensi, akademik, ekstrakurikuler dan kepribadian. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan cara membandingkan hasil antara data kriteria, dan data alternatif beserta nilai alternatif yang sudah dilakukan, maka penentuan siswa terbaik dengan metode *PROMETHEE* menunjukkan hasil yang baik, terlihat dari uji fungsional dan validitas. Kinerja atau akurasi sistem berdasarkan data kriteria, dan data alternatif beserta nilai alternatif dari 9 siswa yang digunakan mencapai 88% [2].

Nugroho menggunakan SPK dengan metode *PROMETHEE* untuk pemilihan siswa terbaik di kelas unggulan SMP Negeri 6 Semarang. Kriteria yang digunakan adalah nilai rapor, piagam dan ekstrakurikuler. Pada masing-masing kriteria tersebut dilakukan penilaian pada masing-masing siswa dengan menggunakan metode *PROMETHEE*. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa metode *PROMETHEE* dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan yang ada dan memberikan penilaian yang objektif [3].

Kawuryan menggunakan SPK dengan metode *Analytic Pierarchy Process (AHP)* untuk menentukan siswa berprestasi di SMA Negeri 1 Purwodadi Grobogan. Kriteria yang digunakan adalah tes, rapor, piagam dan sikap. Pada masing-masing kriteria tersebut dilakukan penilaian pada masing-masing siswa dengan menggunakan model *AHP* sehingga didapatkan nilai total pada masing-masing siswa. Hasil pengujian didapatkan bahwa sistem yang dibangun dapat digunakan untuk menyeleksi siswa berprestasi dengan baik, sehingga guru yang berwenang mengambil keputusan yang sesuai dengan kriteria yang ada [4].

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem pendukung keputusan untuk menentukan siswa lulusan terbaik di SMA Negeri 3 Pontianak menggunakan metode *PROMETHEE*.

Dari uraian-uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan kriteria penentuan siswa lulusan terbaik di SMA Negeri 3 Pontianak?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *PROMETHEE* untuk penentuan siswa lulusan terbaik di SMA Negeri 3 Pontianak?

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui penggunaan kriteria penentuan siswa lulusan terbaik di SMA Negeri 3 Pontianak.
2. Untuk pengimplementasian sistem pendukung keputusan penentuan siswa lulusan terbaik menggunakan *PROMETHEE* di SMA Negeri 3 Pontianak.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

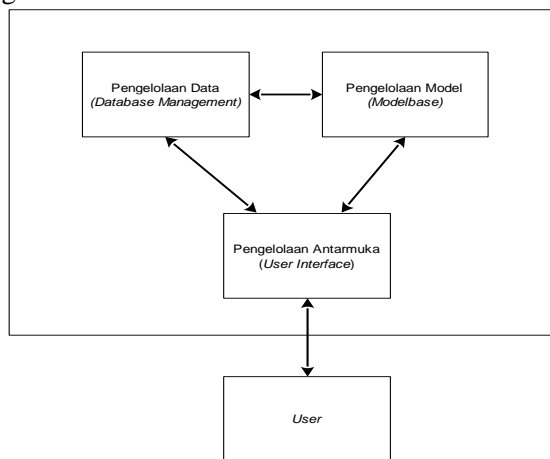
Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang terdiri atas komponen-komponen antara lain komponen sistem bahasa (*language*), komponen sistem pengetahuan (*knowledge*) dan komponen sistem pemrosesan masalah (*problem processing*) yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Sistem pendukung keputusan (SPK) bertujuan menyediakan informasi, membimbing dan memberikan prediksi serta mengarahkan pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik [5].

SPK memiliki lima karakteristik utama, yaitu:

- a. Sistem yang berbasis komputer.
- b. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan.
- c. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual.
- d. Melalui cara simulasi yang interaktif.
- e. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama [6].

2.2. Pengambilan Keputusan

Keputusan dibagi menjadi menjadi dua jenis yaitu keputusan terprogram dan keputusan tidak terprogram. Keputusan terprogram yaitu bersifat berulang-ulang dan rutin. Pada suatu tingkat tertentu dan prosedur telah ditetapkan untuk menanganinya sehingga dianggap suatu *denovo* (yang baru) setiap kali terjadi. Sedangkan keputusan tidak terprogram bersifat baru, tidak terstruktur, dan biasanya tidak urut [7]. Secara umum Sistem Pendukung Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu *Database Management*, *Model Base* dan *Dialog Management/User Interface*. Komponen SPK tersebut dapat digambarkan seperti gambar 1



Gambar 1 Komponen Pengambilan Keputusan

2.3. Pengertian PROMETHEE

Preference Ranking Organization Methode for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) merupakan salah satu metode penentuan *ranking* dalam *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*. *PROMETHEE* adalah suatu metode penentuan [8].

PROMETHEE sendiri termasuk dalam keluarga dari metode *outranking*. Terdapat langkah-langkah dalam perhitungan dengan menggunakan metode *PROMETHEE* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan alternatif-alternatif terhadap kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya
2. Menentukan Tipe fungsi preferensi kriteria
Ada enam tipe generalisasi kriteria adalah sebagai berikut:

- a. Kriteria umum/tipe I (*Usual Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 1 & \text{jika } d \neq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Dimana:

$H(d)$ = Derajat preferensi

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

- b. Kriteria Quansi/tipe II (*Quansi Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } -q \leq d \leq q \\ 1 & \text{jika } d < -q \text{ atau } d > q \end{cases} \quad (2)$$

Dimana:

q = kriteria quasi yang menjelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria.

- c. Kriteria Preferensi Linier/tipe III

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} & \text{jika } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{jika } d < -p \text{ atau } d > p \end{cases} \quad (3)$$

Dimana:

p = nilai dari kecenderungan atas pada kriteria preferensi linier

- d. Kriteria Level/tipe IV (*Level Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q \\ 0.5 & \text{jika } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases} \quad (4)$$

- e. Kriteria dengan preferensi linier/tipe V

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q \\ \frac{(|d|-q)}{(p-q)} & \text{jika } q < |d| \leq p \end{cases} \quad (5)$$

- f. Kriteria Gaussian (*Gaussian Criterion*)/tipe VI

$$H(d) = 1 - \exp \{-d^2/2 \sigma^2\} \quad (6)$$

σ = Gaussian threshold (digunakan untuk mencari nilai aman pada data yang bersifat continue yang berhubungan dengan nilai standard deviasi)

2.5. PROMETHEE Ranking

Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks :

1. Indeks Preferensi

Merupakan satu ukuran preferensi dari alternatif yang satu terhadap yang lain, semakin mendekati 1 (satu), semakin besar

preferensinya. Jadi indeks preferensi merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif yang lainnya dengan pertimbangan secara simultan dari seluruh kriteria. Indeks preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi.

$$\wp(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi_i P_i(a, b) : \forall a, b \in A \quad (7)$$

Dimana :

$\wp(a, b)$ = indeks preferensi alternatif a lebih baik dari alternatif b

π_i = ukuran relatif dari kepentingan kriteria f_i

$P_i(a, b)$ = preferensi alternatif a terhadap alternatif b

2. Leaving flow

Leaving Flow disebut juga *Positive Outranking Flow*, semakin besar nilainya maka semakin besar dominasi suatu alternatif terhadap alternatif lainnya. *Leaving Flow* dapat dilihat pada persamaan (2.10):

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \wp(a, x) \quad (8)$$

Dimana:

$\phi^+(a)$ = nilai *Leaving Flow*

n = jumlah kriteria

$\wp(a, x)$ = indeks preferensi alternatif a lebih baik dari alternatif x .

3. Entering flow

Entering Flow disebut juga *Negative Outranking Flow*, semakin kecil nilainya maka semakin besar dominasi suatu alternatif terhadap alternatif lainnya.

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \wp(x, a) \quad (9)$$

Dimana:

$\phi^-(a)$ = nilai *Entering Flow*

n = jumlah kriteria

$\wp(x, a)$ = indeks preferensi alternatif x lebih baik dari alternatif a .

4. Net flow

Merupakan selisih dari nilai *Positive Outranking* dan *Negative Outranking* dan hasilnya merupakan nilai dominasi untuk setiap alternatif. *Net Flow* diukur dengan menghitung selisih *Leaving Flow* dan *Entering Flow*.

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (10)$$

Dimana:

$\phi(a)$ = nilai *Net Flow*

$\phi^+(a)$ = nilai *Leaving Flow*

$\phi^-(a)$ = nilai *Entering Flow*

5. Nilai Akurasi Data

Nilai akurasi data mengukur ketepatan dan kemiripan hasil antara perhitungan secara manual dan perhitungan program pada waktu yang sama dengan membandingkan kesamaan ranking keduanya.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data yang Sama}}{\text{Jumlah Data Keseluruhan}} \times 100\% \quad (11)$$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian pada sistem pendukung keputusan untuk menentukan siswa lulusan terbaik ini menggunakan metode penelitian yang terdiri dari:

Penelitian dimulai dengan studi literatur, proses yang dilakukan adalah dengan mempelajari dan menggunakan beberapa referensi seperti buku yang berkaitan dengan perhitungan *PROMETHEE*, jurnal, skripsi dan buku mengenai bahasa pemrograman PHP.

Kemudian dilakukan observasi dan pengumpulan data sistem pendukung keputusan untuk menentukan siswa lulusan terbaik pada penelitian ini. Peneliti melakukan observasi di SMA Negeri 3 Pontianak dan mengumpulkan data nilai rapor, nilai UN, nilai UAS dan prestasi yang akan dijadikan data pada aplikasi.

Pada analisa kebutuhan setiap data yang telah dikumpulkan akan dianalisa dan ditentukan apa yang akan dibutuhkan dalam perancangan sistem. Selain itu dilakukan juga analisa kebutuhan *hardware* dan *software* yang akan digunakan dalam mendukung perancangan sistem ini.

Perancangan sistem dimulai dengan memasukkan data kriteria nilai raport, nilai UAS, nilai UN dan prestasi. Data kriteria nantinya akan di tentukan tipe preferensinya berdasarkan ketentuan yang berlaku. Data yang didapat akan dihitung dengan menggunakan metode *PROMETHEE*. Hasil perhitungan akan diproses untuk mendapatkan ranking untuk menentukan siswa lulusan terbaik.

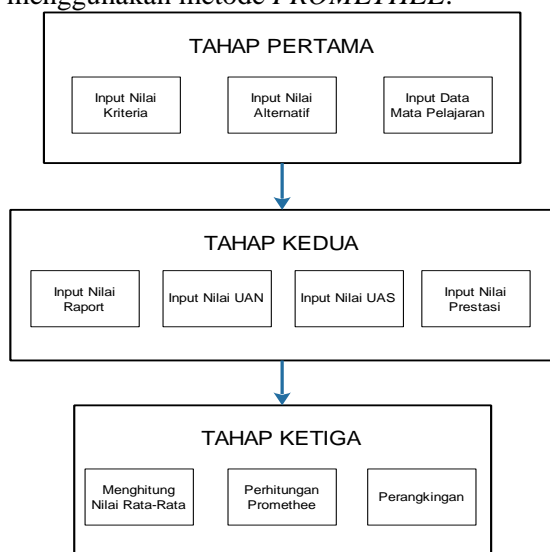
Kemudian dilakukan implementasi dan pengujian sistem yang telah dibangun. Sistem yang telah dibangun akan diuji menggunakan perhitungan manual dan perhitungan dengan

menggunakan metode *PROMETHEE*. Kemudian menghitung nilai akurasi untuk membandingkan hasil keduanya.

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1. Perancangan Sistem Secara Umum

Sistem pendukung keputusan pada penelitian ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, *database* MySQL. Sistem pendukung keputusan ini bekerja dengan menentukan ranking siswa terbaik dengan menggunakan metode *PROMETHEE*.



Gambar 2 Diagram Blok Perancangan Sistem Secara Umum

Sistem pendukung keputusan pada penelitian ini memproses alternatif yaitu:siswa dengan memperhatikan kriteria-kriteria yang didapat dari sekolah. Adapun kriteria yang akan digunakan adalah nilai raport, nilai UAS, nilai UN dan prestasi. Data kriteria nantinya akan di tentukan tipe preferensinya berdasarkan ketentuan yang berlaku tipe preferensi yang digunakan adalah tipe preferensi biasa. Tahapan proses sistem pendukung keputusan ini dibagi menjadi 3 tahap. Tahap pertama adalah memasukkan data alternatif, data kriteria dan data mata pelajaran. tahap kedua adalah memasukkan nilai raport, nilai UAS, nilai UN dan prestasi. Nilai raport dimasukkan selama 6 semester sesuai dengan jurusan siswa dan terdapat 14 mata pelajaran. Nilai UAS dimasukkan satu kali sesuai dengan mata pelajaran UAS yang ada. Nilai UN dimasukkan satu kali sesuai dengan mata pelajaran UN. Untuk prestasi dimasukkan satu kali dengan

beberapa aturan dimana terdapat prestasi tingkat Internasional, tingkat nasional, tingkat propinsi dan tingkat kota. Masing-masing tingkat memiliki nilai yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah.

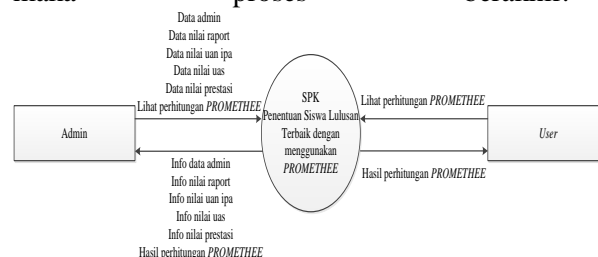
Tahap ketiga yang dilakukan adalah mengambil nilai rata-rata dari nilai yang dimasukkan pada tahap pertama. Selanjutnya menghitungnya dengan menggunakan metode *PROMETHEE* dan menghasilkan rekomendasi ranking siswa berprestasi.

4.2. Perancangan Perangkat Lunak

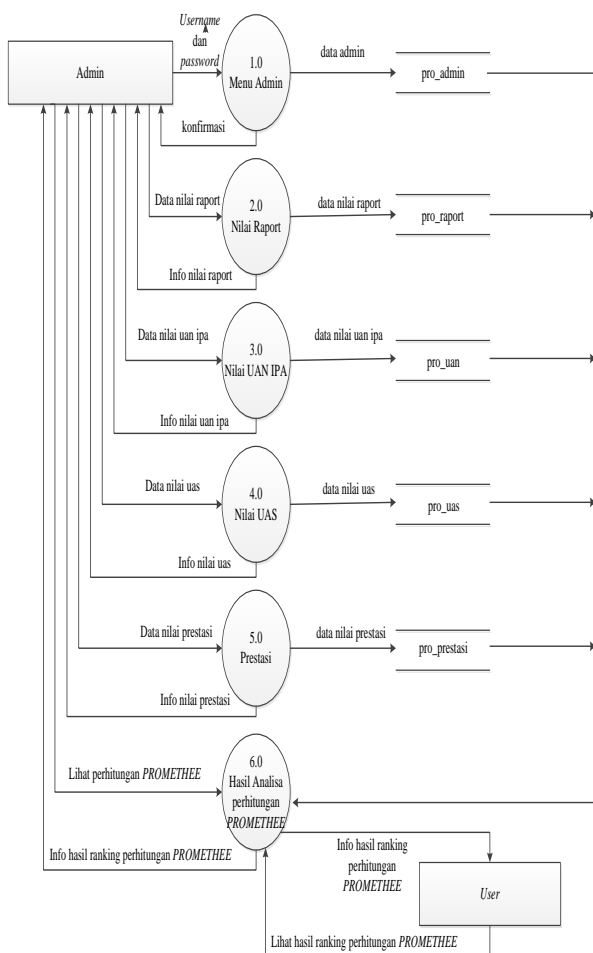
Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini merupakan aplikasi yang dibangun dengan bahasa pemrograman PHP, *database* MySQL dan *webserver* Apache.

4.2.1 Data Flow Diagram (DFD)

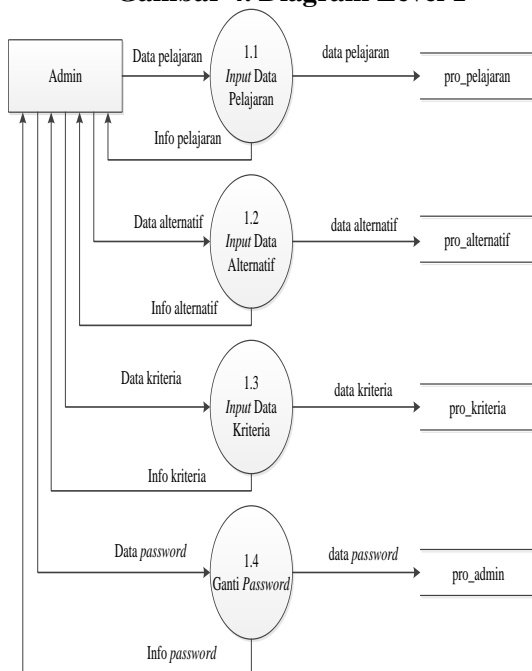
Pada gambar 3 admin melakukan *login* terlebih dahulu dengan memasukan *username* dan *password* yang sesuai dengan datanya. Setelah proses otentifikasi *login* maka admin dapat melakukan kegiatan di dalam system pendukung keputusan untuk mencari siswa terbaik pada level 1 yang terdapat pada gambar 4. Kegiatan selanjutnya adalah admin memasukkan data alternatif. Data alternatif berisi tentang data siswa, setelah proses *input* data selesai maka sistem langsung menyimpan ke dalam data *pro_altenatif*. Proses ini sama sampai dengan langkah 5.0 yaitu proses *input* data prestasi, dimana admin memasukkan data dan kemudian data akan disimpan ke table *database*. Pada langkah 6.0 admin sebelumnya memilih menu proses perhitungan metode *PROMETHEE*. Pada saat proses perhitungan ini, sistem memproses hasil nilai rata-rata dari masukan dengan menggunakan metode *PROMETHEE* untuk menghasilkan ranking siswa terbaik. Setelah proses tersebut selesai maka proses berakhir.



Gambar 3 Diagram level 0



Gambar 4. Diagram Level 1



Gambar 5 Diagram Level 2 Proses Menu Admin

Pada gambar 5 menggambarkan aliran data secara umum, yaitu untuk admin meliputi input data admin, data nilai raport, data nilai UAN IPA, data nilai UAS, data nilai prestasi dan lihat perhitungan *PROMETHEE* menghasilkan *output* info data admin, info data nilai raport, info nilai UAN IPA, info nilai UAS, info nilai prestasi dan hasil perhitungan *PROMETHEE* sedangkan *user* lihat perhitungan *PROMETHEE* kemudian menghasilkan *output* hasil perhitungan *PROMETHEE*.

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1. Implementasi Perancangan Sistem

Dalam pemrograman bahasa PHP implementasi antar muka dilakukan dengan tampilan *web page*. Setiap halaman dalam perangkat lunak dibuat *File program* yang ditulis dengan ekstensi PHP. Berikut ini adalah implementasi dari beberapa halaman yang dibuat pada Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan siswa lulusan terbaik dengan metode *PROMETHEE* pada studi kasus SMA Negeri 3 Pontianak.

Pada gambar 6 tampilan menu utama dan *login* adalah halaman pertama kali sistem dibuka. Halaman ini berisi tampilan awal program, dimana pada halaman ini *user* dapat melihat perhitungan *PROMETHEE* dan admin dapat melakukan *login*.



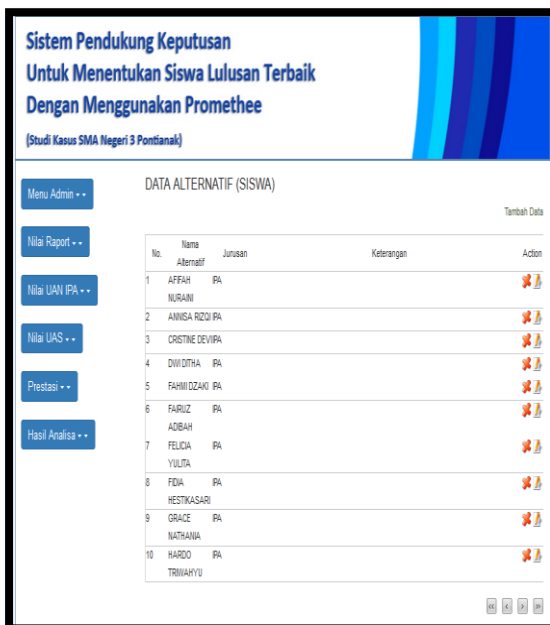
Gambar 6 Tampilan Menu Utama dan Login



Gambar 7 Tampilan Menu Data Pelajaran

Pada gambar 7 merupakan halaman menu data pelajaran yang berisi data 14 mata pelajaran yaitu : Biologi, Kimia, Fisika, Geografi, Ekonomi, Sosiologi, Bahasa mandarin, Teknologi informasi dan komunikasi, Olah Raga, Seni Budaya, Sejarah, Matematika, Bahasa Inggris, Pendidikan Kewarganegaraan, Pendidikan Agama, Bahasa Indonesia, Pendidikan Lingkungan Hidup.. Data pelajaran dapat ditambahkan atau diubah pada *menu update* data pelajaran.

Pada gambar 8 halaman menu data alternatif berisi data alternatif (siswa) sebanyak 26 siswa dari kelas Cerdas Istimewa (CI). Data alternatif dapat dimasukkan atau diubah pada *menu update* data alternatif.



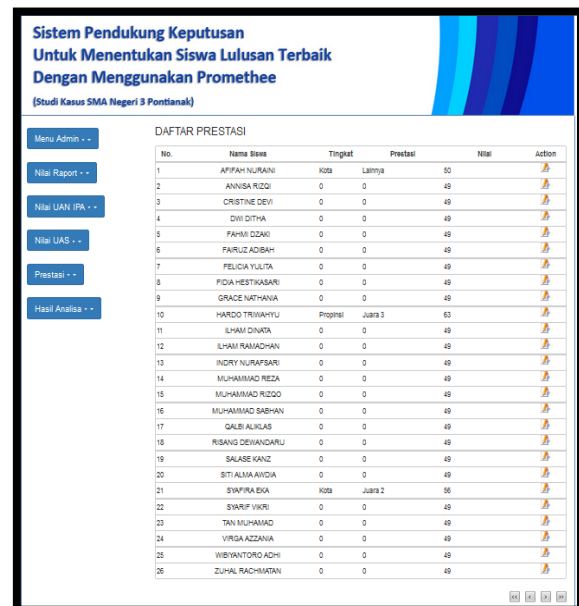
Gambar 8 Tampilan Menu Data Alternatif



Gambar 9 Tampilan Menu Data Kriteria

Pada gambar 9 halaman menu data kriteria berisi data kriteria. Data kriteria dapat dimasukkan atau diubah pada *menu update* data kriteria.

Pada gambar 10 halaman menu daftar prestasi adalah halaman yang berisi daftar siswa dan prestasi yang pernah didapat.



Gambar 10 Tampilan Menu Daftar Prestasi

5.2. Implementasi Metode PROMETHEE

Implementasi metode PROMETHEE dilakukan langkah menentukan kriteria beserta bobot atau nilainya, data alternatif, perhitungan dan terahir adalah pengkodean (*coding*).

5.2.1. Penentuan Kriteria

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan

keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Adapun dalam hal ini, ditentukan kriteria-kriteria sebagai berikut: nilai raport, nilai UAS, nilai UN dan prestasi

5.2.2 Perhitungan PROMETHEE

Pada penelitian ini, menggunakan kriteria biasa untuk semua kriteria yaitu nilai raport, nilai UAN, nilai UAS dan prestasi. Adapun alasan penggunaan kriteria biasa karena kriteria yang ditetapkan oleh pihak sekolah bersifat baku dan tidak ada rentang batasan ataupun aturan secara spesifik untuk setiap kriteria yang ditentukan, karena pada dasarnya sekolah mengutamakan nilai mutlak dan prestasi.

Pada penelitian ini, tahap pertama yang dilakukan adalah memasukkan nilai raport, nilai UAN, nilai UAS dan prestasi. Setelah dilakukan maka didapat rata-rata:

Langkah selanjutnya adalah menghitung dengan metode PROMETHEE: dengan menggunakan persamaan (1):

-(A₁, A₂)

$$F1. D = 31,074 - 31,120495 = -0,046495$$

$$P(A_1, A_2) = 0$$

$$P(A_2, A_1) = 1$$

$$F2. D = 25,89999 - 24,9 = 0,99999$$

$$P(A_1, A_2) = 1$$

$$P(A_2, A_1) = 0$$

$$F3. D = 13,35 - 13,35 = -0$$

$$P(A_1, A_2) = 0$$

$$P(A_2, A_1) = 0$$

$$F4. D = 12,6 - 10,6 = 2$$

$$P(A_1, A_2) = 1$$

$$P(A_2, A_1) = 0$$

Untuk menghitung Indeks dari nilai preferensi selisih antar nilai kriteria dengan persamaan (7):

$$\varphi(A_1, A_2) = (0 + 1 + 0 + 1) / 4 = 0,5$$

$$\varphi(A_2, A_1) = (1 + 0 + 0 + 0) / 4 = 0,25$$

Setelah didapatkan Indeks nya, kemudian perhitungan dilanjutkan dengan mencari nilai *Leaving Flow* dengan menggunakan persamaan (8):

$$LF(A_1) = \frac{1}{3} (0,5 + 0,75 + 1) = 0,75$$

$$LF(A_2) = \frac{1}{3} (0,25 + 0,75 + 0,75) = 0,58$$

Setelah didapatkan nilai *Leaving Flow*, kemudian perhitungan dilanjutkan dengan mencari nilai *Entering Flow* dengan menggunakan persamaan (9):

$$EF(A_1) = \frac{1}{3} (0,5 + 0,25 + 0) = 0,16$$

$$EF(A_2) = \frac{1}{3} (0,75 + 0,25 + 0,25) = 0,33$$

Untuk hasil akhir, diperlukan mencari nilai *Net Flow* dengan perhitungan selisih dari *Leaving Flow* dan *Entering Flow* menggunakan persamaan (10):

$$NF(A_1) = 0,96 - 0,04 = 0,92$$

$$NF(A_2) = 0,89 - 0,11 = 0,78$$

Tabel 1 Hasil Perhitungan PROMETHEE

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	LF	EF	NF
A ₁	-	0,5	0,75	1	0,75	0,16	0,59
A ₂	0,25	-	0,75	0,75	0,58	0,33	0,25
A ₃	0,25	0,25	-	0,75	0,41	0,5	-0,09
A ₄	0	0,25	0	-	0,08	0,83	-0,75

Maka dapat dihasilkan:

Tabel 2 Hasil Ranking

Siswa	LF	Rank	EF	Rank	NF	Rank
A ₁	0,75	1	0,16	4	0,59	1
A ₂	0,58	2	0,33	3	0,25	2
A ₃	0,41	3	0,5	2	-0,09	3
A ₄	0,08	4	0,83	1	-0,75	4

Pada tabel 2 berdasarkan nilai *Leaving Flow* didapatkan:

A1 menjadi alternatif siswa terbaik pertama dengan nilai 0.59.

Berdasarkan nilai *Net Flow*:

A2 menjadi alternatif siswa terbaik kedua dengan nilai 0.25.

Berdasarkan nilai *Net Flow* :

A3 menjadi alternatif siswa terbaik ketiga dengan nilai -0.09.

5.3. Pengujian PROMETHEE

**Sistem Pendukung Keputusan
Untuk Menentukan Siswa Lulusan Terbaik
Dengan Menggunakan Promethee**
(Studi Kasus SMA Negeri 3 Pontianak)

Menu Admin --
Nilai Raport --
Nilai UAH IPA --
Nilai UAS --
Prestasi --
Hasil Analisa --

HASIL
Lulusan Terbaik SMA Negeri 3 Pontianak(Berdasarkan Ranking Net Flow)

Siswa	Leaving Flow	Rank	Entering Flow	Rank	Net Flow	Rank
HARDO TRIWAHYU	0.96	1	0.04	26	0.92	1
AFFAH NURAWI	0.89	2	0.11	25	0.78	2
SYAFIRA EKA	0.87	3	0.13	24	0.74	3
VIRGA AZZANIA	0.78	4	0.22	23	0.56	4
ILHAM RAMADHAN	0.62	5	0.38	22	0.24	5
WIBIANTORO ADHI	0.61	6	0.39	21	0.22	6
FAIRUZ ADIBAH	0.6	7	0.4	20	0.2	7
MUHAMMAD REZA	0.58	8	0.42	19	0.16	8
FAHMI DZAKI	0.53	9	0.47	17	0.06	9
DWI DITHA	0.53	9	0.47	17	0.06	9
SITI ALMA AWDIA	0.52	11	0.48	16	0.04	11
QALBI ALIKLAS	0.51	12	0.49	15	0.02	12
SALASE KANZ	0.49	13	0.51	14	-0.02	13
MUHAMMAD SABHAN	0.48	14	0.52	13	-0.04	14
FEDIA HESTIKASARI	0.47	15	0.53	12	-0.06	15
INDRY NURAFSARI	0.46	16	0.54	11	-0.08	16
ZUHAL RACHMATAN	0.44	17	0.56	10	-0.12	17

Gambar 11 Perhitungan Aplikasi Akhir Metode PROMETHEE

Berdasarkan pengujian manual dan pengujian menggunakan aplikasi, tidak terdapat perbedaan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 11, hasil ranking perhitungan sampel manual PROMETHEE dengan hasil ranking perhitungan aplikasi adalah sama, akan tetapi ada perbedaan pada angka hasil perhitungan sampel manual dengan aplikasi, hal ini dikarenakan terdapat perbedaan dalam pembulatan angka dan jumlah alternatif yang digunakan di tiap tahapnya sehingga didapatkan selisih perbedaan angka. Setelah dibandingkan hasil perhitungan manual yang dilakukan oleh pihak sekolah, didapatkan 1 perbedaan penomoran ranking pada aplikasi, hal ini dikarenakan perbedaan nilai yang sangat tipis mencapai 0,03 sehingga pada perhitungan PROMETHEE aplikasi mendapatkan penomoran urutan ranking yang sama. Hal ini ditunjukkan oleh tabel 3. Sehingga nilai akurasi pengujian terhadap aplikasi diperoleh sebesar 96,15% dari perhitungan yang menggunakan persamaan (11).

Tabel 3 Perbandingan perhitungan manual dan PROMETHEE

TABEL HASIL			
NO.	NAMA	RANKING BERDASARKAN MANUAL	RANKING BERDASARKAN PROMETHEE
1	HARDO TRIWAHYU	1	1
2	APIFAH NURAINI	2	2
3	SYAFIRA EKA	3	3
4	VIRGA AZZANIA	4	4
5	ILHAM RAMADHAN	5	5
6	WIBIANTORO ADHI	6	6
7	FAIRUZ ADIBAH	7	7
8	MUHAMMAD REZA	8	8
9	DWI DITHA	9	9
10	FAHMI DZAKI	10	9
11	SITI ALMA AWDIA	11	11
12	QALBI ALIKLAS	12	12
13	SALASE KANZ	13	13
14	MUHAMMAD SABHAN	14	14
15	FIDIA HESTIKASARI	15	15
16	INDRY NURAFSARI	16	16
17	ZUHAL RACHMATAN	17	17
18	ILHAM DINATA	18	18
19	CRISTINE DEVI	19	19
20	RISANG DEWANDARU	20	20
21	TAN MUHAMAD	21	21
22	SYARIF VIKRI	22	22
23	GRACE NATHANIA	23	23
24	ANNISA RIZQI	24	24
25	MUHAMMAD RIZQO	25	25
26	FELICIA YULITA	26	26

6. KESIMPULAN & SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan perumusan masalah yang diuraikan pada bab pendahuluan, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Penggunaan kriteria penentuan siswa lulusan terbaik pada penelitian ini dengan memproses data 26 siswa dari kelas Cerdas Istimewa (CI) dengan kriteria nilai Raport dan nilai UAS dengan bobot keseluruhan 50% (presentase nilai Raport 70%, nilai UAS 30%), nilai UN dengan bobot keseluruhan 30% dan Prestasi dengan bobot keseluruhan 20%.
2. Implementasi sistem pendukung keputusan untuk menentukan siswa lulusan terbaik di SMA Negeri 3 Pontianak dengan menggunakan metode PROMETHEE dengan melakukan perankingan hasil akhir dari keluaran nilai Leaving Flow (LF), Entering Flow (EF) dan Net Flow (NF). Hasil perhitungan menggunakan PROMETHEE untuk pemilihan siswa lulusan terbaik didapat siswa yang bernama Hardo Triwahyu mempunyai nilai Net Flow tertinggi 0,92. Setelah dilakukan perbandingan dari 26 alternatif yang ada, sehingga bisa ditetapkan bahwa siswa

lulusan terbaik di SMA Negeri 3 Pontianak yang terpilih adalah Hardo Triwahyudi.

6.2. Saran

Pada penelitian ini peneliti menyimpulkan pada kesimpulan di atas dan beberapa saran sebagai berikut

Pada penelitian ini beberapa saran sebagai berikut

1. Dari sisi aplikasi diperlukan beberapa tambahan yaitu melakukan publikasi domain dan hosting sehingga dapat memasukkan data secara online dimanapun tanpa terikat di lokasi sekolah.
2. Diharapkan sistem ini nanti nya dapat ditambahkan fitur khusus untuk orang tua siswa sehingga orang tua siswa dapat memantau perkembangan nilai siswa bersangkutan melalui sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baharudin, H., Wahyuni, Esa, Nur. (2008). Teori Belajar dan Pembelajaran. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media..
- [2] Khoirul Huda (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Terbaik dengan Metode PROMETHEE Berbasis Web di MTSN Bendosari Sukoharjo*. Jurnal. STMIK Sinar Nusantara.
- [3] Nugroho, Ardhy Sulisty (2015). *Sistem pendukung keputusan Pemilihan Siswa Terbaik Untuk Kelas Unggulan di SMP Negeri 6 Malang Menggunakan Metode PROMETHEE*. Jurnal. Universitas Dian Nuswantoro.
- [4] Kawuryan, Prima Canggih. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan untuk Seleksi Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus SMA Negeri 1 PurwodadiGrobogan)*. Jurnal. Universitas Dian Nuswantoro.
- [5] Turban, E, 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems* Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1, Andi, Yogyakarta.
- [6] Sparague, R. H. and Watson H. J. 1993. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. Englewood Clifts, N. J., Prentice Hall.

- [7] Simon, H.A. 1997. *Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations. 4th Edition*. New York: Free Press.
- [8] Suryadi, K. dan M.Ali Ramdhani.1998. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya