

Analisis Perbandingan SPK Penentuan Pengajar Terbaik Menggunakan Metode SAW dan Promethee (Studi Kasus Bimbingan Belajar Peter Kota Malang)

Evy Sophia, Indah Dwi Mumpuni dan Nitiyas

STMIK PPKIA PRADNYA PARAMITA MALANG

E-mail: evy@stimata.ac.id, indah@stimata.ac.id, jimbound28@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini untuk menentukan pengajar terbaik pada Bimbingan Belajar Peter dengan menganalisis hasil perbandingan dari dua metode SPK yaitu SAW dan Promethee. Kriteria yang digunakan adalah intelegensi (kemampuan mengajar), kedisiplinan, kepribadian (sikap pengajar dalam kelas terkait hal-hal non teknis mengajar), lama kerja pengajar, prestasi dan absensi. Hasil dari analisis perbandingan kedua metode SPK memiliki tahapan berbeda. Pada Metode SAW yaitu: 1. Pembobotan kriteria, 2. Pembobotan alternative lain, 3. Normalisasi, 4. Perangkingan 5. Hasil. Sedangkan pada Promethee tahapan lebih detail yaitu: 1. Menentukan dominasi kriteria, 2. Menentukan tipe preferensi kriteria, 3. Memberikan nilai threshold, 4. Perhitungan entering flow, 5. Perhitungan leaving flow, 6. Perhitungan net flow, 7. Hasil perangkingan. Dalam penelitian ini hasil dari metode yang lebih tepat digunakan untuk perangkingan atau penentuan pengajar terbaik apabila dengan banyak kriteria lebih tepat menggunakan Metode Promethee dan apabila metode yang digunakan tidak banyak kriteria maka cukup dengan menggunakan metode SAW.

Kata Kunci: Dominasi, Analisis SPK, SAW, Promethee

Pendahuluan

Bimbingan Belajar Peter adalah sebuah lembaga yang bergerak di bidang pendidikan dengan segmen pasar siswa PG-TK, SD, SMP, SMA sekolah nasional dan internasional. Bimbingan Belajar Peter menyediakan sarana pembelajaran yang cukup memudahkan siswa untuk membantu mereka dalam menghadapi materi pelajaran di sekolah. Bimbingan Belajar Peter dipercaya untuk membimbing siswa sekolah nasional dan sekolah internasional, Pembekalan materi ke luar negeri, dan membimbing calon siswa olimpiade. Prestasi yang sudah diperoleh selama ini tidak terlepas dari peran sumber daya manusia (SDM) yaitu seorang pengajar. Setiap calon pengajar di Bimbingan Belajar Peter akan mendapatkan pelatihan khusus mengenai kegiatan belajar mengajar sebelum terjun langsung mengajar. Pelatihan setiap pengajar berbeda tergantung dari hasil nilai tes pengajar saat seleksi masuk di Bimbingan Belajar Peter Malang.

Peningkatan mutu SDM penting dilakukan guna mencapai hasil dan prestasi yang lebih maksimal. Peningkatan mutu SDM dapat dilakukan dengan pemberian penghargaan atas prestasi yang sudah dilakukan oleh pengajar, hal ini juga sebagai salah satu cara Bimbingan Belajar Peter un-

tuk memberikan motivasi dan memacu semangat kerja pengajar. Kepada pengajar yang prestasi dan pencapaiannya belum maksimal dapat diberikan pembinaan khusus berupa Pelatihan ulang materi, mengikuti seminar/ workshop tentang cara belajar mengajar. Akan tetapi dalam menentukan urutan peringkat pengajar terbaik sering muncul subjektivitas dari para pengambil keputusan. Tidak adanya kriteria yang jelas untuk penentuan pengajar menimbulkan kecemburuan pada pengajar lain yang merasa lebih baik. Bimbingan Belajar Peter membutuhkan alat penunjang berupa sistem pendukung keputusan atau bisa disebut dengan SPK yang dapat digunakan oleh manajemen untuk membantu dalam mengambil keputusan yang lebih efektif dan obyektif.

SPK penentuan pengajar terbaik dapat dinilai dari beberapa faktor diantaranya intelegensi (kemampuan mengajar), kedisiplinan, kepribadian (sikap pengajar dalam kelas terkait hal-hal non teknis mengajar), koordinasi dengan tim, manajerial (berupa kerjasama dengan orang tua), lama kerja pengajar dan prestasi pengajar. SPK penentuan pengajar terbaik akan menggunakan dua metode yaitu metode Simple Additive Weighting (SAW) dan metode Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee),

sekaligus menganalisis hasil perbandingan dari dua metode tersebut. SAW menyeleksi bobot nilai kemudian dapat dirangsingkan untuk menentukan pengajar terbaik. Sedangkan untuk Promethee dapat digunakan sebagai penentuan urutan dalam analisis multi kriteria atau Multi Criterion Decision Making (MCDM).

Analisis Sistem dan Metode SPK

Anaisis Sistem

Analisis sistem (system analysis) adalah penjabaran sistem informasi kedalam bagian - bagian komponen untuk mengidentifikasi, mengevaluasi permasalahan, dan mencari solusi untuk perbaikan[4]. Langkah-langkah analisis sistem adalah mengidentifikasi masalah (Identify), memahami kerja sistem yang ada (Understand), menganalisis sistem (Analyze) dan membuat laporan (Report)[5].

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan berbasis komputer memiliki tiga komponen, diantaranya sistem bahasa, sistem pengetahuan dan sistem pemrosesan masalah, yang kemudian diolah menjadi dasar pengambilan keputusan[1][6].

Metode SAW

Menurut Fishburn dalam [3], SAW adalah metode penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Dalam pengambilan keputusan yang membutuhkan kejelasan dan kestabilan metode SAW dapat digunakan sebagai pilihan. SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Formula untuk melakukan normalisasi diberikan persamaan[2]:

$$f_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{jika } j \text{ atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (1)$$

Dimana: r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j : $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Keterangan :

Max X_{ij} = Nilai terbesar dari setiap kriteria i

Min X_{ij} = Nilai terkecil dari setiap kriteria i

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan rumus sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Keterangan :

V_i = Nilai akhir dari alternatif

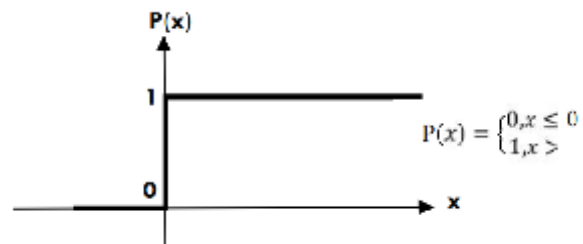
W_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Metode Promethee

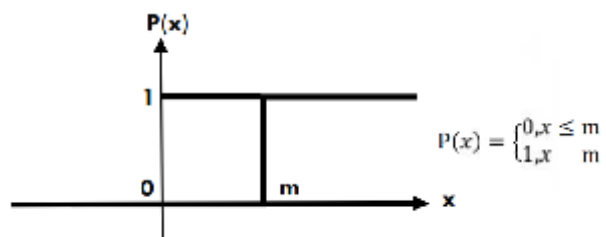
Metode Promethee adalah kelompok pemecahan masalah MCDM yang juga digunakan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang memiliki lebih dari satu kriteria (multikriteria). Dalam metode Promethee ada enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Fungsi preferensi adalah memberikan gambaran area yang tidak sama. ada enam tipe preferensi diantaranya :[7]

1. Usual Criterion Tipe yang tidak memiliki nilai kecenderungan. Tipe ini jarang digunakan karena dianggap tidak ada beda antara alternatif a dan alternatif b jika $a=b$ atau $f(a)=f(b)$, maka nilai preferensinya 0 (Nol) atau $P(x)=0$. Apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, maka pembuat keputusan membuat preferensi mutlak bernilai 1 (Satu) atau $P(x)=1$ untuk alternatif yang memiliki nilai lebih baik. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 1.



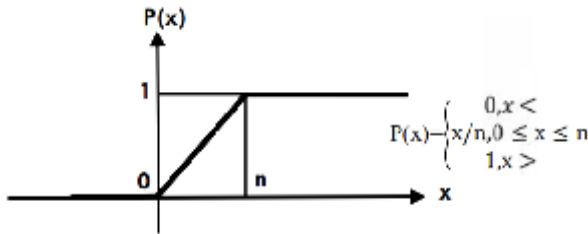
Gambar 1: Tipe Biasa

2. Quasi Criterion atau U-Shape Tipe ini digunakan dalam penilaian data dari segi kualitas atau mutu. Tipe ini menggunakan satu kecenderungan yang sudah ditentukan, dalam kasus ini adalah indifference yang dilambangkan dengan karakter m atau q . Nilai indifference harus diatas 0 (Nol). Suatu alternatif memiliki nilai preferensi jika nilai $P(x)$ dari masing-masing alternatif tidak melebihi nilai threshold. Jika hasil evaluasi masing-masing alternatif melebihi nilai indifference maka terjadi bentuk preferensi mutlak. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 2.



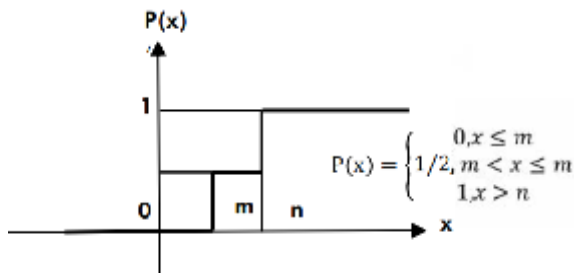
Gambar 2: Tipe Quasi

3. Linear Criterion atau V-Shape Tipe ini digunakan menilai segi kuantitatif atau banyaknya jumlah, tipe ini juga menggunakan satu threshold yang sudah ditentukan, dalam kasus ini threshold itu adalah preference yang dilambangkan dengan karakter n atau p, dan nilainya harus diatas 0 (Nol). Jika nilai selisih lebih rendah dari n, maka nilai preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai x, jika nilai x lebih besar dari nilai n, maka terjadi preferensi mutlak. Fungsi P(x) untuk preferensi ini disajikan persamaan Gambar 3.



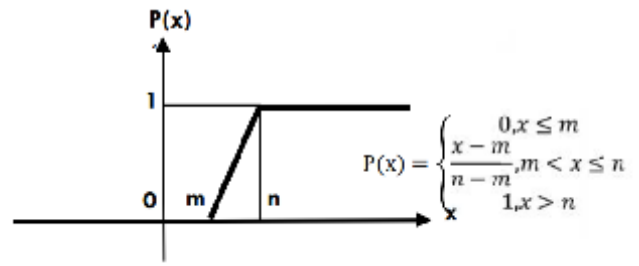
Gambar 3: Tipe Linier

4. Level Criterion Level Criterion hampir sama dengan tipe Quasi yang digunakan menilai data dari segi kualitas atau mutu. Tipe ini menggunakan threshold indifference (m) dan (n). Nilai indifference serta preference harus diatas 0 (Nol) dan nilai indifference harus di bawah nilai preference. Jika alternatif tidak memiliki perbedaan (x), maka nilai preferensi sama dengan 0 (Nol) atau P(x)=0. Jika x berada diatas nilai m dan dibawah nilai n, berarti situasi preferensi yang lemah P(x)=0.5. Dan jika x lebih besar atau sama dengan nilai n maka terjadi preferensi mutlak P(x)=1. Fungsi P(x) untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 4.



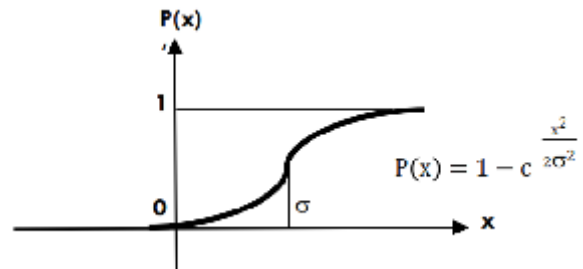
Gambar 4: Tipe Tingkatan

5. Tipe Linear Quasi (Linear Criterion with Indifference) Tipe Linear Quasi juga mirip dengan tipe linear yang sering digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah. Tipe ini juga menggunakan threshold preference (n) dan (m). Nilai indifference serta preference harus diatas 0 (Nol) dan nilai indifference harus di bawah nilai preference. Pengambilan keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan m dan n. Fungsi P(x) untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5: Tipe Linier Quasi

6. Tipe Gaussian Tipe Gaussian sering digunakan untuk mencari nilai aman atau titik aman pada data yang bersifat continue atau berjalan terus. Tipe ini memiliki nilai threshold yang disebut dengan Gaussian threshold yang berhubungan dengan nilai standar deviasi atau distribusi normal dalam statistik, fungsi P(x) untuk preferensi ini disajikan pada Gambar 6 [8].



Gambar 6: Tipe Gaussian

Nilai Threshold Atau Kecenderungan

Enam tipe dari penyamarataan kriteria bisa dipertimbangkan dalam metode Promethe, tiap-tiap tipe bisa lebih mudah ditentukan nilai kecenderungannya atau parameternya karena hanya satu atau dua parameter yang mesti ditentukan. Hanya tipe Usual saja yang tidak memiliki nilai parameter. Aturan nilai threshold sebagai berikut:

1. Indifference threshold yang biasa dilambangkan dalam karakter m atau q. Jika nilai perbedaan (x) di bawah atau sama dengan nilai indifference $x \leq m$ maka x dianggap tidak memiliki nilai perbedaan $x = 0$.
2. Preference threshold yang biasa dilambangkan dalam karakter n atau p. Jika nilai perbedaan (x) di atas atau sama dengan nilai preference $x \geq n$ maka perbedaan tersebut memiliki nilai mutlak $x = 1$.
3. Gaussian threshold yang biasa dilambangkan dalam karakter σ serta diketahui dengan baik sebagai parameter yang secara langsung berhubungan dengan nilai standar deviasi pada distribusi normal.

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

1. Entering flow Entering flow adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran outranking. Untuk setiap nilai node a dalam grafik nilai outranking ditentukan berdasarkan entering flow dengan persamaan :

$$\phi^+(a_1) = \sum_{i=1}^1 \pi(a_1, a_i) \quad (2)$$

2. Leaving flow

Sedangkan Leaving flow adalah jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari node a dan hal ini merupakan pengukuran outranking. Adapun persamaannya:

$$\phi^-(a_1) = \sum_{i=1}^1 \pi(a_1, a_i) \quad (3)$$

3. Net Flow

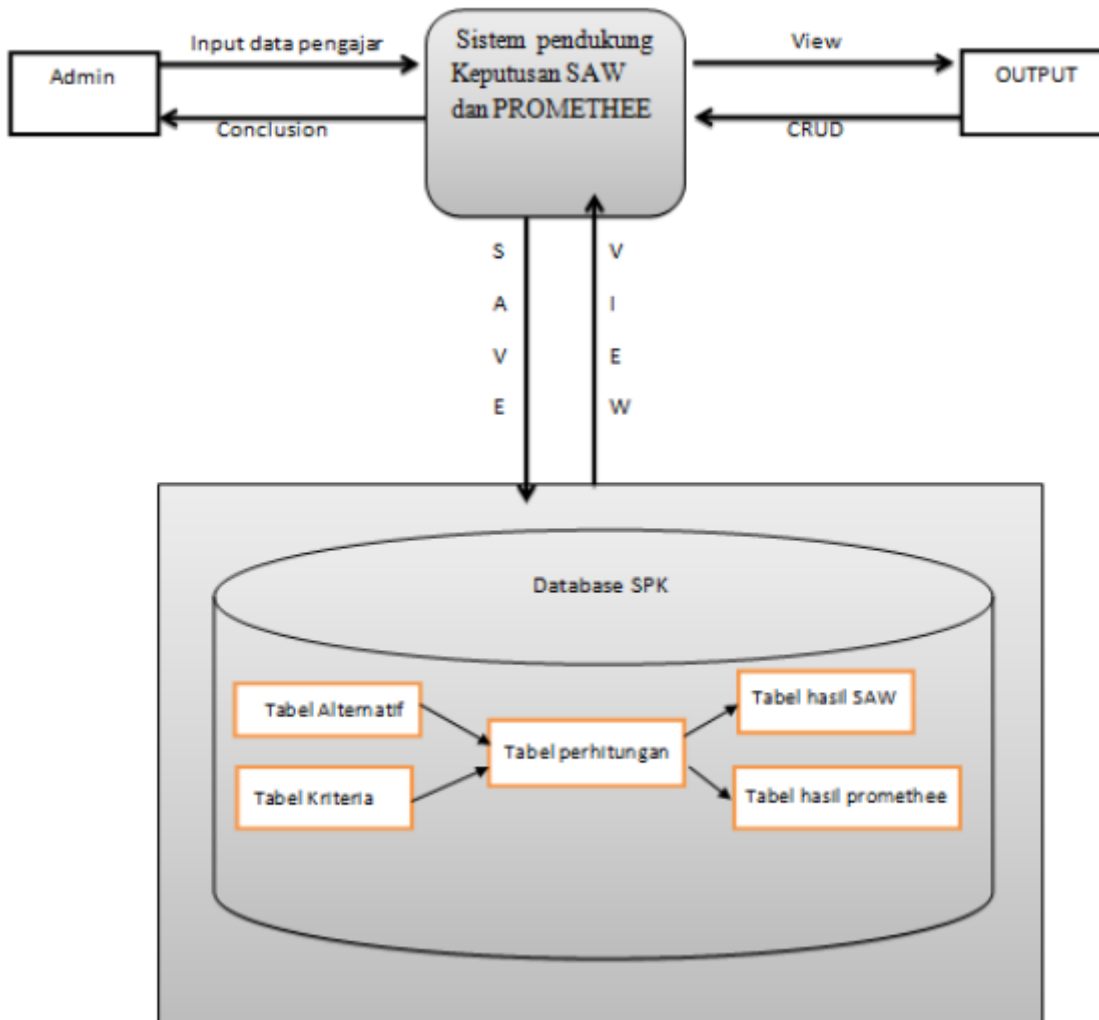
Sehingga pertimbangan dalam penentuan Net flow diperoleh dengan persamaan :

$$\phi(a_1) = \phi^+(a_1) - \phi^-(a_1) \quad (4)$$

Metode Penelitian

Konsep Model yang Ditawarkan

Konsep model yang ditawarkan untuk solusi permasalahan yang ada disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7: Konsep Model

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan menggunakan beberapa metode, yaitu sebagai berikut:

1. Observasi dan wawancara

Melakukan observasi untuk mendapatkan informasi dari bagian HRD dan manajemen Bimbingan Belajar Peter, serta menyebarkan angket guna penelitian kepada siswa bimbingan untuk pendukung beberapa kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian (kriteria intelegensi dan kriteria kepribadian pengajar). Proses tanya jawab untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dengan meminta data pada HRD guna mengetahui informasi untuk penilaian kinerja pengajar Bimbingan Belajar Peter.

2. Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur hasil dari penelitian terdahulu, untuk mendapatkan literatur yang telah ada, berupa buku, media internet dan referensi yang terkait dengan judul ini.

Perhitungan Metode SAW

Kriteria dalam penentuan alternatif yaitu seorang pengajar terbaik dapat diwakili dengan variabel beserta nilai bobotnya dapat dilihat pada Tabel 1, dan dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 1: Bobot kriteria untuk acuan penilaian Metode SAW dan Promethee

No	Kriteria	Kaidah	Bobot
1	F ₁ : Intelegensi	Max	25 %
2	F ₂ : Kedisiplinan	Max	20 %
3	F ₃ : Lama Kerja	Max	10 %
4	F ₄ : Kepribadian	Max	10 %
5	F ₅ : Prestasi	Max	15 %
6	F ₆ : Absensi	Max	20 %

1. Penilaian Intelegensi adalah kriteria penilaian berdasarkan kemampuan mengajar seorang pengajar di Bimbingan Belajar Peter, dimana pengajar dapat menyesuaikan materi sesuai dengan materi sekolah, mampu dalam mengendalikan kelas baik saat pengajar memegang kelompok kelas besar maupun kelas kecil. Nilai kriteria yang didapatkan dari bobot intelegensi didapat dari angket penilaian setiap pengajar yang di nilai oleh siswa. Standar dari penilaian bobot diberikan predikat seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2: Tabel Kriteria Penilaian Intelegensi

Range penilaian <i>Intelegensi</i>	Predikat
50-60	Sangat buruk
61-70	Buruk
71-80	Cukup
81-90	Baik
91-100	Sangat Baik

2. Penilaian Kedisiplinan adalah kriteria penilaian berdasarkan dengan keterkaitan seorang pengajar dalam mematuhi dan mengikuti peraturan yang telah ditentukan, meliputi waktu lama bekerja dikantor dan mengenai bagaimana kondisi pengaturan waktu seorang pengajar. Hal kedisiplinan lebih menekankan pada kedisiplinan mengenai jam datang mengajar dan hal keterlambatan. Standar dari penilaian bobot diberikan predikat seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3: Tabel Kriteria Penilaian Kedisiplinan

Range penilaian Kedisipilinan/ <i>minute</i>	Predikat	Nilai
49-60 /minute	Sangat buruk	60
37-48 /minute	Buruk	70
25-36 /minute	Cukup	80
13-24 /minute	Baik	90
1-12 /minute	Sangat Baik	100

3. Penilaian Lama Kerja adalah kriteria penilaian berdasarkan waktu lama seorang pengajar bekerja di Peter Bimbingan Belajar. Semakin lama seseorang bekerja maka akan semakin banyak pengalaman mengajar maupun penguasaan materi. Range nilai berdasarkan lama masa kerja dalam tahun. Standar dari penilaian bobot diberikan predikat seperti yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4: Tabel Kriteria Penilaian Masa Kerja

Range penilaian nilai lama masa kerja (dalam tahun)	Predikat	Nilai
< 2 thn-3 Thn 11 bln	Sangat buruk	60
4 thn - 5 thn 11 bln	Buruk	70
6 thn -7 thn 11 bln	Cukup	80
8 thn - 9 thn 11 bln	Baik	90
>10 Tahun	Sangat Baik	100

4. Penilaian Kepribadian adalah kriteria penilaian berdasarkan dengan sikap pengajar dalam kelas terkait hal-hal non teknis mengajar. Hal non teknis yang dimaksud adalah saat mengajar didalam kelas apakah pengajar fokus terhadap

siswanya, bila menggunakan smartphone dan laptop apakah penggunaan smartphone dan laptop digunakan untuk kepentingan pengajaran. Apakah moody juga mempengaruhi kinerja pembelajaran pengajar. Melalui angket penilaian oleh siswa didapat nilai kriteria bobot kepribadian setiap pengajar. Standar dari penilaian bobot diberikan predikat seperti yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5: Tabel Kriteria Penilaian Kepribadian

Range penilaian Kepribadian	Predikat
50-60	Sangat buruk
61-70	Buruk
71-80	Cukup
81-90	Baik
91-100	Sangat Baik

5. Penilaian Prestasi adalah kriteria penilaian berdasarkan dengan berhasil atau tidaknya seorang pengajar dalam membimbing siswanya untuk mendapatkan nilai yang sesuai dengan target pengajar, apabila siswa berada ditahap akhir jenjang kelas penilaian bisa dilihat berdasarkan apakah pengajar juga berhasil membimbing siswanya sampai lulus. Untuk mendapatkan nilai bobot dan memasukkan ke dalam sistem maka jumlah total siswa yang berhasil di bimbing di bagi dengan jumlah siswa yang di bimbing kemudian di kalikan 100%. Nilai yang didapatkan di input dalam sistem perhitungan. Standar dari penilaian bobot diberikan predikat seperti yang tertera pada tabel 6

Tabel 6: Tabel Kriteria Penilaian Prestasi

Range penilaian Prestasi	Predikat
50-60	Sangat buruk
61-70	Buruk
71-80	Cukup
81-90	Baik
91-100	Sangat Baik

6. Penilaian absensi berbeda dengan kedisiplinan, pada poin ini lebih menekankan kepada hal tanggung jawab dan kehadiran seorang pengajar. Bimbingan Belajar Peter tidak memberikan jatah cuti setiap bulannya, hanya pengajar mendapatkan masa libur seperti siswa sekolah yang cukup panjang pada akhir semester. Standar dari penilaian bobot diberikan predikat seperti yang tertera pada tabel 7

Tabel 7: Tabel Kriteria Penilaian Absensi

Range penilaian absensi (jumlah hari)	Predikat	Nilai
>12 hari	Sangat Buruk	60
11-12 hari	Buruk	70
8-10 hari	Cukup	80
4-7 hari	Baik	90
0-3 hari	Sangat Baik	100

Kemudian input bobot masing-masing kriteria. Memberikan nilai bobot (W) untuk menentukan bobot kriteria pengajar dibentuk pada tabel berikut: rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria dinilai dengan satuan angka 1 sampai dengan 5, yaitu:

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Sebagai contoh: penentuan pengajar terbaik pada Bimbingan Belajar Peter Kota Malang. Kriteria (C) Pengajar yang sudah ditetapkan oleh bimbingan belajar yaitu: C1 = Intelegensi, C2 = kedisiplinan, C3 = Lama masa kerja, C4 = Kepribadian, C5 = Prestasi, C6 = Absensi. Ada 5 Pengajar sudah memenuhi kriteria dan sudah diberikan penilaian oleh bagian Manajerial. Pengajar yang akan menjadi alternatif, yaitu: A1 = Retno, A2 = Tika, A3 = Aviv, A4 = Isma, A5 = Sela. Nilai-nilai Pengajar dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8: Tabel Penilaian Alternatif

Alternatif (A)	Kriteria (C)					
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
A ₁ = Retno	73	85	76	87	90	80
A ₂ = Tika	88	62	69	85	80	80
A ₃ = Aviv	86	78	88	79	70	60
A ₄ = Isma	98	68	74	77	60	70
A ₅ = Sela	70	88	85	60	80	80

Masuk ke perhitungan misalnya A1 = Retno mendapatkan nilai C1 = 73, dimana pada pada Tabel 2 C1 = 73 berada pada range penilaian intelegensi 71-80 dengan predikat cukup dan nilai 3. Nilai 3 yang diperoleh dimasukkan kedalam Tabel 9 diposisi baris A1, kolom C1. A1 = Retno mendapatkan nilai C2 = 85, dimana pada C2 = 85 berada pada range penilaian kedisiplinan 81-90 dengan predikat baik dan nilai 4. Nilai 4 yang diperoleh dimasukkan kedalam Tabel 9 diposisi baris A1, kolom C2. A1 = Retno mendapatkan nilai C3 = 76, dimana pada C3 = 76 berada pada range penilaian masa kerja 70 dengan predikat cukup dan nilai 3. Nilai 3 yang diperoleh dimasukkan kedalam Tabel 9 diposisi baris A1, kolom C3. A1 = Retno mendapatkan nilai C4 = 87, dimana pada C4 = 87 berada pada range penilaian kepribadian 80-89 dengan

predikat baik dan nilai 4. Nilai 4 yang diperoleh dimasukkan kedalam Tabel 9 diposisi baris A1, kolom C4. A1 = Retno mendapatkan nilai C5 = 90, dimana pada C5 = 90 berada pada range penilaian prestasidengan predikat baik dan nilai 4. Nilai 4 yang diperoleh dimasukkan kedalam Tabel 9 diposisi baris A1, kolom C5. A1 = Retno mendapatkan nilai C6 = 87, dimana pada C6 = 87 berada pada range penilaian kepribadian80-89 dengan predikat cukup dan nilai 3. Nilai 3 yang diperoleh dimasukkan kedalam Tabel 9 diposisi baris A1, kolom C6. Proses yang sama dilakukan juga pada alternatif Tika, Aviv, Isma, dan Sela, sehingga hasil rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9: Tabel Rating Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

Alternati f	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	3	4	3	4	4	3
A2	4	2	2	4	3	3
A3	4	3	4	3	2	1
A4	5	2	3	3	1	2
A5	3	4	4	2	3	3

Nilai yang diberikan pada setiap alternatif kriteria merupakan nilai kecocokan yang nilai terbesar adalah terbaik sehingga dapat diasumsikan sebagai kriteria keuntungan. Bobot preferensi sebagai berikut: $W = \{25\%, 20\%, 10\%, 10\%, 15\%, 20\%\}$ $W = \{0.25, 0.20, 0.10, 0.10, 0.15, 0.20\}$

Matrik keputusan pemeringkatan pengajar dibentuk dari tabel kecocokan sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 3 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 2 & 2 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & 3 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 4 & 2 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

Setelah matrik keputusan terbentuk, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks X berdasarkan persamaan metode SAW sebagai berikut:

$$R1 = \frac{3}{\max\{3;4;4;5;3\}} = \frac{3}{5} = 0,60$$

Dengan cara yang sama $R12=1$ $R21=0,80$ $R31=0,80$ $R41=1$ $R51=1,60$ $R12=1$ $R22=0,50$ $R32=0,75$ $R42=0,50$ $R52=1$ $R13=0,75$ $R23=0,50$ $R33=1$ $R43=0,75$ $R53=1$ $R14=1$ $R24=1$ $R34=0,75$ $R44=0,75$ $R54=0,50$ $R15=1$ $R25=0,75$ $R35=0,50$ $R45=0,25$ $R55=0,75$ $R16=0,75$ $R26=0,75$ $R36=0,25$ $R46=0,50$ $R56=0,75$

Setelah perhitungan normalisasi x selesai, diperoleh matrik ternormalisasi R sebagai berikut:

$$R = X = \begin{bmatrix} 0,60 & 1,00 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,75 \\ 0,80 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 0,75 & 0,75 \\ 0,80 & 0,75 & 1,00 & 0,75 & 0,50 & 0,25 \\ 1,00 & 0,50 & 0,75 & 0,75 & 0,25 & 0,50 \\ 0,60 & 1,00 & 1,00 & 0,50 & 0,75 & 0,75 \end{bmatrix}$$

$W = \{25\%, 20\%, 10\%, 10\%, 15\%, 20\%\}$
 $W = \{0.25, 0.20, 0.10, 0.10, 0.15, 0.20\}$

Proses Selanjutnya akan dibuat perkalian matriks $W \cdot R$ dan penjumlahan hasil perkalian untuk memperoleh alternatif terbaik dengan melakukan perankingan nilai terbesar sebagai berikut :

$$V1 = (0,25).(0,60) + (0,20).(1,00) + (0,10).(0,75) + (0,10).(1,00) + (0,15).(1,00) + (0,20).(0,75) = 0,15 + 0,2 + 0,075 + 0,1 + 0,10 + 0,15 = 0,675$$

Dengan cara yang sama ditemukan $V2=0,6$ $V3 = 0,6$ $V4=0,575$ $V5=0,625$

Berdasarkan perhitungan Metode SAW, nilai terbesar ada pada V1 dengan nilai 0,675 sehingga alternatif A1 adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik, dengan kata lain, Retno yang terpilih menjadi pengajar terbaik.

Perhitungan Metode Promethee

Kriteria dan alternatif yang digunakan sama dengan Metode SAW. Metode Promethee di mulai dengan memberikan nilai kriteria atau skor masing-masing alternatif dan nilai kriteria disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10: Tabel Nilai Kriteria Dari Setiap Alternatif

Kriteria	Kaidah	Retno U1	Tika U2	Aviv U3	Isma U4	Sela U5	Tipe Preferensi
F1	Max	73	88	86	98	70	IV
F2	Max	85	62	78	68	88	IV
F3	Max	76	69	88	74	85	IV
F4	Max	87	85	79	77	60	IV
F5	Max	90	80	70	60	80	IV
F6	Max	80	80	60	70	80	IV

Setiap nilai perbandingan alternatif akan dikalikan dengan masing-masing bobot kriteria dan hasilnya disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11: Tabel Nilai Perbandingan

Kriteria	Kaidah	Retno U ₁	Tika U ₂	Aviv U ₃	Ima U ₄	Sela U ₅	Type Preferensi
F ₁ : 0,25	Max	18,25	22	21,5	24,5	17,5	IV
F ₂ : 0,20	Max	17	12,4	15,6	13,6	17,6	IV
F ₃ : 0,10	Max	7,6	6,9	7,8	6,8	8,8	IV
F ₄ : 0,10	Max	8,7	8,5	8,8	7,4	8,5	IV
F ₅ : 0,15	Max	13,5	12	10,5	9	12	IV
F ₆ : 0,20	Max	16	16	12	14	16	IV

Menentukan dominasi kriteria, nilai dominasi didapatkan dari selisih nilai setiap alternatif, berikut cara menghitungnya :

Kriteria F1 (Intelegensi)

1. U₁, U₂ = -3,75 ; 2. U₂, U₁ = 3,75 ; 3. U₁, U₃ = -3,25; 4. U₃, U₁ = 3,25; 5. U₁, U₄ = -6,25; 6. U₄, U₁ = 6,25; 7. U₁, U₅ = 0,75; 8. U₅, U₁ = -0,75; 9. U₂, U₃ = 0,5; 10. U₃, U₂ = -0,5; 11. U₂, U₄ = -2,5; 12. U₄, U₂ = 2,5; 13. U₂, U₅ = 4,5; 14. U₅, U₂ = -4,5; 15. U₃, U₄ = -3; 16. U₄, U₃ = 3; 17. U₃, U₅ = 4; 18. U₅, U₃ = -4; 19. U₄, U₅ = 7; 20. U₅, U₄ = -7

Proses yang sama dilakukan juga pada kriteria F2 sampai dengan F6, sehingga hasil dari dominasi kriteri dari setiap kriteria dapat dilihat pada tabel disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12: Tabel Nilai Dari Dominasi Kriteria

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
U ₁ , U ₂	-3,75	4,6	0,7	0,2	1,5	0
U ₂ , U ₁	3,75	-4,6	-0,7	-0,2	-1,5	0
U ₁ , U ₃	-3,25	1,4	-0,2	-0,1	3	4
U ₃ , U ₁	3,25	-1,4	0,2	0,1	-3	-4
U ₁ , U ₄	-6,25	3,4	0,8	1,3	4,5	2
U ₄ , U ₁	6,25	-3,4	-0,8	-1,3	-4,5	-2
U ₁ , U ₅	0,75	-0,6	-1,2	0,2	1,5	0
U ₅ , U ₁	-0,75	0,6	1,2	-0,2	-1,5	0
U ₂ , U ₃	0,5	-3,2	-0,9	-0,3	1,5	4
U ₃ , U ₂	-0,5	3,2	0,9	0,3	-1,5	-4
U ₂ , U ₄	-2,5	-1,2	0,1	1,1	3	2
U ₄ , U ₂	2,5	1,2	-0,1	-1,1	-3	-2
U ₂ , U ₅	4,5	-5,2	-1,9	0	0	0
U ₅ , U ₂	-4,5	5,2	1,9	0	0	0
U ₃ , U ₄	-3	2	1	1,4	1,5	-2
U ₄ , U ₃	3	-2	-1	-1,4	-1,5	2
U ₃ , U ₅	4	-2	-1	0,3	-1,5	-4
U ₅ , U ₃	-4	2	1	-0,3	1,5	4
U ₄ , U ₅	7	-4	-2	-1,1	-3	-2
U ₅ , U ₄	-7	4	2	1,1	3	2

Tipe Preferensi yang digunakan adalah tipe IV atau tipe tingkatan,

$$P(x) = \begin{cases} 0, & x \leq m \\ 0,5, & m < x \leq n \\ 1, & x > n \end{cases}$$

Keterangan:

p (x) = fungsi selisih kriteria antar alternatif

n = nilai kecenderungan atas

m = parameter

Ditentukan nilai n 90 dan nilai m = 3, maka persamaannya didapatkan seperti pada Tabel 13.

Tabel 13: Tabel Persamaan

U ₁ , U ₂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
U ₁ , U ₂	0	0,5	0	0	0	0
U ₂ , U ₁	0,5	0	0	0	0	0
U ₁ , U ₃	0	0	0	0	0	0,5
U ₃ , U ₁	0,5	0	0	0	0	0
U ₁ , U ₄	0	0,5	0	0	0,5	0
U ₄ , U ₁	0,5	0	0	0	0	0
U ₁ , U ₅	0	0	0	0	0	0
U ₅ , U ₁	0	0	0	0	0	0
U ₂ , U ₃	0	0	0	0	0	0,5
U ₃ , U ₂	0	0,5	0	0	0	0
U ₂ , U ₄	0	0	0	0	0,5	0
U ₄ , U ₂	0	0	0	0	0	0
U ₂ , U ₅	0,5	0	0	0	0	0
U ₅ , U ₂	0	0,5	0	0	0	0
U ₃ , U ₄	0	0	0	0	0	0
U ₄ , U ₃	0,5	0	0	0	0	0
U ₃ , U ₅	0,5	0	0	0	0	0
U ₅ , U ₃	0	0	0	0	0	0,5
U ₄ , U ₅	0,5	0	0	0	0	0
U ₅ , U ₄	0	0,5	0	0	0,5	0

Berikut menghitung nilai threshold pada kriteria F1 (Intelegensi)

$$U_1 = -\sum 0,25 \{(U_1, U_2) + (U_1, U_3) + (U_1, U_4) + (U_1, U_5)\}$$

$$U_1 = \sum 0,25 \{(0) + (0) + (0) + (0)\}$$

$$U_1 = 0$$

Dengan cara yang sama dpt menentukan nilai U2 dan seterusnya.

Proses yang sama dilakukan juga pada kriteria F2 sampai dengan F6.

Selanjutnya perangkungan promethee dilakukan dengan menghitung nilai *leaving flow*, *entering flow* dan hasil akhir *net flow*. Perhitungan perangkungannya sebagai berikut :

Leaving Flow

$$U_1 = -0,5 \{(U_1, U_2) + (U_1, U_3) + (U_1, U_4) + (U_1, U_5)\}$$

$$U_1 = 0,5 \{(0) + (0) + (0) + (0)\}$$

$$U_1 = 0$$

Dengan cara yang sama dapat menentukan nilai U2 dan seterusnya

Entering Flow

$$U_1 = -0,5 \{(U_2, U_1) + (U_3, U_1) + (U_4, U_1) + (U_5, U_1)\}$$

$$U_1 = 0,5 \{(0,5) + (0,5) + (0) + (0)\}$$

$$U_1 = 0,5$$

Dengan cara yang sama dapat menentukan nilai U2 dan seterusnya.

Net flow

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

$$\omega U_1 = \omega^+(U_1) - \omega^-(U_1)$$

$$\omega U_1 = 0,5 - 0 = 0,5$$

$$\omega U_2 = \omega^+(U_2) - \omega^-(U_2)$$

$$\omega U_2 = 0 - 0,5 = -0,5$$

$$\omega U_3 = \omega^+(U_3) - \omega^-(U_3)$$

$$\omega U_3 = 0 - 0,5 = -0,5$$

$$\omega U_4 = \omega^+(U_4) - \omega^-(U_4)$$

$$\omega U_4 = 0 - 0,75 = -0,75$$

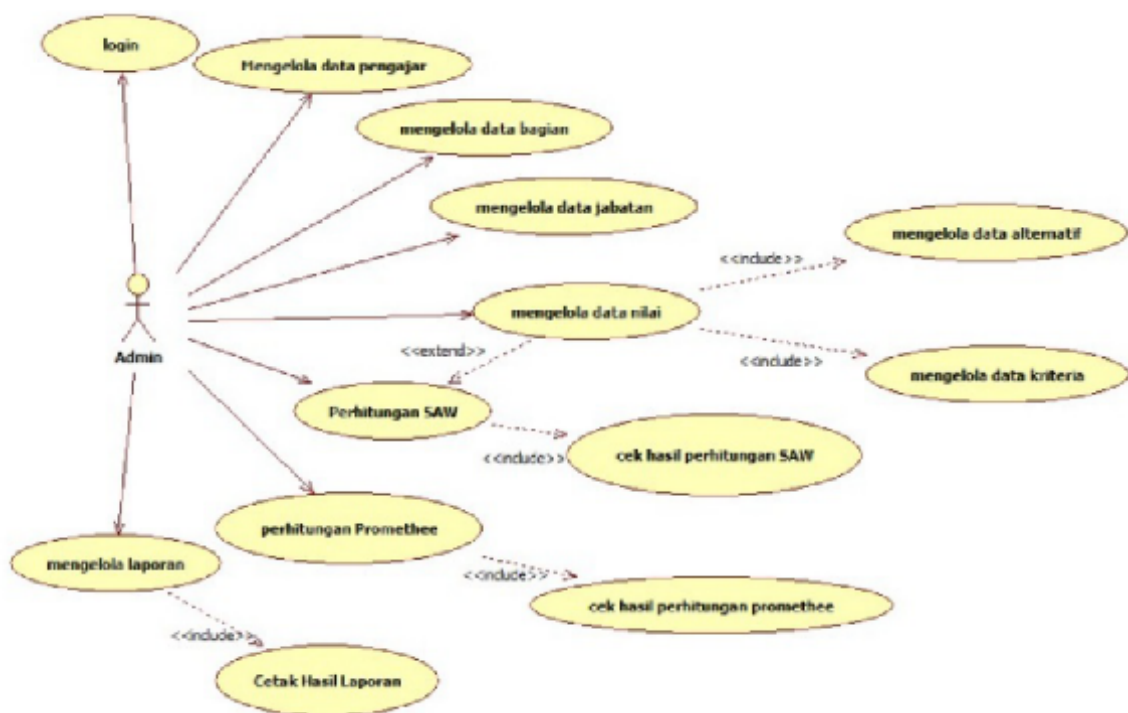
$$\omega U_5 = \omega^+(U_5) - \omega^-(U_5)$$

$$\omega U_5 = 0,75 - 0,0625 = 0,6875$$

Berdasarkan perhitungan Metode Promethee tersebut, nilai terbesar ada pada U5 dengan nilai 0,6875 sehingga terpilih sebagai alternatif terbaik, dengan kata lain, Sela yang terpilih menjadi pengajar terbaik.

Pemodelan Sistem

Gambar 8 merupakan use case diagram untuk sistem pendukung keputusan penentuan pengajar terbaik dengan menganalisis dua metode yaitu SAW dan Promethee. Pada use case diagram SPK terdapat aktor seorang admin yang mengopresikan seluruh use case dari mulai mengelola data pengajar hingga melakukan analisis dan perhitungan antara kedua metode.



Gambar 8: Use Case Diagram SPK

Hasil dan Pembahasan

Interface Sistem

Tahap awal yang harus dilakukan ialah masuk ke dalam sistem dengan proses Login. Pada halaman login ini pengguna diminta menginputkan username dan password. Apabila yang diinputkan sesuai maka akan tampil halaman selanjutnya. Gambar 9 menjelaskan tentang formulir login.

Data kriteria yang digunakan dalam penelitian ini harus diinputkan keseluruhan, karena acuan penelitian ini memiliki kriteria yang sama maka semua kriteria dijadikan dalam satu tabel.



Gambar 9: Halaman Login

Gambar 10 menjelaskan tentang tampilan data kriteria.

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Aksi
1	F1	Intelegensi	Edit
2	F2	Disiplin	Edit
3	F3	Lama Kerja	Edit
4	F4	Kepribadian	Edit
5	F5	Prestasi	Edit
6	F6	Absensi	Edit

- Analisis SPK Metode SAW dan Metode Promethee

Gambar 10: Halaman data criteria

NIP Pengajar	-- Pilih --
Name Pengajar	<input type="text"/>
Intelegensi	<input type="text"/>
Disiplin	<input type="text"/>
Lama Kerja	<input type="text"/> / Bulan
Kepribadian	<input type="text"/>
Prestasi	<input type="text"/>
Absensi	<input type="text"/>
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Gambar 11: Halaman perbandingan nilai alternatif

Pada tampilan pengelolaan data alternatif perbandingan terdapat fungsi utama yaitu input data nilai kriteria dari masing - masing alternatif, yang dilakukan oleh admin. Tampilan halaman pengelolaan data alternatif perbandingan sistem pen-

dukung keputusan sebagaimana terlihat pada Gambar 11. Setelah semua nilai data alternatif perbandingan berhasil dimasukkan maka data perbandingan akan muncul pada list data nilai pengajar sebagaimana tampak pada Gambar 12.

DATA NILAI PENGAJAR								
No	Nip	Intelegensi	Disiplin	Lama Kerja	Kepribadian	Prsestasi	Absensi	Control
1	PE140004	70,4	100	60	78	83	90	Edit Hapus
2	PE130004	77,6	90	60	70	100	90	Edit Hapus
3	PE130003	52,8	100	60	60	100	90	Edit Hapus
4	PE140002	71,2	70	60	71	83	100	Edit Hapus
5	PE130002	78,4	80	70	76	94	80	Edit Hapus
6	PE140001	74	70	60	71	100	90	Edit Hapus
7	PE140003	77,2	90	60	75	89	80	Edit Hapus
8	PE140005	71,2	90	60	66	78	80	Edit Hapus
9	PE120003	76	100	70	73	88	80	Edit Hapus
10	PE130001	74,4	100	70	70	87	80	Edit Hapus
11	PE120002	71,2	90	70	70	83	90	Edit Hapus
12	PE120001	79,6	80	70	74	80	80	Edit Hapus
13	PE110001	73,2	80	80	69	80	100	Edit Hapus

Gambar 12: Halaman nilai data alternatif

ANALISA SIMPLE ADDETIVE WEIGHTING								
Matrik Awal (x)								
No	NIP	Nama Pengajar	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	PE120001	Rohmatul Faizah	3	3	2	3	3	3
2	PE120002	Mustaqimah	3	4	2	2	4	4
3	PE080002	Retno Astri Rochmawati	4	5	4	3	4	5
4	PE090001	Tika Wulan Novita	3	5	4	3	4	4
5	PE100001	Rifida Qurota Ayuni	3	5	3	3	3	5
6	PE110001	Juwani	3	3	3	2	3	5
7	PE060001	Gayuh Mukhtiningtyas	3	4	5	3	4	5
8	PE080001	Dessy Wulandari	3	5	4	3	4	5
9	PE130001	Mamik Sulastri	3	5	2	2	4	3
10	PE120003	Muhammad Rizal	3	5	2	3	4	3
11	PE140005	Dewi Fitriia	3	4	1	2	3	3

Gambar 13: Halaman matrik awal SPK SAW

Pada halaman hasil analisis SPK Metode SAW, maka data alternatif perbandingan akan ditampilkan untuk matrik awal. Analisis matrik awal didapatkan dari rating kecocokan antara alternatif

dan bobot kriteria. Setiap alternatif akan dicocokkan dan didapatkan nilainya sebagaimana terlihat pada Gambar 13. Halaman hasil analisis SPK Metode Promethee, data nilai alternatif per-

bandingan akan ditampilkan menjadi data tabel nilai preferensi, lihat hasil analisa Promethee berupa hasil data indeks preferensi nilai sebagaimana tampak pada Gambar 14. Hasil analisis perbandingan

Metode SAW pada gambar 15 menunjukkan bahwa peringkat pertama di raih oleh pengajar atas nama Retno Astri dengan prosentasi hasil akhir yang didapatkan adalah nilai 19.

HASIL DATA INDEKS PREFERENSI NILAI																			
Alternatif	Nama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
G1	Rohmatul Falzah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0
G2	Mustaqimah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0.17	0	0	0
G3	Marnik Sulastri	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0.17	0.17	0.17	0.17	0	0
G4	Retno Astri Rochmawati	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17
G5	Tika Wulan Novita	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17
G6	Rifda Qurota Ayuni	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0.17	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17
G7	Juwani	0	0	0.17	0.17	0.17	0.17	0	0	0	0.17	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.17	0.17
G8	Gayuh Mukhtiningtyas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17
G9	Dessy Wulandari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17
G10	Muhammad Rizal	0	0	0	0.17	0.17	0.17	0.17	0.33	0.17	0	0	0	0.17	0.17	0.17	0.17	0	0

Gambar 14: Gambar data indeks preferensi

Hasil Akhir				
No	NIP	Nama Pengajar	Hasil Akhir SAW	Rangking
1	PE060002	Retno Astri Rochmawati	19	1
2	PE060001	Dessy Wulandari	17.75	2
3	PE060001	Gayuh Mukhtiningtyas	17.35	3
4	PE060001	Tika Wulan Novita	16.95	4
5	PE100001	Rifda Qurota Ayuni	16.75	5
6	PE120003	Muhammad Rizal	15.35	6
7	PE130004	Diah Ayu Nur	14.88	7
8	PE130001	Marnik Sulastri	14.68	8
9	PE120002	Mustaqimah	14.68	9
10	PE140004	Sela Martha Berkati	14.5	10
11	PE110001	Juwani	14.48	11
12	PE130002	Nova Dwi Susanti	14.35	12
13	PE140003	Aviv Asmara Khahar	14.15	13
14	PE140002	Tika Dwianji	14.15	14
15	PE140001	Isma Latifan	13.95	15

Gambar 15: Hasil akhir metode SAW

HASIL PERANGKINGAN NET FLOW			
No	Nama	Net Flow	Rank
1	Yeni Elvira	2.83	1
2	Isma Latifan	2.68	2
3	Rifda Qurata Ayuni	2.52	3
4	Tika Dwianti	2.52	4
5	Juwani	2.52	5
6	Gayuh Mustiningtyas	2.52	6
7	Nova Dwi Susanti	2.2	7
8	Tika Wulan Novita	2.2	8
9	Retno Astri Rochmawati	2.2	9
10	Dessy Wulandari	2.05	10
11	Aviv Asmara Khalhar	1.89	11
12	Muhammad Riza	1.73	12
13	Dewi Fitri	1.73	13
14	Sala Martha Berkati	0.94	14
15	Diah Ayu Nur	0.94	15

Gambar 16: Hasil akhir metode Promethee

Hal ini berbeda dengan hasil analisis Metode Promethee pada gambar 16 menunjukkan bahwa peringkat pertama di raih oleh pengajar atas nama Yeni Elvira. Nilai dan perhitungan yang di dapatkan berbeda karena pengaruh dari perbedaan kedua metode. Dalam perhitungan ini metode Promethee lebih dominan disebabkan banyaknya kriteria alternative yang digunakan untuk perankingan penentuan pengajar terbaik pada Bimbingan Belajar Peter dibandingkan dengan nilai pada SAW. Dan dengan terbangunnya aplikasi perhitungan ini memudahkan pihak manajemen dalam menentukan pengajar terbaiknya dibandingkan dengan system manual yang sebelumnya

Penutup

Berdasarkan hasil dan penelitian tentang penentuan pengajar terbaik pada Bimbingan Belajar Peter di dapat nilai dan perhitungan yang berbeda karena pengaruh dari perbedaan kedua metode. Dengan demikian Metode yang lebih tepat digunakan untuk perankingan atau penentuan pengajar terbaik apabila dengan banyak kriteria lebih tepat menggunakan Metode Promethee dan apabila metode yang digunakan tidak banyak maka cukup dengan menggunakan metode SAW. Dengan demikian terciptanya aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan pengajar terbaik pada Bimbingan Belajar Peter dengan melakukan analisis perbandingan antara Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Metode Preference

Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee) dapat membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan secara efisien dan obyektif .

Berdasarkan hasil penelitian ini ada beberapa saran untuk pengembangan system lebih lanjut, diantaranya ; Untuk pengembangan aplikasi selanjutnya perlu ada penambahan alternatif kriteria yang lain sesuai kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai Aplikasi penentu pengajar terbaik ini diharapkan dapat diimplementasikan ke perangkat lunak dengan tampilan yang lebih menarik sehingga user lebih nyaman dan mudah menggunakannya.

Daftar Pustaka

- [1] R.H. Bonczek, C.W. Holsapple and A.B. Whinston, "The Evolving Roles of Models in Decision Support Systems", *Decision Science*. Vol. 11. No. 2, 1980.
- [2] Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko dan Retantyo Wardoyo Fuzzy, "Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)", *Graha Ilmu*. Yogyakarta, 2006.
- [3] M.P. Hasugian, "Fuzzy Multiple Decision Making Untuk Menentukan Tenaga Kerja dengan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus: PT Cahaya Bintang Medan)", *Pelita Informatika Budi Darma*. Volume II. ISSN : 2301 – 9425, 2012.

- [4] Jogiyanto, "Pengenalan Komputer pengolahan data", Andi Offset Yogyakarta, 1995.
- [5] Jogiyanto, "Analisis Dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis". Yogyakarta, 2001.
- [6] Al-Bahra Andi, E.Turban, E.J. Aronson and T.P. Liang, "Decision Support System and Intelligent System", diterjemahkan oleh D. Prabantini, Andi Offset Yogyakarta, 2005.
- [7] J.P. Brans and P.H. Vincke, "A preference ranking organization method: The PROMETHEE method", *Management Science* 31: 647-656, 1985.
- [8] Tien-Yin Chou, Wen-Tzu Lin, Chao-Yuan Lin, Wen-Chieh Choud and Pi-Hui Huang,"Application of the PROMETHEE technique to determine depression outlet location and flow direction in DEM", *Journal of Hydrology*, 287:49-61, 2004.