

ANALISIS HASIL PREDIKSI DENGAN METODE PROMETHEE

Siti Mujilawati ¹, Nur Qomariyah Nawafilah ², Muhammad Aliyudin ³

^{1),2),3)} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No. 53 A Lamongan

moedjee@gmail.com

ABSTRAK

Prediksi merupakan salah satu alternative bagi kemajuan sebuah usaha, memprediksi ditujukan untuk menentukan sebuah keputusan yang terbaik dengan penilaian-penilaian atau disesuaikan dengan atribut yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini akan mengulas hasil prediksi dari sebuah aplikasi yang diterapkannya metode promethee. Promethee merupakan salah satu metode yang dapat memecahkan masalah yang bersifat multikriteria dengan cara menentukan urutan (prioritas). Prediksi penerimaan beasiswa pada sebuah sekolah sangat dibutuhkan sehingga perlulah diterapkan sebuah aplikasi, dengan tujuan dapat digunakan secara berkala, dan memiliki nilai efisien serta tepat waktu dan dapat dipertanggung jawabkan. Dalam prediksi ini kriteria yang digunakan adalah Tanggungan orang tua, kepemilikan rumah, penghasilan orang tua, pekerjaan orang tua dan prestasi. Dari nilai prioritas tertinggi dari hasil prediksi akan dijadikan hasil penentuan penerima beasiswa. Dengan 150 data siswa dari sekolah SMKN Suberrejo Lamongan sebagai data pengujian promethee memiliki hasil prediksi dengan baik dengan nilai akurasi 85% sesuai dengan siswa yang direkomendasikan memperoleh beasiswa tersebut.

Keyword : *Prediksi, Promethee, Beasiswa, Prioritas*

1. PENDAHULUAN

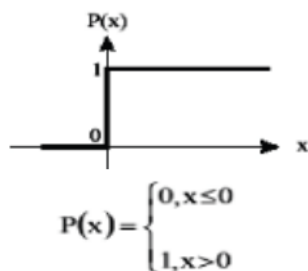
Hampir setiap sekolah di Indonesia memiliki program beasiswa bagi siswa-siswi baik untuk beasiswa prestasi maupun beasiswa tidak mampu. Setiap sekolah memiliki kriteria tersendiri untuk menentukan penerima beasiswanya. Kriteria tersebut biasanya dilampiri bukti-bukti berkas sebagai bukti secara administrative. Dari kriteria-kriteria tersebut selanjutnya akan melalui proses penilaian dan peringkingsan. Selama ini pada sekolah SMKN Suberrejo dalam penentuan penerima beasiswa ini ditentukan secara manual berdasarkan data-data yang terkumpul. Dengan adanya fasilitas yang sudah memadai harusnya sekolah-sekolah yang sudah memiliki system digital maka perlu adanya alat bantu penentuan beasiswa ini secara digital yaitu dibutuhkan sebuah aplikasi secara otomatis dalam penentuan beasiswa ini. Dengan adanya kriteria-kriteria yang disyaratkan maka perlu sebuah metode yang dapat mendukung multikriteria salah satunya metode promethee dapat diterapkan. Serta metode yang sekaligus dapat memberikan nilai prioritas, salah satunya yang dapat digunakan metode promethee.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Muh. Wafi,dkk telah menggunakan metode promethee dalam kasus penentuan pemenang tender sebuah proyek ada 4 kriteria yang digunakan dalam penelian ini, dengan bobot masing-masing kriteria sejumlah 100%. Promethee yang diterapkan memiliki nilai akurasi 84,21% dengan nilai preferensi tertentu[1]. Promethee juga telah digunakan untuk menentukan sebuah keputusan dalam model multikriteria dalam menentukan startergi eksplorasi pada robot keselamatan pada tahun 2013 oleh Patrick Taillandier dan Serge Stinckwich. Dengan menggunakan 3 kriteria

kombinasi. Dari penelitian yang dilakukan bahwa pendekatan ini dapat digunakan secara efektif dengan menggunakan kriteria yang berbeda[2]. Promethee juga pernah dilakukan dalam waktu dekat-dekat ini untuk menentukan pemilihan pemasok sayuran pada sebuah supermarket. Dengan menggunakan 5 kriteria mendapatkan hasil yang baik sesuai dengan urutan prioritas hasil perhiytungan[3]. Dari beberapa uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa promethee memiliki kinerja yang bagus pada proses prediksi atau penentuan. Sehingga pada penelitian ini akan di implementasikan metode tersebut pada sebuah aplikasi untuk memprediksi penerima beasiswa.

Promethee merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menentukan sebuah keputusan, promethee merupakan jenis dari sebuah metode Multi-criteria Decision Making (MCDM) telah menjadi salah satu area riset operasional yang berkembang paling cepat selama dua dekade terakhir. Teori MCDM sendiri dapat dibagi menjadi Multi Objective Decision Making (MODM) dan Multi Attribute Decision Making (MADM) [4][5]. Tujuan promethee yaitu memudahkan proses pengambilan keputusan dengan cara mengelompokkan tipe keputusan menjadi enam fungsi kriteria (preferensi). Adapun fungsi kriteria tersebut adalah : 1) Kriteria preferensi Umum 2). Kriteria preferensi Quasi 3). Kriteria preferensi Linier 4). Kriteria preferensi Level 5) Kriteria preferensi Linier dan area yang tidak berbeda 6). Kriteria Gaussian[6] . Dari 6 tipe preferensi tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe preferensi yang ketiga, yaitu tipe preferensi Usual. Dengan metode promethee sebagai berikut :

1. Menentukan beberapa alternatif
Alternatif yang digunakan adalah data siswa-siswi yang direkomendasikan mendapatkan beasiswa sebanyak 150 data alternatif.
2. Menentukan beberapa kriteria
Ada lima kriteria yang digunakan yaitu.
 1. jumlah penghasilan orang tua
 2. pekerjaan orang tua
 3. jumlah tanggungan orang tua
 4. kepemilikan rumah
 5. prestasi / juara kelas
3. Menentukan dominasi kriteria
4. Menentukan tipe penilaian, dimana tipe penilaian memiliki 2 tipe yaitu; tipe minimum dan maksimum.
5. Menentukan tipe preferensi untuk setiap kriteria yang paling cocok didasarkan pada data dan pertimbangan dari decision maker. Tipe preferensi ini berjumlah Enam (Usual, Quasi, Linear, Level, Linear Quasi dan Gaussian). Menggunakan preferensi usual dengan rumus :



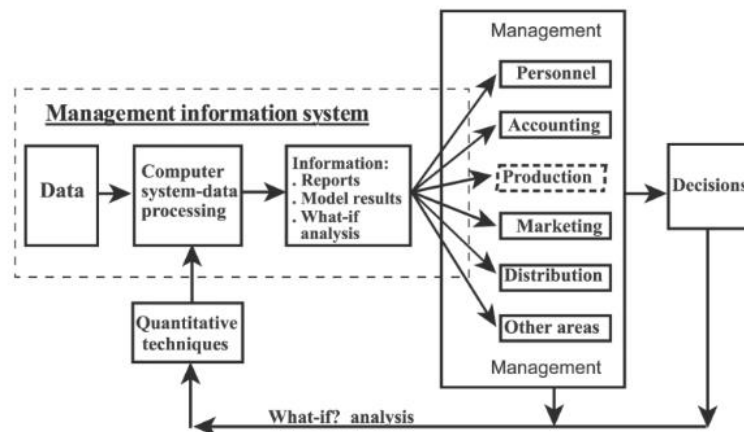
Gambar 1. Tipe Preferensi Usual

6. Memberikan nilai threshold atau kecenderungan untuk setiap kriteria berdasarkan preferensi yang telah dipilih.
7. Perhitungan Entering flow, Leaving flow dan Net flow dengan rumus :

$$\phi^- = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a)$$
 (Rumus Entering Flow)

$$\phi^+ = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x)$$
 (Rumus Net Flow)
8. Hasil pengurutan hasil dari perangkaian

Prediksi bertujuan untuk menentukan sebuah keputusan atau istilah lainnya decision support, dengan perkembangan teknologi maka pengambilan keputusan secara digital maka decision support ini dapat dikembangkan secara perangkat lunak atau istilahnya Decision Support System (DSS). DSS membantu para pengambil keputusan untuk memilah informasi yang berguna dari beberapa dokumen, data mentah, pengetahuan pribadi, atau model bisnis untuk mengidentifikasi serta memecahkan berbagai masalah dan mengambil keputusan dengan benar[7]. Secara garis besar DSS dapat digunakan dalam dunia kerja, proses yang terjadi ialah seperti digambarkan dalam diagram 2 di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Management Informasi System

DSS yang melakukan fungsi pengambilan keputusan kognitif terpilih dan didasarkan pada kecerdasan buatan atau agen cerdas disebut sistem keputusan pendukung cerdas (IDSS). Bidang teknik pengambilan keputusan yang baru lahir memperlakukan keputusan itu sendiri sebagai objek yang direkayasa, dan menerapkan prinsip-prinsip teknik seperti desain dan jaminan kualitas terhadap

representasi eksplisit dari unsur-unsur yang membentuk sebuah keputusan (Admin, 2017).

2. Pembahasan

a. Penentuan Kriteria dan bobot

Pada penentuan penerima beasiswa ada lima kriteria yang akan digunakan pada penelitian ini dan ditentukan masing-masing dengan nilai ordinari, diberikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Kode Dan Kriteria

Kode	Kriteria
F1	jumlah penghasilan orang tua
F2	pekerjaan orang tua
F3	jumlah tanggungan orang tua
F4	kepemilikan rumah
F5	prestasi / juara kelas

Tabel Bobot kriteria berisi nilai kriteria yang diseleksi dalam penerima beasiswa pada tabel 1.

Tabel 2. Bobot Kriteria

Kriteria	Variabel	Bobot(Nilai)
jumlah penghasilan orang tua Per bulan	$\geq 5.000.000$	1
	$\geq 4.000.000$	2
	$\geq 3.000.000$	3
	$\geq 1.000.000-2.000.000$	4
	$< 1.000.000$	5
Pekerjaan Orang Tua	PNS / Pegawai	1
	Wiraswasta	2
	Karyawan / Buruh	3
	Guru Swasta	4
	Petani	5
Jumlah Tanggungan Orang Tua	1 Orang	1
	2 Orang	2
	3 Orang	3
	4 Orang	4
	≥ 5 Orang	5
Kepemilikan Rumah	Sangat Layak	1
	Layak	2
	Cukup Layak	3
	Kurang Layak	4
	Tidak Layak	5
Prestasi / Juara Kelas	Juara $\geq V$	1
	Juara IV	2
	Juara III	3
	Juara II	4
	Juara I	5

b. Pengujian Prioritas dengan Promethee

Diambil contoh 5 alternatif untuk dihitung menggunakan metode Promethee. Ada 5 kriteria yang digunakan, yaitu Tanggungan Orang Tua, Kepemilikan Rumah, Penghasilan Orang Tua, Pekerjaan Orang Tua dan Prestasi / Juara pada tabel 3.

Tabel 3 Tipe Kriteria, Kaidah, Bobot

No	Nama	Kaidah	Tipe	Bobot
1	Tanggungan Orang Tua	Min	Kriteria Biasa	2
2	Kepemilikan Rumah	Min	Kriteria Biasa	3
3	Penghasilan Orang Tua	Min	Kriteria Biasa	5
4	Pekerjaan Orang Tua	Min	Kriteria Biasa	4
5	Prestasi / Juara	Min	Kriteria Biasa	3

a) Perhitungan dengan Metode promethee

Di dalam sistem pendukung keputusan ini, nilai yang diterima atau dimasukkan ke dalam sistem adalah nilai akhir berupa angka untuk setiap peserta berdasarkan kriteria yang ada untuk setiap beasiswa. Dari data peserta yang diperoleh sebagai berikut pada tabel 4.

Tabel 4. Contoh Nilai Data Peserta Beasiswa

No	Nama	Peserta				
		A	B	C	D	E
1	Tanggungan Orang Tua	3	4	2	3	2
2	Kepemilikan Rumah	1	4	2	1	4
3	Penghasilan Orang Tua	3	4	2	3	2
4	Pekerjaan Orang Tua	3	4	1	3	2
5	Prestasi / Juara	5	4	3	5	3

b) Menghitung Derajat Preferensi

Untuk menghitung nilai preferensi digunakan rumus sesuai dengan tipe preferensinya, dengan pertama menghitung selisih kriteria $d = f(a) - f(b)$
Sebagai contoh:

F1 – Tanggungan Orang Tua

F1(A,B)

$d = 3-4$

$d = -1$

Hasil selisih A dengan B = 0 berdasarkan kaidah minimisasi diperoleh

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

Karena $d = -1$, d lebih besar dari 0, sehingga $H(d) = 0$

Kaidah yang digunakan adalah Minimasi sehingga jika $d > 0$ maka nilai derajat preferensi adalah 1 dan seterusnya sehingga didapatkan nilai derajat preferensi seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Derajat Preferensi

Fj	f1	f2	f3	f4	f5	Q
P(A,B)	0	0	0	0	1	0,4
P(B,A)	1	1	1	1	0	3
P(A,C)	1	0	1	1	1	2,6
P(C,A)	0	1	0	0	0	0,8
P(A,D)	0	0	0	0	1	0,4
P(D,A)	0	0	0	0	0	0
P(A,E)	1	0	1	1	1	2,6
P(E,A)	0	1	0	0	0	0,8
P(B,C)	1	1	1	1	0	3
P(C,B)	0	0	0	0	0	0
P(B,D)	1	1	1	1	0	3
P(D,B)	0	0	0	0	1	0,4
P(B,E)	1	0	1	1	0	2,2
P(E,B)	0	0	0	0	0	0
P(C,D)	0	1	0	0	0	0,8
Fj	f1	f2	f3	f4	f5	Q
P(D,C)	1	0	1	1	1	2,6
P(C,E)	0	0	0	0	0	0
P(E,C)	0	1	0	1	0	1,4
P(D,E)	1	0	1	1	1	2,6
P(E,D)	0	1	0	0	0	0,8
Bobot	3	4	5	3	2	

c) Menghitung Index Preferensi Multikriteria

Proses ini menggunakan rumus

$$\phi(a, b) = \sum_{n=1}^j \pi p_j(a, b); \forall (a, b), \in A$$

Sebagai contoh :

$$\phi(A,B) = 1/5 ((3 \times 0) + (4 \times 0) + (5 \times 0) + (3 \times 0) + (2 \times 1))$$

$$\phi(A,B) = 1/5 (0,2)$$

$$\phi(A,B) = 0,4$$

Hasil index preferensi multikriteria pada tabel 5.

Sehingga didapatkan matrik perbandingan index preferensi setiap kriteria dihasilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perbandingan Index Multikriteria

	A	B	C	D	E
A	-	0	0	0	0
B	3	-	0	0	0
C	0,8	0	-	0	0
D	0	0,4	2,6	-	0
E	0,8	0	1,4	0,8	-

a) Promethee I

Promethee I dimulai dengan menghitung nilai *Leafing Flow* (LF) dan *Entering Flow* (EF)

Proses ini digunakan rumus:

Leaving Flow :

$$\phi^+(a_1) = \frac{1}{n-1} \sum \varphi(a_1, x) x \in A$$

Sebagai contoh :

$$\phi^+(A) = (1/(5-1)) * (0+0+0+0)$$

$$\phi^+(A) = 0,25(0) = 0$$

b) Entering Flow

$$\phi^-(a_1) = \frac{1}{n-1} \sum \varphi(x, a_1) x \in A$$

Sebagai contoh :

$$\phi^-(A) = (1/(5-1)) * (3+0,8+0+0,8)$$

$$\phi^-(A) = 0,25(4,6) = 1,15$$

Sehingga didapatkan nilai *Leafing Flow* dan *Entering Flow* pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai LF dan EF

	A	B	C	D	E	Tot	1/4	LF
A	-	0	0	0	0	0	0,25	0,000
B	3	-	0	0	0	3	0,25	0,750
C	0,8	0	-	0	0	0,8	0,25	0,200
D	0	0,4	2,6	-	0	3	0,25	0,750
E	0,8	0	1,4	0,8	-	3	0,25	0,750
Tot.	4,6	0,4	4	0,8	0			
EF	1,15	0,1	1	0,2	0			

Sehingga hasil perankingan pada Promethee I berdasarkan LF dan EF padatabel 8.

Tabel 8. Hasil Nilai LF dan EF

Alt.	LF	Rank	EF	Rank
A	0,000	3	1,150	5
B	0,750	2	0,100	2
C	0,200	5	1,000	4
D	0,750	1	0,200	3
E	0,750	4	0,000	1

Alternatif dengan nilai LF paling besar merupakan alternatif terbaik, dan alternative dengan nilai EF paling kecil adalah alternatif terbaik berdasarkan nilai EF. Hasil ranking antara LF dan EF tidak sama maka dilanjutkan ke tahap Promethee II

c) Promethee II

Promethee II dimulai dengan menghitung nilai *Net Flow* (NF). Proses ini digunakan rumus:

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

$$\text{Sebagai contoh } \phi(A) = 1,5 - 1,9 = -0,40$$

Hasil dari prmethee II pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil NF

Alt.	LF	EF	NF	Rank
A	0,000	1,150	-1,150	4
B	0,750	0,100	0,650	3
C	0,200	1,000	-0,800	5
D	0,750	0,200	0,550	2
E	0,750	0,000	0,750	1

Nilai NF yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif tersebut lebih dipilih sehingga E atas nama Yudi merupakan alternatif terbaik.

C. Implementasi Aplikasi

ANALISA DAN PERBANDINGAN ALGORITMA PROMETHEE
 PENERIMA BEASISWA (STUDI KASUS : SMK NEGERI SUMBERREJO)

Selamat Datang: Muhamad Aliyudin (Administrator) | Ubah Password - Logout

6. Hasil

Data Penentuan Alternatif Terbaik Metode PROMETHEE (Hasil Ranking)

No.	Kode	Nama Alternatif	NF	Rank
1	117	ela	1.28	1
2	9	bejo	1.16	2
3	118	ani lustria	0.7	3
4	110	ahlun	0.56	4
5	119	alifia	0.22	5
6	116	diana	0.2	6

Gambar 5. Hasil Prediksi pada Aplikasi dengan Metode Promethee

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian system pada analisa dan perbandingan algoritma weight product dengan promethee penerima beasiswa pada SMK Negeri Sumberrejo maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi yang telah dibuat telah di ujikan dengan 150 data siswa-siswi rekomendasi penerima beasiswa, memiliki tingkat kesuaian dengan teknik manual sebesar 85 % data terpilih secara otomatis.
2. Dengan adanya sistem penerimaan beasiswa ini maka penilaian lebih bersifat objektif sehingga dapat membantu pihak Sekolah dalam memberikan beasiswa kepada peserta didik.
3. Hasil perhitungan ini dengan Aplikasi mungkin terjadi sedikit perbedaan dibelakang koma (biasanya digit ke 3 atau 4 setelah koma dikarenakan pada aplikasi perhitungan tidak mengalami pembulatan, sedangkan pada perhitungan manual ini telah melewati beberapa kali pembulatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Wafi, R. S. (2017). Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek (Studi Kasus: Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur).

Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer , 1, 1224-1231.

- [2] Patrick Taillandier, S. S. (2013, Februari). Using the PROMETHEE Multi-Criteria Decision Making Method to Define New Exploration Strategies for Rescue Robots.
- [3] Lukman, d. (2017). *metode Pemilihan Pemasok Sayuran di Supermarket dengan metode AHP dan Promethee*.
- [4] Novaliendry, D. (2009). APLIKASI PENGGUNAAN METODE PROMETHEE DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENENTUAN MEDIA PROMOSI Studi Kasus: STMIK Indonesia. *Jurnal Ilmiah KURSOR* , 5, 104-111.
- [5] Dyah Apriliani, K. A. (2015, Juli). Implementasi Metode Promethee dan Borda Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pembukaan Cabang Baru Bank. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* , 145.
- [6] dsn, C. (2017, Juni 28). <http://cahyadsn.phpindonesia.id/extra/promethee.php>. Retrieved Desember 3, 2018, from <http://cahyadsn.phpindonesia.id>
- [7] Admin. (2017, Oktober 3). *Pengertian DSS Dalam Sistem informasi*. Retrieved Desember 3, 2018, from Spaceku.com: <https://spaceku.com/pengertian-dss-dalam-sistem-informasi/>