

PENGUNAAN ALGORITMA PROMETHEE UNTUK PEMILIHAN GURU TELADAN TINGKAT SMU DAN SMK

Bayu Firmanto

Abstrak: Dinas Pendidikan Kota memiliki misi meningkatkan mutu pendidikan dengan melakukan program-program peningkatan mutu dalam aspek sarana/prasarana, kurikulum, dan ketersediaan guru berkualitas. Dengan mengadakan penilaian guru teladan dengan tujuan untuk memberikan dorongan agar para guru dapat berprestasi dalam bidang kompetensi. *Survey* yang diambil dari Dinas Pendidikan Kota menyatakan bahwa penilaian guru teladan saat ini dilakukan dengan cara manual. Dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan diharapkan mampu meningkatkan kinerja dan mempermudah proses seleksi penerima beasiswa. Pada penelitian ini, data pemilihan calon guru teladan yang digunakan meliputi data raport guru yang berisi nilai orientasi pelayan, integritas, komitmen, disiplin, kerjasama, kepemimpinan, perilaku kerja dan ahlak. Metode yang diusulkan dalam menyelesaikan masalah pemilihan guru teladan ini adalah metode *Promethee*. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa pemilihan calon guru teladan menghasilkan nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* untuk metode PROMETHEE masing-masing adalah 91,19%, 54,31%, 88,41%.

Kata kunci: calon guru teladan, sistem pendukung keputusan, metode PROMETHEE

Pendidikan Kota memiliki misi meningkatkan mutu pendidikan dengan melakukan program-program peningkatan mutu dalam aspek sarana/prasarana, kurikulum, dan ketersediaan guru berkualitas. Salah satu metode peningkatan kualitas guru adalah dengan dilakukan pemilihan guru teladan. Dinas Pendidikan harus terus memastikan bahwa kriteria-kriteria tersebut bisa dipenuhi untuk mewujudkan kualitas pendidikan dan pengajaran yang lebih baik. Untuk bisa mengetahui apakah seorang guru berkualitas, salah satu metode yang bisa dilakukan adalah dengan melacak prestasi yang telah diraih.

Prestasi guru dipandang sebagai metode *tangible* dalam mengetahui seberapa kompeten guru yang dinilai. Dengan pemahaman tersebut, Pemerintah Kota XYZ melalui Dinas Pendidikan Kota XYZ meningkatkan kompetensi guru di wilayah Kota XYZ dengan melakukan beberapa cara, salah satunya adalah dengan mengadakan penilaian guru teladan yang bertujuan untuk memberikan dorongan agar para guru untuk berprestasi dalam bidang kompetensinya. Berdasarkan survey yang diambil dari Dinas Pendidikan Kota XYZ menyatakan bahwa penilaian guru teladan yang dilakukan saat ini dengan proses manual. Proses manual tersebut dilakukan mulai dari proses pemberkasan hingga proses pengurutan nilai, sebelum akhirnya pemilihan tiga guru teladan di tiap Kota dilakukan berdasarkan dari nilai tertinggi dari tiap indikator kompetensi. Namun dalam proses penilaian yang selama ini dilakukan terdapat faktor-faktor subyektif yang menghambat proses penilaian.

Disamping itu, berdasarkan survey yang diambil dari guru, faktor subyektif berupa pemilihan guru di sekolah yang ditunjuk langsung oleh kepala sekolah terkadang tanpa berdasarkan alasan dan juga kadang menimbulkan berbagai pertanyaan dikalangan guru. Kendala lain dari pemilihan guru teladan ini juga adalah proses penilaian yang dilakukan juga memerlukan waktu yang lama dan kurang efektif, banyaknya pengumpulan berkas calon yang melampaui batas waktu, dan tidak semua sekolah dapat berpartisipasi dalam mengikuti proses seleksi guru teladan.

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang dapat membantu menentukan suatu keputusan dengan cara pengolahan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan secara terstruktur. Menurut Kusumadewi (2006) [1], terdapat beberapa metode dalam sistem pendukung keputusan seperti: AHP (*Analytical Hierarchy Process*), *Promethee*, *TOPSIS* (*Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), *Electree* dan *Profile-matching*.

Metode *Promethee* termasuk dalam keluarga metode *outranking* yang dikembangkan dan meliputi dua tahap yaitu: membangun hubungan *outranking* kemudian mengeksploitasi hubungan *outranking* tersebut untuk mendapatkan jawaban atas *optimasi* kriteria [2]. Pada tahap pertama nilai hubungan *outranking* dibuat berdasarkan pertimbangan dominasi masing masing kriteria. Pada tahap ini, indeks preferensi ditentukan dan grafik nilai *outranking* dibuat untuk menunjukkan preferensi pembuat keputusan. Pada tahap kedua, eksploitasi dilakukan dengan mempertimbangkan nilai *leaving flow* dan *entering flow* pada grafik nilai *outranking* berupa urutan parsial untuk *Promethee* I dan urutan lengkap untuk *Promethee* II [3]. Metode *Promethee* dipilih karena sebetulnya metode ini memiliki keunggulan berupa kemampuan untuk melakukan perbandingan antar sesama elemen secara individual. Hal ini artinya *Promethee* mampu membandingkan satu calon guru dengan calon guru lainnya satu persatu, sehingga tingkat presisi menjadi lebih baik, dibandingkan dengan metode lainnya yang melakukan perbandingan secara kolom dan kebanyakan prosesnya lainnya melakukan perbandingan secara grup.

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK), adalah suatu “situasi dimana sistem ‘final’ dapat dikembangkan hanya melalui *adaptive process* pembelajaran dan evolusi.” SPK didefinisikan sebagai hasil dari pengembangan proses dimana *user* SPK, *SPK builder*, dan SPK itu sendiri, semuanya bisa saling mempengaruhi, dan tercermin pada evolusi sistem itu dan pola-pola yang digunakan [4].

SPK juga dapat diartikan sebagai sistem tambahan, sistem untuk mendukung analisis data secara *ad hoc* dan pemodelan keputusan, sistem yang berorientasi pada rencana masa depan, digunakan pada interval yang tidak direncanakan. Definisi yang lain menyatakan SPK adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang dibagi menjadi 3 komponen yaitu : yang pertama adalah sistem bahasa mekanis yang menyediakan komunikasi antara user dan berbagai komponen dalam SPK, yang kedua *knowledge system* penyimpanan *knowledge* domain suatu masalah yang ditanamkan dalam SPK, yang terakhir adalah sistem pemrosesan permasalahan *link* antara dua komponen.

Definisi terakhir mengacu pada penjelasan Sprague, Watson dan Hugh (1989), “situasi dimana sistem ‘final’ dapat dikembangkan hanya melalui *adaptive process* pembelajaran dan evolusi”.

Keuntungan SPK

Menurut Sprague, Ralph H., Watson, Hugh J. (1989) penggunaan SPK memiliki banyak keuntungan, yaitu :

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
2. Respon cepat pada situasi yang tak diharapkan dalam kondisi yang berubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pembelajaran baru.
5. Memfasilitasi komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.

7. Menghemat biaya.
8. Keputusannya lebih tepat.
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha.
10. Meningkatkan produktivitas analisis.

Komponen SPK

Komponen SPK dibagi menjadi empat bagian, yaitu *Data Management system*, *Model Management system*, *communication* dan yang terakhir adalah *Knowledge Management System*.

1. *Data Management*.

Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management Systems (DBMS)*.

2. *Model Management*.

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

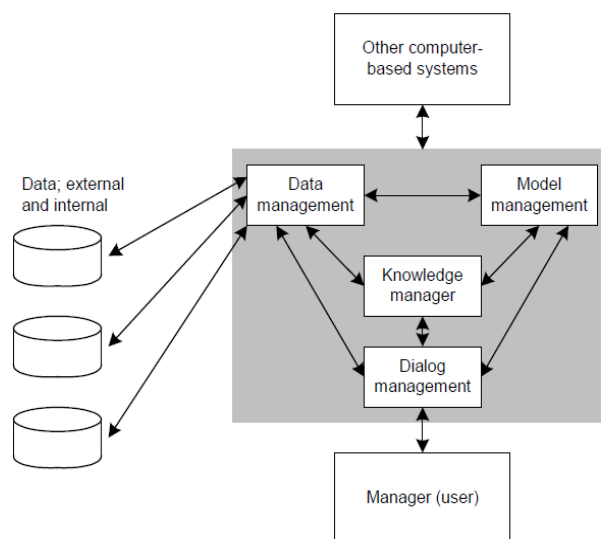
3. *Communication (dialog subsystem)*.

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. *Knowledge Management*.

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Di bawah ini adalah model konseptual SPK:



Gambar 1. Model konseptual SPK
Sumber: Steur, R.E. (2010)

Promethee

Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam MCDM. Fitur utama metode ini adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*. Dalam *Promethee* terdapat enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Meskipun tidak bersifat mutlak, bentuk-bentuk ini cukup baik untuk beberapa

kasus. Dalam penelitian ini bentuk preferensi yang diambil adalah preferensi *linear*. Preferensi *linear* dipilih karena tipe data yang digunakan cocok dengan preferensi ini [2]. Sementara itu, untuk memberikan gambaran yang lebih baik terhadap area yang tidak sama, digunakan fungsi selisih nilai kriteria antara alternatif $H(d)$, yang mempunyai hubungan langsung dengan fungsi preferensi:

$$\left. \begin{matrix} Aa, b \in a \\ f(a), f(b) \end{matrix} \right\} f(a) > f(b) \Leftrightarrow aPbf(a) \Leftrightarrow alb \quad (1)$$

dengan

$Aa = Outranking$.

b, a = anggota suatu area.

$f(a), f(b)$ = fungsi a dan fungsi b.

$aPbf(a)$ = selisih preferensi kriteria alternatif.

alb = selisih nilai kriteria alternatif.

Secara umum perankingan yang dilakukan dengan metode *Promethee* meliputi tiga bentuk yaitu:

1. Menentukan *entering flow*

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

$$\Phi^+(a1) = \sum_{i=1}^I \pi(a1, ai) \quad (2)$$

dengan:

$\Phi^+ = entering flow$

π = nilai total prefensi

a = nilai *outranking*

i = jumlah obyek seleksi

2. Menentukan *leaving flow* dengan persamaannya:

$$\Phi^-(a1) = \sum_{i=1}^I \pi(a1, ai) \quad (3)$$

dengan:

$\Phi^- = leaving flow$

π = nilai total prefensi

a = nilai *outranking*

i = jumlah obyek seleksi

3. Penentuan nilai *net flow*

Semakin besar nilai *entering flow* dan semakin kecil *leaving flow* maka alternatif tersebut memiliki kemungkinan dipilih yang semakin besar. Persamaannya sebagai berikut:

$$\Phi(a1) = \Phi^+(a1) - \Phi^-(a1) \quad (4)$$

dengan:

$\Phi^+ = entering flow$

$\Phi^- = leaving flow$

$\Phi = net flow$

Perankingan dalam *Promethee* I dilakukan secara parsial, yaitu didasarkan pada nilai *entering flow* dan *leaving flow*. Sedangkan *Promethee* II termasuk dalam perankingan kompleks karena didasarkan pada nilai *net flow* masing-masing alternatif, yaitu alternatif dengan nilai *net flow* lebih tinggi menempati suatu ranking yang lebih baik. Pada penelitian ini, Algoritma *Promethee* yang digunakan adalah Algoritma *Promethee* II.

METODE

Konsep Algoritma

Konsep alur penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Algoritma Promethee

Langkah-langkah perhitungan dengan metode *Promethee* adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan beberapa alternatif,
- 2) Menentukan beberapa dan dominasi kriteria.
- 3) Menentukan tipe penilaian, dimana tipe penilaian memiliki dua tipe: *minimum* dan *maksimum*.
- 4) Menentukan tipe preferensi untuk setiap kriteria yang paling cocok didasarkan pada data dan pertimbangan dari *decision maker*.
- 5) Memberikan nilai *threshold* atau kecenderungan untuk setiap kriteria berdasarkan preferensi yang telah dipilih.
- 6) Perhitungan *entering* dan *leaving flow* dan *net flow*.
- 7) Pengurutan hasil dari perankingan.

Algoritma *Promethee* dapat jabarkan melalui urutan proses dari sistem pemilihan guru teladan antara lain:

1. *Input* data alternatif dan data kriteria

Di sini untuk melakukan proses menggunakan metode *Promethee*, terlebih dahulu memasukkan data alternatif dan data kriteria.

2. Metode *Promethee*

Pada proses ini nantinya akan dihasilkan rekomendasi nama-nama alternatif guru teladan yang terbaik berdasarkan nilai *Leaving Flow*, *Entering Flow*, dan *Net Flow*.

3. Hasil proses *Promethee*

Proses ini merupakan hasil dari proses metode *Promethee* yang menghasilkan rekomendasi nama-nama guru teladan.

4. Pengurutan Alternatif

Pada proses sebelumnya rekomendasi nama-nama guru teladan belum terurut, maka dari itu dalam proses ini akan dilakukan pengurutan nama-nama guru teladan yang terbaik menggunakan metode *Promethee*.

5. Tampilkan Alternatif

Setelah dilakukan pengurutan pada proses sebelumnya, pada proses ini rekomendasi nama-nama guru teladan yang dipilih dan akan ditampilkan pada sistem. Setelah alur proses selesai di buat, maka berikutnya adalah pembuatan DFD untuk merancang alur jalannya sistem data yang saling berkaitan

Metode Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengurangi kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan *confusion matrix* sebagai model klarifikasi. *Confusion matrix* digunakan untuk memperoleh nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy*. Nilai *confusion matrix* biasanya ditunjukkan dalam satuan persen (%). *Confusion matrix* ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I.
CONFUSION MATRIX

		Predicted class	
		CGT	NON CGT
Actual class	CGT	True Positive (TP)	False Negative (FN)
	NON CGT	False Positive (FP)	True Negative (TN)

CGT = Calon guru teladan, NON CGT = Non calon guru teladan

Rumusan masing-masing adalah sebagai berikut:

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) \times 100\% \quad (6)$$

$$\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / \text{Total Sampel} \times 100\% \quad (7)$$

Standar tingkat akurasi dari hasil pengukuran adalah sebagai berikut [6]:

- Akurasi 90% - 100% = *Excellent classification*
- Akurasi 80% - 90% = *Best classification*
- Akurasi 70% - 80% = *Fair classification*
- Akurasi 60% - 70% = *Poor classification*
- Akurasi 50% - 60% = *Failure*

Penetapan Variabel

Berdasarkan permasalahan dan tinjauan pustaka yang relevan dengan topik penelitian, variabel yang akan digunakan secara garis besar meliputi data pribadi, nilai orientasi pelayan, nilai integritas, nilai komitmen, nilai disiplin, nilai kerjasama, nilai kepemimpinan dan nilai perilaku kerja. Dengan pembagian bobot 20% nilai orientasi pelayan, 20% nilai integritas, 15% nilai disiplin, 15% nilai kerjasama, 15% nilai kepemimpinan dan 15% nilai perilaku kerja.

PEMBAHASAN

Persiapan Data

Pada tahap pengujian ini, data yang digunakan sudah dibersihkan dan ditransformasikan dalam bentuk kategori. Jumlah data yang digunakan adalah 300 *field* data yang berupa data *sample* dan *dummy*.

Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja *Promethee* dalam melakukan perankingan. Tabel I *confusion matrix* untuk menghitung nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* dari hasil pengujian. Berikut hasil pengujian dari beberapa percobaan:

a. Metode *Promethee*

Pada metode *Promethee*, proses yang dilakukan adalah menentukan nilai *entering flow*, *leaving flow* dan *net flow* sehingga menghasilkan perankingan. Hasil dari perankingan dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II
HASIL RANGKING *PROMETHEE*

No	NIP	Net Flow	Keputusan <i>Promethee</i>
1	195912151981032000	158.70358	CGT
2	195906271986031000	152.71050	CGT
3	195910301986092000	148.72808	CGT
4	195912281992031000	147.07658	CGT
5	196002161986031000	134.02750	CGT
6	195907051986032000	132.42000	CGT
7	196001191980032000	124.37375	CGT
8	195907051987032000	123.55667	CGT

Dari table II dapat dilihat semakin besar nilai dari *net flow* maka semakin tinggi posisi ranking dan *promethee* akan meranking Nip yang memiliki nilai *net flow* yang tinggi sebagai calon guru teladan.

Analisis

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan data uji 100% yaitu jumlah data 300 *field* dengan menggunakan algoritma *Promethee*. Uji coba ini bertujuan untuk

mengetahui nilai *precision*, *recall*, *accuracy*, dan waktu uji. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel IV.

TABEL IV.
ANALISIS KINERJA PROMETHEE

Algoritma Promethee						
Data	Jenis	P (%)	R (%)	A (%)	Waktu (ms)	Data Testing
1	Guru	91	54	88	467	300

P = *Precision*, R = *Recall*, A = *Accuracy*, ms = *milisecond*

Tabel IV menjelaskan bahwa algoritma *Promethee* memiliki nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* sebesar 91%, 54%, dan 88%

Algoritma *Promethee* memiliki keunggulan pada persentase presisi. Hal ini dikarenakan algoritma *Promethee* melakukan perbandingan satu persatu untuk setiap kriteria yang diberikan dan membandingkan nilai yang diperoleh dengan nilai tengah (median) yang dijadikan acuan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perhitungan algoritma *Promethee* lebih kompleks dibandingkan algoritma lainya karena *Promethee* melakukan perbandingan tiap atribut satu persatu.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perbedaan data yang digunakan menampilkan hasil yang berbeda
3. Hasil implementasi yang diujikan pada pemilihan calon guru teladan menghasilkan nilai *precision*, *recall*, *accuracy* dan *error rate* untuk *Promethee* masing-masing 91%, 54%, 88% dan 11%.

REFERENSI

- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZYMADM)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- J. P. Brans dan Ph. Vincke, 1986. A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). *Management Science*, Vol. 31, No. 6 (Jun., 1985), pp. 647-656
- Novaliendry, 2009. *Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Promethee*, Universitas Negeri Padang.
- Sprague, Ralph H., Watson, Hugh J, 1989. *Decision Support System – Putting Theory Into Practice*. Prentice Hall.
- Kahraman, C. 2008. *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Springer. Istanbul
- Gorunescu, F. 2011. *Data Mining Concept Model and Techniques*. Springer. Berlin