BAB II
STUDI LITERATUR

Bab II berisikan studi literatur terhadap metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dan *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE).

2.1 MANAJEMEN PENGADAAN

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2017), manajemen pengadaan adalah salah satu komponen utama dalam *Supply Chain Management* (SCM). Tugas dari manajemen pengadaan adalah menyediakan *input* berupa barang maupun jasa yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi atau kegiatan lain dalam perusahaan. Pada perusahaan manufaktur, barang yang harus dibeli oleh bagian pengadaan bisa diklasifikasikan secara umum menjadi:

1. Bahan baku dan komponen untuk kebutuhan produksi.
2. *Capital equpment* seperti mesin dan peralatan jangka panjang lainnya.
3. Suku cadang mesin, alat tulis kantor, dan sebagainya yang biasanya dinamakan *maintenance*, *repair*, dan *operating supplies*.

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2017), secara umum tugas bagian pengadaan yang dilakukan mencakup:

1. Merancang hubungan yang tepat dengan *supplier*.

   Hubungan dengan *supplier* bisa bersifat kemitraan jangka panjang maupun hubungan transaksional jangka pendek.
2. Memilih *supplier*.

   Kegiatan memilih *supplier* bisa memakan waktu dan sumber daya yang tidak sedikit apabila *supplier* yang dimaksud adalah *supplier* kunci. Kesulitan akan lebih tinggi kalau *supplier* yang akan dipilih berada di mancanegara (*global suppliers*). Untuk *supplier* kunci yang berpotensi menjalin hubungan jangka panjang, pemilihan ini bisa melibatkan evaluasi awal, mengundang mereka untuk presentasi, kunjungan lapangan (*site visit*) dan sebagainya.

itenas library

3. Memilih dan mengimplementasikan teknologi yang cocok.

   Kegiatan pengadaan selalu membutuhkan bantuan teknologi. Teknologi yang lebih tradisional dan lumrah digunakan adalah telepon. Dengan muncuinya internet, teknologi pengadaan mengalami perkembangan yang sangat pesat.

4. Memelihara data item yang dibutuhkan dan data *supplier*.

   Bagian pengadaan harus memiliki data lengkap tentang item-item yang dibutuhkan maupun data tentang *supplier* mereka. Beberapa data *supplier* yang penting untuk dimiliki adalah nama dan alamat *supplier*, item yang mereka pasok, harga per *unit*, *lead time* pengiriman, kinerja masa lalu, dan kualifikasi *supplier*.

5. Melakukan pembelian.

   Pembelian bisa dilakukan dengan beberapa cara, misalnya pembelian rutin dan pembelian melalui lelang.

6. Mengevaluasi kinerja *supplier*.

   Penilaian kinerja *supplier* juga sangat penting dilakukan untuk menciptakan daya saing yang berkelanjutan. Hasil dari penilaian ini digunakan sebagai masukan bagi *supplier* untuk meningkatkan kinerja mereka. Bagi perusahaan pembeli, kinerja *supplier* bisa digunakan sebagai dasar untuk menentukan volume pembelian maupun untuk menentukan peringkat *supplier*.

2.2 KRITERIA PEMILIHAN *SUPPLIER*

Kriteria pemilihan *supplier* salah satu hal penting dalam pemilihan *supplier*. Memilih *supplier* menjadi kegiatan strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok bahan baku yang kritis atau akan digunakan dalam jangka panjang. Secara umum banyak perusahaan yang menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti kualitas barang, harga, dan ketepatan waktu. Menurut Stevenson (2002), faktor utama yang dipertimbangkan oleh suatu perusahaan ketika memilih *supplier* bisa sangat beragam yaitu:

1. Harga

   Faktor ini biasanya merupakan faktor utama, apakah terdapat penawaran diskon, meskipun hal itu terkadang tidak menjadi hal yang paling penting.

2. Kualitas

   Suatu perusahaan mungkin akan membelanjakan lebih besar biayanya untuk mendapatkan kualitas barang yang baik.

3. Pelayanan

   Pelayanan yang khusus terkadang dapat menjadi hal yang penting dalam pemilihan *supplier*. Penggantian atas barang yang rusak, petunjuk cara penggunaan, perbaikan peralatan dan pelayanan yang sejenis, dapat menjadi kunci dalam pemilihan satu *supplier* daripada yang lain.

4. Pengiriman

   Pengiriman *supplier* dapat mempunyai pengaruh pada waktu pengiriman, biaya transportasi, dan waktu respon saat ada pesanan yang mendadak atau pelayanan yang bersifat darurat.

5. Kebijakan persediaan *supplier*

   Supplier dapat memelihara kebijakan persediaannya dan menjaga *spare part* yang dimilikinya, hal ini dapat membantu dalam kasus kebutuhan bahan baku yang mendadak.

6. Fleksibilitas

   Kemampuan *supplier* dalam merespon perubahan permintaan dan memenuhi perubahan desain pesanan dapat menjadi faktor yang penting dalam pemilihan *supplier*.

Setelah kriteria ditetapkan dan beberapa kandidat *supplier* diperoleh, maka perusahaan harus melakukan pemilihan. Perusahaan mungkin akan memilih satu atau beberapa alternatif yang ada. Dalam pemilihan ini perusahaan mungkin harus melakukan perangkingan untuk menentukan mana *supplier* yang akan dipilih atau mana yang akan dijadikan *supplier* utama dan mana yang akan dijadikan *supplier* cadangan. Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2017), pada pemilihan *supplier* prosesnya bisa diringkas sebagai berikut:

1. Tentukan kriteria-kriteria pemilihan.
2. Tentukan bobot masing-masing kriteria.
3. Identifikasi alternative (*supplier*) yang akan dievaluasi.
4. Evaluasi masing-masing alternatif dengan kriteria di atas.
5. Hitung nilai berbobot masing-masing *supplier*.
6. Urutkan *supplier* berdasarkan nilai berbobot tersebut.

itenas library

2.3 *ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) adalah sebuah hirarki fungsional dengan *input* utamanya persepsi manusia. Menurut Saaty (1980) dalam Suryadi dan Ali (1998), metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambil keputusan serta ketidakpastian tersediannya data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Kelebihan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) menurut Suryadi dan Ali (1998):

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub-sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternative yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan *output* analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Selain itu *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multi-objektif dan multi-kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki. Menurut Saaty (1980) dalam Suryadi dan Ali (1998) proses yang paling mudah yaitu membandingkan dua hal dengan keakuratan perbandingan tersebut dapat dipertanggungjawabkan, untuk itu menetapkan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lain.

Tabel 2. 1 Skala Penilaian Perbandingan Pasangan
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i	

Formulasi matematis pada *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Suatu sub system operasi terdapat n elemen operasi, maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matrik perbandingan. Perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan. Matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Gambar 2.1.

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

Gambar 2. 1 Matriks Perbandingan Berpasangan
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

Nilai perbandingan secara berpasangan antara (w_i, w_j) dapat dipresentasikan seperti matriks tersebut.

$$\frac{w_i}{w_j} = a(i, j) \; ; 1, 2, \ldots, n \qquad (2.1)$$

Bila vektor pembobotan elemen-elemen operasi A_1, A_2, …, A_n tersebut dinyatakan sebagai vektor W (W_1, W_2, …, W_n), maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi A_1 dibandingkan A_2 dapat pula dinyatakan sebagai perbandingan bobot elemen operasi A_1 terhadap A_2 yaknik W_1/W_2 yang sama dengan a_{ij} sehingga matriks perbandingan pada Gambar 2.2.

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	w_1/w_1	w_1/w_2	...	w_1/w_n
A_2	w_2/w_1	w_2/w_2	...	w_2/w_n
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
A_n	w_n/w_1	w_n/w_2	...	w_n/w_n

Gambar 2. 2 Matriks Perbandingan Preferensi
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut, harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan kardinal dan ordinal dapat dilihat dari dua hal yaitu, dengan melihat preferensi multiplikatif, dan dengan melihat preferensi transitif. Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa

penyimpangan dari hubungan tersebut. Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan Indeks Konsistensi, dengan persamaan sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2.2)$$

Dimana:

λ_{maks} = *eigenvalue* maksimum

n = ukuran matriks

Berdasarkan perhitungan Saaty (1980) dengan menggunakan 500 sampel, jika *judgment* numerik diambil secara acak dari skala 1/9, 1/8, …, 1, 2, …, 9 akan diperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks dengan ukuran yang berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Nilai *Indeks Random*
(Sumber: Saaty, 1998)

Ukuran Matriks	**Indeks Random**
1,2	0.00
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Perbandingan antara Indeks Konsistensi (CI) dan Indeks Random (RI) untuk suatu matriks didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.3)$$

Dimana:

CI = Indeks Konsistensi

RI = Indeks Random

Untuk model *Analitycal Hierarchy Process* (AHP), matriks perbandingan dapat diterima jika nilai Rasio Konsistensi (CR) $\leq$ 0.1.

2.4 *PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD FOR ENRICHMENT EVALUATION* (PROMETHEE)

Menurut Brans (1986) dalam Suryadi dan Ali (1998), *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi. *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) termasuk dalam keluarga dari metode *outranking* yang dikembangkan oleh B. Roy, dan meliputi dua fase, yaitu:

1. Membangun hubungan *outranking* dari K
2. Eksploitasi dari hubungan ini memberikan jawaban optimasi kriteria dalam paradigma permasalahan multikriteria.

Nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan. Data dasar untuk evaluasi dengan metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Data Dasar Analisis *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE)
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

	$f_1(.)$	$f_2(.)$	…	$f_i(.)$	…	$f_k(.)$
a_1	$f_1(a_1)$	$f_2(a_1)$	…	$f_j(a_1)$	…	$f_k(a_1)$
a_2	$f_1(a_2)$	$f_2(a_2)$	…	$f_j(a_2)$	…	$f_k(a_2)$
…	…	…	…	…	…	…
a_i	$f_1(a_i)$	$f_2(a_i)$	…	$f_j(a_i)$	…	$f_k(a_i)$
…	…	…	…	…	…	…
a_n	$f_1(a_n)$	$f_2(a_n)$	…	$f_j(a_n)$	…	$f_k(a_n)$

Keterangan:

$f_1(.)$ = alternatif *supplier*

a_1 = kriteria *supplier*

$f_1(a_1)$ = evaluasi dari alternatif tersebut untuk suatu kriteria

Struktur preferensi yang dibangun atas dasar kriteria:

$$\left.\begin{array}{l}\forall\ a, b \in A \\ f(a), f(b)\end{array}\right\} \begin{array}{l} f(a) > f(b) \Leftrightarrow a\ P\ b \\ f(a) = f(b) \Leftrightarrow a\ I\ b \end{array}$$

Menurut Kadarsah (1998), nilai hubungan *outranking* dalam *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) yaitu sebagai berikut:

1. Dominasi Kriteria

Nilai f merupakan nilai nyata dari suatu kriteria dan bertujuan berupa prosedur optimasi.

$$f : K \longrightarrow \Re \tag{2.4}$$

Untuk setiap alternatif a ∈ K, f(a) merupakan evaluasi dari alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya. Penyampaian intensitas (P) dari preferensi alternatif a terhadap alternatif b sedemikian rupa sehingga:

a. P(a, b) = 0, artinya tidak ada preferensi dari a lebih baik dari b.
b. P(a, b) ~ 0, artinya lemah preferensi dari a lebih baik dari b.
c. P(a, b) ~ 1, artinya kuat preferensi dari a lebih baik dari b.
d. P(a, b) = 1, artinya mutlak preferensi dari a lebih baik dari b.

Dalam metode ini, fungsi preferensi seringkali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antara dua evaluasi, sehingga $P(\mathrm{a, b}) = P(\mathrm{f(a)} - \mathrm{f(b)})$. Untuk semua kriteria, suatu alternatif akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria yang lebih baik ditentukan oleh nilai f dan akumulasi dari nilai ini menentukan nilai preferensi atas masing-masing alternatif yang akan dipilih.

2. Rekomendasi Fungsi Preferensi Untuk Keperluan Aplikasi

Dalam *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) disajikan enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Hal ini tentu saja tidak mutlak, tetapi bentuk ini cukup baik untuk beberapa kasus.

a. Kriteria Biasa (*Usual Criterion*)

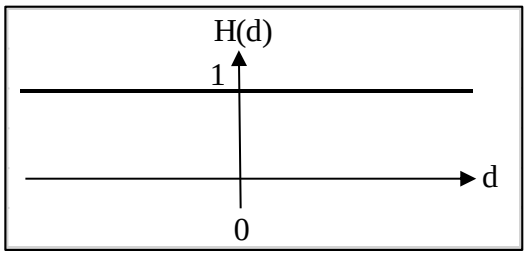
$$\mathrm{H(d)} = \begin{cases} 0 \text{ jika } \mathrm{d} = 0 \\ 1 \text{ jika } \mathrm{d} \neq 0 \end{cases} \tag{2.5}$$

Keterangan:

H(d) = selisih kriteria antar alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{\mathrm{d} = f(\mathrm{a}) - f(\mathrm{b})\}$.

Pada kasus ini, tidak ada beda (sama penting) antara a dan b jika dan hanya jika $f(\mathrm{a}) = f(\mathrm{b})$, apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif memiliki nilai yang lebih baik. Fugsi H(d) untuk fungsi preferensi ini disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kriteria Biasa
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

b. Kriteria *Quasi* (*Quasi Criterion*)

$$\mathrm{H(d)} = \begin{cases} 0 \text{ jika } -\mathrm{q} \le \mathrm{d} \le \mathrm{q} \\ 1 \text{ jika } \mathrm{d} < -\mathrm{q} \text{ atau } \mathrm{d} > \mathrm{q} \end{cases} \tag{2.6}$$

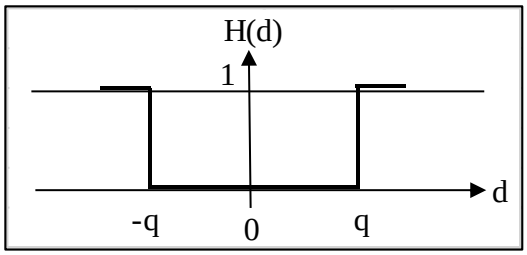
Keterangan:

H(d) = selisih kriteria antar alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{\mathrm{d} = f(\mathrm{a}) - f(\mathrm{b})\}$.

p = harus merupakan nilai tetap.

Dua alternatif memiliki preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai H(d) dari masing-masing alternatif untuk kriteria tertentu tidak melebihi nilai q, dan apabila selisis hasil evaluasi untuk masing-masing alternatif melebihi nilai q maka terjadi bentuk preferensi mutlak seperti yang disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kriteria *Quasi*
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

c. Kriteria Preferensi Linier

$$\mathrm{H(d)} = \begin{cases} \mathrm{d}/\mathrm{p} \text{ jika } -\mathrm{p} \le \mathrm{d} \le \mathrm{p} \\ 1 \text{ jika } \mathrm{d} < -\mathrm{p} \text{ atau } \mathrm{d} > \mathrm{p} \end{cases} \tag{2.7}$$

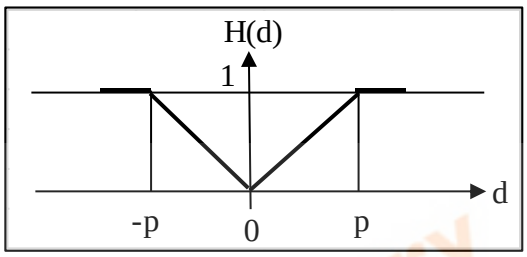
Keterangan:

H(d) = selisih kriteria antar alternatif.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

p = nilai kecenderungan atas.

Kriteria preferensi linier dapat menjelaskan bahwa selama nilai selisih memiliki nilai yang lebih rendah dari p, preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai d. Jika nilai d lebih besar dibandingkan dengan nilai p, maka terjadi preferensi mutlak. Fungsi kriteria ini disajikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kriteria Preferensi Linier
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

d. Kriteria *Level* (*Level Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 \text{ jika } |d| \leq q \\ 0.5 \text{ jika } q < |d| \leq p \\ 1 \text{ jika } p < |d| \end{cases} \quad (2.8)$$

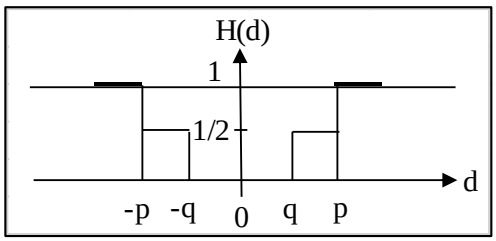
Keterangan:

H(d) = selisih kriteria antar alternatif.

q = harus merupakan nilai tetap.

p = nilai kecenderungan atas.

Kecenderungan tidak berbeda q dan kecenderungan preferensi p adalah ditentukan secara simultan. Jika d berada di antara nilai q dan p, hal ini berarti situasi preferensi yang lemah (H(d) = 0.5). Fungsi ini dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kriteria Level
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

e. Kriteria Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda

$$H(d) = \begin{cases} 0 \text{ jika } |d| \leq q \\ (|d| - q)/(p - q) \text{ jika } q < |d| \leq p \\ 1 \text{ jika } p < |d| \end{cases} \quad (2.9)$$

Keterangan:

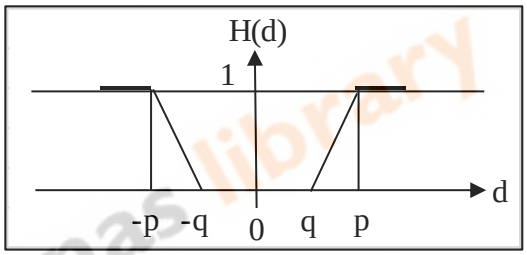
H(d) = selisih kriteria antar alternatif.

q = harus merupakan nilai tetap.

p = nilai kecenderungan atas.

d = selisih nilai kriteria $\{d = f(a) - f(b)\}$.

Pengambilan keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan q dan p. Dua parameter tersebut telah ditentukan. Fungsi ini selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2.7.

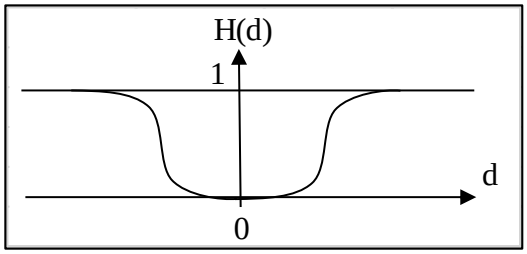


Gambar 2.7 Kriteria Preferensi Linier dan Area yang Tidak Berbeda
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

f. Kriteria *Gaussian* (*Gaussian Criterion*)

$$H(d) = 1 - \exp\{-d^2/2\sigma^2\} \quad (2.10)$$

Fungsi ini bersyarat apabila telah ditentukan nilai σ, dimana dapat dibuat berdasarkan distribusi normal dalam statistik. Fungsi ini dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kriteria *Gaussian*
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

3. Indeks Preferensi Multikriteria

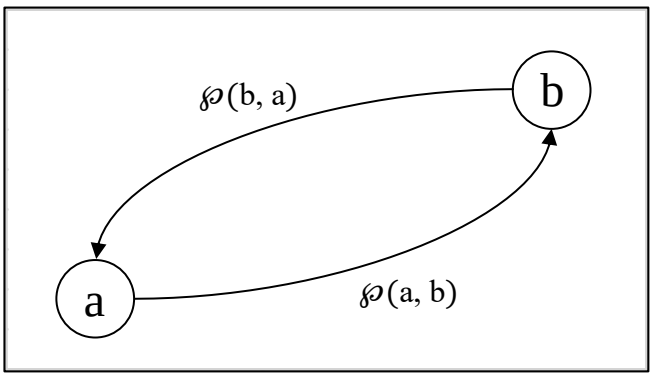
Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi P_i dan π_i untuk semua kriteria f_i (i = 1, …, K) dari masalah optimasi kriteria majemuk. Bobot (*weight*) π_i merupakan ukuran relatif dari kepentingan kriteria f_i, jika semua kriteria memiliki nilai kepentingan yang sama dalam pengambilan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

$$\wp(\mathrm{a}, \mathrm{b}) = \sum_{i=1}^{n} \pi \, \mathrm{P_i}(\mathrm{a}, \mathrm{b}) : \forall \mathrm{a}, \mathrm{b} \in \mathrm{A} \tag{2.11}$$

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

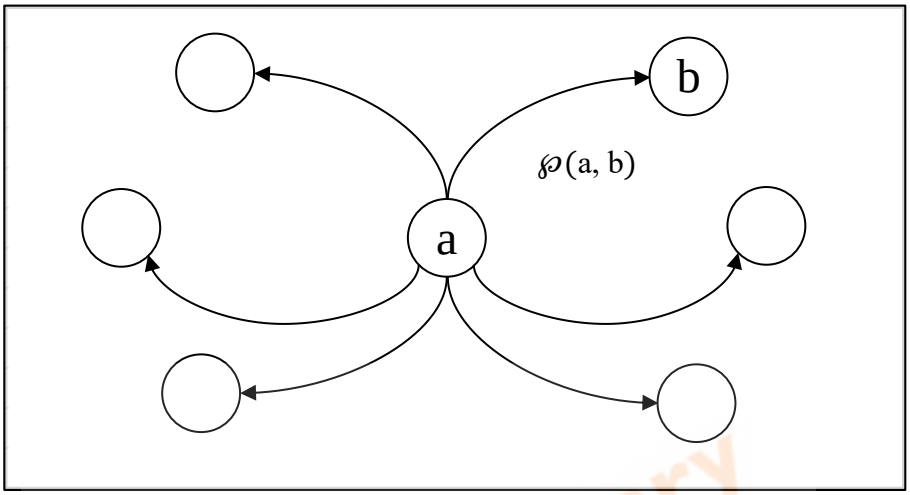
a. $\wp(\mathrm{a}, \mathrm{b}) = 0$, menunjukan preferensi yang lemah untuk alternatif a lebih dari alternatif b berdasarkan semua kriteria.
b. $\wp(\mathrm{a}, \mathrm{b}) = 1$, menunjukan preferensi yang kuat untuk alternatif a lebih dari alternatif b berdasarkan semua kriteria.

Indeks preferensi ditentukan berdasarkan nilai hubungan *outranking* pada sejumlah kriteria dari masing-masing alternatif. Hubungan ini dapat disajikan sebagai grafik nilai *outranking*, node-nodenya merupakan alternatif berdasarkan penilaian kriteria tertentu. Diantara dua node (alternatif), a dan b merupakan garis lengkung yang mempunyai nilai $\wp(\mathrm{b}, \mathrm{a})$ dan $\wp(\mathrm{a}, \mathrm{b})$ (tidak ada hubungan khusus antara $\wp(\mathrm{b}, \mathrm{a})$ dan $\wp(\mathrm{a}, \mathrm{b})$). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Hubungan Antara Node
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

Menurut Kadarsah (1998) penentuan *ranking Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) berdasarkan perhitungan *leaving flow*, *entering flow*, dan *net flow*. *Leaving flow* adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah menjauh dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outranking* seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Leaving Flow*
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

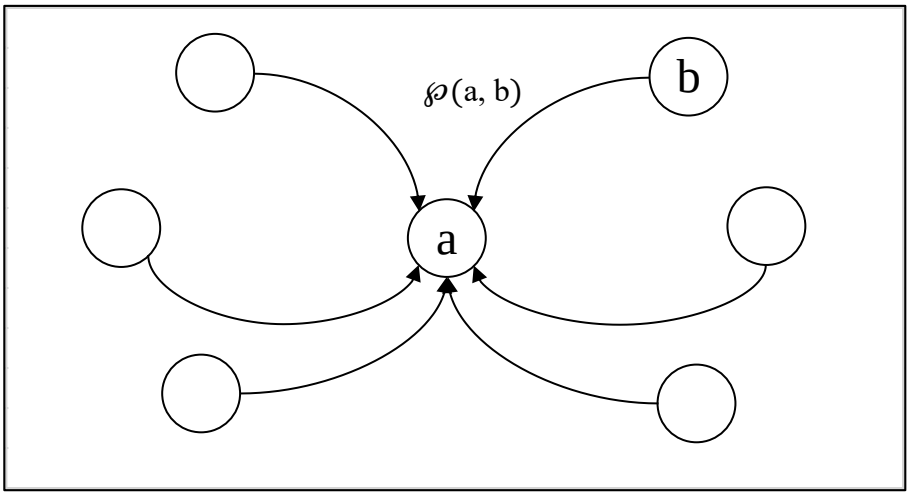
Untuk setiap node a dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *leaving flow*, dengan persamaan:

$$\phi^{+}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A} \wp(a, x) \tag{2.12}$$

Dimana $\wp(a, x)$ menunjukan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatf x. Nilai *Entering Flow* adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outranking*. Untuk semua nilai *node* a dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *entering flow* dengan persamaan:

$$\phi^{-}(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{x \in A} \wp(x, a) \tag{2.13}$$

Entering flow diukur berdasarkan karakter *outranked* dari a seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 *Entering Flow*
(Sumber: Suryadi dan Ali, 1998)

Sehingga pertimbangan dalam penentuan *net flow* diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$\phi(a) = \phi^{+}(\mathrm{a}) - \phi^{-}(\mathrm{a}) \tag{2.14}$$

Menurut Kadarsah (1998), hubungan *outranking* dibangun atas pertimbangan untuk masing-masing alternatif pada grafik nilai *outranking*, berupa urutan parsial (PROMETHEE I) atau urutan lengkap (PROMETHEE II) pada sejumlah alternatif yang mungkin.

1. PROMETHEE I

Nilai terbesar pada *leaving flow* dan nilai yang kecil dari *entering flow* merupakan alternatif yang terbaik. *Leaving flow* dan *entering flow* menyebabkan:

$$\begin{cases} \mathrm{a}\ \mathrm{P}^{+}\mathrm{b}\ \text{jika}\ \phi^{+}(\mathrm{a}) > \phi^{+}(\mathrm{b}) \\ \mathrm{a}\ \mathrm{I}^{+}\mathrm{b}\ \text{jika}\ \phi^{+}(\mathrm{a}) = \phi^{+}(\mathrm{b}) \end{cases} \tag{2.15}$$

$$\begin{cases} \mathrm{a}\ \mathrm{P}^{-}\mathrm{b}\ \text{jika}\ \phi^{-}(\mathrm{a}) < \phi^{-}(\mathrm{b}) \\ \mathrm{a}\ \mathrm{I}^{-}\mathrm{b}\ \text{jika}\ \phi^{-}(\mathrm{a}) = \phi^{-}(\mathrm{b}) \end{cases} \tag{2.16}$$

PROMETHEE I menampilkan partial preorder (P_I, I_I, R_I) dengan mempertimbangkan interseksi dari dua preorder:

$$\begin{cases} \mathrm{a}\ \mathrm{P_I}\ \mathrm{B}\ (\mathrm{a}\ \textit{outrank}\ \mathrm{b}) & \text{jika a } \mathrm{P}^{+}\mathrm{B} \text{ dan a } \mathrm{P}^{-}\mathrm{b} \\ & \text{atau a } \mathrm{P}^{+}\mathrm{B} \text{ dan a } \mathrm{I}^{-}\mathrm{b} \\ & \text{atau a } \mathrm{I}^{+}\mathrm{B} \text{ dan a } \mathrm{P}^{-}\mathrm{b} \\ \mathrm{a}\ \mathrm{I_I}\ \mathrm{B}\ (\mathrm{a}\ \text{tidak beda b}) & \text{jika a } \mathrm{I}^{+}\mathrm{B} \text{ dan a } \mathrm{I}^{-}\mathrm{b} \\ \mathrm{a}\ \mathrm{R_I}\ \mathrm{B}\ (\mathrm{a}\ \text{dan b } \textit{incomparable}) & \text{jika pasangan lain} \end{cases} \tag{2.17}$$

Partial preorder diajukan kepada pembuat keputusan, untuk membantu pengambilan keputusan masalah yang dihadapinya. Dengan menggunakan metode

PROMETHEE I masih menyisakan bentuk *incomparable*, atau dengan kata lain hanya memberikan solusi *partial preorder* (sebagian).

2. PROMETHEE II

Dalam kasus *complete preorder* dalam K adalah penghindaran dari bentuk *incomparable*, PROMETHEE II *complete preorder* (P_{II}, I_{II}) disajikan dalam bentuk *net flow* disajikan berdasarkan pertimbangan persamaan:

$$\begin{cases} a\ P_{II} b \text{ jika } \phi(a) > \phi(b) \\ a\ P_{II} b \text{ jika } \phi(a) = \phi(b) \end{cases} \tag{2.18}$$

Melalui *complete preorder*, informasi bagi pembuat keputusan lebih realistik.

itenas library