

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Untuk membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan, diperlukan suatu bentuk sistem pendukung keputusan, selanjutnya disebut SPK. Tujuannya adalah membantu pengambil keputusan dalam memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi yang diperoleh atau yang tersedia.

Karena tidak ada kesepakatan dalam definisi SPK, Efraim Turban dalam bukunya *Decision Support and Expert Systems* memberikan gambaran tentang karakteristik dan kemampuan ideal dari SPK, yaitu :

1. *Semi-structure decisions*

Dapat membantu pembuat keputusan terutama dalam situasi semi-struktural dan tidak terstruktur dengan menjembatani penilaian manusia dengan informasi dari komputer.

2. *For managers at different levels*

Bantuan diberikan untuk berbagai tingkat manajerial, dari yang paling atas sampai yang paling bawah.

3. *For groups and individuals*

Bantuan yang diberikan bagi individu sama seperti bagi kelompok.

4. *Interdependent or sequential decisions*

Dapat memberikan dukungan untuk beberapa keputusan yang saling bergantung dan atau berurutan.

5. *Support intelligence, design, choise*

Mendukung semua tahap dari proses pembuatan keputusan : kecerdasan, perencanaan, pilihan, dan pelaksanaan.

6. *Support variety of decision style and processes*

Mendukung berbagai macam dan model proses pembuatan keputusan.

7. *Adaptability and flexibility*

Dapat disesuaikan sejalan dengan waktu. Pembuat keputusan harus reaktif, mampu menghadapi perubahan situasi dengan cepat dan mengadaptasikan

SPK menghadapi perubahan tersebut. Sifat fleksibel memungkinkan pemakai dapat menambah, mengurangi, menggabungkan, merubah, dan menyusun kembali elemen-elemen dasarnya.

8. *Ease of use*

Mudah digunakan. Penggunaan yang mudah, fleksibel, kemampuan grafik yang tinggi, dan mesin berbahasa manusia yang dapat berkomunikasi akan sangat mampu meningkatkan efektifitas SPK.

9. *Effectiveness not efficiency*

Berusaha meningkatkan efektifitas pembuatan keputusan (keakuratan, ketepatan waktu, kualitas) menjadi lebih baik daripada efisiensinya (biaya pembuatan dan pemakaian peralatan).

10. *Human control the machine*

Pembuat keputusan memiliki kontrol penuh dalam setiap langkah proses pembuatan keputusan. SPK secara spesifik bertujuan untuk mendukung dan bukan untuk mengganti pembuat keputusan.

11. *Evolutionary usage*

Menunjukkan pembelajaran ekstra dalam proses pembangunan dan peningkatan SPK secara terus menerus.

12. *Ease of construction*

Pengguna terakhir harus dapat membuat sistem sederhana sendiri dengan bantuan dari ahli sistem informasi.

13. *Modelling*

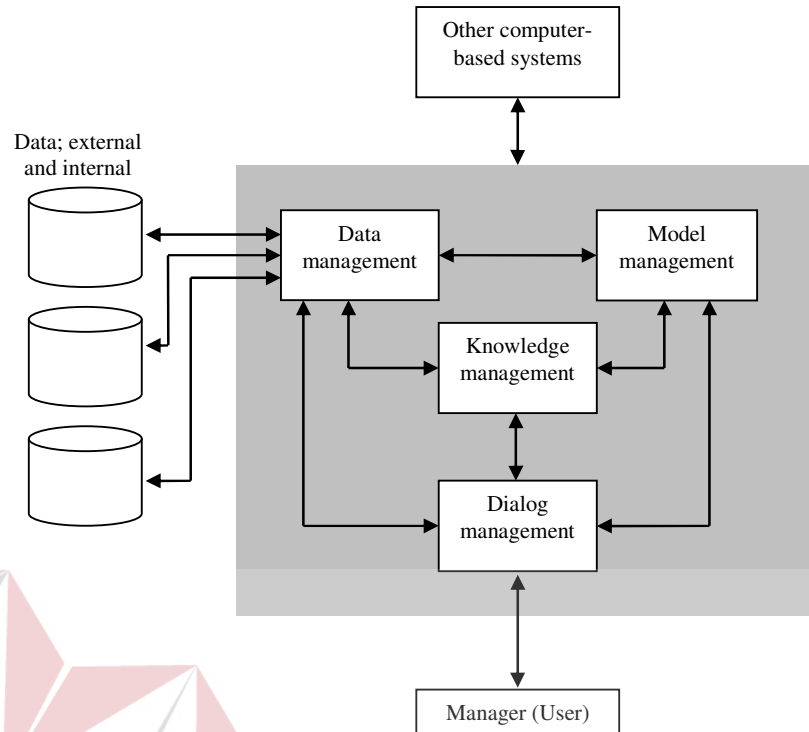
Biasanya menggunakan model untuk menganalisa kondisi keputusan.

14. *Knowledge*

SPK yang lebih lanjut dilengkapi dengan komponen pengetahuan yang memungkinkan efisiensi dan efektif solusi dari masalah yang rumit.

Manfaat utama dari sistem pendukung keputusan adalah :

1. Mendukung pemecahan masalah yang kompleks.
2. Dapat meningkatkan kontrol terhadap manajemen, seluruh pengeluaran, dan meningkatkan prestasi sebuah perusahaan.
3. Meningkatkan efektifitas manajerial, SPK menjadikan kualitas analisa, perencanaan, dan pelaksanaan seorang manajer menjadi lebih baik.
4. Penghematan biaya. Penggunaan SPK akan sangat mengurangi pengeluaran akibat keputusan yang salah.



Gambar 2.1. Model konseptual SPK

SPK terdiri dari beberapa sub-sistem, yaitu:

1. Data management, merupakan pusat data yang terdiri dari data yang berhubungan dengan kondisi saat itu dan diatur oleh perangkat lunak yang disebut “*Database Management System*” (DBMS).
2. Model management, sebuah paket perangkat lunak yang meliputi ilmu keuangan, statistik, manajemen, maupun model kuantitatif lain yang memberikan kemampuan analisis pada sistem dan mengelola perangkat lunak yang tepat.
3. Dialog management (Sub-sistem dialog), pengguna dapat berkomunikasi dan memberi perintah pada SPK melalui sub-sistem ini.
4. Knowledge management, sub-sistem ini dapat mendukung setiap sub-sistem lain atau bertindak sebagai komponen yang terpisah.

2.2 Teknik Peramalan

Peramalan merupakan proses yang mencakup pengamatan terhadap tendensi dan pola data historis, kemudian hasil pengamatan tersebut digunakan untuk memproyeksikan keadaan di masa datang. Sebelum berkembangnya teknik-teknik peramalan modern dan meluasnya penggunaan komputer, pertimbangan logis (*judgment*) seorang manager merupakan satu-satunya alat peramalan yang digunakan. Namun dengan adanya perkembangan, baik dalam teknik peramalan maupun penggunaan teknologi komputer, maka peramalan yang hanya didasarkan pada judgment saja tidak akan seakurat jika peramalan tersebut dikombinasikan dengan teknik-teknik kuantitatif yang tepat.

Peramalan yang berguna bagi manajemen harus merupakan suatu proses yang sistematis. Tahap-tahap peramalan dapat dibagi menjadi :

1. Penentuan tujuan.
2. Sebelum membuat suatu ramalan harus bertanya lebih dahulu : “Mengapa peramalan tersebut dibutuhkan dan bagaimana menggunakan hasil ramalan tersebut ?”.
3. Pemilihan teori yang relevan.
4. Pengumpulan data.

Untuk memperoleh hasil peramalan yang akurat maka dibutuhkan data yang tepat dan akurat pula.

5. Analisis data.

Pada tahap ini dilakukan penyeleksian data untuk menghindari data yang berlebihan atau terlalu sedikit atau bahkan beberapa data mungkin sudah tidak relevan untuk digunakan sehingga dapat mempengaruhi akurasi peramalan.

6. Pengestimasi model awal.

Merupakan tahap pengujian kesesuaian data yang telah dikumpulkan ke dalam model peramalan untuk dapat meminimumkan kesalahan peramalan.

7. Evaluasi dan revisi model.

Sebelum melakukan penerapan secara aktual, suatu model harus diuji terlebih dahulu untuk menentukan akurasi, validitas, dan keandalan yang diharapkan.

8. Penyajian ramalan sementara.

Pada tahap ini dibutuhkan penyesuaian judgmental untuk melihat pengaruh yang bersifat eksternal, seperti : perubahan inflasi atau kebijakan pemerintah demi keberhasilan suatu peramalan.

9. Revisi akhir.

Penyiapan suatu ramalan yang baru akan dilakukan tergantung pada hasil evaluasi tahap-tahap sebelumnya.

10. Pendistribusian hasil ramalan.

Pendistribusian hasil peramalan kepada manajemen harus pada waktu yang tepat. Jika tidak, nilai ramalan tersebut akan berkurang atau tidak berguna sama sekali.

11. Penentuan langkah pemantauan.

Peramalan harus dibandingkan dengan hasil aktual untuk mengetahui akurasi metodologi yang digunakan.

Ada dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan peramalan yang akurat dan bermanfaat :

1. Data yang relevan

2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat, agar informasi dan data yang diperoleh dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin.

2.2.1 Metode Peramalan

Ada dua metode peramalan yang dapat digunakan :

1. Peramalan kualitatif.

Metode ini menggunakan masukan berupa data subyektif dalam teknik peramalan. Pendapat pakar, pengalaman dan pertimbangan individu merupakan landasan utama teknik kualitatif. Metode ini akan sangat bermanfaat apabila data kuantitatif yang akurat sulit diperoleh.

2. Peramalan kuantitatif.

Metode ini digunakan jika data historis yang tersedia cukup memadai dan cukup representatif untuk meramalkan masa datang. Metode kuantitatif ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- a. Teknik runtut waktu (*time series*)

Teknik ini membuat asumsi bahwa apa yang terjadi di masa depan merupakan fungsi dari apa yang terjadi masa lalu. Dengan kata lain, model runtut waktu mencoba melihat apa yang terjadi pada suatu kurun waktu tertentu dan menggunakan data runtut waktu masa lalu untuk memprediksi.

- b. Teknik deterministik (*causal*).

Teknik ini memasukkan dan menguji variabel-variabel yang diduga mempengaruhi variabel dependen. Teknik kausal biasanya menggunakan analisis regresi untuk menentukan mana variabel yang signifikan mempengaruhi variabel dependen.

Ada empat aspek penting memilih teknik peramalan, yaitu : jangka waktu, karakteristik data, biaya, dan tingkat akurasi yang diinginkan.

1. Jangka waktu.

Jangka waktu menunjukkan panjang waktu di masa datang yang diinginkan oleh peramalan.

a. Jangka pendek.

Mencakup masa akan datang yang dekat dan memperhatikan kegiatan harian suatu organisasi.

b. Jangka menengah.

Mencakup masa akan datang antara 6 bulan sampai 2 tahun, ramalan ini umumnya lebih berkaitan dengan rencana produksi dan permintaan kebutuhan untuk menjamin tersedianya sumber daya yang dibutuhkan.

c. Jangka panjang.

Mencakup periode lebih dari 2 tahun, ramalan ini berkaitan dengan usaha manajemen, misalnya untuk merencanakan suatu produk baru untuk pasar yang berubah dan membangun fasilitas baru

2. Karakteristik data.

Karakteristik data mempengaruhi teknik peramalan yang dipilih. Hubungan antara data dengan jangka waktu semakin jelas jika diamati bahwa pola trend adalah merupakan kecenderungan jangka panjang, sedangkan variasi musim menunjukkan pola data yang berulang dalam satu tahun.

3. Biaya.

Pemilihan peramalan juga dipengaruhi oleh besarnya biaya yang harus dikeluarkan, salah satu contoh adalah biaya konsultan.

4. Akurasi.

Pemilihan teknik peramalan juga berhubungan dengan tingkat akurasi yang diinginkan, walaupun sulit untuk meyakinkan tingkat akurasi sebelum mengevaluasi hasil kerja secara seksama.

2.3 Analisa Time-Series

Data time-series (runtut waktu) merupakan data yang dikumpulkan, dicatat, atau diobservasi sepanjang waktu secara berurutan. Periode waktu dapat tahun, kuartal, bulan, minggu, dan di beberapa kasus hari atau jam. Runtut waktu dianalisis untuk menemukan pola variasi masa lalu yang dapat dipergunakan untuk memperkirakan nilai masa depan dan membantu dalam manajemen operasi bisnis atau membuat perencanaan bahan baku, fasilitas produksi, dan jumlah staf guna memenuhi permintaan di masa mendatang.

Analisis runtut waktu sangat diperlukan untuk dapat mengetahui komponen yang mempengaruhi suatu pola masa lalu dan sekarang, yang cenderung berulang di masa mendatang. Empat komponen yang ditemukan dalam analisis runtut waktu adalah :

1. Trend

Yaitu komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan atau penurunan suatu data runtut waktu. Faktor utama yang mempengaruhi trend adalah perubahan penduduk, inflasi, perubahan teknologi, dan kenaikan produktivitas.

2. Cyclical

Yaitu suatu pola fluktuasi atau siklus dari data runtut waktu akibat perubahan kondisi ekonomi. Dengan kata lain, ini merupakan selisih antara nilai harapan suatu variabel (trend) dengan nilai aktualnya.

3. Seasonal

Yaitu fluktuasi musiman yang sering dijumpai pada data kuartalan, bulanan, atau mingguan. Fluktuasi musiman menunjukkan pola perubahan yang terjadi secara berulang sepanjang waktu. Contoh omeset barang dan jasa biasanya melonjak pada saat Hari Raya Idul Fitri, Natal, dan Tahun Baru.

4. Irregular

Yaitu pola acak yang disebabkan oleh peristiwa yang tidak dapat diprediksi atau tidak beraturan, seperti perang, pemogokan, pemilu, atau longsor maupun bencana alam lainnya.

Dalam menentukan model runtut waktu mana yang dipilih untuk peramalan tergantung dari apakah data yang digunakan mengandung unsur trend atau tidak. Apabila data tidak mengandung unsur trend, maka teknik peramalan yang dapat digunakan adalah dengan penghalusan eksponensial, dan rata-rata bergerak. Apabila data runtut waktu mengandung unsur trend, maka peramalan dapat menggunakan teknik trend linear, trend kuadrat, atau trend eksponensial.

2.3.1 Trend

Dalam menentukan trend dari data historis yang ada, dalam tugas akhir ini akan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*). Metode kuadrat terkecil merupakan metode yang paling sering digunakan dalam menentukan trend karena menghasilkan persamaan estimasi yang memiliki nilai kesalahan paling

kecil dari data aktual dengan data estimasinya. Pada metode ini tahun dasar berada di tengah. Persamaan trend-nya adalah : $Y = a + bX$

Y = nilai trend variabel Y yang diramalkan pada periode waktu X

$a = \sum Y / n$ (nilai trend pada waktu $X = 0$)

$b = \sum XY / \sum X^2$ (kenaikan / penurunan rata-rata Y untuk setiap kenaikan X)

X = nilai waktu

Untuk memperjelas metode ini dapat dilihat dua contoh berikut :

Tabel 2.1. Peserta program autocad tahun 1995-1999

Tahun	Peserta (Orang)
1995	1.000
1996	1.060
1997	1.100
1998	1.150
1999	1.180

Tabel 2.2. Trend dengan metode kuadrat terkecil (data ganjil)

Tahun	Y	X	XY	X ²
1995	1.000	-2	-2.000	4
1996	1.060	-1	-1.060	1
1997	1.100	0	0	0
1998	1.150	1	1.150	1
1999	1.180	2	2.360	4
Jumlah	5.490	0	450	10

$$a = 5.490 / 5 = 1.098$$

$$b = 450 / 10 = 45$$

$$Y = 1.098 + 45X$$

Y adalah trend tahunan, dasar (origin) tahun 1997

Tabel 2.3. Peserta program autocad tahun 1994 - 1999

Tahun	Peserta (Orang)
1994	750
1995	700
1996	730
1997	725
1998	710
1999	750

Tabel 2.4. Trend dengan metode kuadrat terkecil (data genap)

Tahun	Y	X	XY	X ²
1994	750	-5	-3750	25
1995	700	-3	-2100	9
1996	730	-1	-730	1
1997	725	1	725	1
1998	710	3	2130	9
1999	750	5	3750	25
Jumlah	4.365	0	25	70

$$a = 4.365 / 6 = 727,5$$

$$b = 25 / 70 = 0,36$$

$$Y = 727,5 + 0,36X$$

Y adalah trend tahun origin 1996 – 1997

Persamaan trend diatas merupakan persamaan trend yang menggunakan satuan waktu tahunan, dengan tahun dasar (origin) tertentu. Bentuk persamaan tersebut dapat diubah ke menjadi bentuk trend dalam waktu yang lebih pendek dan memindahkan titik origin sesuai dengan tahun yang diinginkan. Bentuk perubahan tersebut dapat dilihat dalam persamaan trend bulanan, triwulan dan semesteran berikut ini :

1. Trend bulanan

Trend bulanan adalah trend dari bulan ke bulan, sama hanya trend tahunan yang merupakan trend dari tahun ke tahun. Dari trend tahunan bisa dibuat menjadi trend bulanan dilakukan dengan cara membagi nilai a dengan 12 dan nilai b dengan 12^2 . Dengan demikian persamaannya menjadi :

$$Y = \frac{a}{12} + \frac{b}{12^2} X$$

2. Trend triwulanan

Dari trend tahunan bila dibuat menjadi trend triwulanan, maka dilakukan dengan cara membagi nilai a dengan 4 dan nilai b dengan 4^2 . Dengan demikian persamaannya menjadi :

$$Y = \frac{a}{4} + \frac{b}{4^2} X$$

3. Trend semesteran

Dari trend tahunan bila dibuat menjadi trend semesteran maka dilakukan dengan cara membagi nilai a dengan 2 dan nilai b dengan 2^2 , sehingga persamaannya menjadi :

$$Y = \frac{a}{2} + \frac{b}{2^2} X$$

2.3.2 Variasi Musim

Variasi atau gelombang musim merupakan variasi pasang surut yang berulang kembali dalam kurun waktu tidak lebih dari satu tahun. Misalnya : permintaan konfeksi melonjak pada saat menjelang lebaran dan terulang kembali pada tahun berikutnya. Untuk mengetahui variasi musim tersebut perlu diketahui

berapa indeks musimnya. Metode yang sering digunakan untuk menentukan nilai indeks musim adalah metode rata-rata sederhana..

Didalam menentukan indeks musim dengan metode rata-rata sederhana dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menyajikan data riil, misalnya data penjualan.rata-rata.
2. Mengurangi penjualan rata-rata tersebut dengan akumulasi nilai b pada persamaan trend.
3. Menentukan indeks musim.

Untuk memperjelas metode ini dapat dilihat pada contoh berikut :

Langkah 1:

Tabel 2.5. Peserta program autocad per triwulan tahun 1993 - 1999

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	(r)Rata-Rata	(b)B kumulatif	r-b	Indeks (%)
TW I	50	55	53	49	56	51	54	52,57	0	52,57	98
TW II	60	63	59	63	64	70	67	64	0,41	63,59	119
TW III	45	47	50	46	55	52	59	58,57	0,82	49,75	93
TW IV	40	43	48	55	50	57	56	49,86	1,23	48,63	91
	195	207	210	215	225	230	236	-	-	214,5	-

Rata-rata penjualan triwulan I tahun 1993 -1999 sebesar

$$(50 + 55 + 53 + 49 + 56 + 51 + 54) / 7 = 52,57$$

B kumulatif pada triwulan I – IV

$$\text{Triwulan I} : 0,36 \times (0) = 0$$

$$\text{Triwulan II} : 0,36 \times (1) = 0,36$$

$$\text{Triwulan III} : 0,36 \times (2) = 0,72$$

$$\text{Triwulan IV} : 0,36 \times (3) = 1,08$$

Rata-rata dikurangi dengan B kumulatif

$$\text{Triwulan I} : 52,57 - 0 = 52,57$$

$$\text{Triwulan II} : 64 - 0,36 = 63,64$$

$$\text{Triwulan III} : 50,57 - 0,72 = 49,85$$

$$\begin{aligned} \text{Triwulan IV} & : 49,86 - 1,23 = 48,78 \\ \text{Jumlah} & = 214,84 \\ \text{Rata-rata dari jumlah tersebut} & = 214,84 / 4 = 53,71 \end{aligned}$$

Indeks musim triwulan I – IV

$$\begin{aligned} \text{Triwulan I} & : (52,57 / 53,71) \times 100\% = 98\% \\ \text{Triwulan II} & : (63,59 / 53,71) \times 100\% = 118\% \\ \text{Triwulan III} & : (49,75 / 53,71) \times 100\% = 93\% \\ \text{Triwulan IV} & : (48,63 / 53,71) \times 100\% = 91\% \end{aligned}$$

2.4 Preference Ranking Organization Methode for Enrichment Evaluation

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Preference ranking organization methode for enrichment evaluation (Promethee) salah satu keluarga dari metode outranking yang dikenalkan oleh J.P. Brans dan P. Vincke tahun 1985, merupakan metode penentuan prioritas dalam analisis multikriteria yang input utamanya adalah data kuantitatif. Dalam penerapannya pada suatu masalah, promethee mengacu konsep kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking. Semua parameter yang dinyatakan mempunyai pengaruh nyata menurut pandangan ekonomi.

Prinsip yang digunakan dalam Promethee adalah penetapan prioritas alternatif yang telah ditetapkan berdasarkan pertimbangan :

($\forall i \mid f_i(\cdot) \rightarrow \mathfrak{R}$ [real world]), dengan kaidah dasar :

$$\text{Max } \{ f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots, f_j(x), \dots, f_k(x) \mid x \in \mathfrak{R} \}$$

Dimana K adalah sejumlah kumpulan alternatif, dan f_i ($i = 1, 2, \dots, K$) merupakan nilai atau ukuran relatif kriteria untuk masing-masing alternatif.

Dalam aplikasinya sejumlah kriteria telah ditetapkan untuk menjelaskan K yang merupakan penilaian dari \mathfrak{R} (real world).

Hal utama dalam proses analisa multikriteria dengan menggunakan metode promethee adalah membangun hubungan outranking dari K . Nilai hubungan outranking berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai outranking secara grafis disajikan berdasar preferansi dari pembuat keputusan. Data dasar untuk evaluasi dengan metode promethee disajikan sebagai berikut :

Tabel 2.6. Data dasar analisis Promethee

	$f_1 (.)$	$f_2 (.)$	...	$f_j (.)$	...	$f_k (.)$
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	$f_1 (a_n)$	$f_2 (a_n)$	...	$f_j (a_n)$	...	$f_k (a_n)$

Struktur preferensi yang dibangun atas dasar kriteria :

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

Keterangan:

f = nilai nyata dari suatu kriteria

a, b = alternatif pilihan

2.4.1 Dominasi Kriteria

Untuk setiap alternatif $a \in K$, $f(a)$ merupakan evaluasi dari alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan, $a, b \in K$, harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya.

Penyampaian intensitas (P) dari preferensi alternatif a terhadap alternatif b sedemikian rupa sehingga :

$P(a, b) = 0$, berarti tidak ada beda (indifferent) antara a dan b , atau tidak ada preferensi dari a lebih baik dari b .

$P(a, b) = 1$, berarti mutlak preferensi dari a lebih baik dari b .

Untuk semua kriteria, suatu alternatif akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria lebih baik yang ditentukan oleh nilai f , akumulasi dari nilai ini akan menentukan nilai preferensi atas masing-masing alternatif yang akan dipilih.

2.4.2 Rekomendasi Fungsi Preferensi

Untuk memberikan gambaran yang lebih baik terhadap area yang tidak sama, digunakan fungsi selisih nilai kriteria antara alternatif $P(a_i, a_j)$ dimana hal ini mempunyai hubungan langsung pada fungsi preferensi P .

A. Kriteria biasa (*Usual criterion*)

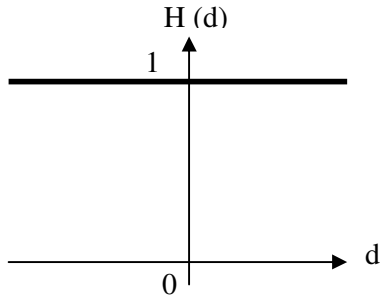
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 1 & \text{jika } d \neq 0 \end{cases}$$

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

Pada kasus ini, tidak ada beda antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$; apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif. Kriteria biasa ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :

Dalam perlombaan lari maraton, seorang peserta dengan peserta lain memiliki peringkat yang mutlak berbeda walaupun hanya dengan selisih waktu

yang teramat kecil, dan dia akan memiliki peringkat yang sama jika dan hanya jika waktu selisihnya sama atau selisih nilai diantara keduanya sebesar nol. Fungsi $H(d)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar berikut :

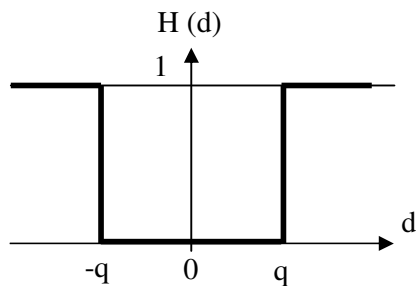


Gambar 2.2. Kriteria biasa

B. Kriteria quasi (*Quasy criterion*)

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

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 selisih hasil evaluasi untuk masing-masing alternatif melebihi nilai q maka terjadi bentuk preferensi mutlak.



Gambar 2.3. Kriteria quasi

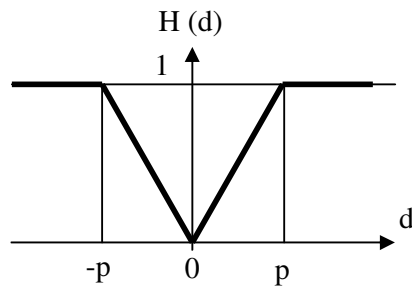
Pembuat keputusan harus menentukan nilai q , dimana nilai ini dapat menjelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria. Preferensi yang lebih baik diperoleh jika selisih antara dua alternatif diatas nilai q . Misalnya, seseorang akan dipandang mutlak lebih kaya apabila selisih nilai kekayaannya lebih besar dari Rp. 10 juta, dan apabila selisih kekayaannya kurang dari Rp. 10 juta akan dipandang sama kaya

C. Kriteria dengan preferensi linier

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

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.

Saat mengidentifikasi beberapa kriteria, pembuat keputusan harus menentukan nilai dari kecenderungan atas (p). Dalam hal ini nilai d diatas p telah dipertimbangkan akan memberikan preferensi mutlak dari satu alternatif. Contoh: dalam hubungan linier kecerdasan seseorang dengan orang lain apabila nilai ujian seseorang berselisih di bawah 30, apabila diatas 30 poin maka mutlak orang itu lebih cerdas dibanding dengan orang lain.



Gambar 2.4. Kriteria dengan preferensi linier

D. Kriteria level (*Level criterion*)

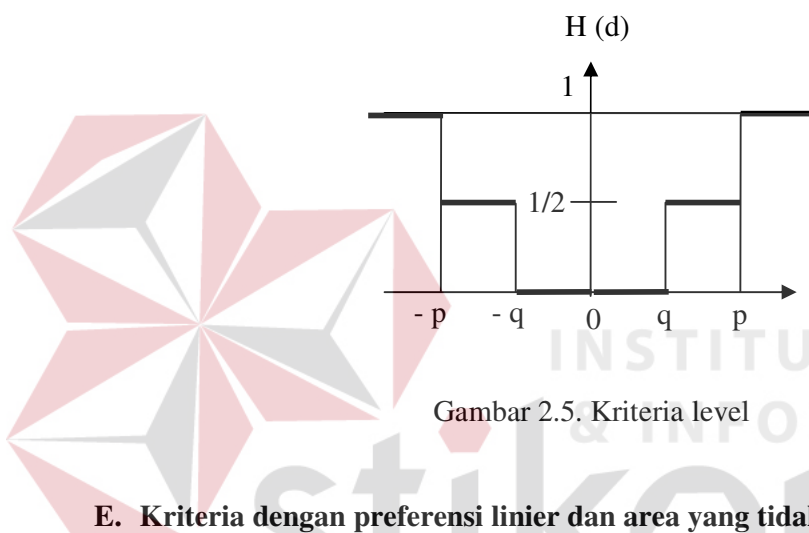
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q, \\ 0,5 & \text{jika } q < |d| \leq p, \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases}$$

Pada kriteria level, kecenderungan tidak berbeda b dan kecenderungan tidak preferensi p adalah ditentukan secara simultan. Jika d berada diantara nilai q dan p , berarti situasi preferensi yang lemah ($H(d) = 0,5$).

Bentuk kriteria level ini dapat dijelaskan dalam penetapan nilai preferensi jarak tempuh antar kota. Misalnya jarak antara Bandung-Cianjur sebesar 60 Km, Cianjur-Bogor sebesar 68 Km, Bogor-Jakarta sebesar 45 Km, Cianjur-Jakarta 133 Km. Dan ditetapkan bahwa selisih dibawah 10 Km maka dianggap jarak antar kota tersebut adalah tidak berbeda, selisih jarak sebesar 10-30 Km relatif berbeda dengan preferensi yang lemah, sedangkan selisih diatas 30 Km diidentifikasi memiliki preferensi mutlak berbeda. Dalam kasus ini, selisih jarak antara Bandung-Cianjur dan Cianjur-Bogor dianggap tidak berbeda ($H(d) = 0$) karena selisih jaraknya dibawah 10 Km, yaitu $(68 - 60) = 8$ Km, sedangkan preferensi jarak antara Cianjur-Bogor dan Jakarta-Bogor dianggap berbeda dengan

preferensi lemah ($H(d) = 0,5$) karena memiliki selisih yang beraada pada interval 10-30 Km, yaitu sebesar ($68 - 45$) = 23 Km. Dan terjadi preferensi mutlak ($H(d) = 1$) antara jarak Cianjur-Jakarta dan Bogor-Jakarta dengan selisih jarak lebih dari 30 Km.

Fungsi ini disajikan pada gambar dan pembuat keputusan telah menentukan kedua kecenderungan untuk kriteria ini :

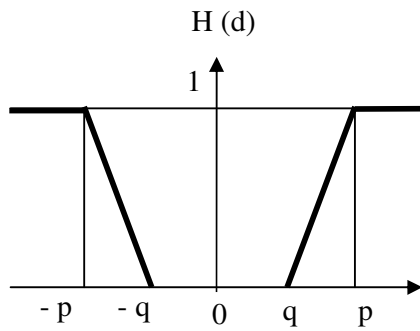


Gambar 2.5. Kriteria level

E. Kriteria dengan preferensi linier dan area yang tidak berbeda

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

Pada kriteria ini, pengambil 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.

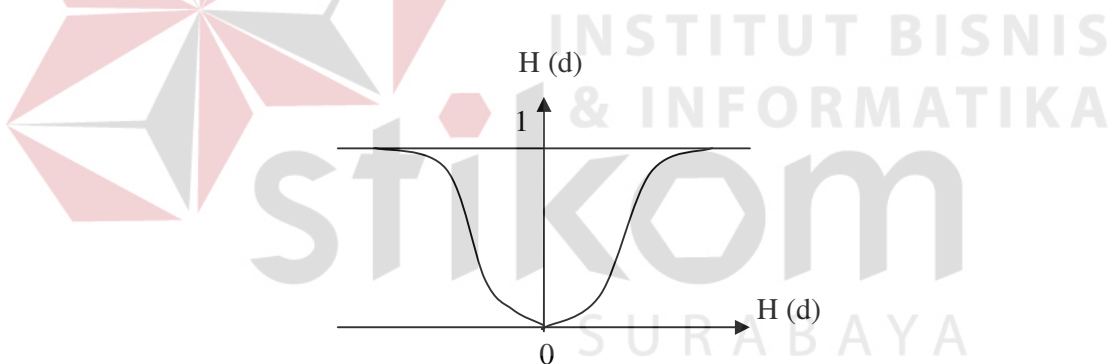


Gambar 2.6. linier dan area yang tidak berbeda

F. Kriteria gaussian (*Gaussian criterion*)

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

Fungsi ini bersyarat apabila telah ditentukan nilai σ , dimana dapat dibuat berdasarkan distribusi normal dalam statistik



Gambar 2.7. Kriteria gaussian

2.4.3 Indeks Preferensi Multikriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi P_i dan π_i untuk semua kriteria f_i ($i = 1, \dots, k$) dari masalah optimasi kriteria majemuk. Bobot 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 bobot dari fungsi preferensi P_i

$$\wp (a, b) = \sum \pi P_i(a, b): \forall a, b \in A$$

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

Jika $\wp (a, b) \approx 0$, menunjukkan preferensi lemah untuk alternatif a lebih baik dari alternatif b.

Jika $\wp (a, b) \approx 1$, menunjukkan preferensi kuat untuk alternatif a lebih baik dari alternatif b.

Dalam tahap akhir perancangan digunakan persamaan leaving flow dan entering flow yang dilanjutkan dengan net flow.

Persamaan Leaving Flow :

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

Persamaan Entering Flow :

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

Persamaan Net Flow :

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

A. Promethee I

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

$$\left\{ \begin{array}{l} a P^+ b \text{ jika } \Phi^+ (a) > \Phi^+ (b) \\ a I^+ b \text{ jika } \Phi^+ (a) = \Phi^+ (b) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a P^- b \text{ jika } \Phi^- (a) < \Phi^- (b) \\ a I^- b \text{ jika } \Phi^- (a) = \Phi^- (b) \end{array} \right.$$

B. Promethee II

Dengan metode Promethee I masih menyisakan bentuk incomparable, untuk itulah digunakan metode Promethee II yang disajikan dalam bentuk net flow untuk solusi masalah tersebut.

$$\left\{ \begin{array}{l} a P_{II} b \text{ jika } \Phi (a) > \Phi (b) \\ a P_{II} b \text{ jika } \Phi (a) = \Phi (b) \end{array} \right.$$

Contoh kasus untuk penerapan Promethee :

Pemerintah Daerah Jawa Timur memiliki permasalahan dalam menentukan daerah sebagai tempat untuk membangun pembangkit listrik tenaga air, dengan alternatif enam daerah lokasi, yaitu :

A₁ : Surabaya, A₄ : Krian,
 A₂ : Gresik, A₅ : Mojokerto,
 A₃ : Sidoarjo, A₆ : Lamongan,

Kriteria yang ditetapkan adalah :

f₁(.) : Jumlah pekerja, f₄(.) : Biaya perawatan (10⁵ rupiah)
 f₂(.) : Kekuatan listrik (Mega Watt), f₅(.) : Jumlah rumah digusur
 f₃(.) : Biaya konstruksi (10⁹ rupiah) f₆(.) : Keamanan

Berdasarkan survei yang dilakukan, didapatkan nilai-nilai untuk masing-masing alternatif dengan pertimbangan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebagai berikut :

Tabel 2.7. Nilai kriteria untuk masing-masing alternatif

Alternatif		Kriteria					
		$f_1(.)$	$F_2(.)$	$f_3(.)$	$f_4(.)$	$f_5(.)$	$f_6(.)$
		Min	Max	Min	Min	Min	Max
	Preferensi	Kriteria Biasa					
Surabaya	A ₁	80	90	600	54	8	5
Gresik	A ₂	65	58	200	97	1	1
Sidoarjo	A ₃	83	60	400	72	4	7
Krian	A ₄	40	80	1000	75	7	10
Mojokerto	A ₅	52	72	600	20	3	8
Lamongan	A ₆	94	96	700	36	5	6

Untuk menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif dilakukan perhitungan secara berpasangan satu per satu berdasarkan pilihan bentuk preferensi yang telah ditetapkan sebelumnya.

Misalnya : perhitungan nilai preferensi (P) antara A₁ (Surabaya) dan A₂ (Gresik)

Untuk $f_1(.)$

$$d = 80 - 65 = 15$$

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

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

Untuk $f_2(.)$

$$d = 90 - 58 = 32$$

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

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

Untuk $f_3(.)$

$$d = 600 - 200 = 400$$

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

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

Untuk $f_4(\cdot)$

$$d = 54 - 97 = -43$$

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

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

Untuk $f_5(\cdot)$

$$d = 8 - 1 = 7$$

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

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

Untuk $f_6(\cdot)$

$$d = 5 - 1 = 4$$

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

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

Setelah semua nilai didapat, maka indeks preferensi multikriteria dapat ditentukan sebagai berikut :

$$\varphi(A_1, A_2) = 1/6 (0+1+0+1+0+1) = 0,5$$

$$\varphi(A_2, A_1) = 1/6 (1+0+1+0+1+0) = 0,5$$

Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks leaving flow, entering flow, dan net flow. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.8. Nilai hasil perhitungan preferensi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	$\Phi+$	$\Phi-$	Φ
A1		0,5	0,5	0,5	0,1667	0,3333	0,4	0,5667	-0,1667
A2	0,5		0,5	0,3333	0,3333	0,5	0,4333	0,5667	-0,1333
A3	0,5	0,5		0,5	0,6667	0,6667	0,5667	0,5333	0,0333
A4	0,5	0,6667	0,5		0,5	0,3333	0,5	0,5	0
A5	0,6667	0,6667	0,8333	0,5		0,8333	0,7	0,3667	0,3333
A6	0,6667	0,5	0,3333	0,6667	0,1667		0,4667	0,5333	-0,0667

Berdasarkan karakter leaving flow dan entering flow, maka diperoleh urutan prioritas sebagai berikut :

Tabel 2.9. Urutan prioritas berdasarkan leaving flow dan entering flow

Alternatif	Leaving Flow	Urutan	Entering Flow	Urutan
A ₁ : Surabaya	0,4	6	0,5667	5 – 6
A ₂ : Gresik	0,4333	5	0,5667	5 – 6
A ₃ : Sidoarjo	0,5667	2	0,5333	3 – 4
A ₄ : Krian	0,5	3	0,5	2
A ₅ : Mojokerto	0,7	1	0,3667	1
A ₆ : Lamongan	0,4667	4	0,5333	3 – 4

Dalam penentuan urutan prioritas yang berdasarkan leaving flow dan entering flow (Promethee I) dapat terjadi suatu kondisi *incomparability*, untuk kondisi seperti ini digunakan persamaan *Complete Ranking/ Net Flow* (Promethee II), sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2.10. Urutan prioritas berdasarkan net flow

Alternatif	Net Flow	Urutan
A ₁ : Surabaya	-0,1667	6
A ₂ : Gresik	-0,1333	5
A ₃ : Sidoarjo	0,0333	2
A ₄ : Krian	0	3
A ₅ : Mojokerto	0,3333	1
A ₆ : Lamongan	-0,0667	4

2.5 Proyeksi Penjadwalan Kelas

Yang dimaksud dengan proyeksi jadwal kelas adalah perencanaan pembukaan jadwal kelas yang akan dibuka pada periode bulan berikutnya.

Proyeksi biasa dilakukan pada pertengahan bulan untuk mengantisipasi kegiatan promosi pada bulan berikutnya. Jadwal kelas secara umum terdiri dari dua bagian besar yaitu :

1. Kelas reguler

Merupakan kelas jangka pendek yang rutin diadakan dan para siswanya terdiri dari berbagai kalangan dengan harga biasa. Kelas reguler merupakan kelas yang menggunakan *fixed module* (modul yang sudah terencana dan tetap) dan *fixed schedule* (jadwal yang tetap) sehingga dapat diperkirakan waktu mulai dan berakhirnya. Konsentrasi dari proyeksi jadwal kelas dalam tugas akhir ini adalah pada kelas reguler. Kelas reguler dibagi menjadi beberapa kriteria besar, diantaranya :

1. Office application
2. Desktop publishing
3. Programming
4. Web desain / programming
5. Database

2. Kelas privat

Merupakan kelas khusus yang umumnya hanya terdiri dari satu grup (instansi atau lembaga) dengan modul yang bisa disesuaikan dengan permintaan dan jangka waktu yang tidak bisa direncanakan. Kelas privat tidak termasuk dalam lingkup proyek jadwal kelas karena munculnya tak terduga dan tak terencana.

2.6 Microsoft Visual Basic

Microsoft Visual Basic adalah salah satu development tools yang digunakan untuk membangun aplikasi dalam lingkungan Windows. Dalam pengembangan aplikasi, Visual Basic menggunakan pendekatan visual untuk merancang user interface dalam bentuk form. Visual Basic telah menjadi tools yang terkenal bagi para pemula maupun para developer. Dalam lingkungan Window's *User-interface* sangat memegang peranan penting, karena dalam pemakaian aplikasi yang kita buat, pemakai senantiasa berinteraksi dengan *User-interface* tanpa menyadari bahwa dibelakangnya berjalan instruksi-instruksi program yang mendukung tampilan dan proses yang dilakukan.

Pada pemrograman Visual Basic, pengembangan aplikasi dimulai dengan pembentukan user interface, kemudian mengatur properti dari objek-objek yang digunakan dalam user interface, dan baru dilakukan penulisan kode program untuk menangani kejadian-kejadian (event).

