

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Sistem Pendukung Keputusan**

Persoalan pengambil keputusan pada dasarnya adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih. Yang prosesnya melalui mekanisme yang terbaik. Penyusunan model keputusan merupakan suatu cara untuk mengembangkan hubungan-hubungan logis yang mendasari persoalan keputusan ke dalam suatu model matematis yang mencerminkan hubungan yang terjadi diantara faktor faktor yang terlibat.

Dalam proses pengambilan keputusan terdapat berbagai tahapan yang harus dilalui agar keputusan yang diambil dapat maksimal dan sesuai, tahapan tersebut antara lain adalah:

1. Penelusuran (*Intelligence*)

Merupakan tahap pendefinisian informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil. Langkah ini sangat menentukan ketepatan keputusan yang akan diambil, karena sebelum suatu tindakan diambil, tentunya persoalan yang dihadapi harus dirumuskan terlebih dahulu secara jelas.

2. Perancangan (*Design*)

Merupakan tahap analisis dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecah masalah. Setelah permasalahan dirumuskan dengan baik, maka tahap berikutnya adalah merancang atau membangun model pemecahan masalahnya dan menyusun berbagai alternatif pemecah masalah.

3. Pemilihan (*Choice*)

Dengan mengacu pada rumusan tujuan serta hasil yang diharapkan selanjutnya manajemen memilih alternatif solusi yang diperkirakan paling sesuai. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan kalau hasil yang diinginkan terukur atau memiliki nilai kualitas tertentu.

#### 4. Implementasi (*Implementation*)

Merupakan tahap pelaksana dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau atau diselesaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.<sup>[1]</sup>

Jenis-jenis SPK (Sistem Pendukung Keputusan) menurut tingkat kerumitan dan tingkat dukungan pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Mengambil elemen-elemen informasi
2. Menganalisis seluruh file
3. Menyiapkan laporan dari berbagai file
4. Memperkirakan dari akibat keputusan
5. Mengusulkan keputusan
6. Membuat keputusan

Sedangkan dalam proses untuk memodelkannya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Model matematika
2. *Database*
3. Perangkat lunak

Perangkat lunak SPK sering disebut juga dengan SPK generator. SPK generator ini berisi modul- modul untuk *database*, model dan dialog manajemen. Modul *database* ini menyediakan beberapa hal, seperti: *creation*, *interrogation*, dan *maintenance* untuk SPK *database*. SPK *database* memiliki kemampuan untuk menemukan sistem *database* yang telah disimpan. Sedangkan modul model digunakan untuk menyajikan kemampuan membuat, menjaga dan memanipulasi ke dalam bentuk model matematika. Model dasar ini menampilkan *electroic spreadsheet*. Model dialog digunakan untuk menarik perhatian para pengguna untuk berhubungan langsung antara pengguna dengan komputer dalam mencari solusi.

Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan dalam pengembangan perangkat lunak dapat terasa secara langsung, diantaranya:

1. Problem yang kompleks dapat diselesaikan
2. Sistem dapat berinteraksi dengan pemakainya

3. Dibandingkan dengan pengambilan keputusan secara intuisi, pengambilan keputusan dengan SPK dinilai lebih cepat dan hasilnya lebih baik
4. Menghasilkan acuan data untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh manajer yang kurang berpengalaman
5. Untuk masalah yang berulang, SPK dapat memberi keputusan yang lebih efektif
6. Fasilitas untuk mengambil data dapat memberikan kesempatan bagi beberapa manajer untuk berkomunikasi dengan lebih baik.
7. Meningkatkan produktifitas dan control dari manajer

Dalam proses pengambilan keputusannya Sistem Pendukung Keputusan dipengaruhi oleh faktor pendukung seperti:

1. Faktor teknologi
2. Faktor kompleksitas struktural
3. Faktor pasar internasional
4. Faktor stabilitas politik
5. Faktor konsumerisme
6. Faktor intervensi pemerintah
7. Faktor informasi yang berkaitan dengan masalah tersebut
8. Faktor gaya pengambilan keputusan
9. Faktor kemampuan (intelengensi, persepsi, dan falsafah)

Pertimbangan pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan selalu berkaitan dengan ketidakpastian dari hasil keputusan yang diambil. Untuk mengurangi ketidakpastian tersebut, keputusan membutuhkan informasi yang mengenai kondisi yang telah, dan mungkin akan terjadi, kemudian mengolah informasi tersebut menjadi beberapa alternatif pemecahan masalah sebagai bahan pertimbangannya dalam memutuskan langkah yang akan dilaksanakannya, sehingga keputusan yang diambil diharapkan dapat memberikan keuntungan yang maksimal.<sup>[2]</sup>

## 2.2. *Multiple Kriteria Decision Making (MCDM)*

*Multiple Kriteria Decision Making (MCDM)* adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan, atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuannya, MCDM dapat dibagi menjadi 2 model<sup>[3]</sup>: *Multi Attribute Decision Making (MADM)* dan *Multi Objective Decision Making (MODM)*. Seringkali MCDM dan MADM digunakan untuk menerangkan kelas atau kategori yang sama. MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret. Oleh karena itu, pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu (seperti permasalahan pada pemrograman matematis). Secara umum dapat dikatakan bahwa, MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, sedangkan MODM merancang alternatif terbaik. Perbedaan mendasar terlihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Perbandingan Antara MADM dan MODM<sup>[4]</sup>

	<b>MADM</b>	<b>MODM</b>
Kriteria (didefinisikan oleh	Atribut	Tujuan
Tujuan	Implisit	Eksplisit
Atribut	Eksplisit	Implisit
Alternatif	Diskret, dalam jumlah terbatas	Kontinu, dalam jumlah tak terbatas
Kegunaan	Seleksi	Desain

Ada beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MCDM<sup>[5]</sup>, yaitu :

- a. Alternatif, alternatif adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
- b. Atribut, atribut sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
- c. Konflik antar kriteria, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
- d. Bobot keputusan, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria,  $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ . Pada MCDM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
- e. Matriks keputusan, suatu matriks keputusan  $X$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen-elemen  $x_{ij}$ , yang mempresentasikan *rating* dari alternatif  $A_i (i=1, 2, \dots, m)$  terhadap kriteria  $C_j (j=1, 2, \dots, n)$ .

Ada beberapa cara dalam mengklasifikasikan metode MCDM. Menurut tipe data yang digunakan, MCDM dapat dibagi berdasarkan tipe data yang digunakan, MCDM dapat dibagi berdasarkan tipe data deterministic, stikastik atau fuzzy. Menurut jumlah pengambil keputusan yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan. MCDM dapat dibagi berdasarkan pengambil keputusan satu orang, atau pengambil keputusan dalam bentuk grup (kelompok).

Masalah MCDM tidak selalu memberikan suatu solusi unik, perbedaan tipe bisa jadi akan memberikan perbedaan solusi<sup>[6]</sup>.

- a. Solusi ideal, kriteria atau atribut dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu kriteria yang nilainya akan dimaksimumkan (kategori kriteria keuntungan), dan kriteria yang nilainya akan diminimumkan (kategori kriteria biaya). Solusi ideal akan memaksimumkan semua kriteria keuntungan dan meminimumkan semua kriteria biaya.

- b. Solusi non-dominated, solusi ini sering juga dikenal dengan nama solusi *Pareto-optimal*. Solusi *feasible* MCDM dikatakan *non-dominated* jika tidak ada solusi *feasible* yang lain yang akan menghasilkan perbaikan terhadap suatu atribut tanpa menyebabkan degenerasi pada atribut yang lainnya.
- c. Solusi yang memuaskan, solusi yang memuaskan adalah himpunan bagian dari solusi *feasible* dimana setiap alternatif melampaui semua kriteria yang diharapkan.
- d. Solusi yang lebih disukai, solusi yang disukai adalah solusi *non-dominated* yang paling banyak memuaskan pegambil keputusan<sup>[7]</sup>

### 2.3. **PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation)**

*Promethee* adalah salah satu metode penentuan urutan atau prioritas dalam MCDM (*Multi Criterion Decisin Making*). Penggunaan *promethee* adalah menentukan dan menghasilkan keputusan dari beberapa alternative. *Promethee* berfungsi untuk mengolah data, baik data kuantitatif dan kualitatif sekaligus. Dimana semua data digabung menjadi satu dengan bobot penilaian yang telah diperoleh melalui penilaian atau survey.

Menurut Brans dan Marcschal “Metode *promethee* merupakan metode *outranking* yang menawarkan cara yang fleksibel dan sederhana kepada user (pembuat keputusan) untuk menganalisis masalah masalah multi kriteria. Prinsip yang digunakan adalah penetapan prioritas alternative yang telah ditetapkan berdasarkan pertimbangan dengan kaidah dasar:

$$\text{Max } \{f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots, f_i(x), \dots, f_k(x)\} I_x$$

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

Termasuk kedalam keluarga dari metode *outranking* yang dikembangkan oleh B.Roy<sup>[8]</sup> dan meliputi dua fase:

1. Membangun hubungan *outranking* dari K, dimana K adalah sejumlah kumpulan alternative

2. Eksploitasi dari hubungan ini memberikan jawaban optimasi kriteria dalam paradigm permasalahan multi kriteria.

Langkah – langkah perhitungan dengan metode *promethee* adalah sebagai berikut :

- a) Penentuan alternatif – alternatif nilai dari data terhadap criteria – kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b) Menentukan tipe fungsi preferensi dan nilai preferensi
- c) Perhitungan indeks preferensi.
- d) Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks *leaving flow* ( $\varphi^+$ ), *entering flow* ( $\varphi^-$ ), dan *net flow*.

**2.3.1 Penentuan alternatif**

Dalam fase pertama, nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis disajikan berdasarkan preferensi dari pembuatan keputusan. Data dasar untuk evaluasi dengan metode *promethee* disajikan sebagai berikut:

Tabel 2.2 : Data dasar analisis promethee

No	$a_x$	$f_1()$	$f_2()$	.....	$f_j()$	.....	$f_k()$
1	$A_1$	$f_1(a_1)$	$f_2(a_1)$	.....	$f_j(a_1)$	.....	$f_k(a_1)$
2	$A_2$	$f_1(a_2)$	$f_2(a_2)$	.....	$f_j(a_2)$	.....	$f_k(a_2)$
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	$A_i$	$f_1(a_i)$	$f_2(a_i)$	.....	$f_j(a_i)$	.....	$f_k(a_i)$
5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	$A_n$	$f_1(a_n)$	$f_2(a_n)$	.....	$f_j(a_n)$	.....	$f_k(a_n)$

Dimana :

$a_1$  : alternatif i

$f_k(a_i)$  : kriteria yang ditetapkan untuk alternatif i structural preferensi yang dibangun atas dasar kriteria

$$\left. \begin{array}{l} f(a) > f(b) \\ f(a), f(b) \end{array} \right\} \begin{array}{l} a p b \\ n I b \end{array}$$

Setiap struktur kriteria diatas mempunyai pengertian bahwa setiap alternatif a dan b yang merupakan elemen himpunan A, apabila nilai alternatif a untuk kriteria yang ditetapkan untuk alternatif a lebih dari nilai dari alternatif b, maka alternatif a lebih dipilih (*prefer*) daripada alternatif b, sedangkan jika nilai dari alternatif a sama dengan nilai dari b, maka dapat disimpulkan bahwa alternatif a tidak mempunyai perbedaan (*indifference*) dengan fungsi b, sehingga untuk menentukan alternatif mana yang lebih diprioritaskan dilakukan dengan memperhatikan nilai dari alternatif lainnya.

### 2.3.2 Menentukan Tipe fungsi preferensi criteria:

a) Kriteria Quansi / tipe II (*Quansi Kriteria*)

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

H(d) = fungsi selisih kriteria antar alternatif

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

q = nilai tetap

Pada kriteria ini 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. Jika pembuat keputusan menggunakan k kriteria quansi, maka dia harus menentukan nilai q, dimana nilai ini dapat menjelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria. Dengan demikian q adalah merupakan nilai *threshold indifference* yaitu nilai d terbesar yang masih memungkinkan terjadinya *indifference* antar alternatif.



### 2.3.3 Perhitungan nilai Indeks Preferensi Multikriteria :

$$\varphi(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi_i p_i(a, b): \forall a, b \in A$$

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

- a)  $\varphi(a, b) = 0$  menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif a > alternatif b berdasarkan semua kriteria.
- b)  $\varphi(a, b) = 1$  menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif a > 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 alternative berdasarkan penilaian kriteria tertentu.

### 2.3.4 Perhitungan arah preferensi

Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai *indeks leaving flow* ( $\varphi^+$ ), *entering flow* ( $\varphi^-$ ), dan *net flow* mengikuti persamaan:

- a) Leaving flow

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

- b) Entering flow

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

- c) Net flow

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

### Keterangan

1.  $(xa, \varphi)$  = menunjukkan preferensi bahwa alternatif lebih baik dari alternatif x.
2.  $(ax, \varphi)$  = menunjukkan preferensi bahwa alternatif x lebih baik dari alternatif
3.  $\varphi^+(a)$  = *Leaving flow*, digunakan untuk urutan prioritas pada proses promethee I yang menggunakan urutan parsial.
4.  $\varphi^-(a)$  = *Entering flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses promethee I yang menggunakan urutan parsial.
5.  $\varphi(a)$  = *Net flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir penentuan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan lengkap.