

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

##### **2.1.1 Jenis Keputusan**

Nilai keterampilan didalam pengambilan keputusan yang dimiliki oleh seorang pengambil keputusan misalnya manajer, tergantung dari beberapa faktor seperti faktor *intelegensi*, kapabilitas, kapasitas dan tanggung jawab. (Umar 2002). Berdasarkan jenisnya pengambilan keputusan terbagi atas 2 (dua) buah sebagai berikut :

1. Pertama, keputusan terstruktur mempunyai aturan aturan yang jelas dan teliti. Dipakai berulang dapat diprogramkan sehingga keputusan ini dapat didelegasikan kepada orang lain atau komputerisasi.
2. Kedua, keputusan tidak terstruktur mempunyai ciri kemunculan yang kadang sifat keputusan yang harus diambil mempunyai bersifat sehingga sifat analisisnya pun baru, tidak dapat didelegasikan, kadang alat analisisnya tidak lengkap dan bahkan keputusan lebih didominasi oleh intitusi.

##### **2.1.2 Teori Keputusan**

Keputusan adalah tindakan yang dilakukan oleh setiap orang pada umumnya dari waktu ke waktu. Baik hal itu dilakukan secara sadar atau tidak. Untuk mengambil keputusan yang dilakukan secara sadar memerlukan perhitungan yang cermat serta diperlukan pertimbangan, persiapan yang matang serta membuat analisis. Dan sering kali pengambilan keputusan tersebut memerlukan banyak bahan, keterangan

dan pendapat orang lain yang memiliki peran dalam pengambilan keputusan tersebut.

Dengan kata lain keputusan merupakan sebuah kesimpulan yang dicapai sesudah dilakukan pertimbangan, yang terjadi setelah satu kemungkinan terpilih sementara yang lain dikesampingkan. Dalam hal ini yang dimaksud dengan pertimbangan adalah menganalisa beberapa kemungkinan atau alternatif, lalu memilih satu diantaranya [Suryadi, 1998].

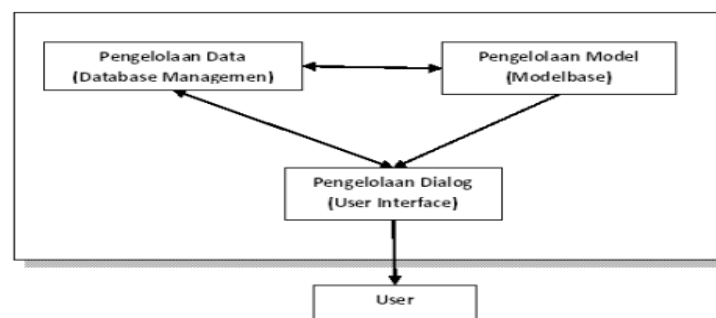
Permasalahan dalam pengambilan keputusan adalah bentuk pemilihan berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih prosesnya melalui mekanisme tertentu. Dengan harapan akan menghasilkan sebuah hasil yang baik. Pembentukan model keputusan adalah suatu cara untuk mengembangkan hubungan logis yang mendasari persoalan keputusan ke dalam bentuk matematis yang mencerminkan hubungan yang terjadi antara factor yang terlibat. Hal yang paling sulit dilakukan setelah keputusan didapat adalah segi penerapannya karena perlu menyakinkan semua orang yang terlibat, bahwa keputusan adalah yang terbaik (Suryadi 1998).

### 2.1.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan terdiri atas tiga komponen utama yaitu:

1. Subsistem pengelolaan data (database).
2. Subsistem pengelolaan model (modelbase).
3. Subsistem pengelolaan dialog (userinterface).

Hubungan antara ketiga komponen ini dapat dilihat pada gambar 2.1 :



**Gambar 2.1** Hubungan antara tiga komponen sistem pendukung keputusan

Keterangan :

1. *Sub sistem pengelolaan data (database)*

Sub sistem pengelolaan data (*database*) merupakan komponen SPK yang berguna sebagai penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan dan diorganisasikan dalam sebuah basis data yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen basis data (*Database Management System*).

2. *Sub sistem pengelolaan model (model base)*

Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan data dengan model-model keputusan. Model adalah suatu tiruan dari alam nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam merancang suatu model adalah bahwa model yang dirancang tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata, sehingga keputusan yang diambil tidak sesuai dengan kebutuhan oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model harus diperhatikan dan harus dijaga fleksibilitasnya. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat.

3. *Subsistem pengelolaan dialog (user interface)*

Keunikan lainnya dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif, yang dikenal dengan subsistem dialog. Melalui subsistem dialog, sistem diimplementasikan sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dibuat.

#### **2.1.4 Tahap Pengambil Keputusan**

Pada tahapan dalam pengambilan keputusan melalui beberapa fase yaitu (Suryadi 1998) :

1. *Intelegence*

Merupakan suatu tahap dimana proses pendekatan dari lingkup permasalahan serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah yang ada.

### 2. *Design*

Merupakan suatu tahap dimana proses penentuan, pengembangan dan analisa alternatif tindakan yang dapat dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk memahami masalah. Pencarian solusi dan pengujian dari kelayan.

### 3. *Choice*

Tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan ini tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan .

## 2.1.5 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah (Suryadi 1998) :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan

Di samping berbagai keuntungan dan manfaat seperti dikemukakan diatas, SPK juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Kemampuan suatu SPK terbatas pada perbendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).
3. Proses-proses yang dapat dilakukan SPK biasanya juga tergantung pada perangkat lunak yang digunakan.
4. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki manusia. Sistem ini dirancang hanyalah untuk membantu pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya

## **2.2 Pengertian Siswa Dan Guru**

### **2.2.1 Desfinisi Siswa**

Siswa adalah sekelompok orang dengan usia tertentu yang belajar baik secara kelompok atau perorangan. Siswa juga disebut murid atau pelajar. Ketika kita bicara mengenai siswa maka fikiran kita akan tertuju kepada siswa di lingkungan sekolah, baik sekolah dasar maupun menengah. Di lingkungan sekolah dasar masalah-masalah yang muncul belum begitu banyak, tetapi ketika memasuki lingkungan sekolah menengah maka banyak sekali masalah-masalah yang muncul karena anak atau siswa sudah menapaki masa remaja. Siswa sudah mulai berfikir tentang dirinya, bagaimana keluarganya, temanteman pergaulannya dan sebagainya. Pada masa ini seakan mereka menjadi manusia dewasa yang bisa segalanya dan terkadang tidak memikirkan akibatnya. Hal inilah yang harus diperhatikan oleh keluarga dan tentu saja pihak sekolah. Contoh kecil misalnya ketika menuju sekolah, seorang anak membawa beban emosional tertentu, mungkin masalah pribadi atau masalah keluarga yang berpotensi menghalanginya masuk sekolah. Jadi, kalau di sekolah ia tidak mendapatkan

pengarahan dan perhatian yang memadahi, bahkan ia dibenturkan pada perintah-perintah dan kewajiban-kewajiban yang keras

### **2.2.2 Definisi Guru**

Menurut pepatah Jawa, Guru adalah digugu lan ditiru yang berarti bahwa guru merupakan sosok yang menjadi panutan bagi siswanya dan masih ada banyak pepatah yang berhubungan dengan guru lainnya walaupun intinya sama. Saat ini sosok guru sudah ikut "ter-reformasi". Guru dituntut untuk memiliki ilmu pengetahuan yang selalu berkembang dan mengikuti kemajuan jaman. Sudah tidak waktunya lagi guru yang kaku, memiliki pengetahuan terbatas, dan tidak mau terbuka dengan kemajuan teknologi.

### **2.2.3 Pengertian Beasiswa**

Beasiswa adalah pemberian bantuan keuangan diberikan kepada perorangan, mahasiswa atau pelajar digunakan demi keberlangsungan pendidikan ditempuh (<http://id.wikipedia.org/wiki/beasiswa>). Menurut Murniasih (2009) beasiswa diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.

Penghargaan itu dapat berupa akses tertentu pada suatu institusi atau penghargaan berupa bantuan keuangan. Pada dasarnya, beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) Undang-undang PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak. Karena beasiswa bisa diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan.

Menurut Murniasih (2009), ada beberapa jenis beasiswa yaitu:

a. Beasiswa Penghargaan

Beasiswa ini biasanya diberikan kepada kandidat yang memiliki keunggulan akademik. Beasiswa ini diberikan berdasarkan prestasi akademik mereka secara keseluruhan. Misalnya, dalam bentuk Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Meski sangat kompetitif, beasiswa ini ada dalam berbagai bentuk.

b. Beasiswa Bantuan

Jenis beasiswa ini adalah untuk mendanai kegiatan akademik para mahasiswa yang kurang beruntung, tetapi memiliki prestasi. Komite beasiswa biasanya memberikan beberapa penilaian pada kesulitan ini, misalnya, seperti pendapatan orangtua, jumlah saudara kandung yang sama-sama tengah menempuh studi, pengeluaran, biaya hidup, dan lain-lain.

c. Beasiswa Atletik

Universitas biasanya merekrut atlet populer untuk diberikan beasiswa dan dijadikan tim atletik perguruan tinggi mereka. Banyak atlet menyelesaikan pendidikan mereka secara gratis, tetapi membayarnya dengan prestasi olahraga. Beasiswa seperti ini biasanya tidak perlu dikejar, karena akan diberikan kepada mereka yang memiliki prestasi.

d. Beasiswa Penuh

Banyak orang menilai bahwa beasiswa diberikan kepada penerimanya untuk menutupi keperluan akademik secara keseluruhan. Jika Anda benar-benar beruntung, tentunya Anda akan mendapatkan beasiswa seperti ini. Beasiswa akan diberikan untuk menutupi kebutuhan hidup, buku, dan biaya pendidikan. Namun, banyak beasiswa lainnya meng-cover biaya hidup, buku, atau sebagian dari uang sekolah.

#### 2.2.4 Ketentuan Pemilihan Beasiswa SMA BANI HASYIM

Untuk proses penentuan beasiswa yang dilakukan oleh pihak sekolah dengan penilaian setiap kelompok belajar dengan menggunakan nilai rata-rata dari penilaian data siswa dari HRD dengan rumus berikut :

Pendapatan orang tua  $= ((\max x1 - x1)) / \max x1) * 100 \%$

Jumlah saudara terbanyak  $= (x2 / \max x2) * 100 \%$

Nilai Raport  $= (x3 / \max x3) * 100 \%$

Kedisiplinan  $= (x4 / \max x4) * 100 \%$

Absensi  $= (x5 / \max x5) * 100 \%$

Keterangan :

x1 = Pendapatan orang tua dari siswa

Max x1 = Nilai maximum yang diperoleh dari data Pendapatan orang tua siswa yang dicantumkan kepada pihak sekolah

x2 = Jumlah saudara siswa

Max x2 = Nilai maximum yang diperoleh dari data Jumlah saudara disekolah

x3 = Nilai Raport Rata-rata siswa

Max x3 = nilai maximum dari raport dari siswa Pada pihak sekolah.

x4 = nilai kedisiplinan siswa

Max x4 = nilai maximum dari kedisiplinan siswa yang ditentukan oleh pihak sekolah

x5 = nilai kehadiran siswa

Max x5 = nilai maximum dari kehadiran siswa yang ditentukan oleh pihak sekolah

Dengan perhitungan nilai dari rumus pihak sekolah dengan memilih 3 peringkat terbesar dari proses perhitungan setiap kelompok belajar. Hasil tersebut digunakan sebagai proses pemilihan atau rekomendasi siswa pihak sekolah yang dilakukan pada setiap penilaian semester genap.



### 2.3 Logika Fuzzy

Kata fuzzy merupakan kata sifat yang berarti kabur atau tidak jelas. Fuzziness atau kekaburan atau ketidakjelasan selalu meliputi keseharian manusia. (Kusumadewi,2004). Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output. (Kusumadewi,2004). Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Sebagai contoh:

1. Pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap tamu, kemudian tamu akan memberikan tip yang sesuai atas baik tidaknya pelayan yang diberikan;
2. Anda mengatakan pada saya seberapa sejuk ruangan yang anda inginkan, saya akan mengatur putaran kipas yang ada pada ruangan.
3. Penumpang taksi berkata pada sopir taksi seberapa cepat laju kendaraan yang diinginkan, sopir taksi akan mengatur pijakan gas taksinya.

Adapun alasan digunakannya logika fuzzy adalah sebagai berikut:

- a. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- b. Logika fuzzy sangat fleksibel.
- c. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- d. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- f. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali
- g. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

Logika fuzzy menggunakan ungkapan bahasa untuk menggambarkan nilai variabel. Logika fuzzy bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang

kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dicapai berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan seperti : Variabel Fuzzy, Himpunan Fuzzy, Semesta Pembicaraan, dan Domain himpunan fuzzy

### 2.3.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan tegas (crisp)  $A$  didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan itu. Jika  $a \in A$ , maka nilai yang berhubungan dengan  $A$  adalah 1. Namun jika  $a$  bukan anggota  $A$ , maka nilai yang berhubungan dengan  $a$  adalah 0. notasi  $A = \{x|P(x)\}$  menunjukkan bahwa  $A$  berisi item  $x$  dengan  $P(x)$  benar. Jika  $X$  merupakan fungsi karakteristik  $A$  dan properti  $P$ , maka dapat dikatakan bahwa  $P(x)$  benar, jika dan hanya jika  $X(x)=1$  (Kusumadewi,2004).

Himpunan fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval  $[0,1]$ . Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya bernilai 0 atau 1, namun juga nilai yang terletak diantaranya. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar (1) atau salah (0) melainkan masih ada nilai-nilai yang terletak diantara benar dan salah. Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, (Kusumadewi 2004) yaitu :

1. Linguistik yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami. Contoh : murah, sedang, mahal.
2. Numeric yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel. Contoh : 100, 500, 1000, dan seterusnya

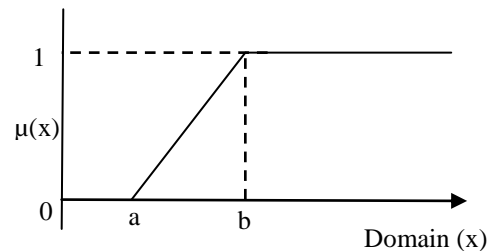
### 2.3.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai

keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Ada dua cara mendefinisikan keanggotaan himpunan *fuzzy*, yaitu secara numeris dan fungsional. Definisi numeris menyatakan fungsi derajat keanggotaan sebagai vector jumlah yang tergantung pada tingkat diskretisasi. Misalnya, jumlah elemen diskret dalam semesta pembicaraan. Definisi Fungsional menyatakan derajat Keanggotaan. batasan ekspresi analitis yang dapat dihitung. Standar atau ukuran tertentu pada fungsi keanggotaan secara umum berdasar atas semesta X bilangan real :

#### 1. Representasi Linear

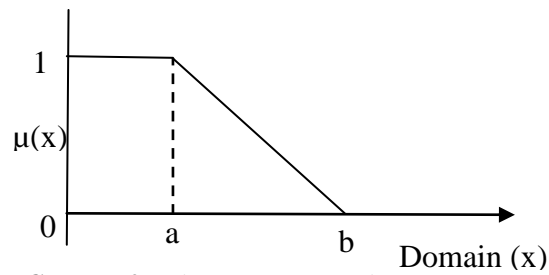
Ada 2 kemungkinan himpunan fuzzy linear yaitu: Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak kekanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Fungsi linear naik (bahu kanan) dirumuskan seperti gambar 2.2 :



**Gambar 2.2.** Himpunan Fuzzy Linear Naik.

$$\text{Fungsi Keanggotaan dari linear naik adalah } \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a) & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

Fungsi linear turun (bahu kiri) dirumuskan seperti gambar 2.3 dibawah ini:



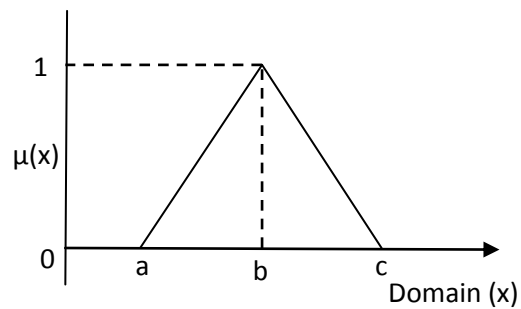
Gambar 23 Himpunan Fuzzy Linear Turun.

Fungsi Keanggotaan dari linear turun adalah

$$\left\{ \begin{array}{ll} 1; & x \leq a \\ (b-x) / (b-a) & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{array} \right. \quad (2.2)$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier), Fungsi segitiga dirumuskan seperti gambar 2.4 dibawah ini:



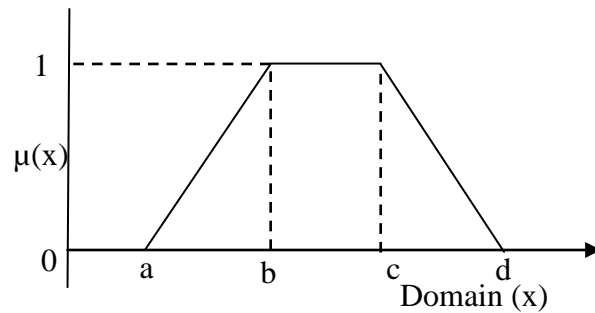
Gambar 2.4. Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan dari Segitiga adalah

$$\left\{ \begin{array}{ll} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a) / (b-a) ; & a \leq x \leq b \\ (c-x) / (c-b) ; & b \leq x \leq c \end{array} \right. \quad (2.3)$$

3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti titik yang memiliki nilai keanggotaan 1



**Gambar 2.5.** Kurva Trapesium

$$\begin{array}{l}
 \text{Fungsi Keanggotaan} \\
 \text{dari Trapesium adalah}
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{ll}
 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\
 (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\
 (b - x) / (b - a) & b \leq x \leq c \\
 1; & x \geq d
 \end{array} \right. \quad (2.4)$$

### 2.3.3 Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making

*Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Tujuan dari MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atau atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan. Ada 2 pendekatan dasar pada masalah MCDM, yaitu *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multiple Objective Decision Making* (MODM). MADM mengambil keputusan dengan memperhatikan beberapa atribut yang kadang saling bertentangan, sedangkan dalam MODM banyaknya alternatif tak terbatas dan timbal balik antar kriteria

Sebagian besar masalah MCDM dalam praktek nyata melibatkan informasi yang tidak hanya kuantitatif akan tetapi juga kualitatif, yang bersifat tidak pasti. Dalam hal ini, masalah MCDM selayaknya dianggap sebagai masalah fuzzy MCDM yang melibatkan tujuan, aspek-aspek (dimensi), atribut (atau kriteria) dan kemungkinan alternatif-alternatif (atau strategi). Masalah MCDM diselesaikan dengan menggunakan teknik-

teknik dalam bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) dan beberapa dekade terakhir menjadi kajian intensif dari *soft computing* karena melibatkan teori himpunan fuzzy.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam masalah MCDM adalah: 1). Alternatif; 2). Kriteria; 3). Preferensi; dan 4). Tool/teknik pengambil keputusan. Misal ada  $m$  kriteria ( $C_1, \dots, C_m$ ) dan  $n$  alternatif ( $A_1, \dots, A_n$ ). Masalah MCDM biasa direpresentasikan dalam bentuk tabel keputusan seperti pada Tabel 2.1 (Fulop,2005).

**Tabel 2.1** Alternatif Keputusan

		$A_1$	.	.	$A_n$
$w_1$	$C_1$	$a_{11}$	.	.	$a_{m1}$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
$w_m$	$C_m$	$a_{m1}$	.	.	$a_{mn}$

Nilai  $a_{ij}$  menunjukkan skor kinerja alternatif  $A_j$  pada kriteria  $C_i$  yang merupakan preferensi dari pengambil keputusan. Setiap kriteria mempunyai bobot  $w_i$  yang menunjukkan tingkat pentingnya kriteria  $C_i$  dalam proses pengambilan keputusan.

Ada beberapa macam format preferensi yang dapat diberikan pengambil keputusan dalam MCDM. menyebutkan ada 5 cara mengevaluasi preferensi pakar dalam masalah pengambilan keputusan: 1). *Ordering preference*; 2). *Fuzzy preference relation*; 3). *Multiplicative preference relation*; 4). *Utility function*; dan 5). Variabel linguistik dengan fungsi konversi ke bentuk yang lain. Salah satu preferensi yang paling banyak digunakan dalam asesmen adalah dalam format linguistik. Misal pengambil keputusan memberi preferensi terhadap 4 alternatif  $\{A_1, A_2, A_3, A_4\}$  masing-masing  $A_1$  =”Sangat Baik”,  $A_2$  =”Baik”,  $A_3$  =”Cukup”,  $A_4$ =”Kurang Baik”.

Perbedaan format preferensi oleh pengambil keputusan individu maupun kelompok terhadap kriteria sudah menjadi hal yang biasa dalam masalah MCDM, karena setiap kriteria dapat memiliki unit pengukuran

yang berbeda. Dimensi kriteria yang berbeda dapat diselesaikan dengan proses normalisasi, yang bertujuan untuk mendapatkan skala nilai yang dapat diperbandingkan. Berbagai teknik normalisasi nilai preferensi terhadap kriteria telah menjadi bagian dari metode MCDM.

Dalam perkembangannya, metode MCDM banyak diterapkan dalam asesmen pendidikan. Penerapan tersebut banyak dilakukan terkait dengan upaya untuk melakukan asesmen yang lebih reliabel dan menggambarkan kinerja siswa secara *fair*. Salah satu masalah asesmen yang menarik untuk diselesaikan dengan menggunakan metode MCDM. Aspek afektif biasanya dinilai dari hasil pengamatan terhadap sikap dan perilaku keseharian siswa, oleh karena itu, sangat dimungkinkan penilaian aspek ini sangat bersifat subjektif dan mengandung ketidakpastian. Asesmen aspek afektif biasanya melibatkan informasi yang lebih banyak berupa linguistik daripada numerik. Pada umumnya, ada 5 variabel linguistik yang digunakan dalam penilaian, yaitu SB="sangat baik", B="baik", C="cukup", K="kurang", dan SK="sangat kurang". Dalam MCDM, masalah penilaian aspek afektif melibatkan informasi linguistik sebagai preferensi pengambil keputusan, dapat direpresentasikan dalam matriks keputusan, secara umum proses pengambilan keputusan meliputi langkah-langkah keputusan meliputi :

#### 1. Identifikasi masalah

- Dilakukan dengan mencari permasalahan yang ada dengan menentukan nilai dari kriteria yang nantinya digunakan, sebagai berikut :

Berdasarkan uraian di atas, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam masalah MCDM adalah: 1). Alternatif; 2). Kriteria; 3). Preferensi; dan 4). Tool/teknik pengambil keputusan. Misal ada  $m$  kriteria ( $C_1, \dots, C_m$ ) dan  $n$  alternatif ( $A_1, \dots, A_n$ ). Masalah MCDM biasa direpresentasikan dalam bentuk tabel keputusan seperti pada Tabel 2.2 :

**Tabel 2.2** Alternatif Keputusan

		$A_1$	.	.	$A_n$
$w_1$	$C_1$	$a_{11}$	.	.	$a_{m1}$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
$w_m$	$C_m$	$a_{m1}$	.	.	$a_{mn}$

Nilai  $a_{ij}$  menunjukkan skor kinerja alternatif  $A_j$  pada kriteria  $C_i$  yang merupakan preferensi dari pengambil keputusan. Setiap kriteria mempunyai bobot  $w_i$  yang menunjukkan tingkat pentingnya kriteria  $C_i$  dalam proses pengambilan keputusan.

## 2. Menyusun preferensi

- Dilakukan dengan menentukan nilai kurva yang nantinya digunakan sebagai data nilai peratingan dengan menggunakan nilai  $Y_i$ ,  $Q_i$  dan  $Z_i$ , sebagai berikut :

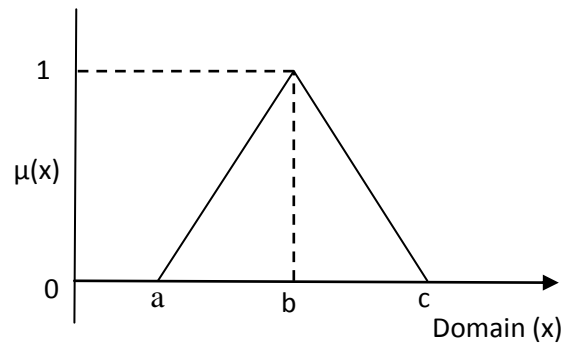
Ada beberapa macam format preferensi yang dapat diberikan pengambil keputusan dalam MCDM. menyebutkan ada 5 cara mengevaluasi preferensi pakar dalam masalah pengambilan keputusan: 1). *Ordering preference*; 2). *Fuzzy preference relation*; 3). *Multiplicative preference relation*; 4). *Utility function*; dan 5). Variabel linguistik dengan fungsi konversi ke bentuk yang lain. Salah satu preferensi yang paling banyak digunakan dalam asesmen adalah dalam format linguistik. Misal pengambil keputusan memberi preferensi terhadap 4 alternatif  $\{A_1, A_2, A_3, A_4\}$  masing-masing  $A_1$  =”Sangat Baik”,  $A_2$  =”Baik”,  $A_3$  =”Cukup”,  $A_4$ =”Kurang Baik”.

Perbedaan format preferensi oleh pengambil keputusan individu maupun kelompok terhadap kriteria sudah menjadi hal yang biasa dalam masalah MCDM, karena setiap kriteria dapat



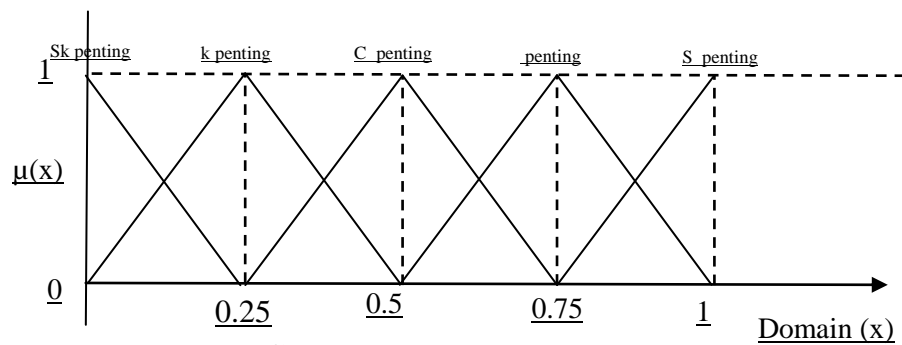
memiliki unit pengukuran yang berbeda. Dimensi kriteria yang berbeda dapat diselesaikan dengan proses normalisasi, yang bertujuan untuk mendapatkan skala nilai yang dapat diperbandingkan. Berbagai teknik normalisasi nilai preferensi terhadap kriteria telah menjadi bagian dari metode MCDM (Kusumadewi, 2005).

Dalam perkembangannya, metode MCDM banyak diterapkan dalam asesmen pendidikan. Penerapan tersebut banyak dilakukan terkait dengan upaya untuk melakukan asesmen yang lebih reliabel dan menggambarkan kinerja siswa secara *fair*. Salah satu masalah asesmen yang menarik untuk diselesaikan dengan menggunakan metode MCDM. Aspek afektif biasanya dinilai dari hasil pengamatan terhadap sikap dan perilaku keseharian siswa, oleh karena itu, sangat dimungkinkan penilaian aspek ini sangat bersifat subjektif dan mengandung ketidakpastian. Asesmen aspek afektif biasanya melibatkan informasi yang lebih banyak berupa linguistik daripada numerik. Pada umumnya, ada 5 variabel linguistik yang digunakan dalam penilaian, yaitu SB="sangat baik", B="baik", C="cukup", K="kurang", dan SK="sangat kurang". Dalam MCDM, masalah penilaian aspek afektif melibatkan informasi linguistik sebagai preferensi pengambil keputusan, dapat direpresentasikan dalam matriks keputusan, untuk proses perhitungan pertama kali dilakukan dengan mengkonversikan nilai data yang didapat kedalam nilai symbol dari proses evaluasi perusahaan sesuai batasan yang ada, kemudian dilanjutkan dengan dengan nilai perhitunga menggunakan kurva segitiga keanggotaan dari fuzzy, berikut kurva fuzzy fungsi segitiga fuzzy:



**Gambar 2.6** Kurva Segitiga Fuzzy

Kemudian dilakukan dengan penentuan nilai dari kurva dengan menggunakan nilai berdasarkan kepentingan dari masing-masing kriteria yang nantinya digunakan dengan menggunakan kurva fuzzy sebagai berikut :



**Gambar 2.7** Kurva Peratingan

Dari Kurva diatas Maka dilakukan proses perhitungan sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Rating Kepentingan

Rating Kepentingan	Nilai yi	Nilaiqi	Nilai <sub>z1</sub>
sangat Penting (SP)	0.75	1	1
Penting (P)	0.5	0.75	1
Cukup Penting (CP)	0.25	0.5	0.75
Kurang Penting (KP)	0	0.25	0.5
Sangat Kurang Penting (SKP)	0	0	0.25

Dan untuk penilaian penilain sebagai berikut :

**Tabel 2.4** Data Penilaian

Penilaian				
Sanga Baik (SB)	SB	0.75	1	1
Baik (B)	B	0.5	0.75	1
Cukup Baik (CB)	CB	0.25	0.5	0.75
Cukup (C)	C	0	0.25	0.5
Kurang Baik (KB)	KB	0	0	0.25

### 3. Evaluasi perhitungan himpunan Fuzzy

Dari hasil evaluasi data pada fuzzy dilakukan penilaian sebagai berikut :

- Untuk proses perhitungan dengan menggunakan evaluasi fuzzy terdiri dari tiga rating element sebagai berikut :

1. Variable linguistic
2. Mempresentasikan rating variable linguistic
3. Fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap element

- mengevaluasi bobot dalam setiap kriteria dan penentuan derajat kecocokkan dari setiap alternative terhadap
- mengagregasikan bobot kriteria dan derajat kecocokkan dalam setiap alternative dan kriteria dengan metode mean,  $F_i$  dirumuskan pada persamaan berikut

$$F_i = \left( \frac{1}{k} \right) \left[ \begin{array}{c} (S_{i1} \otimes W_1) \oplus (S_{i2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus \\ (S_{ik} \otimes W_k) \end{array} \right] \quad (1.)$$

Dengan cara mensubstitusikan  $S_i$  dan  $W_i$ , dengan bilangan Fuzzy Segitiga,  $S_a = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ , dan  $W_t = (a_{at}, b_{it}, c_{it})$ ; maka  $F$  didekati sebagai persamaan

(2.)

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i)$$

Dengan  $(Y_i, Q_i, Z_i)$  seperti di Persamaan (3.)

(5), dan (6) :

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i) \quad (4.)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i) \quad (5.)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i) \quad (6.)$$

Dimana,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

#### 4. Mengevaluasi alternative

- Evaluasi alternative dipilih sebagai penilaian dari hasil data uji dengan menggunakan rating keentingan dengan perhitungan nilai F pada data yang digunakan.

Nilai alpha adalah derajat keoptimasian dimana untuk mempresentasikan derajat keoptimasian dilakukan dengan pengambil keputusan dari nilai  $0 = a = 1$ . Apabila nilai alpha semakin besar maka nilai derajat keoptimasiannya semakin besar. Dari Data Diatas Maka diasumsikan nilai alpha adalah 0.5 untuk hasil perhitungan nilai F, **dimana asumsi merupakan** pernyataan yang berdasarkan pada penemuan, pengamatan dan percobaan dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya dan untuk nilai F sebagai berikut :

Dari Nilai F dengan Rumus =

$$F = \alpha ((\alpha * \text{Nilai Zi}) + \text{Nilai Qi} + ((1 - \alpha) * \text{nilai yi})) \quad (11.)$$

#### 5. Menentukan alternatif terbaik.

- Dari hasil perhitungan nilai  $F$  , maka didapatkan nilai dari setiap alternative, yang kemudian dilakukan proses sorting nilai data dimana untuk proses penilaian alternative terbaik dengan memilih nilai  $F$  yang terbesar