

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Kegiatan untuk menghasilkan barang maupun jasa dengan skala yang besar untuk memenuhi permintaan konsumen dengan menggunakan teknologi Industri yang lebih maju dan modern. Untuk proses produksi dengan skala besar dibutuhkan bahan baku guna menunjang kelangsungan proses produksi dengan penyuplaian barang oleh supplier guna meningkatkan hasil produksi perusahaan yang Optimal.

#### **2.1. Produksi Barang**

Produksi merupakan kegiatan untuk membuat atau menambah nilai suatu barang ataupun jasa guna mendapatkan nilai tambah dari barang atau jasa tersebut. Pada kegiatan produksi barang memiliki tujuan, bidang dan tingkatan produksi yang berbeda. Faktor produksi adalah sesuatu yang dapat berupa barang, alat-alat, atau manusia yang digunakan untuk menghasilkan barang atau menambah kegunaan pada barang. faktor-faktor produksiyang berpengaruh pda kegiatan produksi barang ada 4 macam faktor yaitu (Reksohadiprodjo dan Gitosudarmo, 1993 ):

##### **a. Sumber Daya Alam**

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang disediakan oleh alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam usahanya mencapai kemakmuran. Sumber daya alam, antara lain:

1. Lahan (tanah)
2. Kekayaan yang terkandung di dalam tanah seperti bahan-bahan tambang, mineral, minyak tanah, gas alam, dan lain-lain.
3. Lingkungan alam yang meliputi flora dan fauna, sumber daya air, dan udara, dengan segala macam tanaman dan pepohonan.

b. Sumber Daya Manusia/Tenaga Kerja

Sumber daya manusia adalah kemampuan (daya) atau usaha manusia berupa jasmani maupun rohani yang digunakan untuk meningkatkan guna suatu barang.

Menurut kualitasnya, sumber daya manusia dapat dibedakan atas tiga hal sebagai berikut.

1. Tenaga kerja terdidik, adalah tenaga kerja yang memerlukan pendidikan terlebih dahulu dalam waktu yang cukup lama (biasanya di perguruan tinggi). Contoh dokter, insinyur (ahli teknik), akuntan, dan ekonom (ahli ekonomi).
2. Tenaga kerja terlatih, adalah tenaga kerja yang memerlukan latihan serta pengalaman praktik, misalnya sopir, masinis kereta api, montir, dan teknisi.
3. Tenaga kerja tidak terdidik dan tidak terlatih, adalah tenaga kerja yang tidak memerlukan pendidikan atau latihan serta pengalaman praktik sebelumnya, misalnya kuli, pesuruh, dan tukang sapu.

c. Sumber Daya Modal

Sumber daya modal adalah alat atau barang hasil produksi yang dipakai sebagai sarana atau alat untuk menghasilkan barang. Barang modal ini dibeli tidak oleh konsumen melainkan oleh produsen.

d. Kewirausahaan

Orang yang bertanggung jawab terhadap suatu usaha, mengambil inisiatif dan mengambil keputusan, serta berani menanggung segala risiko disebut pengusaha (entrepreneur) atau wirausahawan. Kewirausahaan tidak hanya menyangkut kegiatan yang bersifat komersial (mencari untung semata) tetapi juga kegiatan yang tidak komersial sejauh dilakukan dengan semangat, sikap, atau perilaku yang tepat dan unggul untuk meningkatkan efisiensi dalam arti seluas-luasnya dalam rangka memberikan pelayanan yang lebih baik kepada semua pihak yang berkepentingan (langganan dalam

arti luas, termasuk masyarakat, bangsa, dan negara). Berikut ini adalah keahlian yang harus dimiliki oleh seorang pengusaha supaya produksi dapat berjalan dengan lancar :

1. Keahlian manajerial (*managerial skill*), adalah keahlian dalam mengelola faktor-faktor produksi dengan menggunakan cara-cara yang tepat sehingga diperoleh hasil maksimal.
2. Keahlian teknologi atau (*technological skill*), adalah keahlian khusus yang bersifat teknik yang bisa digunakan demi keberhasilan produksi.
3. Keahlian organisasi atau (*organizational skill*), yaitu keahlian mengatur berbagai kegiatan perusahaan yang bersifat intern maupun ekstern.

### **2.1.1. Tujuan Produksi**

Setiap usaha dalam menghasilkan nilai suatu barang maupun jasa memiliki tujuan penting agar tetap dalam porsinya. Berikut ini adalah beberapa tujuan produksi dari suatu kegiatan usaha (Nurchayaningtyas 2009) :

1. Memenuhi kebutuhan manusia.
2. Mencari keuntungan atau laba.
3. Menjaga kelangsungan hidup perusahaan.
4. Meningkatkan mutu dan jumlah produksi.
5. Mengganti barang-barang yang aus dan rusak
6. Memenuhi pasar dalam negeri dan luar negeri.
7. Meningkatkan kemakmuran.
8. Memperluas lapangan usaha

### **2.1.2. Bidang-Bidang Produksi**

Pada tahapan proses produksi terdapat bidang-bidang produksi yang harus dikelompokkan. Untuk kegiatan produksi dapat dikelompokkan sesuai bidang masing-masing antara lain :

- a. Produksi ekstraktif adalah produksi yang memungut langsung hasil yang disediakan alam tanpa melakukan pengolahan lebih lanjut. Seperti: pertambangan, penangkapan ikan, dan lain-lain.
- b. Produksi agraris adalah produksi yang mengolah alam untuk memelihara tanaman dan hewan. Seperti: pertanian, perkebunan, peternakan, dan lain-lain.
- c. Produksi industri, adalah produksi yang mengolah antara lain :
  - 1. bahan mentah menjadi barang jadi contoh: kedelai diolah menjadi tempe
  - 2. bahan mentah menjadi barang setengah jadi, contoh: kapas diolah menjadi benang pintalan
  - 3. bahan setengah jadi menjadi barang setengah jadi, contoh: pintalan benang diolah menjadi kain
  - 4. bahan setengah jadi menjadi barang jadi, contoh: kain diolah menjadi pakaian
- d. Produksi perdagangan, adalah produksi yang mengumpulkan dan menjual kembali hasil produksi kepada yang memerlukan untuk memperoleh keuntungan. Seperti: toko, supermarket, kios, dan lain-lain.
- e. Produksi jasa, adalah produksi yang membantu dan memperlancar proses produksi tanpa ikut membuat barang itu sendiri. Jadi, bidang produksi jasa tidak menghasilkan barang melainkan hanya menghasilkan jasa.

### **2.1.3. Tingkatan Produksi**

Produksi dapat dibagi dalam beberapa tingkat atau tahap sebagai berikut (Widyaningsih 2009) :

- 1. Produksi Primer, adalah produksi yang menghasilkan bahan-bahan dasar yang bisa langsung dikonsumsi atau yang akan digunakan dalam

proses produksi selanjutnya. Bidang produksi ekstraktif dan agraris merupakan produksi tingkat primer.

2. Produksi Sekunder, adalah produksi yang mengolah bahan-bahan dasar yang dihasilkan oleh tingkat produksi primer. Bidang produksi industri merupakan produksi tingkat sekunder.
3. Produksi Tersier, adalah produksi yang bersifat memperlancar proses produksi dan menyalurkan hasil produksi. Bidang produksi perdagangan dan jasa merupakan produksi tingkat tersier.

## **2.2. Supplier**

Keputusan mengenai saluran distribusi dalam pemasaran adalah merupakan salah satu keputusan yang paling kritis yang dihadapi manajemen. Saluran yang dipilih akan mempengaruhi seluruh keputusan pemasaran yang lainnya. Dalam rangka untuk menyalurkan barang dan jasa dari produsen kepada konsumen maka perusahaan harus benar-benar memilih atau menyeleksi saluran distribusi yang akan digunakan, sebab kesalahan dalam pemilihan saluran distribusi ini dapat menghambat bahkan dapat memacetkan usaha menyalurkan barang atau jasa tersebut.

### **2.2.1. Supplier Relationship Management (SRM)**

Penentuan penyuplai *Raw Material* pada proses kegiatan produksi dilakukan dengan cara yang tepat yaitu ditentukan sesuai dengan kebutuhan dari perusahaan, karena sangat berpengaruh bagi proses hasil produksi barang. Oleh karena itu perusahaan harus mempunyai hubungan yang baik dengan supplier sehingga terjalin hubungan yang sehat dan dikenal dengan Supplier Relationship Management (SRM).

Supplier Relationship Management (SRM) merupakan pendekatan yang komprehensif antara organisasi dengan perusahaan yang menyediakan bahan baku produksi untuk menghasilkan produk dan jasa yang digunakan. Adapun pengertian e-SRM (Supplier Relationship Management) adalah proses yang mendefinisikan bagaimana sebuah perusahaan berinteraksi dengan pemasoknya melalui media elektronik.

Ada beberapa konsep inti *relationship marketing* sebagai berikut (Kotler 2005):

- a. **Horizon Orientasi Jangka Panjang**  
Merupakan ciri utama *relationship marketing*. Keberhasilan *relationship marketing* diukur dari seberapa lama pelanggan terjaga dalam hubungan dengan perusahaan. Dengan demikian *relationship marketing* juga menyangkut nilai estimasi mengenai nilai sepanjang hidup konsumen.
- b. **Komitmen dan Pemenuhan Janji**  
Untuk dapat menjalin hubungan jangka panjang, *relationship marketing* menekankan upaya pemeliharaan sikap percaya atau kepercayaan, komitmen, dengan menjaga integritas masing-masing melalui pemenuhan janji atau timbal balik, empati di antara kedua belah pihak.
- c. **Pangsa Konsumen Bukan Pangsa Pasar**  
*Relationship marketing* tidak lagi pada konsentrasi pada pencapaian pangsa pasar melainkan pada upaya untuk mempertahankan pelanggan.
- d. **Nilai Sepanjang Hidup Pelanggan**  
Perusahaan perlu mengidentifikasi pelanggan yang berpotensi menjalin hubungan jangka panjang dan kemudian menghitung nilai hidup pelanggan (*Customer Lifetime Value – CLV*) agar menguntungkan perusahaan.
- e. **Dialog Dua Arah**  
Untuk mencapai hubungan yang diinginkan, maka diperlukan komunikasi dua arah.
- f. **Kustomisasi *Relationship marketing***  
Memberikan pemahaman yang lebih baik akan tuntutan dan keinginan konsumen, sehingga memungkinkan penyediaan produk yang sesuai dengan spesifikasi pelanggan.

### 2.2.2. Kriteria *Supplier*

Untuk perusahaan menggunakan proses penentuan kriteria yang digunakan pada umumnya antara lain kualitas, harga dan ketepatan waktu yang pengiriman. Namun terkadang terdapat beberapa pertimbangan lain dalam memilih *supplier*. Untuk mengimplementasikan *Green Supply Chain Management*, pada perusahaan dilakukan pertimbangan akan kriteria lingkungan dan kebutuhan produksi secara kondisional. Dengan beberapa penelitian yang melakukan evaluasi kinerja *supplier* di perusahaan yang juga telah menerapkan konsep *Green Supply Chain Management*. menggunakan d

Agarwal, G dan Vijayvargy (2012) menggunakan 4 kriteria pemilihan *green supplier* yaitu *Operational Life Cycle*, Praktek Teknologi Ramah Lingkungan, Evaluasi kinerja secara keseluruhan serta Manajemen proses. 4 kriteria tersebut didetailkan kedalam kriteria yang lebih jelas.

### 2.3. Logika Fuzzy

Konsep logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Professor Lotfi A.Zadeh dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar – samar. Fuzzy merupakan suatu nilai yang dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar nilai kebenaran dan kesalahannya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. Derajat keanggotaan dalam fuzzy memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1(satu). Hal ini berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak). 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 (Kusumadewi & Purnomo 2004) :

- 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 secara konvensional.
- g. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

### 2.3.1 Operator Fuzzy

Untuk merelasikan antar himpunan fuzzy, dibutuhkan suatu operator. Operator dasar fuzzy terdiri atas (Earl 1994) :

$$\text{Interseksi} \quad \mu \quad \min(\mu_A[x], \mu_B[y]). \quad (1)$$

$$\text{Union} \quad \mu \quad \max(\mu_A[x], \mu_B[y]). \quad (2)$$

$$\text{Komplemen} \quad \mu \quad 1 - \mu_A[x] \quad (3)$$

Selain operator dasar, dapat juga digunakan operator dengan transformasi aritmatika seperti (Earl, 1994): operator *mean* (*and* dan *or*), *intensified mean*, *diluted mean*, *product*, *bounded product*, *bounded sum*, *drastic product*, *concentration*, *dilation*, dan *intensification*.

### 2.3.2 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan pengembangan dari himpunan biasa. Fungsi keanggotaannya tidak hanya memberikan nilai 0 dan 1, tapi

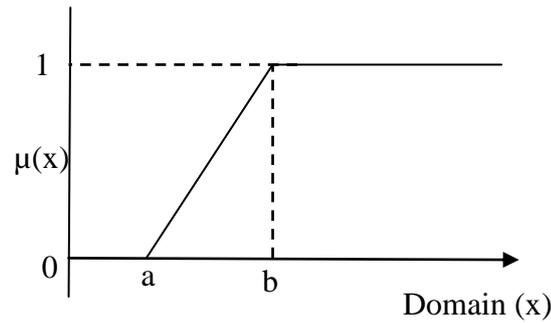
nilai yang berada pada suatu selang tertentu, biasanya dalam selang  $[0,1]$ , sehingga suatu elemen dapat memiliki derajat keanggotaan 0, 0.2 atau 1. Nilai yang diberikan oleh fungsi keanggotaan disebut derajat keanggotaan (*degree of membership*). Dengan  $\mu_A(u)$  adalah fungsi keanggotaan yang memberikan nilai derajat keanggotaan  $u$  terhadap himpunan *fuzzy*  $A$ , yaitu :  $\mu_A : U \rightarrow [0,1]$ . Misalkan fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*  $A$  seperti terlihat pada Gambar 2.4. Dari Gambar 2.4 dapat diketahui bahwa  $\mu_A(1.1) = 0.10$ , dan  $\mu_A(2.25) = 0$ .

### 2.3.3 Fungsi Keanggotaan

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 (Kusumadewi & Purnomo 2003) :

#### 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 2.3 :



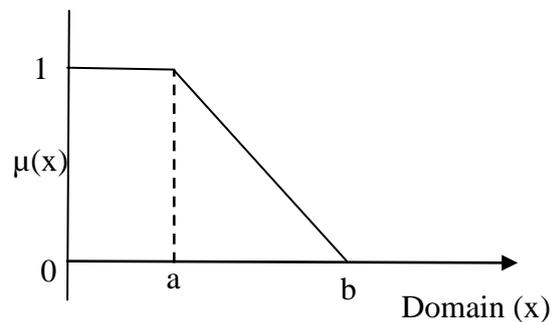
**Gambar 2.1.** Himpunan Fuzzy Linear Naik.

*Sumber : kusumadewi & Purnomo 2004*

Fungsi Keanggotaan dari linear naik adalah

$$\begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a) & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Fungsi linear turun (bahu kiri) dirumuskan seperti gambar 2.4 dibawah ini:



**Gambar 2.2** Himpunan Fuzzy Linear Turun.

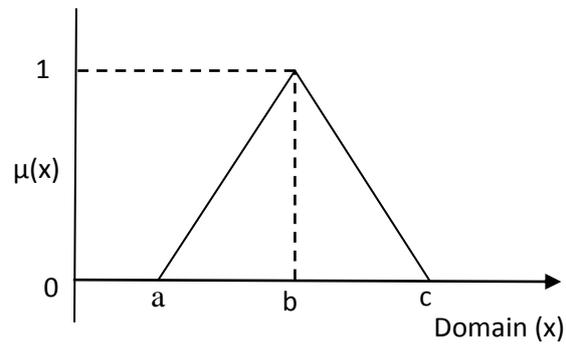
*Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2004*

Fungsi Keanggotaan dari linear turun adalah

$$\begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b-x) / (b-a) & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

## 2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier), Fungsi segitiga dirumuskan seperti gambar 2.5 dibawah ini:



**Gambar 2.3** Kurva Segitiga

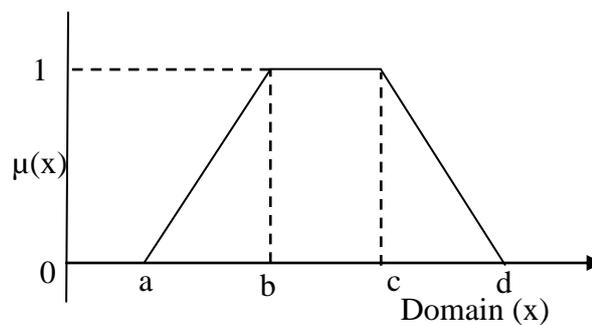
*Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2004*

Fungsi Keanggotaan dari Segitiga adalah

$$\begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x) / (b - a); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

### 3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti titik yang memiliki nilai keanggotaan 1



**Gambar 2.4** Kurva Trapesium

*Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2004*

Fungsi Keanggotaan dari Trapesium adalah

$$\begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (b - x) / (b - a); & x \geq c \end{cases}$$

### 2.3.4 Fuzzifikasi

*Fuzzyfikasi* adalah fase pertama dari perhitungan *fuzzy* yaitu perubahan nilai tegas ke nilai *fuzzy*. Proses *fuzzyfikasi* dituliskan sebagai berikut :

$$x = \text{fuzzifier}(x_0)$$

Dengan  $x_0$  adalah sebuah vektor nilai tegas dari suatu variabel masukan,  $x$  adalah vektor himpunan *fuzzy* yang didefinisikan sebagai variabel dan fuzzifier adalah sebuah operator *fuzzyfikasi* yang mengubah nilai tegas ke himpunan *fuzzy*.

### 2.3.5 Defuzzifikasi ( *Defuzzification* )

Defuzzifikasi merupakan transformasi yang menyatakan kembali keluaran dari domain *fuzzy* ke dalam domain *crisp*. Keluaran *fuzzy* diperoleh melalui eksekusi dari beberapa fungsi keanggotaan *fuzzy*. Terdapat tujuh metode yang dapat digunakan pada proses defuzzifikasi yaitu :

- 1) *Height method (Max-membership principle)*, dengan mengambil nilai fungsi keanggotaan terbesar dari keluaran *fuzzy* yang ada untuk dijadikan sebagai nilai defuzzifikasi,
- 2) *Centroid (Center of Gravity) method*, mengambil nilai tengah dari seluruh fungsi keanggotaan keluaran *fuzzy* yang ada untuk dijadikan nilai defuzzifikasi,
- 3) *Weighted Average Method*, hanya dapat digunakan jika keluaran fungsi keanggotaan dari beberapa proses *fuzzy* mempunyai bentuk yang sama
- 4) *Mean- max membership*, mempunyai prinsip kerja yang sama dengan metode maximum tetapi lokasi dari fungsi keanggotaan maksimum tidak harus unik
- 5) *Center of sums*, mempunyai prinsip kerja yang hampir sama dengan *Weighted Average Method* tetapi nilai yang dihasilkan merupakan area respektif dari fungsi keanggotaan yang ada

*Center of largest area*, hanya digunakan jika keluaran *fuzzy* mempunyai sedikitnya dua sub-daerah yang *convex* sehingga sub-daerah yang digunakan sebagai nilai defuzzifikasi adalah daerah yang terluas, 7) *First (or last) of maxima*, menggunakan seluruh keluaran dari fungsi keanggotaan

### 2.3.6 Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

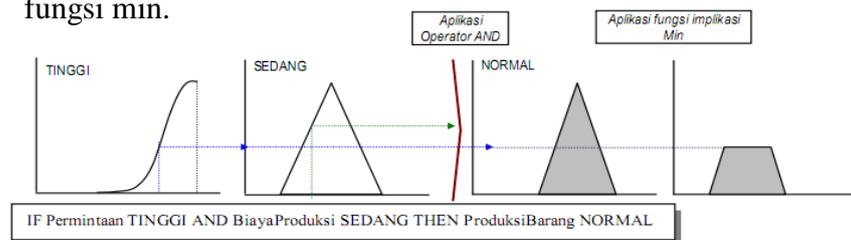
IF x is A THEN y is B

Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti:

IF (x1 is A1) • (x2 is A2) • (x3 is A3) • ..... • (xN is AN) THEN y is B

dengan • adalah operator (misal: OR atau AND). Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

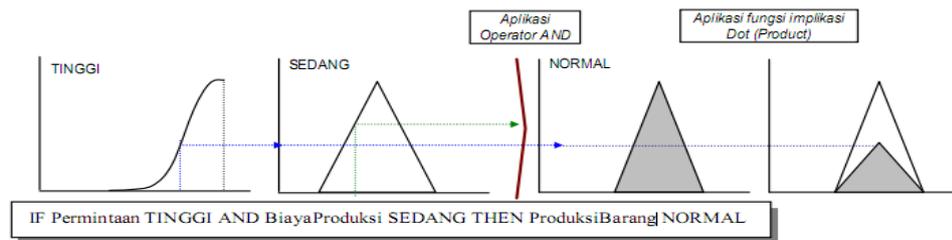
- Min (minimum). Fungsi ini akan memotong output himpunan fuzzy. Gambar 2.7 menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi min.



**Gambar 2.5** Fungsi Implikasi min

Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2004

- Dot (product). Fungsi ini akan menskala output himpunan fuzzy. Gambar 2.8 menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi dot.



**Gambar 2.6** Fungsi Implikasi dot

Sumber : Kusumadewi & Purnomo 2004

### 2.3.7 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

**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*
- 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”.

Dalam perkembangannya, metode MCDM banyak diterapkan dalam asesmen pendidikan. 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 :

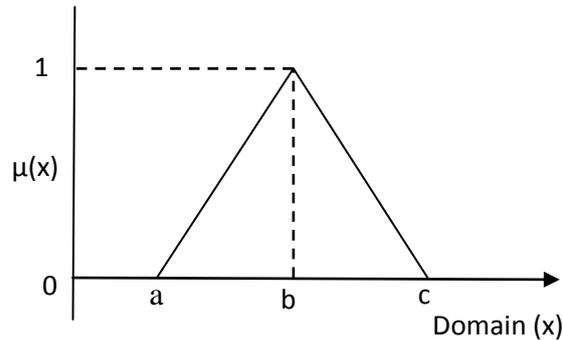
Ada beberapa macam format preferensi yang dapat diberikan pengambil keputusan dalam MCDM. menyebutkan ada 5 cara mengevaluasi preferensi pakar dalam masalah pengambilan

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).

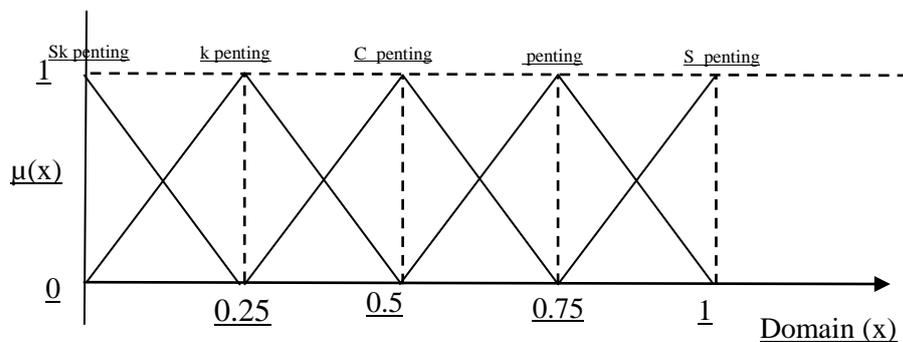
Dalam perkembangannya, metode MCDM banyak diterapkan dalam asesmen pendidikan. Penerapan tersebut banyak dilakukan terkait dengan upaya untuk melakukan asesmen yang lebih reliabel dan menggambarkan kinerja siswa secara *fair*. Salah satu masalah asesmen yang menarik untuk diselesaikan dengan menggunakan 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 megkonversikan 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 2.7** Kurva Segitiga Fuzzy

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



**Gambar 2.8** Kurva Peratingan

Dari Kurva diatas Maka dilakukan proses perthitungan sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Rating Kepentingan

Rating Kepentingan	Nilai yi	Nilaiqi	NilaiZ1
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 evalusai data pada fuzzy dilakukan penilain 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 uang 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

$$F_i = \left( \frac{1}{k} \right) \left[ \begin{array}{c} (S_{i1} \otimes W_1) \oplus (S_{i2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus \\ (S_{ik} \otimes W_k) \end{array} \right] \quad (5.)$$

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

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i) \quad (6.)$$

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i) \quad (7.)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i) \quad (8.)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i) \quad (9.)$$

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  $0 \leq \alpha \leq 1$ . 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 =

$$F = \alpha ((\alpha * \text{Nilai } Z_i) + \text{Nilai } Q_i + ((1 - \alpha) * \text{nilai } Y_i)) \quad (10.)$$

#### 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

#### 2.4. Penelitian Sebelumnya

Beberapa artikel yang digunakan sebagai referensi pembelajaran ,disini didapatkan beberapa contoh kasus yang hampir sama dengan permasalahan yang dihadapi, berikut artikel yang digunakan sebagai bahan wacanan antara lain :

##### 1. Sukma Puspitorini, ST , 2011 :

“ SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PILIHAN MINAT PERGURUAN TINGGI DI KOTA JAMBI DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING “

Salah satu cabang ilmu kecerdasan buatan (artificial intelligence) adalah Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System). Terdapat banyak metode yang dapat digunakan oleh pengambil keputusan untuk membantu menemukan solusi atau alternatif yang optimum untuk sebuah masalah. Salah satu metode tersebut adalah Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM). Metode ini akan membantu pengambil keputusan untuk menentukan keputusan akhir dengan memperhatikan nilai alternatif keputusan dengan beberapa kriteria. Tugas Akhir ini akan mengaplikasikan Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) untuk menentukan pilihan minat Perguruan Tinggi di Kota Jambi. Oleh karena itu seseorang tersebut dapat mempertimbangkan beberapa kriteria yang ada yang nantinya mendapat kepastian yang jelas di Perguruan Tinggi mana akan melanjutkan studinya. Kriteria-kriteria tersebut dapat berupa jarak tempat tinggal calon mahasiswa tersebut dengan Perguruan Tinggi, biaya yang ditawarkan serta fasilitas-fasilitas yang ada guna mendukung

kegiatan belajar mengajar. Dengan memperhatikan kriteria-kriteria tersebut, maka diharapkan nantinya calon mahasiswa dapat memilih Perguruan Tinggi yang tepat. Karena itu salah satu metode untuk mendukung pengambilan keputusan adalah metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM). Metode ini digunakan karena dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan memperhatikan kriteria yang ada serta informasi yang diberikan bersifat kualitatif.

2. *Rika Rosnelly, 2011 :*

“PENERAPAN FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING (FMCDM) UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT TROPIS “

Diagnosis penyakit tropis yang dilakukan oleh seorang dokter dan penentuan tindakan medis terhadap pasien harus dilakukan secara cermat dan berhati-hati. Kesalahan diagnosis dan tindakan medis bisa berakibat fatal dan bisa membahayakan nyawa pasien. Diagnosis dan pengobatan terhadap beberapa penyakit bahkan membutuhkan keahlian seorang dokter spesialis. Permasalahan saat ini adalah penyebaran dokter spesialis yang belum merata di Indonesia. Petugas medis yang ada di daerah mungkin hanya mantri, bidan, atau dokter umum yang kurang ahli dalam menangani penyakitpenyakit khusus, sehingga perawatan dan pengobatan pasien kurang optimal. Makalah ini menerapkan fuzzy multi criteria decision making (FMCDM) yang merupakan salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan. Makalah ini menggunakan bilangan triangular fuzzy untuk menentukan diagnosa penyakit tropis berdasarkan data gejala, hasil akuisisi pengetahuan dari dokter dimana ada beberapa gejala yang sama. Penyakit yang digunakan sebagai alternatif pada makalah ini adalah penyakit malaria, demam berdarah dan demam tifoid. Penerapan fuzzy dengan menggunakan bilangan triangular fuzzy dilanjutkan dalam sebuah implementasi sistem dengan menggunakan matlab versi 7 yang dapat mendukung diagnosis penyakit tropis di daerah.