

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

2.1.1 Pengertian Dasar

Sistem adalah sebuah kesatuan usaha yang terdiri dari elemen-elemen kecil (subsistem) yang saling berinteraksi dan saling melengkapi satu sama lain demi tercapainya satu tujuan pokok yang sama dalam lingkungan yang kompleks. Tujuan pokok ini akan tercapai apabila terdapat sebuah prosedur yang mengatur interaksi antar satu subsistem dengan subsistem yang lain sehingga terjadi sebuah kesatuan subsistem yang utuh dan serasi [SIA74].

Keputusan adalah suatu kesimpulan dari suatu proses untuk memilih tindakan yang terbaik dari sejumlah alternatif yang ada, sedangkan pengambilan keputusan adalah proses yang mencakup semua pemikiran dan kegiatan yang diperlukan guna membuktikan dan memperlihatkan pilihan terbaik tersebut.

Pendapat lain mengatakan, keputusan merupakan hasil proses pemikiran yang berupa pemilihan satu diantara beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya dan pembuatan keputusan adalah suatu pendekatan yang sistematis terhadap hakikat alternatif yang dihadapi dan mengambil tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang tepat.

Pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis terhadap hakikat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta dan data, penentuan yang matang

dari alternatif yang dihadapi dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat [SIA74]. Oleh karena semakin rumit dan pentingnya ketepatan dan kecepatan dalam pengambilan suatu keputusan, maka dikembangkanlah suatu sistem pendukung untuk pengambilan keputusan yang sering disebut sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)*.

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, fleksibel dan dapat beradaptasi, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung penyelesaian dari permasalahan yang tidak terstruktur untuk meningkatkan pembuatan keputusan.

Permasalahan yang tidak terstruktur membutuhkan kreativitas serta pertimbangan yang jauh lebih banyak. Penyelesaiannya hampir bukan merupakan pilihan antara yang benar atau salah, tetapi justru yang sering terjadi adalah pilihan antara yang hampir benar dan yang mungkin salah. Pembuatan keputusan yang tidak terstruktur dibuat sebagai respon terhadap masalah-masalah yang unik, jarang dijumpai dan tidak dapat didefinisikan secara tepat.

Pada umumnya SPK mempunyai karakteristik dan kemampuan sebagai berikut:

- a. SPK menyediakan pendukung untuk pengambilan keputusan secara garis besar dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.
- b. SPK menyediakan pendukung pada beberapa keadaan keputusan yang saling bergantung dan atau berurutan.

- c. SPK mudah dipakai.
- d. SPK berusaha untuk meningkatkan efektifitas saat membuat keputusan (ketepatan, waktu, kualitas) dibanding dengan efisiensi (biaya untuk membuat keputusan, termasuk biaya untuk lamanya waktu komputer beroperasi).
- e. Pembuat keputusan mempunyai kontrol lengkap terhadap semua langkah dari proses saat membuat keputusan penyelesaian masalah. SPK secara khusus bertujuan mendukung dan tidak menggantikan pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dapat mengesampingkan rekomendasi computer pada setiap saat dalam proses.
- f. SPK biasanya memanfaatkan model (standar atau buatan khusus) untuk menganalisis situasi ketika keputusan harus diambil. Keputusan model dapat dicoba dengan strategi yang berbeda di bawah konfigurasi yang berbeda.

2.1.2 Komponen-Komponen SPK

Sistem pendukung keputusan terdiri atas tiga komponen utama atau subsistem yaitu [SIA74] :

1. Subsistem data (*database*)

Subsistem data merupakan komponen SPK penyedia data bagi sistem. Data dimaksud disimpan dalam suatu pangkalan data (*database*) yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen pangkalan data (*database management system DBMS*). Melalui manajemen pangkalan data inilah data dapat dan ekstrasi dengan cepat.



Pangkalan data dalam SPK berasal dari sumber yaitu sumber internal (dari dalam perusahaan) dan sumber eksternal (dari luar perusahaan).

2. Subsistem model (*model base*)

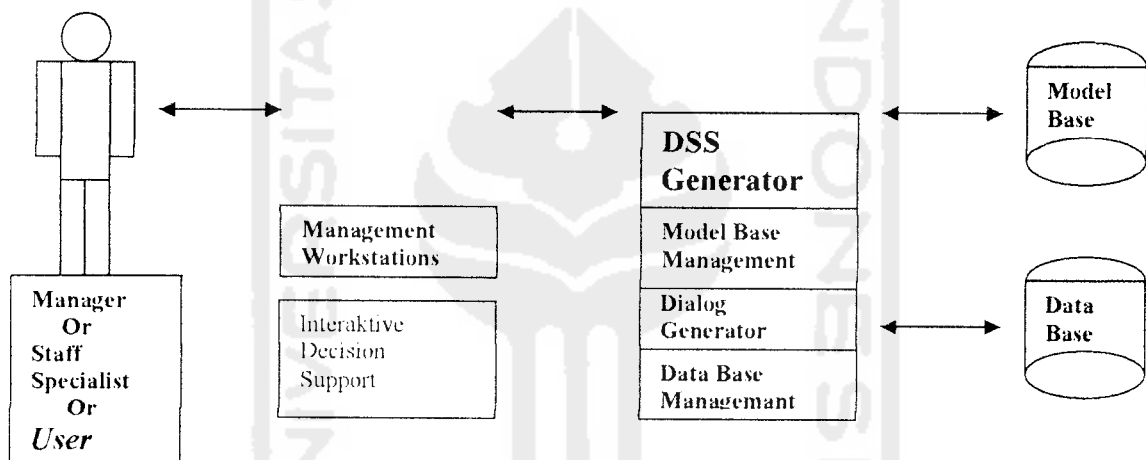
Model adalah suatu peniruan dari alam nyata. Kendala yang sering kali dihadapi dalam merancang suatu model adalah model yang disusun ternyata tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata. Sehingga keputusan yang diambil yang didasarkan pada model tersebut menjadi tidak akurat dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model pada sistem pangkalan model harus tetap dijaga fleksibilitasnya. Artinya harus ada fasilitas yang mampu membantu pengguna untuk memodifikasi atau menyempurnakan model, seiring dengan perkembangan pengetahuan.

3. Subsistem dialog (*user system interface*)

Keunikan lainnya dari SPK adalah fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif. Fasilitas atau subsistem ini dikenal sebagai subsistem dialog. Melalui sistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan sehingga pengguna atau pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem ini dapat dibagi atas tiga komponen, yaitu:

1. Bahasa aksi (*action language*), yaitu susunan perangkat lunak yang dapat digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi ini dilakukan melalui berbagai pilihan media seperti, *keyboard*, *mouse* atau *keyfunction* lainnya.

2. Bahasa tampilan (*display* atau *presentase language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini diantaranya adalah printer, grafik monitor, dll.
3. Basis pengetahuan (*knowledge base*), yaitu bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.



Gambar 2.1. Model konseptual SPK

DSS digunakan untuk membantu para manajer untuk memecahkan masalah-masalah semi struktur. Laporan dari sistem informasi dirancang untuk mendukung secara langsung keputusan yang terstruktur. Dimana informasi ini meliputi teknik perencanaan dan pengawasan. DSS memiliki peran khusus dalam pengambilan suatu keputusan, disamping itu DSS dirancang untuk mendukung tiga tahap dalam pengambilan keputusan model Herbert Simon, yaitu: Intelijen, Merancang, serta memilih dan menelaah.

Model Pengambilan keputusan terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. *Intelligence* / Kecerdasan

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah.

2. *Design* / Perencanaan

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan.

3. *Choice* / Pemilihan

Tahap ini melakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan. Selain itu ada yang menambahkan satu tahapan lagi, yaitu melakukan pelaksanaan tindakan implementasi.

2.1.3 Dukungan Untuk Pembuat Keputusan

Ada empat langkah dukungan komputer untuk proses pengambilan keputusan [SIA74], yaitu :

1. Mengidentifikasi Masalah

Langkah ini mengumpulkan informasi dari banyak sumber untuk mengidentifikasi masalah

2. Analisis

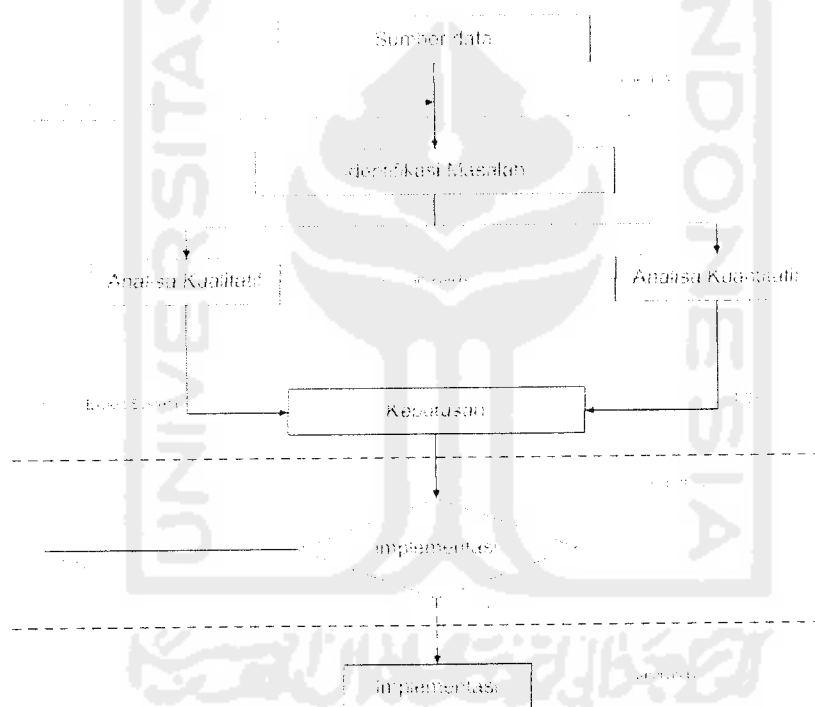
Langkah ini merupakan analisis dari Sistem Pengambilan Keputusan, dimana sistem ini menggunakan Logika Fuzzy dengan metode Sugeno untuk penyelesaiannya.

3. Pilihan

Hasil dari analisa diputuskan, langkah ini didukung oleh suatu SPK jika pembuat adalah perorangan, dan dengan DSS bila keputusan diambil oleh *group*.

4. Implementasi

Hasil implementasi yang dapat digunakan oleh pemakai dalam pengambilan keputusan., untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini :



Gambar 2. 2 Dukungan Komputer untuk proses pembuatan keputusan

2.2 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* sebagai turunan dari kecerdasan buatan, yang secara fungsi merupakan unit pemrosesan dengan faktor kepastian dan ketidakpastian. Secara

umum logika *fuzzy* dapat menangani faktor ketidakpastian secara baik sehingga sangat berimplikasi pada proses pengambilan keputusan.

Model logika *fuzzy* memiliki implikasi yang cukup baik bagi suatu organisasi untuk pengambilan suatu keputusan sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan yang ada dan meningkatkan hasil yang dicapai. Logika *fuzzy* berhubungan dengan deskripsi karakteristik dari suatu objek yang digunakan. Kebanyakan dari deskripsi objek berasal dari fakta yang ada.

Model 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.

Secara umum proses sistem *fuzzy* (*fuzzy system*) adalah berdasarkan atas basis pengetahuan atau basis aturan. Inti dari sebuah sistem *fuzzy* adalah sebuah sistem dengan basis pengetahuan yang terdiri dari aturan *fuzzy IF THEN*. Aturan *fuzzy IF THEN* ini merupakan sebuah pernyataan *IF THEN* dalam suatu fungsi keanggotaan dari suatu sistem. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sistem *fuzzy* merupakan koleksi dari aturan *fuzzy IF THEN* [KUS04].

2.2.1 Fuzzy Inference System

Fuzzy Inference System merupakan sebuah kerangka kerja perkomputeran populer yang didasarkan pada konsep teori susunan *fuzzy*, aturan *if - then fuzzy*, dan berdasarkan pemikiran *fuzzy*. Sistem ini telah sukses diaplikasikan di dalam berbagai bidang. Seperti kontrol otomatis, klasifikasi data, analisis keputusan, sistem ahli, prediksi runtut waktu, robotika dan pemahaman pola. Karena sifat –

sifat multidisiplinernya, *fuzzy inference system* dikenal dengan berbagai nama, seperti sistem berbasis aturan *fuzzy*, sistem ahli tidak jelas, model *fuzzy*, *memory asociatif fuzzy*, pengontrol logika *fuzzy* dan sistem *fuzzy* saja.

Struktur mendasar sebuah *fuzzy inference system* terdiri dari tiga komponen konseptual : basis aturan, yang mengandung pemilihan aturan *fuzzy*, basis data (atau kamus), yang menentukan fungsi – fungsi yang digunakan di dalam aturan – aturan *fuzzy*, dan sebuah mekanisme pendasaran aturan pemikiran, yang menjalankan prosedur inferensi berdasarkan pada aturan – aturan dan fakta – fakta yang ada untuk menurunkan sebuah *output* atau kesimpulan yang memadai.

Fuzzy Inference System yang mendasar bisa mengambil *input fuzzy* atau *crisp* (yang dipandang sebagai sesuatu yang tunggal dan tidak jelas), tetapi *output* yang dihasilkan hampir selalu merupakan susunan *fuzzy*. Kadang – kadang penting kiranya untuk mendapatkan *crisp*, khususnya di dalam situasi di mana sebuah *fuzzy inference system* digunakan sebagai pengontrol. Oleh karena itu, kita memiliki sebuah metode defuzzyfikasi untuk mengekstraksi *crisp* yang paling baik menunjukkan sebuah susunan *fuzzy* [KUS04].

Dengan *input* dan *output crisp*, sebuah *fuzzy inference system* mengimplementasikan pemetaan non linear dari ruang *inputnya* ke ruang *outputnya*. Pemetaan ini dilakukan mengikuti sejumlah aturan *if-then fuzzy*, yang masing – masing mendeskripsikan perilaku sistem pemetaan itu. Khususnya anteseden sebuah aturan menentukan sebuah wilayah *fuzzy* di dalam ruang *input*, sementara konsekuen menentukan *output* pada wilayah *fuzzy* [KUS04].

Tiga model *fuzzy inference system* yang telah digunakan secara luas di dalam berbagai aplikasi adalah :

1. Model Mamdani
2. Model Sugeno
3. Model Tsukamoto

Perbedaan diantara ketiga *fuzzy inference system* terletak pada akibat aturan – aturan *fuzzy* mereka, dan oleh karena itu prosedur agregasi dan defuzzifikasi selanjutnya juga berbeda. Metode pembagian ruang inputpun bisa menggunakan *fuzzy inference system* tertentu, tanpa memperhatikan struktur akibat aturan ini.

2.2.1.1 Metode Sugeno

IF $(x_1 \text{ is } A_1) \dots (x_N \text{ is } A_N)$ THEN $z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$

Keterangan :

A_i = Himpunan *fuzzy* ke – i sebagai anteseden.

p_i = Konstanta ke – i.

q = Konstanta dalam konsekuen.

Sebuah contoh model *fuzzy* Sugeno *ouput* tunggal, dua *input* dengan empat aturan bisa di ekspresikan sebagai :

- Jika X adalah kecil dan Y adalah kecil, maka $z = x + y + 1$
- Jika X adalah kecil dan Y adalah besar, maka $z = -y + 3$
- Jika X adalah besar dan Y adalah kecil, maka $z = -x + 3$
- Jika X adalah besar dan Y adalah besar, maka $z = x + y + 2$

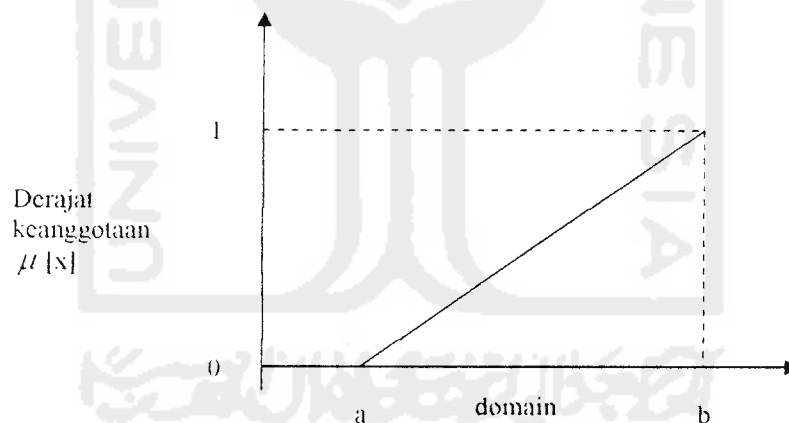
2.2.1.1.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* dapat dipresentasikan dengan beberapa cara antara lain [KUS04] :

1. Representasi Linear

Pada representasi linear permukaan digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini merupakan bentuk yang paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy linear*. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



Gambar 2. 3 Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan (gambar 2.3) :

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

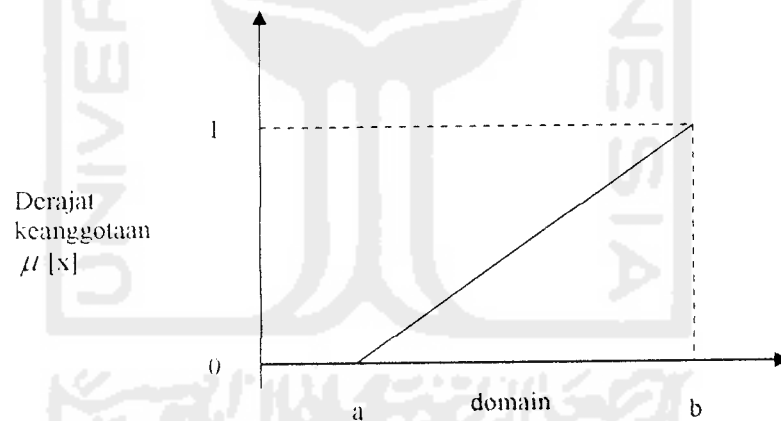
2.2.1.1.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* dapat dipresentasikan dengan beberapa cara antara lain [KUS04] :

1. Representasi Linear

Pada representasi linear permukaan digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini merupakan bentuk yang paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy linear*. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

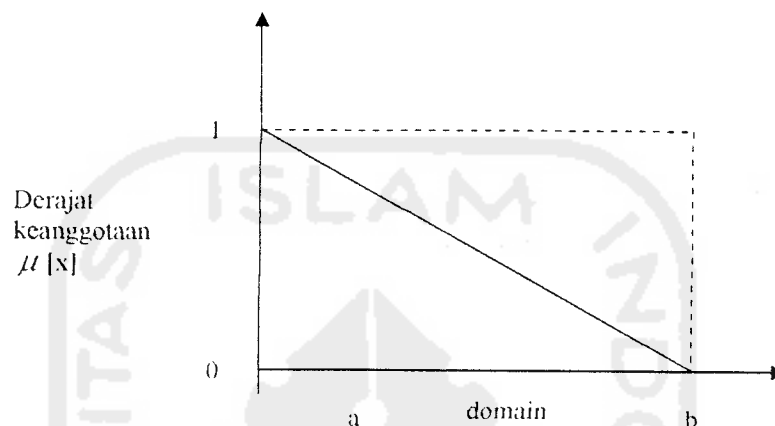


Gambar 2. 3 Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan (gambar 2.3) :

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

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



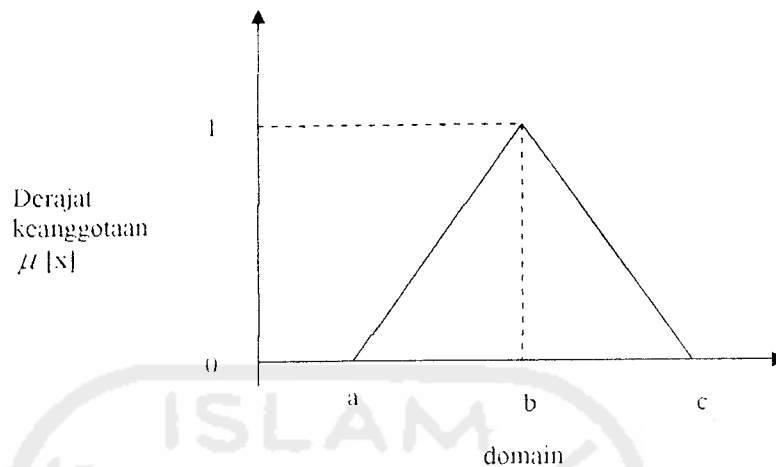
Gambar 2. 4 Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan (gambar 2.4) :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.5



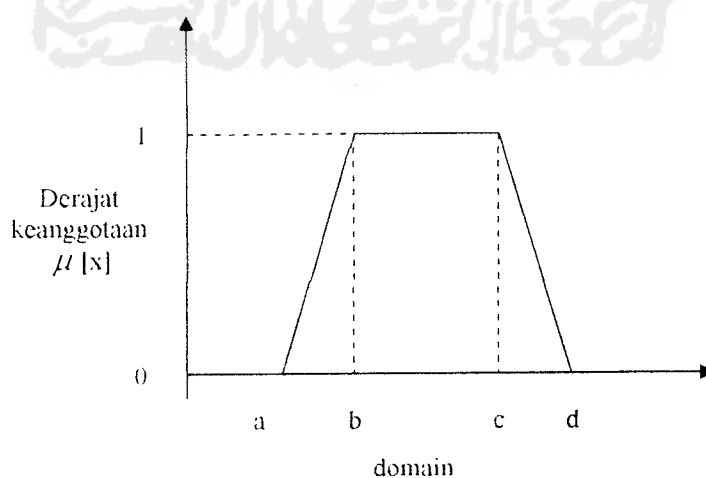
Gambar 2. 5 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan (gambar 2.5) :

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

3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1



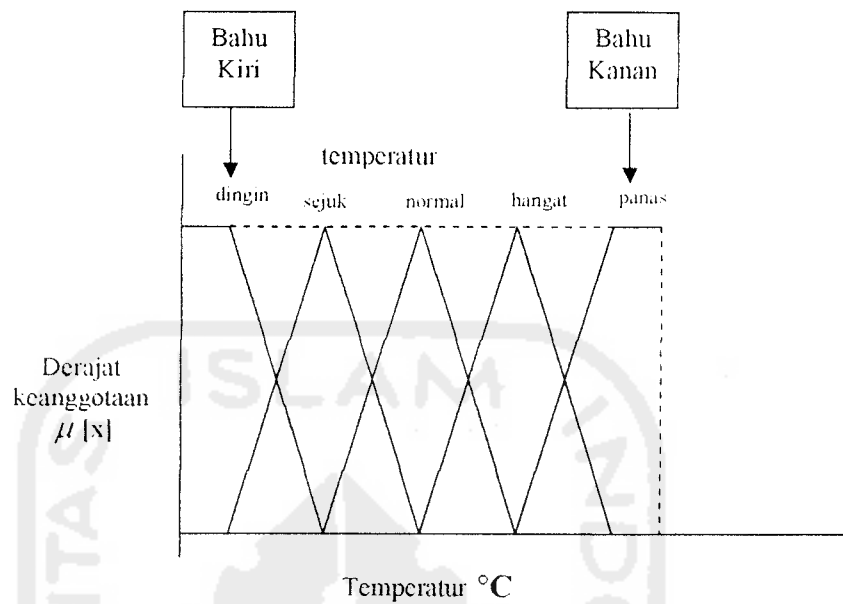
Gambar 2. 6 Representasi Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan (gambar 2.6) :

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

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

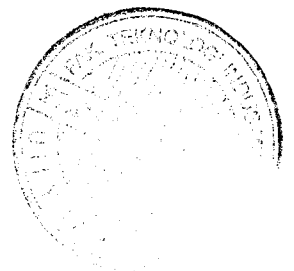
Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan : DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan *fuzzy* 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar 2.7 menunjukkan temperatur dengan daerah bahunya.

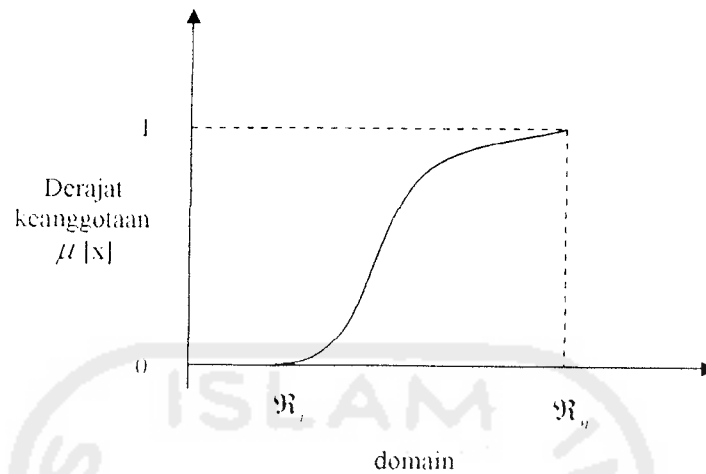


Gambar 2. 7 Daerah Bahu pada variabel TEMPERATUR

5. Representasi Kurva-S

Kurva pertumbuhan dan penyusutan merupakan kurva-S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear. Kurva-S untuk pertumbuhan akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) ke sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi (Gambar 2.8).



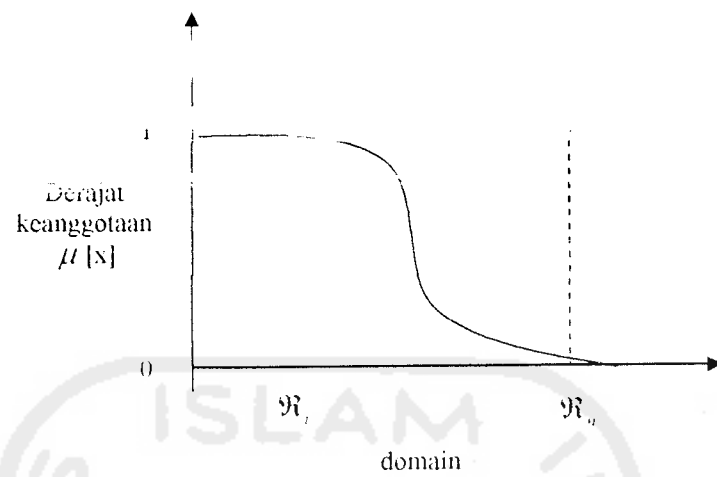


Gambar 2. 8 Himpunan fuzzy dengan kurva-S: pertumbuhan

Fungsi keanggotaan pada kurva pertumbuhan adalah :

$$S(x; \alpha; \beta; \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2((x - \alpha)/(\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1 - 2((\gamma - x)/(\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Kurva-S untuk penyusutan akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) ke sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti terlihat pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Himpunan Fuzzy dengan kurva-S:penyusutan

Fungsi keanggotaan pada kurva penyusutan adalah :

$$S(x; \alpha; \beta; \gamma) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 1 - 2((x - \alpha) / (\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 2((\gamma - x) / (\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$