



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB II

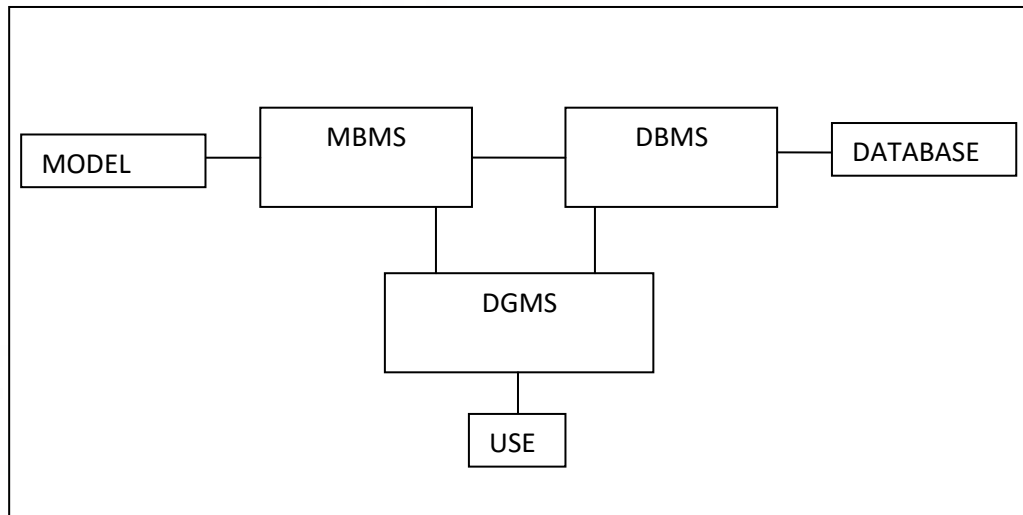
### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer interaktif, untuk membantu mengambil keputusan dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan memerlukan informasi yang akurat, kebutuhan akan informasi terbaru. Sistem pendukung keputusan mendukung *framing*, *modeling*, dan pemecahan masalah. (Marek J. Druzdzal, 2002). Ada 3 komponen utama dalam sistem pendukung keputusan yaitu:

1. *Database Management System (DBMS)*. Sebuah DBMS diperlukan untuk penyimpanan data yang besar dari sebuah sistem pendukung keputusan. Data dalam DBMS merupakan data yang siap diolah dan diproses. DBMS membantu memelihara data. Sehingga dengan menggunakan DBMS tidak menimbulkan kekacauan dan dapat digunakan oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan. (Marek J. Druzdzal, 2002).
2. *Model-Base Management System (MBMS)*. MBMS diperlukan untuk mengolah data dari DBMS kedalam informasi yang berguna dalam pendukung keputusan. MBMS dapat mampu mengaitkan model-model dengan *link* yang tepat melalui sebuah *database*. (Andrew P. Sage., 1991).
3. *Dialog Generation and Management System (DGMS)*. Merupakan komponen utama dalam interaksi menggunakan sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan perlu menggunakan antarmuka yang mudah digunakan

oleh pengguna yang kurang ahli dalam menggunakan komputer. DGMS diperlukan sebagai jembatan antara DBMS dan MBMS sebelum akhirnya ditampilkan pada pengguna aplikasi. (Andrew P. Sage., 1991).



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan (Marek J. Druzdzel, 2002)

Pada aplikasi yang dibuat terdapat DBMS berupa *database* MySQL yang merupakan perangkat lunak sistem manajemen basis data yang diciptakan untuk dapat dilakukan instalasi secara gratis. MySQL sangat fleksibel dengan berbagai jenis pemrograman dan memberikan kemudahan manajemen *database*. Selain itu, pada aplikasi yang akan dibuat juga terdapat MBMS yang berupa perhitungan sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan termasuk di dalamnya tujuan masalah, batasan-batasan yang ada, dan hal-hal terkait lainnya. Selain itu, terdapat DGMS berupa *Hyper Text Markup Language* (HTML) dan *Cascading Style Sheet* (CSS) yang berfungsi sebagai *user interface*.

## 2.2 Kecamatan Serpong

Serpong adalah sebuah kecamatan di kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten, Indonesia. Serpong memiliki luas daerah 2.404 Ha. Sebelum kota Tangerang Selatan menjadi kota otonom, Serpong merupakan salah satu kecamatan dari Kabupaten Tangerang.

## 2.3 Logika Fuzzy

“Logika *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*” (Kusumadewi & Purnomo 2004, h.1). Logika *Boolean* yang umum digunakan dalam komputasi. Secara ringkas, teorema *fuzzy* memungkinkan komputer “berpikir” tidak hanya dalam skala 0 dan 1 tetapi juga dalam skala 0 sampai 1. Dalam logika *fuzzy* suatu preposisi dapat direpresentasikan dalam derajat kebenaran (*truthfulness*) atau kesalahan (*falsehood*) tertentu.

Pada sistem diagnosis *fuzzy* peranan manusia lebih dominan. Pengiriman data dilaksanakan oleh manusia atau operator ke dalam sistem. Banyak sistem yang terlalu kompleks untuk memodelkan secara akurat, meskipun dengan persamaan matematis yang kompleks.

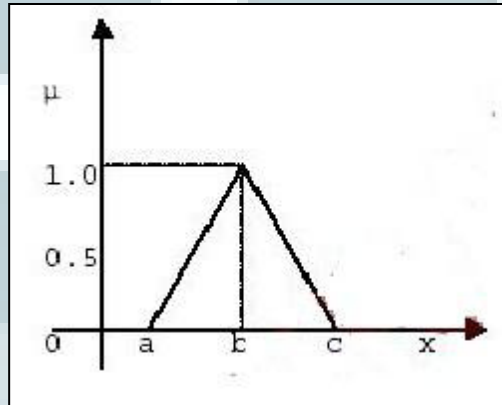
### 1. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*member function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut juga dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai

keanggotaan adalah menggunakan pendekatan fungsi (Kusumumadewi dan Purnomo, 2010).

- Fungsi Keanggotaan Segitiga

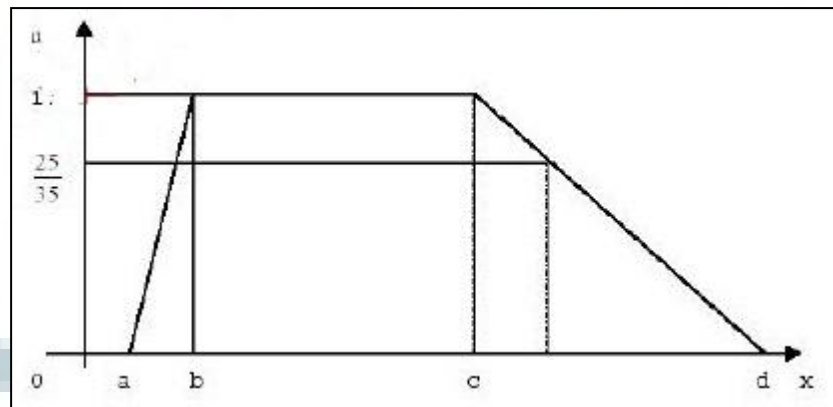
Fungsi keanggotaan yang mempunyai parameter a,b,c dengan formulasi segitiga  $(x;a,b,c) = \max\{\min\{(x-a)/(b-a),(c-x)/(c-b)\},0\}$ ,



Gambar 2.2 Fungsi Keanggotaan Segitiga (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

- Fungsi Keanggotaan Trapesium

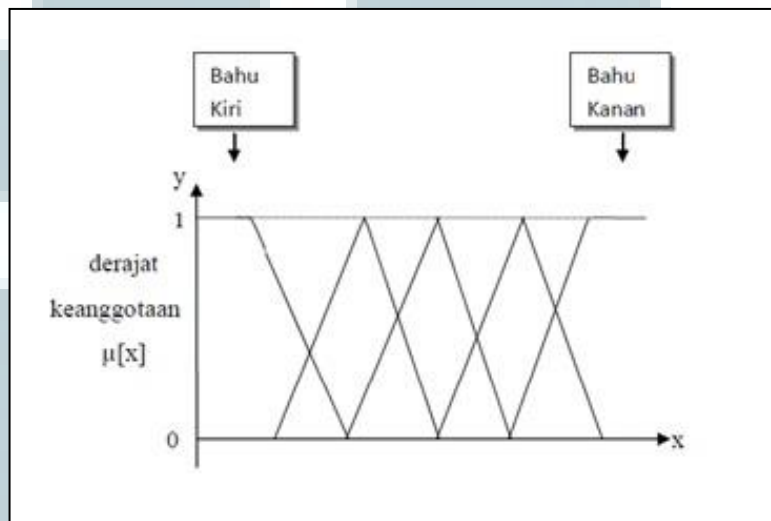
Fungsi keanggotaan yang mempunyai parameter a,b,c,d dengan formulasi Trapesium  $(x;a,b,c,d) = \max\{\min\{(x-a)/(b-a),1,(d-x)/(d-c)\},0\}$ .



Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan Trapesium (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

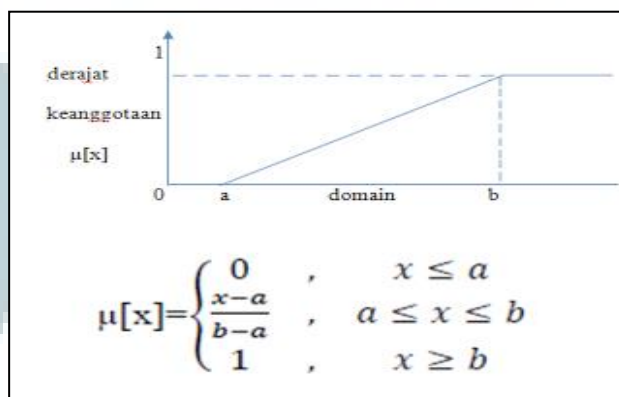
- Fungsi Keanggotaan Kurva Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. 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.



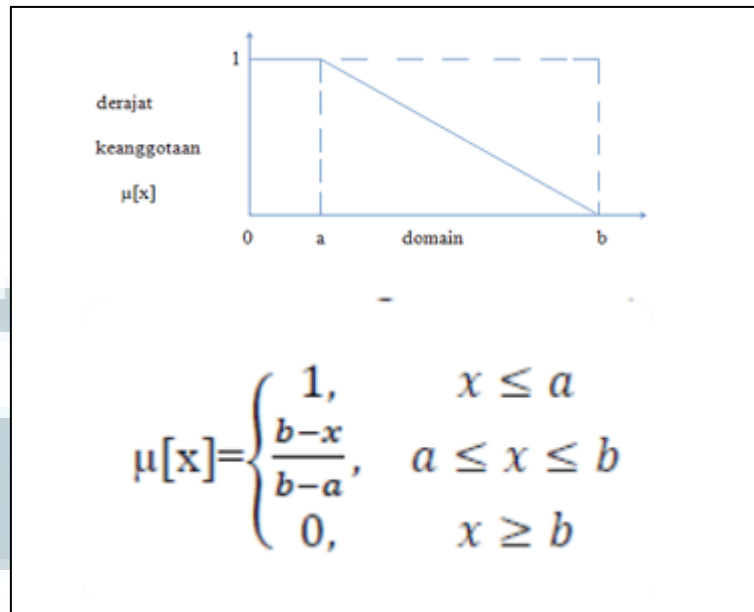
Gambar 2.4 Fungsi Keanggotaan Kurva Bahu (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

- Representasi Linear Naik



Gambar 2.5 Fungsi Representasi Linear Naik (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

- Representasi Linear Turun



Gambar 2.6 Fungsi Representasi Linear Turun (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

2. Variabel Linguistik

Variabel Linguistik adalah variabel yang bernilai kata/kalimat, bukan angka. Variabel linguistik ini merupakan konsep penting dalam logika samar dan memegang peranan penting dalam beberapa aplikasi. Jika “kecepatan” adalah variabel linguistik maka nilai linguistik untuk variabel kecepatan adalah, misalnya “lambat”, “sedang”, “cepat”. Hal ini sesuai dengan kebiasaan manusia sehari-hari dalam menilai sesuatu, misalnya : “Ia mengendarai mobil dengan cepat, tanpa memberikan nilai berapa kecepatannya.” Konsep tentang variabel linguistik ini diperkenalkan oleh Lofti Zadeh. Dalam variabel linguistik ini dikarakteristikkan dengan: (Lofti Zadeh, 1965)

$$(X, T(x), U, G, M)$$

Dimana:

$X$  = nama variabel (variabel linguistik).

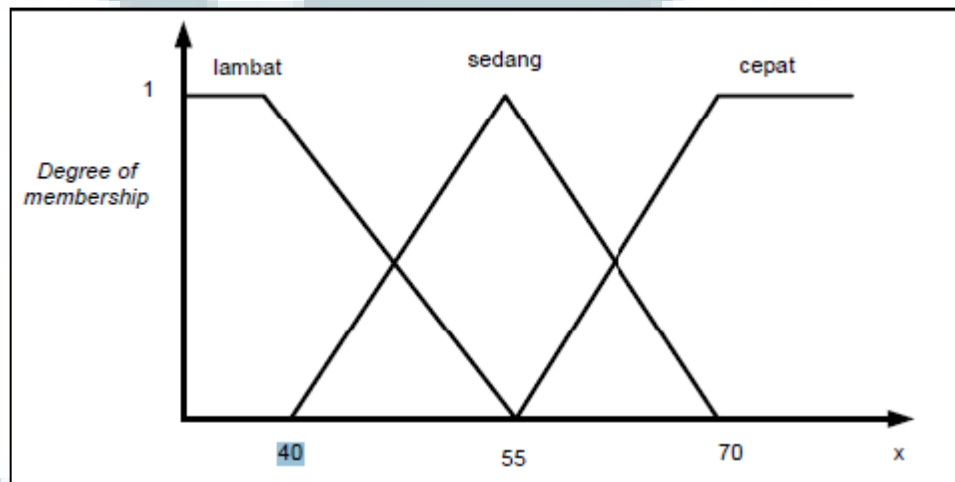
$T(x)$  atau  $T$  = semesta pembicaraan untuk  $x$  atau disebut juga nilai linguistik dari  $x$ .

$U$  = jangkauan dari setiap samar untuk  $x$  yang berhubungan dengan variabel dasar yaitu  $U$ .

$G$  = Aturan sintaksis untuk memberikan nama ( $x$ ) pada setiap nilai  $X$ .

$M$  = aturan semantik yang menghubungkan setiap  $X$  dengan artinya.

Sebagai contoh, jika:  $X$  = “kecepatan, dengan  $U[0,100]$  dan  $T(\text{kecepatan}) = (\text{lambat, sedang, cepat})$  Maka  $M$  setiap  $X$ , adalah  $M(\text{lambat})$ , dan  $M(\text{sedang})$ ,  $M(\text{cepat})$ . Dimana:  $M(\text{lambat}) =$  himpunan samarnya “kecepatan di bawah 40 mph” dengan fungsi keanggotaan  $m$  sedang.  $M(\text{cepat}) =$  himpunan samarnya “kecepatan di atas 70 mph” dengan fungsi keanggotaan  $m$  cepat. Gambar 2.7 fungsi keanggotaannya sebagai berikut:



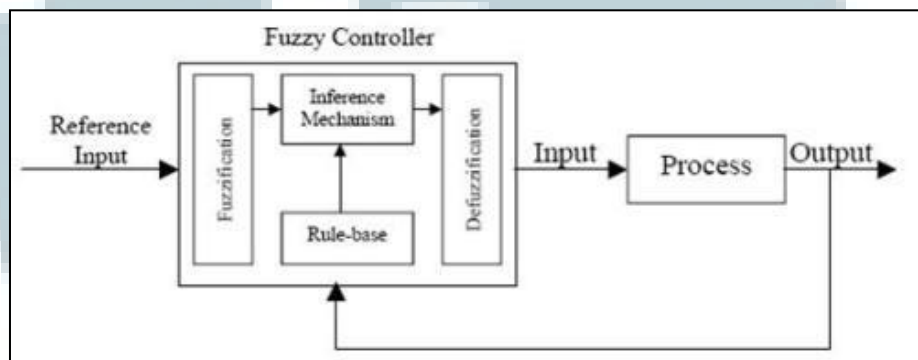
Gambar 2.7 Fungsi Keanggotaan Kecepatan (Kurniawan, 2004)



### 3. Fuzzifikasi

“Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy” (Sutojo et al. 2011, h. 232).”

Inilah fase pertama penghitungan *fuzzy*. Proses fuzzifikasi memerlukan suatu fungsi keanggotaan (*membership function*) untuk mendapatkan derajat keanggotaan suatu bobot skor ke dalam suatu himpunan (kelas). Berikut gambar bagian fuzzifikasi dalam logika *fuzzy*.



Gambar 2.8 Fuzzifikasi dalam Logika *Fuzzy* (Sutojo et al, 2011)

Dapat disimpulkan bahwa fuzzifikasi merupakan sebuah proses untuk mengubah input yang berupa variabel non *fuzzy* (variabel numerik) menjadi variabel *fuzzy* (variabel linguistik).

### 4. Defuzzifikasi

Dalam ilmu logika *fuzzy* terdapat dua himpunan, yaitu himpunan *crisp* (tegas) dan himpunan *fuzzy* (samar). 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 (Ross, 1995) yaitu :

- *Height method (Max-membership principle)*, dengan mengambil nilai fungsi keanggotaan terbesar dari keluaran *fuzzy* yang ada untuk dijadikan sebagai nilai defuzzifikasi.
- *Centroid (Center of Gravity) method*, mengambil nilai tengah dari seluruh fungsi keanggotaan keluaran *fuzzy* yang ada untuk dijadikan nilai defuzzifikasi,
- *Weighted Average Method*, hanya dapat digunakan jika keluaran fungsi keanggotaan dari beberapa proses *fuzzy* mempunyai bentuk yang sama.
- *Mean-max membership*, mempunyai prinsip kerja yang sama dengan metode maksimum tetapi lokasi dari fungsi keanggotaan maksimum tidak harus unik,
- *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,
- *First (or last) of maxima*, menggunakan seluruh keluaran dari fungsi keanggotaan.

5. Basis pengetahuan *fuzzy* (*rule* dalam bentuk *IF ...THEN. IF(X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)*). Dimana A, B, dan C adalah himpunan *fuzzy*.

## 2.4 Metode Tsukamoto

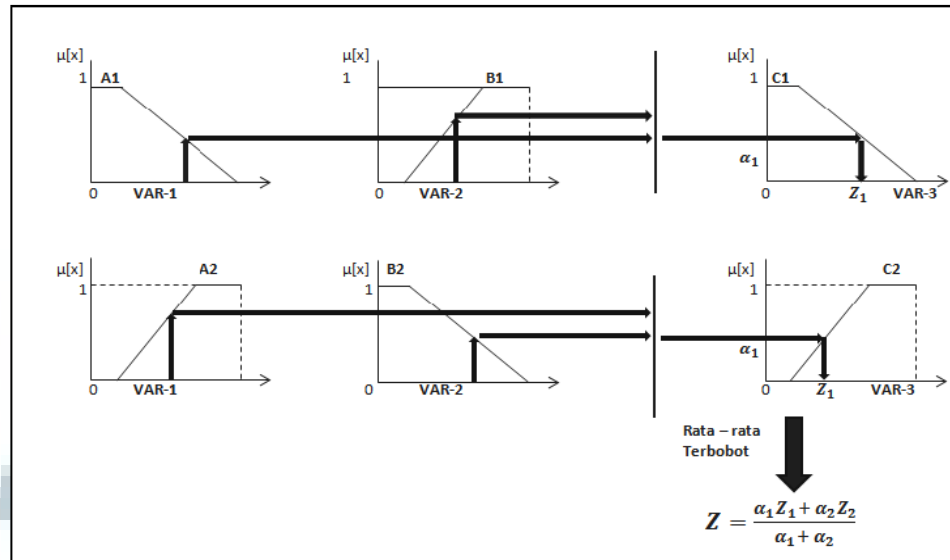
Implikasi setiap *rule* berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “Input-Output” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap *rule* direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas(Crisp Solution) digunakan rumus penegasan(defuzifikasi) yang disebut “Metode rata-rata terpusat” atau Metode defuzifikasi rata-rata terpusat(Center Average Deffuzzyfier) (Setiadji, 2009: 200). Misalkan ada 2 variabel input, Var-1 (x) dan Var-2 (y), serta 1 variabel output, Var-3 (z), dimana Var-1 terbagi atas 2 himpunan, yaitu A1 dan A2, Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2 (Kusumadewi, 2004).

Sebagai contoh ada 2 *rule* yang digunakan, yaitu:

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

Alur inferensi tersebut digunakan untuk mendapatkan satu nilai *crisp* dengan variabel z.

UMMN



Gambar 2.9 Inferensi dengan Metode Tsukamoto (Kusumadewi).

Pada Gambar 2.9 dapat dijelaskan bahwa A1 dan A2 merupakan himpunan dari variabel VAR-1, B1 dan B2 merupakan himpunan dari variabel VAR-2, C1 dan C2 merupakan himpunan dari variabel VAR-3 yang digunakan untuk menghasilkan nilai  $\min(a_1 \text{ dan } a_2)$  dari masing-masing himpunan VAR-1 dan VAR-2. Setelah didapat  $\min$ , dilakukan defuzzifikasi dengan metode rata-rata terspusat dengan variabel Z. Pada Gambar 2.9 penggambaran fungsi linear naik dan fungsi linear turun dilakukan terpisah, akan tetapi pada implementasi sistem pada penelitian ini fungsi linear naik dan fungsi linear turun tidak dipisah sehingga satu variabel yang terdiri dari dua himpunan berada pada satu sumbu x dan y, ini berfungsi untuk memudahkan pada saat penghitungan fungsi keanggotaan masing-masing variabel dan memudahkan dalam penjelasan masing-masing fungsi keanggotaan.