

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Gambaran Tentang Mata**

Mata merupakan salah satu panca indra manusia yang berfungsi untuk penglihatan. Organ mata dibedakan menjadi dua bagian yaitu organ mata bagian luar dan organ mata bagian dalam. Organ bagian luar pada umumnya berfungsi untuk melindungi organ mata bagian dalam. Sedangkan organ mata bagian dalam berfungsi untuk menerima cahaya yang masuk kemudian meneruskannya ke otak. Berikut merupakan bagian organ mata manusia :

1. Organ Luar
  - a. Bulu mata, berfungsi menyaring cahaya yang akan diterima.
  - b. Alis mata, berfungsi menahan keringat agar tidak masuk ke bola mata.
  - c. Kelopak mata, berfungsi untuk menutupi dan melindungi mata.
2. Organ Dalam
  - a. Kornea  
Merupakan bagian terluar dari bola mata yang menerima cahaya dari sumber cahaya. Kornea merupakan jaringan yang jernih dan bening, berbentuk hampir sebagai lingkaran.
  - b. Sklera  
Merupakan jaringan ikat kolagen, kenyal dan tebalnya kira-kira 1 mm. Bagian luar sklera berwarna putih dan halus.

c. Pupil

Pupil terletak di tengah-tengah iris. Merupakan tempat untuk menentukan kuantitas cahaya yang masuk ke bagian mata yang lebih dalam. Pupil mata akan melebar dalam kondisi gelap, dan menyempit dalam kondisi terang.

d. Iris

Merupakan bagian yang berwarna pada mata.

e. Lensa mata

Merupakan bagian yang berfungsi untuk mengatur fokus cahaya, sehingga cahaya jatuh tepat pada bintik kuning retina. Lensa mata akan menipis saat melihat objek yang jauh dan akan menebal saat melihat objek yang dekat.

f. Retina (Selaput jala)

Merupakan bagian mata yang paling peka terhadap cahaya, khususnya bagian retina yang disebut bintik kuning.

g. Saraf optik

Merupakan saraf yang memasuki sel tali dan kerucut dalam retina, untuk menuju ke otak.

Mata merupakan organ tubuh manusia yang paling sensitif apabila terkena benda asing, asap, atau debu-debu. Beberapa hal tersebut dapat menyebabkan penyakit pada mata kita. Adapula penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau virus. Oleh karena itu apabila mata kita tidak merasa nyaman atau ada gangguan pada mata jangan anggap remeh (Prof. dr. Sidarta Ilyas SpM, 2009).

## 2.2 Pengenalan Sistem Pakar

Menurut Ignizio dalam Kusumadewi (2003) Sistem pakar merupakan bidang yang dicirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge Base System*), memungkinkan adanya komponen untuk berpikir dan mengambil kesimpulan dari sekumpulan kaidah. Menurut Martin dan Oxman dalam Kusumadewi (2003) Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.

Expert *system* atau sistem pakar merupakan salah satu lingkup utama dalam kecerdasan buatan. Komputer digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar, dengan demikian komputer akan memiliki keahlian untuk menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar.

Definisi sistem pakar (*expert system*) itu sendiri secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. *Expert system* yang baik harus memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Memiliki fasilitas informasi yang handal
- b. Mudah dimodifikasi
- c. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer
- d. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi

Adapun komponen-komponen utama yang harus ada dalam *expert system* adalah :

a. *User interface* (antar muka)

Memberikan fasilitas komunikasi antara pemakai sistem dengan sistem, pemakai dapat memasukkan fakta–fakta yang relevan dengan masalah utama.

b. *Motor inferensi*

Merupakan *software* yang merupakan alat operasi pelacakan dan pencocokan pola. *Motor inferensi* terbagi dua, yaitu :

- 1) *Forward Chaining*, merupakan pencocokan fakta atau pernyataan dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu), dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.
- 2) *Backward Chaining*, merupakan pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (*THEN* dulu), dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta–fakta yang ada dalam

c. *Basis Pengetahuan (Knowledge Base)*

Pengetahuan didefinisikan sebagai kumpulan fakta dan aturan atau tindakan yang diketahui dari setiap manusia. Ini berarti pengetahuan mempunyai hubungan dengan kecerdasan, sedangkan kecerdasan adalah kemampuan mengumpulkan dan mengolah informasi, dalam *expert system*, pengetahuan yang akan mengolah fakta–fakta yang diberikan berdasarkan aturan–aturannya. Basis pengetahuan terdiri dua bagian yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek,

peristiwa atau situasi, sedangkan aturan menyatakan hubungan fakta-fakta dan informasi tentang cara mendapatkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui, agar fakta dapat diolah *expert system*, maka fakta-fakta yang ada dipresentasikan ke basis pengetahuannya, sedangkan untuk mempresentasikan basis pengetahuan dikenal beberapa metode seperti prediksi kalkulus, *frames*, jaringan *semantic*, dan aturan produksi.

### **2.3 Logika Fuzzy**

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut. Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input menuju ruang output. Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi yang baik (Kusumadewi dan Purnomo, 2004).

### **2.4 Alasan Menggunakan Logika Fuzzy**

Dalam Kusumadewi dan purnomo (2004), ada beberapa alasan digunakannya logika fuzzy :

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Karena logika fuzzy menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data yang “eksklusif”, maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan nama fuzzy expert system menjadi bagian terpenting.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupun teknik elektro.
7. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami. Logika fuzzy menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

## **2.5 Himpunan Crisp Dan Himpunan Fuzzy**

Himpunan Crisp didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan itu. Jika  $a$  anggota dari  $A$ , maka nilai yang berhubungan dengan  $a$  adalah 1. Namun, jika  $a$  bukan anggota dari  $A$ , maka nilai yang berhubungan

dengan  $a$  adalah 0. Notasi  $A = \{x \mid P(x)\}$  menunjukkan bahwa  $A$  berisi item  $x$  dengan  $P(x)$  benar. Jika  $X_A$  merupakan fungsi karakteristik  $A$  dan properti  $P$ , maka dapat dikatakan bahwa  $P(x)$  benar, jika dan hanya jika  $X_A(x) = 1$ .

Himpunan fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian sehingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval  $[0,1]$ . Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 atau 1, namun juga nilai yang terletak diantaranya. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah (Sri Kusumadewi, 2002).

### **Notasi-notasi Himpunan Fuzzy**

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

- 1) Linguistic, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA, PANAS, DINGIN.
- 2) Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40,25,50, dan sebagainya.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

- a. Variabel fuzzy, merupakan variabel yang hendak di bahas dalam suatu sistem fuzzy. Contohnya: umur, temperatur, permintaan, dsb.

- b. Himpunan fuzzy, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh:

Variabel umur, terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: MUDA, PAROBAYA, dan TUA.

- c. Semesta pembicaraan, adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton darikiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh:

1) Semesta pembicaraan untuk variabel umur:  $[0 +\infty]$

(berada pada range 0 sampai dengan tak terhingga)

2) Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur:  $[0 40]$

(berada pada range 0°C sampai dengan 40°C )

- d. Domain himpunan fuzzy, adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah)



secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Contoh domain himpunan fuzzy:

$$1) \text{ MUDA} = [0, 45]$$

$$2) \text{ PAROBAYA} = [35, 55]$$

$$3) \text{ TUA} = [45, +\infty]$$

## 2.6 Fungsi Keanggotaan

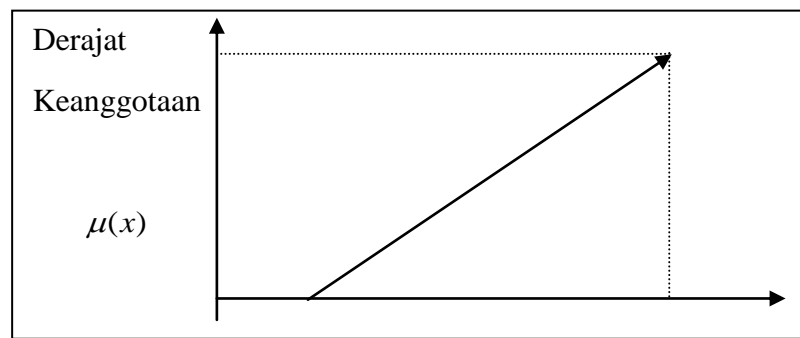
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

Fungsi keanggotaan dapat dibuat kedalam beberapa bentuk kurva diantaranya;

### 1. Representasi Linier

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

Ada 2 kemungkinan keadaan himpunan fuzzy yang linier. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak kekanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi seperti yang tergambar pada gambar 2.

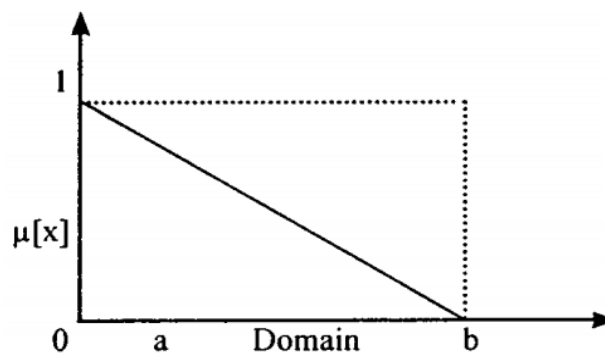


Gambar 2. 1 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \dots\dots\dots(2.1) \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

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 atau sering disebut dengan kurva linear turun.



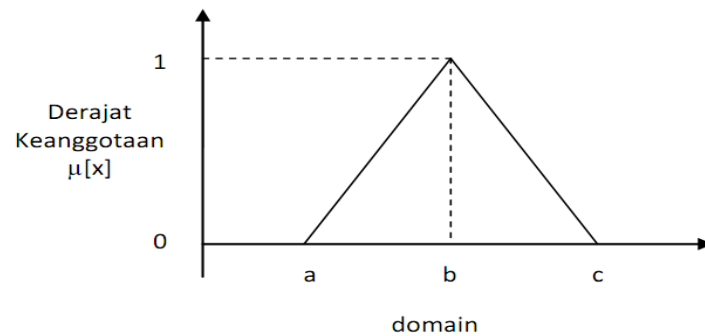
Gambar 2. 2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \dots\dots\dots(2.2) \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

## 2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier seperti terlihat pada gambar 4.



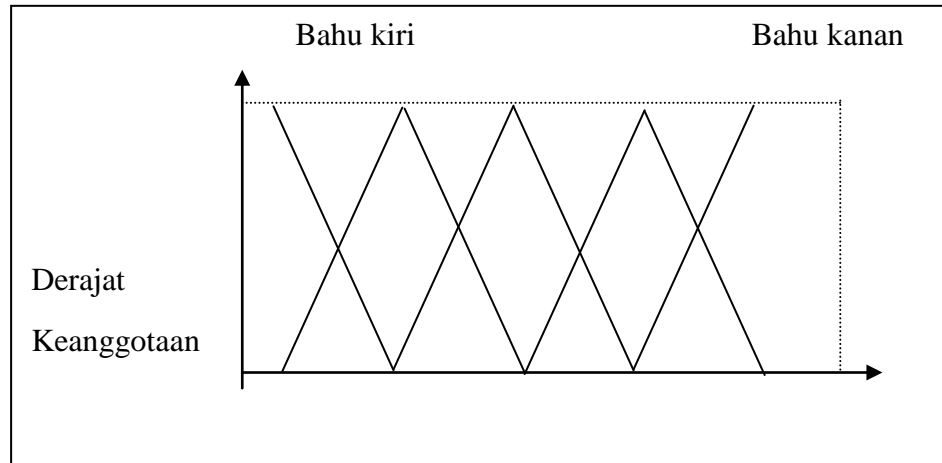
Gambar 2. 3 Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(2.3)$$

## 3. 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. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. 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 pada gambar 5 (Sri Kusumadewi, 2002).



$\mu(x)$  Gambar 2. 4 Kurva Bentuk Bahu

## 2.7 Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength*. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu ( Kusumadewi, 2003):

### 1.) Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. Fire strength sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

### 2.) Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. *Fire strength* sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

### 3.) Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. *Fire strength* sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A(x)$$

## 2.8 Proses Logika Fuzzy

Dalam implementasinya, sistem fuzzy terdiri dari 3 bagian, yaitu fuzzyfikasi, inferensi fuzzy, dan defuzzyfikasi (optional), yang dimaksud optional disini jika konklusinya sudah sesuai dengan yang diinginkan, maka tidak perlu dilakukan defuzzyfikasi, tetapi jika konklusinya belum memenuhi maka perlu dilakukan defuzzyfikasi.

### A. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah fase pertama dari perhitungan fuzzy yaitu pengubahan 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.

## **B. Inferensi Fuzzy**

Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) disebut juga *fuzzy inference engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Terdapat beberapa jenis FIS yang dikenal yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto.

FIS yang paling mudah dimengerti, karena paling sesuai dengan naluri manusia adalah FIS Mamdani. FIS tersebut bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik. Input yang diberikan kepada FIS adalah berupa bilangan tertentu dan output yang dihasilkan juga harus berupa bilangan tertentu. Kaidah-kaidah dalam bahasa linguistik dapat digunakan sebagai input yang bersifat teliti harus dikonversikan terlebih dahulu, lalu melakukan penalaran berdasarkan kaidah-kaidah dan mengkonversi hasil penalaran tersebut menjadi output yang bersifat teliti.

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Kusumadewi, 2003).

### C. DeFuzzifikasi

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.
6. 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.

## 2.9 Metode Tsukamoto

Pada dasarnya, metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Kalau pada penalaran monoton, sistem hanya memiliki satu aturan, pada metode Tsukamoto, sistem terdiri atas beberapa aturan. Karena menggunakan konsep dasar penalaran monoton, pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. *Output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot.

Misalkan ada variabel masukan , yaitu  $x$  dan  $y$ , serta satu variabel keluaran yaitu  $z$ . Variabel  $x$  terbagi atas 2 himpunan yaitu  $A_1$  dan  $A_2$ , variabel  $y$  terbagi atas 2 himpunan juga, yaitu  $B_1$  dan  $B_2$ , sedangkan variabel keluaran  $Z$  terbagi atas 2 himpunan yaitu  $C_1$  dan  $C_2$ . Tentu saja himpunan  $C_1$  dan  $C_2$  harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Diberikan 2 aturan sebagai berikut:

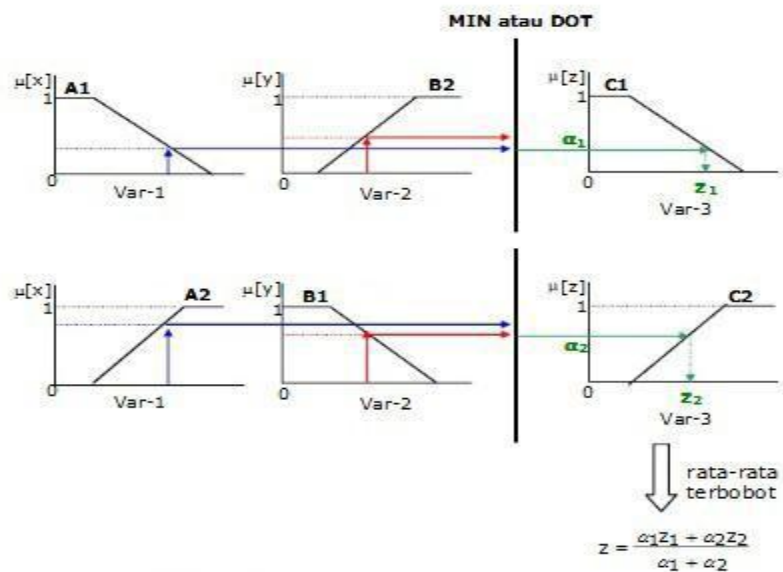
**IF**  $x$  is  $A_1$  **and**  $y$  is  $B_2$  **THEN**  $z$  is  $C_1$

**IF**  $x$  is  $A_2$  **and**  $y$  is  $B_1$  **THEN**  $z$  is  $C_2$



$\alpha$ -predikat untuk aturan pertama dan kedua, masing-masing adalah  $\alpha_1$  dan  $\alpha_2$ . dengan menggunakan penalaran monoton, diperoleh nilai  $Z_1$  pada aturan pertama, dan  $Z_2$  pada aturan kedua. Terakhir dengan menggunakan aturan terbobot, diperoleh hasil akhir dengan formula sebagai berikut:

Diagram blok proses inferensi dengan metode Tsukamoto dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 2. 5 Inferensi dengan menggunakan metode Tsukamoto

Terdapat dua himpunan inputan yaitu **Var-1** dan **Var-2**. **Var-3** sebagai himpunan output. Pada himpunan **Var-1** Terdapat elemen **A1** dan **A2**. Pada himpunan **Var-2** terdapat elemen **B1** dan **B2**. Yang berarti bahwa bila ada inputan yang nilainya beririsan dengan nilai **A1** dan **B2** maka akan dicari nilai minimum pada kedua elemen tersebut, lalu di substitusikan dengan fungsi keanggotaan dari **C1** untuk mendapatkan nilai  $z$  dan dilakukan defuzifikasi.

## 2.10 DFD

Data flow diagram (DFD) adalah “Suatu bentuk model yang memungkinkan sistem analisa menggambarkan suatu sistem sebagai suatu jaringan proses dan fungsi yang dihubungkan satu dengan yang lain oleh suatu penghubung”.

Data Flow Diagram (DFD) digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau disimpan (Hanif Al Fatta, 2007).

## 2.11 ERD

ERD (Entity Relationship Diagram) adalah gambaran mengenai berelasinya antarentitas. Sistem adalah kumpulan elemen yang setiap elemen memiliki fungsi masing-masing dan secara bersama-sama mencapai tujuan dari sistem tersebut. ‘Kebersama-sama’-an dari sistem di atas dilambangkan dengan saling berelasinya antara satu entitas dengan entitas lainnya.

Komponen-komponen ERD :

### 1. Entitas dan Atribut

Entitas adalah tempat penyimpanan data, maka entitas yang digambarkan dalam ERD ini merupakan data store yang ada di DFD dan akan menjadi file data di komputer. Entitas adalah suatu objek dan memiliki nama. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa jika objek ini tidak ada di suatu enterprise (lingkungan tertentu), maka enterprise tersebut tidak dapat berjalan normal.

### 2. Relasi

Relasi adalah penghubung antara satu entitas (master file) dengan entitas lain di dalam sebuah sistem computer (Hanif Al Fatta, 2007).

## 2.12 PHP

PHP singkatan dari Hypertext Preprosesor yaitu bahasa pemrograman server-side yang bersifat open source. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server-side HTML embedded scripting). PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman website dinamis. Dinamis berarti halaman website yang ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima client selalu yang terbaru. Semua script PHP dieksekusi pada server dimana script tersebut dijalankan (Kasiman Peranginangin, 2006).

## 2.13 MYSQL

Program yang digunakan untuk mengolah dan mengelola database adalah MYSQL yang memiliki sekumpulan prosedur dan struktur sedemikian rupa sehingga mempermudah dan menyimpan, mengatur, dan menampilkan data.

MYSQL( My Structure Query Language) adalah salah satu Database Management System (DBMS) darai sekian banyak DBMS seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lainnya. MySQL berfungsi untuk mengolah databse menggunakan bahasa SQL . MySQL bersifat open source sehingga kita bisa mengguankannya secara gratis. Pemograman PHP juga sangat mendukung/ support dengan database MySQL (Anhar ST, 2010).

MySQL (*My Strukture Query Language*) atau yang biasa di baca “*mai-es-kuel*” adalah sebuah program pembuatan database yang bersifat *open*

*source*, artinya siapa saja boleh menggunakannya dan tidak akan di cekal (Bunafit,2004: 28).

#### **2.14 Macromedia Dreamweaver**

Dreamweaver adalah suatu bentuk program editor web yang dibuat oleh Macromedia. Dengan menggunakan program ini, seorang programmer web dapat dengan mudah membuat dan mendesain webnya karena bersifat WYSIWYG (What You See Is What You Get) yang artinya apa yang kita lihat pada halaman desain, maka semua itu akan kita peroleh pada browser. Dengan kelebihan ini seorang programmer atau web designer dapat langsung melihat hasil buatannya tanpa harus membukanya pada browser (Kristanto Andri, 2003) .

#### **2.15 Website**

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis atau dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing saling dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman. Hubungan antara satu halaman web dengan halaman web yang lainnya disebut hyperlink, sedangkan text yang dijadikan media penghubung disebut hypertext (Hidayat, 2010).

#### **2.16 Riset-riset Terkait**

Sri Kusumadewi (2012) dalam jurnalnya yang berjudul Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Menggunakan *Tsukamoto Fuzzy Inference System*

menjelaskan mengenai penggunaan metode FIS Tsukamoto dalam menentukan tingkat resiko penyakit. Basis pengetahuan pada penelitian ini mengungkapkan ada 38 gejala klinis yang mempengaruhi 23 penyakit. Pada setiap rule atau aturan hanya menggunakan satu anteseden. Oleh karena itu, pada setiap penyakit bobot yang diberikan oleh setiap gejala melalui *fire strength* yang diberikan pada aturan yang bersesuaian. Hasil akhir tingkat resiko penyakit dihitung dengan menggunakan rata-rata terbobot dari setiap aturan yang bersesuaian dengan penyakit tersebut.

Ardi Pujiyanta, Ari Pujiantoro pada jurnalnya yang berjudul sistem pakar penentuan jenis penyakit hati dengan metode inferensi *Fuzzy Tsukamoto* (study kasus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta). Sistem ini diimplementasikan dalam bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0* dengan menggunakan proses model *Waterfall*. Desain sistem yang dibuat diharapkan mampu membantu seorang pakar dalam menentukan jenis penyakit hati dan membantu pasien dalam hal konsultasi kesehatan dengan cara memasukkan gejala-gejala yang dirasakannya. Kemudian dari hasil proses sistem akan memberikan hasil diagnosa berupa jenis penyakit, definisi penyakit, diagnosa penyakit, penyebab penyakit, solusi penyakit dan nilai keputusan dari hasil perhitungan logika *fuzzy* dengan metode *Tsukamoto*.

Penelitian yang dikaji dan dibahas pada skripsi ini adalah tentang aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit mata menggunakan metode *FIS Tsukamoto*, dengan melihat tema tersebut terdapat perbedaan yaitu obyek yang diteliti dan bahasa pemrograman yang digunakan.