

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu**

Pada sub-bab ini, berisi uraian singkat mengenai hasil-hasil penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan di tinjau oleh penulis pada penelitian ini, antara lain:

##### **2.1.1 Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kredit Pinjaman UKM Di Koperasi Sejahtera**

Penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kredit Pinjaman UKM Di Koperasi Sejahtera “ (Syafrianto, 2015) akan menghasikan sebuah sistem pendukung keputusan dimana algoritma yang dipakai adalah metode fuzzy model Tsukamoto. Untuk parameter yang dijadikan kriteria pemberian bantuan modal pinjaman ada 3 yaitu omset yang didapat perbulan, lama perusahaan berdiri dan nilai jaminan yang diberikan. Untuk mencari nilai keanggotaannya masing-masing variabel pada penelitian ini akan menggunakan berbagai macam kurva. Untuk variabel omset menggunakan kurva linier, variabel lama perusahaan menggunakan kurva linier, variabel jaminan yang diberikan menggunakan kurva linier, sedangkan nilai nominal pinjaman yang diberikan menggunakan gabungan kurva linier dan segitiga. Hasil yang diperoleh berupa nilai keanggotaan ini kemudian dicari nilai *fire strengt* dan nilai bobotnya untuk kemudian dicari nilai z rata-rata terbobot. Nilai z rata-rata terbobot inilah yang

dijadikan acuan dalam menentukan jumlah pinjaman yang dapat diterima oleh UKM tersebut.

### 2.1.2 Implementasi *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto Pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilikan Rumah

Penelitian yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Tsukamoto Pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilikan Rumah “ (Kaswidjanti, Sasmito, & Wicaksono, 2014), pada akhirnya akan menghasilkan suatu sistem pendukung keputusan untuk pemberian Kredit Pemilikan Rumah (KPR) dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto. Adapun variabel yang digunakan adalah variabel input penghasilan, variabel input pengeluaran, serta variabel input angsuran. Setiap variabel yang digunakan akan terlebih dahulu dibuatkan himpunan fuzzy yaitu himpunan rendah, himpunan sedang, dan himpunan tinggi. Setelah himpunan fuzzy dibuat, pada penelitian ini menggunakan 9 aturan dengan ketentuan yang telah disepakati oleh pihak yang menyediakan KPR, aturan-aturan tersebut sesuai dengan tabel dibawah ini :

Tabel 2.1 Aturan yang digunakan sesuai dengan fuzzy tsukamoto.

	Variabel Input			Variabel
	Penghasilan	Pengeluaran		Input
IF	Tinggi	Tinggi	THEN	Rendah
	Tinggi	Sedang		Sedang
	Tinggi	Rendah		Tinggi

Tabel 2.1 Aturan yang digunakan sesuai dengan fuzzy tsukamoto. (lanjutan)

IF	Sedang	Tinggi	THEN	Rendah
	Sedang	Sedang		Rendah
	Sedang	Rendah		Rendah
	Rendah	Tinggi		Rendah
	Rendah	Sedang		Rendah
	Rendah	Rendah		Rendah

Setelah aturan fuzzy dibuat kemudian dicari nilai *fire strengt* dan nilai bobotnya untuk kemudian dicari nilai *z* rata-rata terbobot. Nilai *z* rata-rata terbobot inilah yang dijadikan acuan dalam menentukan jumlah angsuran untuk kredit pemilikan rumah.

### 2.1.3 Penentuan Pemasok Bahan Baku Menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto.

Pada penelitian yang berjudul “Penentuan Pemasok Bahan Baku Menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto” (Gayatri & Wayan, November 2015) nantinya akan menghasilkan sistem untuk mendapatkan pemasok bahan baku mebel yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Untuk menentukan pemasok terbaik dibutuhkan variabel input untuk dapat mengklasifikasi pemasok yang sesuai dan variabel input yang dipakai pada penelitian ini yaitu ada 10 diantaranya yaitu kualitas warna kayu, sk serat kayu, mata hati kayu, presentase diskon, ketentuan pembayaran, ketepatan waktu pengiriman, ketepatan jumlah pengiriman,

kemudahan pergantian produk cacat, kemudahan komunikasi, kemudahan perubahan jumlah, dan waktu pemesanan. Dari 10 variabel input di atas maka akan dihitung nilai keanggotaan fuzzy dari setiap pemasok, setelah didapat nilai keanggotaan fuzzy kemudian diinferensikan terhadap aturan-aturan fuzzy dan dari tiap aturan akan menghasilkan  $\alpha$ -predikat serta fungsi keanggotaan output (Z). Jika sudah diketahui nilai  $\alpha$ -predikat serta fungsi keanggotaan output (Z) dari masing-masing aturan kemudian akan dicari hasil atau Z akhir. Setelah mendapatkan nilai Z akhir dari tiap pemasok kemudian dilakukan perankingan fuzzy dan perankingan fuzzy tersebut dibandingkan dengan perankingan pakar. Dari perbandingan perbandingan itulah dilakukan korelasi spearman dan dari koefisien spearman diperoleh hasil antara ranking pakar dan ranking fuzzy sebesar 0.765 yang menunjukkan hubungan antara ranking pakar dan ranking fuzzy adalah tinggi/kuat.

**Tabel 2.2.** Penelitian terdahulu

No.	Nama	Penelitian	Judul	Metode	Manfaat
1	Andri Syafrianto	Jurnal Ilmiah DASI Vol.16 No.4 Desember 2015	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kredit Pinjaman UKM Di Koperasi Sejahtera	Langkah-langkah dalam penyelesaian penelitian ini dimulai dari studi pustaka, wawancara, analisis data, perancangan sistem dan implementasi sistem	Memudahkan pihak koperasi sejahtera untuk menentukan kelayakan kredit pinjaman untuk UKM yang membutuhkan sesuai data perusahaan.

**Tabel 2.2.** Penelitian terdahulu (lanjutan)

2	Wilis Kaswidjanti, Agus Sasmito	Telematika Vol.10, No.2, Januari 2014	Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto Pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilikan Rumah	Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, penentuan derajat keanggotaan, perancangan sistem dan implementasi system	Memudahkan untuk menentukan angsuran yang sesuai untuk pemberian kredit KPR sesuai dengan pendapatan dan pengeluaran dana dari setiap debitur
3	Gayatri, Dwi Santika; Wayan, Firdaus ahmudy	Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, November 2015	PENENTUAN PEMASOK BAHAN BAKU MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM TSUKAMOTO	Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, penentuan derajat keanggotaan, perancangan sistem dan implementasi system	Memudahkan perusahaan untuk menentukan pemasok yang terbaik dengan menggunakan 10 variabel yang sangat berpengaruh.

## 2.2 Landasan Teori

Adapun landasan teori yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini diantaranya :

### 2.2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem dimana mempunyai kemampuan dalam penyelesaian masalah dan komunikasi untuk permasalahan dengan sifat yang semi-terstruktur (Efraim, Jay, & Ting, 2005). Dalam Sistem Pendukung Keputusan dikategorikan menjadi tujuh model, salah satu model yang populer dalam penyelesaian masalah adalah model heuristic dimana

terdapat Fuzzy Inference System (FIS) didalam model ini (Kaswidjanti, Sasmito, & Wicaksono, 2014).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki 6 karakteristik antara lain sebagai berikut (Susanto, 2004):

- a. Menitik beratkan pada manajemen dengan persepsi untuk mendukung proses pengambilan keputusan.
- b. Manusia sebagai user tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan dikarenakan adanya *interface* manusia atau mesin.
- c. Membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur sebagai pendukung pengambilan keputusan.
- d. Memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan dikarenakan memiliki kapasitas dialog.
- e. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
- f. Membutuhkan struktur data komprehensif untuk dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tahap manajemen.

### 2.2.2 Logika Fuzzy

Adapun logika fuzzy adalah kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input serta ruang output (Gelley, 2000), alasan logika fuzzy sering digunakan adalah konsep pada logika fuzzy mudah dimengerti, logika fuzzy sangat fleksibel terhadap permasalahan yang tidak pasti, logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat, serta logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi

nonlinier yang sangat kompleks (Cox, 1994). Salah satu pemanfaatan terpenting yaitu untuk membantu manusia dalam melakukan pengambilan keputusan dan logika fuzzy ini sangat banyak diperlukan mengingat adanya ketidakpastian yang menyertai data yang diterima atau informasi sebagai hasil pengolahan data (Falani, 2013)

### 2.2.3 Himpunan Fuzzy

Pada teori, logika fuzzy memiliki dasar yaitu himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan adalah sebagai penentu suatu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Dimana dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut memiliki ciri utama yaitu nilai keanggotaan atau *membership function* (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Pada himpunan tegas, nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , sering ditulis dengan  $\mu_A[x]$ , yang memiliki 2 kemungkinan yaitu :

- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Serta pada himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu berbentuk linguistik dan berbentuk numeris, untuk berbentuk linguistik yaitu penamaan suatu grup untuk mewakili suatu kondisi dan situasi tertentu serta penggunaannya menggunakan bahasa alami seperti muda, parobaya, dan tua untuk grup umur atau panas, sejuk,

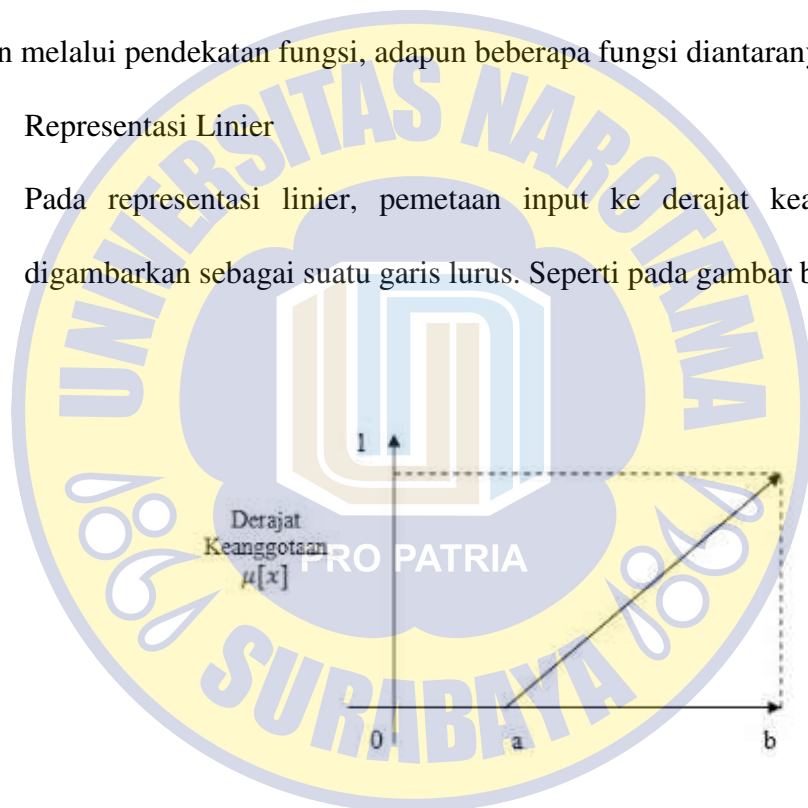
dan dingin untuk grup suhu. Sedangkan untuk yang berbentuk numeris yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari sebuah variabel seperti 0, 1, 2, dst.

#### 2.2.4 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang berfungsi untuk menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Untuk mendapatkan nilai keanggotaan salah satu caranya adalah dengan melalui pendekatan fungsi, adapun beberapa fungsi diantaranya :

##### 1. Representasi Linier

Pada representasi linier, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Seperti pada gambar berikut :



**Gambar 2.1** Contoh Representasi Linier Naik

Adapun penjelasan dari gambar representasi linier naik yaitu :

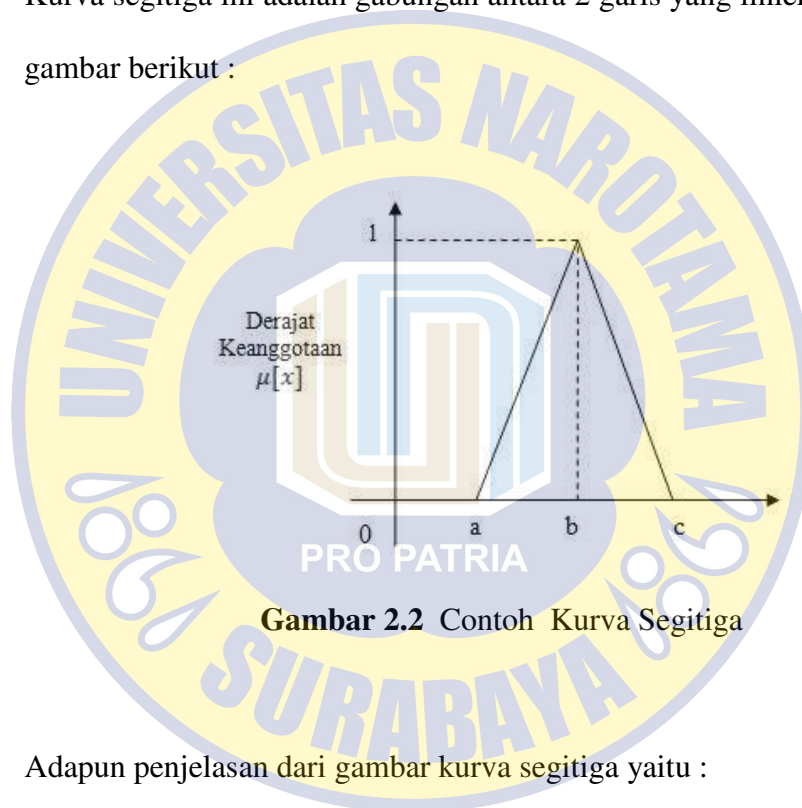
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x < b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$



dengan keterangan nilai  $\mu[x]$  bernilai 0 ketika  $x$  kurang dari sama dengan  $a$ , nilai  $\mu[x]$  bernilai  $\frac{x-a}{b-a}$  ketika  $x$  diantara  $a$  dan  $b$ , dan nilai  $\mu[x]$  bernilai 1 ketika  $x$  lebih dari sama dengan  $b$ .

## 2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga ini adalah gabungan antara 2 garis yang linier, seperti pada gambar berikut :



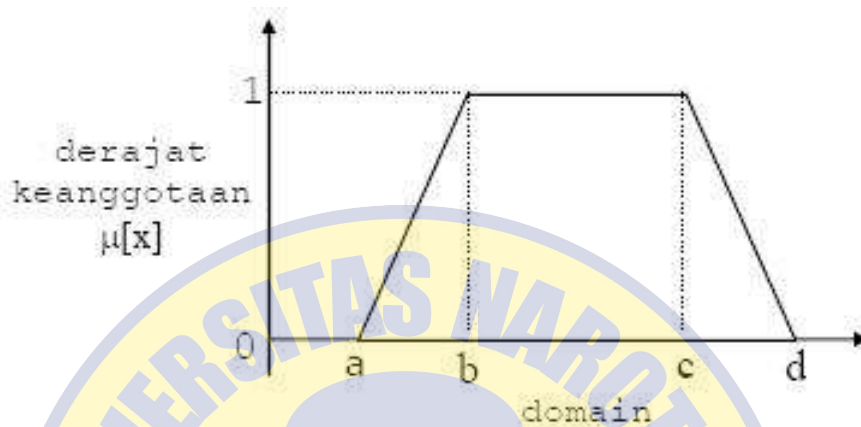
Adapun penjelasan dari gambar kurva segitiga yaitu :

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

dengan keterangan nilai  $\mu[x]$  bernilai 0 ketika  $x$  kurang dari sama dengan  $a$  atau lebih dari sama dengan  $c$ , nilai  $\mu[x]$  bernilai  $\frac{x-a}{b-a}$  ketika  $x$  diantara  $a$  dan  $b$ , dan nilai  $\mu[x]$  bernilai  $\frac{b-x}{c-b}$  ketika  $x$  diantara  $b$  dan  $c$ .

### 3. Representasi kurva Trapesium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Seperti pada gambar berikut :



**Gambar 2.3** Contoh Kurva Trapesium

Adapun penjelasan dari gambar kurva trapesium yaitu :

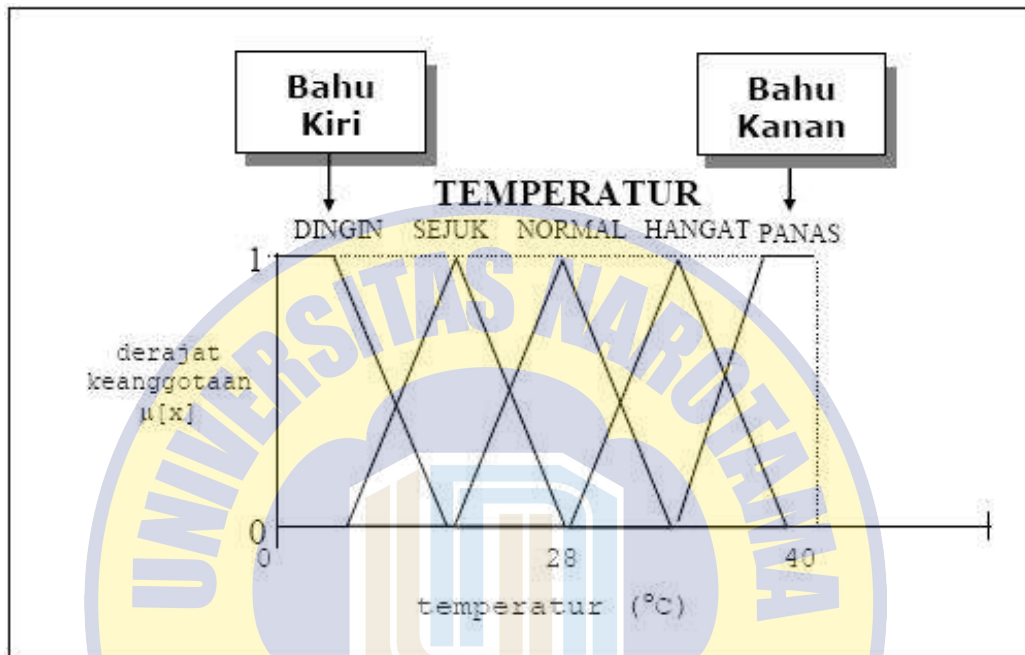
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x < b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & c < x < d \end{cases}$$

dengan keterangan nilai  $\mu[x]$  bernilai 0 ketika  $x$  kurang dari sama dengan  $a$  atau lebih dari sama dengan  $d$ , nilai  $\mu[x]$  bernilai  $\frac{x-a}{b-a}$  ketika  $x$  diantara  $a$  dan  $b$ , nilai  $\mu[x]$  bernilai 1 ketika  $x$  lebih dari sama dengan  $b$  sampai kurang dari sama dengan  $c$ , dan nilai  $\mu[x]$  bernilai  $\frac{d-x}{d-c}$  ketika  $x$  diantara  $c$  dan  $d$ .

### 4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variable 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 variable tersebut tidak mengalami perubahan. Seperti gambar dibawah berikut :



**Gambar 2.4** Contoh Bentuk Bahu dengan variabel Temperatur

### 2.2.5 Operasi Fuzzy

Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan ( fire strength /  $\alpha$ -predikat), ada 3 operator dasar yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy (Cox, 1994). Diantaranya yaitu :

- operator AND ( $\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$ ), operator ini akan menghubungkan operasi interseksi pada himpunan. Untuk  $\alpha$  predikat akan diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan yang terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

- operator OR ( $\mu A \cup B = \max(\mu A(x), \mu B(y))$ ), operator ini akan menghubungkan operasi union pada himpunan. Untuk  $\alpha$  predikat akan diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan yang terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.
- operator not  $\mu A' = 1 - \mu A(x)$ , operator ini akan menghubungkan operasi komplemen pada himpunan. Untuk  $\alpha$  predikat akan diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan dari 1.

### 2.2.6 Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan pada basisi pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy, adapun bentuk dari aturan di dalam fungsi implikasi adalah :

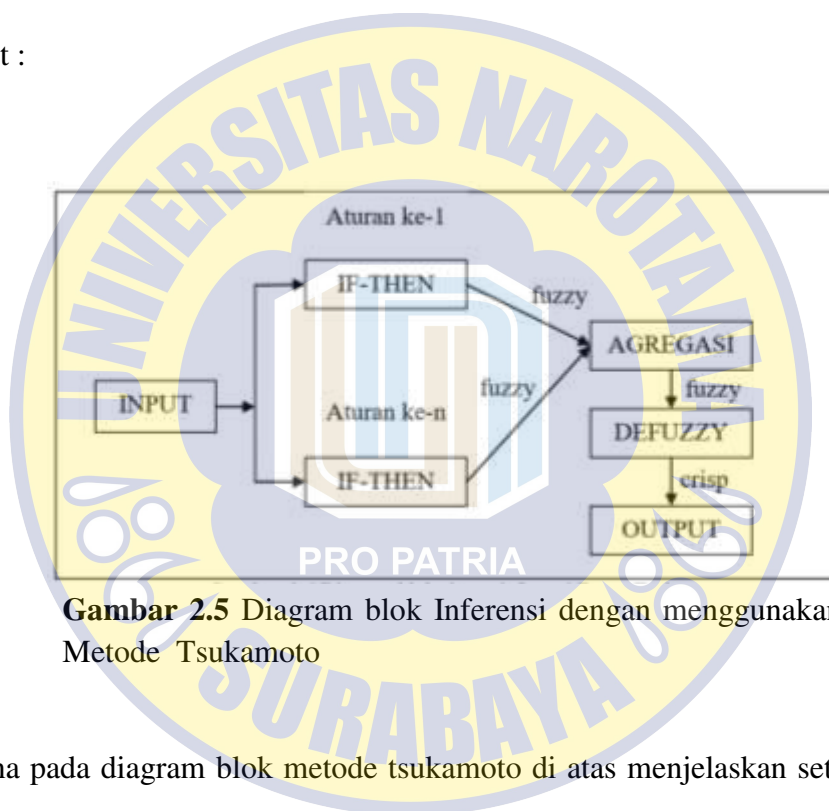
IF x is A THEN y is B

Dimana x dan y adalah scalar, sedangkan A dan B adalah himpunan fuzzy. Tiap-tiap aturan yang mengikuti IF disebut anteseden dan yang mengikuti THEN disebut konsekuen, dimana is dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy. Misalkan ada dua variabel input yaitu x dan y, serta variabel output yaitu z. Dimana variabel x terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2, variabel tebagi atas dua himpunan juga yaitu B1 dan B2, serta variabel c juga terbagi menjadi dua himpunan yaitu C1 dan C2. Maka dari permisalan tersebut bisa dibuatkan aturan yaitu [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1) dan [R1] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2).

### 2.2.7 Metode Tsukamoto

Metode tsukamoto adalah suatu perluasan dari penalaran yang secara monoton (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Dimana pada penalaran monoton system hanya mempunyai 1 aturan sedangkan pada metode tsukamoto mempunyai beberapa aturan (Hadi & Mahmudi, April 2015).

Maka Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto, seperti pada gambar berikut :



**Gambar 2.5** Diagram blok Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto

Dimana pada diagram blok metode tsukamoto di atas menjelaskan setiap INPUT data masuk kedalam setiap aturan yang berbentuk IF-THEN, setelah itu dilakukannya AGREGASI dimana setiap konsekuen pada setiap aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton sehingga hasil dari representasi yaitu  $\alpha$  predikat dan Z. Setelah didapatkan nilai  $\alpha$  predikat dan Z dari masing-masing aturan maka langkah terakhir yang dilakukan adalah DEFUZZY, dimana hasil dari defuzzy adalah output dari sistem. Metode yang digunakan dalam proses defuzzy yaitu

metode Center Average Defuzzyfier, metode tersebut ditulis seperti persamaan dibawah ini. (Restuputri, Mahmudy, & Cholissodin, 2015).

$$Z = \frac{\text{Jumlah } (\alpha_{pi} * Zi)}{\text{Jumlah } (\alpha_{pi})}$$

Keterangan :

Z = Defuzzyfikasi rata-rata terpusat

$\alpha_{pi}$  = Nilai alpha predikat ( Nilai Minimal dari derajat keanggotaan )

Zi = nilai Crisp yang di dapat dari hasil inferensi

I = Jumlah aturan fuzzy

