

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

Teori dasar merupakan sebuah definisi dari beberapa penjelasan serta jenis-jenis yang disusun secara rapi tentang variable penelitian. Teori dasar ini akan menjadi dasar yang kuat terhadap penelitian yang akan kita lakukan.

##### **2.1.1. Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan (*Artifial Inteligence*) diartikan dengan sebutan kepintaran yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. *Intelligo* mengandung arti “saya paham” yang berasal dari bahasa Latin yaitu *Intteligence*. Kemampuan dalam memahami serta melakukan aksi merupakan dasar dari kecerdasan buatan atau sering di sebut dengan AI, Awal mula AI ini yaitu berupa komputer pada tahun 1940-an hingga sampai saat ini. Dalam pemfokusan yang akan dilakukan yaitu berupa cara kerjanya yang hampir sama dengan cara kerja manusia seperti berperilaku yang hampir mirip dengan tingkah laku oleh manusia. Bukan hanya tingkah laku saja yang mirip tetapi AI juga bisa meniru serta dapat mengerjakan sesuatu yang dikerjakan oleh manusia.(Budiharto & Suhartono, 2014).

*Artificial Intelligence* adalah sebuah ilmu pengetahuan dibidang komputer dengan peran yang ada di era sekarang dan era mendatang. Bidang ini juga sudah

berkembang mulai sejak 20 tahun telah berlalu bersamaan dengan sebuah kebutuhan terhadap alat yang memiliki kecerdasan dalam bidang industri dibagian rumah tangga. *Artificial Intelligence* memiliki sifat permanen yaitu belum bisa atau tidak dapat diganti dalam kepanjangan sistem yang berada di komputer serta program-programnya tidak akan bisa mengubah nya karena akan mudah untuk dipublikasikan dan disebarluaskan. Jadi, kecerdasan buatan adalah Pengembangan ilmu pengetahuan yang bisa menyelesaikan pekerjaan manusia sedapat mungkin sama seperti kemampuan yang dimiliki oleh manusia tersebut(Nugroho, 2017).

### **1. Logika *Fuzzy***

Logika *Fuzzy* merupakan logika kriteria sebagai suatu nilai keabuan yang bergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Daud, Handika, & Bintoro, 2018). logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof.Lotfi Aster Zadeh yang mendefenisikan sebagai mekanisme dengan beberapa sistem dalam kontrol untuk menyelesaikan masalah, untuk bisa dimplementasikan pada suatu sistem, mulai dari yang sangat kecil hingga workstation berbasis akuisisi data Pada tahun 1962.

### **2. Jaringan Syaraf Tiruan**

Jaringan Syaraf Tiruan atau JST yaitu memiliki pengertian yang berupa suatu model pengolahan informasi yang merupakan hasil buah pikiran dengan beberapa sistem yang ada pada saraf dengan dilakukan secara biologis, Contohnya

dengan melakukan langkah-langkah yang berupa informasi pada pikiran dalam kepala manusia (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011) . JST atau sering disebut sebagai Jaringan Syaraf Tiruan merupakan bentuk dari beberapa jaringan yang dibuat agar bisa mempresentasikan pemikiran manusia supaya bisa menguji pembelajaran pada otak manusia. Yang menjadi model nya yaitu struktur dari olahan informasi yang meliputi beberapa elemen dengan jumlah yang tidak sedikit agar hasil dari pemrosesan yang dilakukan dapat dihubungkan dengan elemen yang berupa Neuron (hubungan) dalam menyelesaikan sedikit masalah yang terjadi didalam JST tersebut.

Jaringan syaraf tiruan (JST) mempunyai kemampuan yang besar untumemperoleh informasi data yang sulit ataupun data yang kurang tepat, serta bisa menyelesaikan masalah yang secara tertutup (tidak terstruktur) dan sulit untuk diartikan, cara lain dari belajar dalam pengalaman yaitu bisa menciptakan suatu pola pikir pengetahuan melalui kompetensi diri dan kemampuan belajar. JST tidak melakukan suatu Mukjizat, tetapi dapat memberikan hasil yang luar biasa apabila digunakan dengan bijak.

### **3. Sistem Pakar**

Sistem pakar Pada tahun 1960 memiliki beberapa defenisi dari *Artificial Intelligence* dimana telah dikembangkan di beberapa abad sehingga sistem pakar sudah cukup tua. Kata lain dari sistem pakar awalnya dimulai dari *Knowledge-based expert system* yang artinya dapat menyelesaikan sebuah masalah, sistem

pakar dapat digunakan dengan sebuah ilmu pengetahuan yang ada didalam diri seorang pakar dengan bantuan alat yaitu berupa komputer. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang memanfaatkan pengetahuan dan kemampuan manusia dengan bantuan alat komunikasi seperti komputer dengan kegunaanya yang berfungsi dalam memecahkan suatu masalah yang biasanya dengan bantuan para pakar atau keahlian manusia (Sutojo et al., 2011). Dengan adanya sistem pakar yang sudah diolah maka akan dijadikan sebuah contoh untuk dilakukan uji coba dalam sebuah keahlian seperti para pakar ketika membalas bentuk dari beberapa persoalan dan bisa memecahkan masalah.

Adapun manfaat sistem pakar diantaranya yaitu:

1. Dapat bekerja secara kemampuan dengan belajarnya dilakukan lebih cepat
2. Merancang secara umum dalam bekerja seperti para ahli (pakar).
3. Dapat meningkat kan kualitas, dengan mengurangi kesalahan-kesalahan serta dapat memberi nasehat yang konsisten.
4. Dapat menerima pengetahuan dan juga keahlian atau sistem pakar
5. Dapat berintegrasi dalam beberapa daerah yang bahaya
6. Melakukan akses dengan ilmu dari diri seorang pakar
7. Tidak bosan, tidak letih serta mampu mengatasi rasa lelah
8. Mampu meningkat kan kapabilitas sistem pakar.
9. Kemampuan dalam bekerja mempunyai ilmu pengetahuan yang masih samar dan belum lengkap
10. Berfungsi untuk sarana pelengkap pada pelatihan. Dalam sistem pakar pemula yang bekerja akan lebih berpengalaman.

11. Mampu meningkatkan kemampuan agar bisa menyelesaikan permasalahan karena mendapat sumber dari ahli pakar.

Lain dari manfaat diatas, adapun yang menajadi kekurangan pada sistem pakar, yaitu:

1. Biaya yang digunakan sangat besar (tinggi)
2. Keterbatasan ahli serta ketersediaan pakar merupakan hal yang sangat sulit untuk dikembangkan.
3. Tentu saja sistem pakar tidaklah benar 100% (Sutojo et al., 2011).

### **2.1.2. Fuzzy Logic**

Logika *fuzzy* merupakan salah satu elemen untuk pembentuk *soft computing*. *Fuzzy logic* diperkenalkan pertama kali oleh seorang professor dari University of California yaitu Lotfi A.Zadeh pada tahun 1965 dari Barkeley yang mendefenisikannya sebagai metode atau cara untuk memetakan ruang *input* ke dalam ruang *output*. Pada teori himpunan *fuzzy* ini, peranan derajat keanggotaan merupakan hal yang sangat penting sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan (*membership function*) adalah ciri utama dari penalaran logika *fuzzy* tersebut(Kusumadewi & Purnomo, 2013).

*Fuzzy logic* mempunyai derajat keanggotaan dengan rentang nol sampai dengan satu, sedangkan nilai satu dan nol adalah dua nilai yang dimiliki oleh logika digital atau diskrit. Logika *fuzzy* ini berfungsi untuk mengartikan jumlah

yang sering memakai bahasa linguistik. Contohnya pernyataan untuk kecepatan pada laju mobil yang diartikan dengan agak cepat, sedang dan sangat cepat. Nilai ketidakpastian defenisi, seperti “sangat”, “sedang”, “kurang lebih” dan “agak lama” dapat diolah dengan logika *fuzzy*. Mahluk hidup pasti mengerti dengan kalimat “tidak lama” tetapi komputer tidak dapat mengerti dengan kata “tidak lama”. Tetapi pada *fuzzy logic*, yang tidak pasti dapat diolah komputer agar dapat dimanfaatkan untuk memberi keputusan bagi siapa yang menginginkan kecerdasan dan logika tersebut.

Beberapa orang menyatakan tertarik menggunakan logika *fuzzy* dengan berbagai alasan, diantaranya adalah:

1. Teori logika *fuzzy* mudah untuk dipahami. Karena teori matematis yang menjadi dasar logika *fuzzy* itu sederhana dan mudah untuk dimengerti.
2. Bersifat fleksibel. Karena mudah menyesuaikan dengan segala perubahan-perubahan dan hal-hal yang tidak pasti menyertai permasalahan.
3. Memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Apabila diberikan beberapa data yang homogen, dan kemudian data yang “eksklusif”, maka logika *fuzzy* mampu menangani data eksklusif tersebut.
4. Mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. *Fuzzy logic* menjadi bagian terpenting karena bisa menciptakan dan mempraktikkan pengalaman para pakar tanpa harus melewati tahap pelatihan atau sering dikenal dengan istilah *Fuzzy Expert systems* secara langsung.
6. Secara konvensional dapat berkolaborasi dengan para teknik kendali.

7. Pada *fuzzy* menggunakan bahasa sehari-hari (alami) agar mudah dimengerti. (Kusumadewi & Purnomo, 2013).

#### 2.1.2.1. Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan *fuzzy* suatu kelompok sistem matematik sebagai pendeskripsian ilmu pengetahuan berdasarkan nilai keanggotaan daripada menggunakan nilai rendah dari logika himpunan klasik (Budiharto & Suhartono, 2014). Pada himpunan tegas ini memiliki nilai dari keanggotaan suatu obyek  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A [x]$  terkadang didapati dua kemungkinan yang terjadi, yaitu:

1. Satu (1), artinya bahwa sebuah obyek termasuk dalam anggota himpunan tersebut.
2. Nol (0), artinya bahwa obyek tersebut bukan lagi termasuk dalam suatu himpunan yang ada (Kusumadewi & Purnomo, 2013).

Adapun atribut himpunan *fuzzy*, yaitu :

1. Linguistik adalah nama suatu kelompok yang mengemukakan dari suatu kondisi tertentu dengan memakai bahasa natural. Contoh suatu yang mewakili keadaan perasaan seperti MARAH, SENANG, SEDIH.
2. Numeris adalah sebuah nilai yang merupakan pengukuran dari sebuah aspek dengan skala angka. Misalnya 30, 78, 1945, dan sejenisnya.

Selain daripada itu, banyak hal yang harus diketahui supaya dapat lebih paham tentang logika *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *Fuzzy*, yaitu variable yang wajib diulas pada system *fuzzy*. Seperti permintaan, pendapatan, suhu, umur dan lain-lain.
2. Himpunan *Fuzzy*, yaitu sekelompok satuan merepresentasikan atas kondisi tertentu pada suatu variabel *fuzzy*. Misalnya mewakili keadaan perasaan seperti marah, senang, sedih dan sebagainya.
3. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh satuan hasil yang diizinkan untuk dipergunakan dalam variable *fuzzy*. Semesta pembicaraan adalah himpunan bilangan real yang biasanya naik atau terus meningkat secara segaris/linear dari arah kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan negatif maupun positif. Terkadang suatu nilai semesta pembicaraan tidak harus dibatasi rentang tertingginya.
4. Domain himpunan *fuzzy* didefinisikan bahwa seluruh satuan hasil yang diperbolehkan dalam semesta pembicaraan bisa dipergunakan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Begitu juga dengan semesta pembicaraan, domain juga dapat dipahami sebagai kelompok bilangan nyata yang senantiasa bertambah secara linear mulai arah kiri menuju arah kanan.

#### **2.1.2.2. Fungsi Keanggotaan**

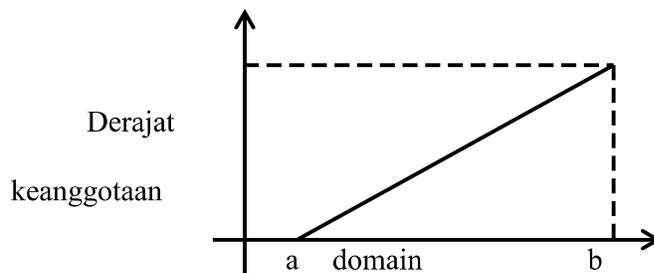
Fungsi keanggotaan disebut juga *membership functio* merupakan sebuah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan setiap variabel masukan yang terdapat dalam rentang antara 0 dan 1. Salah satu metode yang dipergunakan

untuk memperoleh nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Sutojo et al., 2011).

Beberapa keanggotaan fungsi yang terus digunakan, yaitu:

#### 1. Grafik Representasi Linier Naik

Pada grafik keanggotaan linear, sebuah variabel input didefinisikan ke derajat keanggotaannya dengan digambarkan sebagai suatu garis lurus. Dari hasil bentuk yang paling sederhana dan menjadi opsi terbaik untuk dapat mendekati sebuah konsep yang kabur. Ada dua keanggotaan linier. Yang pertama, grafik keanggotaan kurva linier keatas, yaitu keadaan himpunan diawali pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak dari kanan menuju ke hasil hitungan atas domain yang memiliki derajat keanggotaan yang tertinggi.



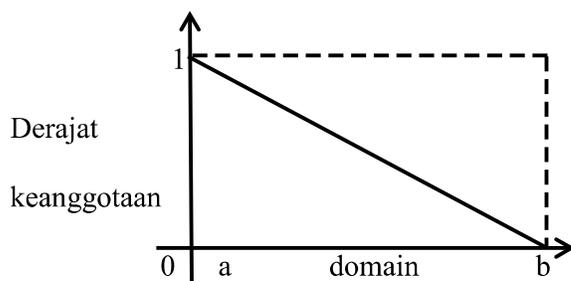
**Gambar 2.1** Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x - a) / (b - a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \quad \textbf{Rumus 2. 1} \text{ Kurva Linier Naik}$$

## 2. Grafik Representasi Linear Turun

Pada grafik keanggotaan kurva linear turun, yaitu keadaan himpunan dimulai ketika suatu hasil hitungan domain yang memiliki nilai keanggotaan yang paling tinggi sebelah kiri, kemudian bergerak kebawah menuju nilai domain yang memiliki nilai keanggotaan yang rendah.



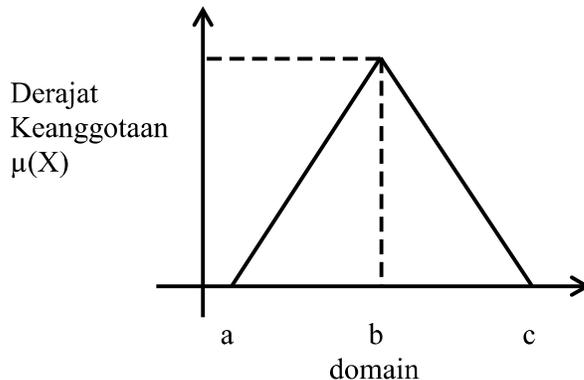
**Gambar 2.2** Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2. 2 Kurva Linier Turun}$$

## 3. Grafik Representasi kurva segitiga

Pada grafik keanggotaan kurva segitiga secara *fundamental* (dasar) ialah satuan gabungan atas dua garis (linear) seperti terlihat pada gambar berikut ini.



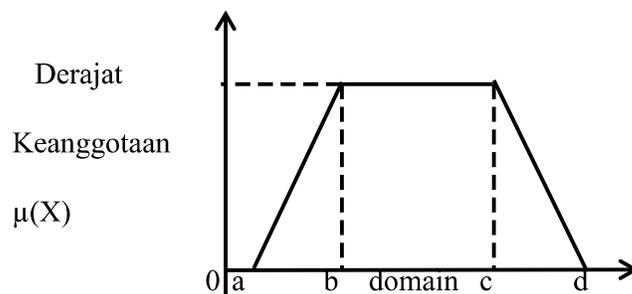
**Gambar 2.3** Representasi Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b) & ; b \leq x \leq c \end{cases} \quad \text{Rumus 2.3 Kurva Segitiga}$$

#### 4. Representasi kurva trapesium

Pada grafik keanggotaan kurva trapesium secara dasar (*fundamental*) memiliki bentuk seperti segitiga tapi hanya ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan satu seperti terlihat pada gambar berikut ini.



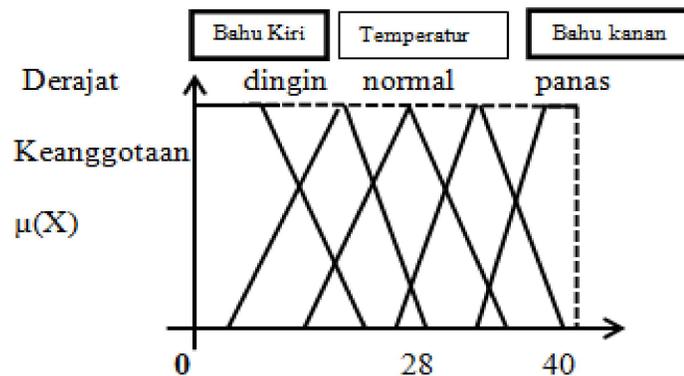
**Gambar 2.4** Representasi Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c) & ; x \geq d \end{cases} \quad \text{Rumus 2.4 Kurva Trapesium}$$

#### 5. Representasi Kurva Bentuk Bahu

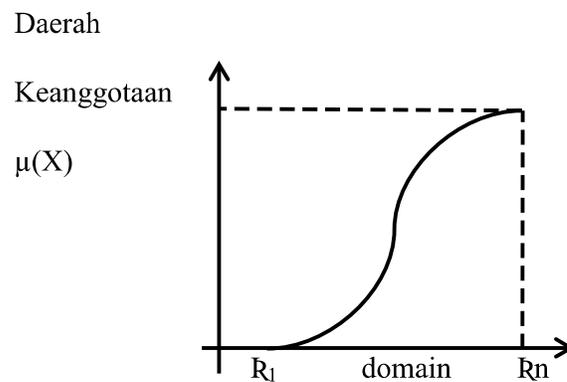
Grafik keanggotaan kurva “bahu” dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan atas variable suatu daerah *fuzzy* yang nilai derajat keanggotaannya merupakan satu (konstan) seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 2.5** Daerah Bahu pada Variabel Temperatur

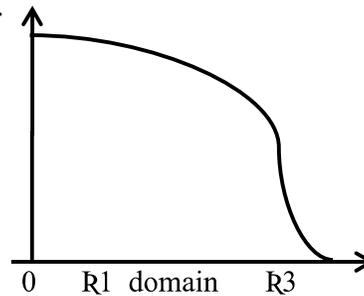
6. Representasi Kurva-S( Sigmoid)

Kurva pertumbuhan dan penyusutan merupakan grafik keanggotaan kurva S (Sigmoid) yang memiliki koneksi dengan peningkatan dan pengurangan permukaan secara tak linier. Kurva-S untuk Pertumbuhan akan bergerak dari daerah paling kiri (nilai keanggotaan = 0) menuju *area* yang paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaannya akan bertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang juga dikenali dengan istilah titik infleksi (Kusumadewi & Purnomo, 2013).



**Gambar 2.6** Kurva S: pertumbuhan

Kurva-S untuk penyusutan akan melakukan pergeseran dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) menuju sisi di regional kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti pada gambar.



**Gambar 2.7** Kurva-S: penyusutan

### 2.1.2.3. Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* dibutuhkan pada proses *reasoning* atau penalaran yang akan dioperasikan yaitu derajat keanggotaan nya. Derajat keanggotaan sebagai titik akhir dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* yang biasa disebut sebagai *fire strength* atau  $\alpha$ -predikat. Berikut ini terdapat 3 operator dasar yang paling sering digunakan , yaitu:

a. Operator *AND*

Operator *and* berhubungan terkait eksekusi persimpangan pada himpunan.  $\alpha$ -predikat merupakan hasil eksekusi dengan operator *and* didapatkan dengan mengambil nilai keanggotaan terendah antar elemen pada himpunan yang bersinggungan.

$$\mu_A \cap B = \min ( \mu_A [x], \mu_B [y] )$$

b. Operator *OR*

Operator *or* berhubungan dengan operasi *union* pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *or* diizinkan dengan mengambil nilai keanggotaan paling tinggi antar elemen pada himpunan yang bersangkutan.

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

c. Operator *NOT*

Operator *not* berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *not* didapatkan melalui cara mengurangkan nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari satu.

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

#### 2.1.2.4. Penalaran Monoton

Metode penalaran secara monoton dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. Walaupun proses penalaran termasuk jarang untuk digunakan, namun ditemui beberapa kali masih digunakan untuk melakukan pengukuran *fuzzy*. Jika 2 daerah *fuzzy* diperhubungkan dengan implikasi sederhana sebagai berikut :

IF x is A THEN y is B

Transfer fungsi :  $y = f((x,A),B)$

Maka sistem *fuzzy* bisa dijalankan meski tidak mengharuskan melewati komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai *output* mampu diperkirakan hasilnya dari nilai keanggotaan yang secara langsung berhubungan dengan proses sebelumnya.

Hubungan antara kedua himpunan dapat dijabarkan melalui sebuah aturan, yaitu :

IF Berat Badan is RENDAH *THEN* Ukuran Badan is KURUS

Maka metode penyelesaian implikasi linear harus menyeleksi daerah *fuzzy* caranya adalah:

- a. Mencari nilai keanggotaan yang tidak sama dalam daerah *fuzzy* A. Hal ini dilakukan untuk mencari elemen x pada domain A, yaitu :  $\mu_A(x)$ ;
- a. Terhadap daerah *fuzzy*, nilai keanggotaan yang memiliki hubungan penentuan permukaan *fuzzy* dilakukan penarikan garis lurus menuju domain. Hasil penarikan pada sumbu daerah y tersebut adalah jawaban atas fungsi implikasi.

$$y_B = f(\mu_A(x), D_B)$$

#### 2.1.2.5. Fungsi Implikasi

Dalam basisi pengetahuan *fuzzy*, setiap aturan (*rule*) biasanya memiliki koneksi terhadap relasi *fuzzy* (Sutojo et al., 2011). Di bawah ini merupakan pola aturan untuk fungsi aplikasi.

IF x is A *THEN* y is B

Keterangan nya yaitu *scalar* adalah  $x$  dan  $y$ , himpunan *fuzzy* adalah  $A$  dan  $B$ . Pendahulu atau anteseden adalah perpindahan tempat setelah *IF*, sedangkan perpindaham setelah *THEN* dikatakan sebagai penyelesai atau konsekuen. Penggunaan operator *fuzzy*, perpindahan atau proposisi ini dijabarkan dengan:

$$\text{IF } (X_1 \text{ is } A_1) \bullet (X_2 \text{ is } A_2) \bullet (X_3 \text{ is } A_3) \bullet \dots \bullet (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } y \text{ is } B$$

Diketahui  $\bullet$  adalah operator *OR* atau *AND*. Fungsi implikasi ada dua yang dimasukkan untuk dipakai secara umum, yaitu :

1. Min (*minimum*), dimanfaatkan untuk memperoleh nilai  $\alpha$ -predikat hasil fungsi implikasi menggunakan strategi pemotongongan *output* himpunan *fuzzy* menurut nilai keanggotaan terkecil.
2. Dot (*product*), dimanfaatkan untuk memperoleh nilai  $\alpha$ -predikat hasil implikasi menggunakan strategi mengukur skala *output* himpunan *fuzzy* menurut nilai keanggotaan yang jauh lebih kecil.

### 2.1.3. Metode

#### 1. Metode Tsukamoto

Penjabaran dari penalaran linear, dimana penggunaan metode ini setiap terjadi rasional pada aturan dengan bentuk *IF-THEN* maka hasilnya diutarakan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang tetap (linear) disebut dengan metode Tsukamoto. Sebagai perolehan hasilnya, *output* hasil inferensi dari masing-masing *rule* diberikan secara *crisp* atau *tegas* yang didasari

oleh  $\alpha$ -predikat (*fire-strength*). Maka hasil akhir diperoleh dengan memakai penghitungan rerata berbobot (Kusumadewi & Purnomo, 2013).

## 2. Metode Mamdani

Metode Mamdani sering digunakan dalam penerapannya dikarenakan struktur nya yang mudah diterapkan, yaitu memakai operasi *MIN-MAX* atau *MAX PRODUCT*. Untuk mencari *output* dibutuhkan 4 tahapan adalah sebagai berikut :

- a. *Fuzzyfikasi*
- b. Pembentuk aturan dalam bentuk *IF ... THEN* sebagai basis ilmu pengetahuan *fuzzy*.
- c. Memanfaatkan fungsi *MIN* dan komposisi antar-aturannya memakai fungsi *MAX* untuk fungsi Aplikasi.
- d. Metode *Centroid* (titik tengah) digunakan pada proses *defuzzyfikasi* (Sutojo et al., 2011)

## 3. Metode Sugeno

Metode *fuzzy* Sugeno dikenal juga dengan metode Max-Min (D.Risanty, Poppy, & A.Hasni, 2016). Logika metode SUGENO memiliki kesamaan dengan logika MAMDANI, perbedaan terjadi pada keluaran (*output*) sistem yang tidak bebentuk himpunan *fuzzy*, tetapi dalam bentuk konstan atau persamaan linear. Metode Sugeno diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang (1985), sehingga sering

disebut dengan metode TSK. Selain itu metode TSK biasanya menggunakan rata-rata berbobot. Keluaran yang didapat pada aturan *fuzzy* berupa konstanta membuat TSK menjadi sebuah teknik yang mudah disatukan, mudah diperhitungkan dan efisien. Salah satu metode Takagi Sugeno Kang diaplikasikan di bidang kesehatan, yaitu untuk menghitung kalori. Variable input yang dipelajari diantaranya adalah ukuran badan dan berat badan, umur, suhu tubuh, aktivitas dan juga intensitas penyakit. Sehingga hasil dari system *fuzzy* berupa sebuah hasil simpulan terkait kebutuhan kalori yang dibutuhkan dari seorang pasien yang bersangkutan.

Menurut Cox (1994), metode TSK sendiri terdiri dari 2 jenis, yaitu :

a. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Secara umum penggambaran model fuzzy SUGENO Orde-Nol adalah :

IF (  $x_1$  is  $A_1$  ) • (  $x_2$  is  $A_2$  ) • (  $x_3$  is  $A_3$  )....• (  $x_n$  is  $A_n$  ) THEN  $z = k$

Dimana  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke- $i$  dengan posisi anteseden, dan  $k$  merupakan hasil konstan (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model *fuzzy* SUGENO Orde-Satu adalah:

IF (  $x_1$  is  $A_1$  )•....• (  $x_n$  is  $A_n$  ) THEN  $z = p_1 \cdot x_1 + \dots + p_n \cdot x_n + q$

dengan  $A_i$  himpunan fuzzy ke- $i$  sebagai anteseden, dan  $p_i$  adalah suatu konstanta (tegas) ke- $i$  dan  $q$  juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Apabila komposisi aturan menggunakan metode SUGENO, maka *defuzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya (Kusumadewi & Purnomo, 2013).

Dalam inferensinya, metode Sugeno menggunakan urutan kegiatan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*

*Fuzzyfikasi* merupakan proses untuk mengubah nilai masukan sistem yang memiliki nilai *crisp* menjadi variabel linguistik dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang telah didokumentasikan dalam data pengetahuan *fuzzy*.

2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (*Rule* berbentuk IF ... THEN).

Kumpulan *rules fuzzy* berupa pernyataan *IF...THEN* disebut dengan basis pengetahuan.

3. Mesin *inferensi*

Mesin *Inferensi* adalah sebuah cara untuk bisa mengubah masukan *fuzzy* menjadi *output fuzzy* sesuai dengan aturan (*IF-THEN Rules*) yang sudah dikukuhkan pada basis pengetahuan *fuzzy*. Memanfaatkan dari fungsi implikasi MIN (agar didapatkan nilai  $\alpha$ -predikat tiap-tiap rule ( $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3, \dots \alpha_n$ )).

Kemudian masing-masing nilai  $\alpha$ -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing rule ( $Z_1 Z_2 Z_3 \dots Z_n$ ) (Sutojo et al., 2011).

4. *Defuzzyfikasi*

Nilai masukan proses *defuzzyfikasi* didapatkan dari himpunan *fuzzy* hasil pembuatan aturan atau *rule fuzzy* sedangkan nilai keluaran (*output*) yang didapatkan adalah daerah himpunan *fuzzy* yang diolah. Maka apabila diberi suatu rentang tertentu, maka diperlukan pengambilan sebuah nilai

penegasan sebagai *output* (Jarti & Arifin, 2018). Menggunakan metode rata-rata (*Average*).

$$Z = \frac{\sum \alpha_i z_j}{\sum \alpha_i}$$

## 2.2. Variabel

Sebuah penelitian memerlukan indikator penelitian yang disebut dengan Variabel. Variabel dalam penelitian merupakan sebuah atribut yang dapat berbentuk apa saja yang ditentukan oleh peneliti untuk di pahami dan diamati agar didapatkan informasi yang nantinya dapat ditarik kesimpulannya (Sudaryono, 2015).

Dalam penelitian ini terdapat variabel yang akan di gunakan dalam penelitian, yaitu :

### 1. Pemahaman Kebijakan Perusahaan.

Kebijakan Perusahaan maksudnya adalah aktor yang berlaku sebagai pegangan manajemen dalam melaksanakan manajerial. Pemahaman Kebijakan Perusahaan merupakan proses untuk bisa berbuat menurut nilai, kaidah atau norma dan etika dalam organisasi (*Company Regulation*, 2019).

### 2. Pemahaman Pekerjaan

Pemahaman pekerjaan meliputi penilaian kinerja adalah proses individual yang dilakukan untuk mengukur atau menilai sukses/gagalnya seseorang dengan tujuan untuk menetapkan karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya dengan mempergunakan standart pekerjaan sebagai tolak ukurnya. Penilaian kerja

digunakan untuk mengevaluasi hasil kinerja semua karyawan secara kualitatif dan kuantitatif melalui pengukuran kriteria yang telah ditetapkan (Ramddan et al., 2016).

### 3. Kedisiplinan

Kedisiplinan merupakan kesanggupan karyawan dalam patuh pada kewajiban dan berupaya untuk selalu mengikuti regulasi yang telah dibuat dalam peraturan perundang-undangan perjanjian kontrak kerja ketika tidak dipatuhi dan dilanggar akan dikenakan sanksi atau tindakan disiplin. Disiplin dipahami sebagai suatu sikap mental yang terlihat dari perbuatan atau tingkah laku seseorang, sekelompok atau banyak orang terhadap kedisiplinan dan tunduk pada peraturan, etika, ketentuan, kaidah atau norma berlaku. Kedisiplinan juga didefinisikan sebagai fungsi operatif manajemen SDM yang sangat penting. Hal ini dikarenakan jika semakin tinggi kedisiplin pekerja, maka semakin tinggi pula prestasi kerja yang mungkin bisadicapai. Tidaklah mudah bagi organisasi untuk meraih tujuan yang telah direncanakan apabila tanpa adanya kedisiplinan. Kedisiplinan dimulai dengan melakukan hal sederhana misalnya taat memanfaatkan efisiensi biaya dan juga waktu. Hal tersebut akan memberi dampak positif terhadap produktivitas kinerja (A.Fajrin, 2017).

### 4. Kerjasama

Kerjasama yaitu suatu kemauan dan kemampuan perorangan atau kelompok untuk bekerjasama dengan rekan kerja, bawahan, atasan dan unit kerja lain atau instansi ketika proses menuntaskan segala tugas dan pertanggungjawaban yang telah diberikan agar bisa mencapai dayaguna dan juga hasil yang baik.

## 2.3. *Software* Pendukung

### 2.3.1. Matlab

Matlab adalah bahasa pemrograman kelas atas yang memiliki ungkapan dan kegunaan yang mudah dipahami terutama bagi seorang programmer baru (Darsin, n.d.). Hal ini dikarenakan pada matlab, kondisi dan algoritma dengan mudah dikonversikan dalam catatan matematis yang digunakan secara umum. Matlab sendiri merupakan akronim *matrikx laboratory*. Matlab juga menjadi bahan pendukung dalam analisis, riset dan pengembangan dalam dunia industri. Awalnya, Program matlab diartikan menurut namanya, yaitu untuk mengatur beragam operasi hitungan matrix dan vector melalui berbagai rutin dan fitur bawaan dari *eispack* dan *linpack*.

Spektrum penggunaan Matlab disebabkan karena matlab dibekali dengan *toolbox*. Kumpulan berbagai manfaat matlab, menjadi sebuah pengembangan Matlab untuk menyelesaikan permasalahan spesifik dibidang tertentu merupakan *toolbox* dalam matlab. *Toolbox* dalam matlab telah tersedia dalam beberapa bidang, yaitu *fuzzy logic*, jaringan syaraf tiruan, pengendalian sistem, *signal processing* (pengolahan sinyal), dan *wavelet*.

## 2.4. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini didasarkan pada permasalahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, yaitu menentukan karyawan masih dengan cara manual atau subjektif. Sebagai dasarnya kerangka pemikiran dapat berguna untuk menganalisa kenyataan atau keadaan yang sebenarnya dengan lebih detail, dalam artian sebagai modifikasi hasil temuan pada saat melakukan penelitian di lapangan sehingga dapat menyimpulkan sebuah konsep baru.



Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Sebagai acuan dan pertimbangan peneliti mencantumkan penelitian terdahulu yang dikutip dari beberapa jurnal ilmiah sebagai referensi. Adapun referensi tersebut, adalah sebagai berikut :

1. (Magdalena Simanjuntak dan Fuzy Yustika Manik,2018) yang berjudul “Penerapan *Fuzzy* Sugeno pada penilaian Kinerja Pegawai. Penelitian ini membahas tentang monitoring dalam pelayanan proses pembelajaran yang dilakukan dengan penilaian angket yang diisi oleh mahasiswa dan ketepatan masuk pegawai melalui hasil pemantauan pegawai dalam daftar hadir pegawai yang dilakukan dengan finger ring sebelum masuk ke ruang kerja pegawai. Metode yang digunakan yaitu metode Sugeno. Berdasarkan hasil dan pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemanfaatan metode Sugeno dalam penerapan penilaian kinerja pegawai yang terbaik dengan menggunakan perhitungan tabel aturan yang ada pada metode Sugeno tersebut.
2. Pada penelitian (Nasution, Jamaluddin, & Syeriff, 2011) yang berjudul *Energy Analysis for Air Conditioning System Using Fuzzy Logic Controller*. Penelitian ini membahas tentang Analisis Energi untuk penggunaan sistem pendingin udara pengontrol logika *Fuzzy* dalam penelitian ini membahas tentang sistem pengendali mengurangi pemakaian energy menggunakan komproser dengan kecepatan bervariasi. Strategi pengendali dengan menggunakan logika *fuzzy*. Hasil percobaan menunjukkan bahwa teknik dengan logika *fuzzy* dapat menghemat energi setelah melakukan pengukuran.
3. Pada penelitian (Riza, Zainafif, & Nazir, 2018) yang berjudul “*Fuzzy Rule-based Clasification System For Gender Prediction from Handwriting*” penelitian ini tentang Sistem Klasifikasi Berbasis aturan *fuzzy* untuk prediksi

*gender* dari tulisan tangan dengan menerapkan system klasifikasi berbasis aturan Fuzzy (FRBCS) untuk prediksi gender dari tulisan tangan. Algoritma yang diimplementasikan berdasarkan FRBCS dalam penelitian ini adalah Chi's Algoritma, yang merupakan metode berdasarkan *Fuzzy Logic* untuk tugas klasifikasi. Dari simulasi, tingkat klasifikasi yang diperoleh adalah 76%. Selain meningkatkan tingkat akurasi, model yang diusulkan dapat memberikan model yang dapat dimengerti dengan memanfaatkan berbasis aturan *fuzzy* sistem.

4. (Rita Dewi Risanty, dkk 2016) yang berjudul “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah produksi dan Tenaga Kerja Menggunakan Metode *Fuzzy Sugeno*” penelitian ini membahas tentang perusahaan yang mengalami keadaan yang *fluaktif* yang sangat berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja yang tersedia. Metode yang digunakan adalah Metode *Fuzzy Sugeno*. Dengan menggunakan variabel permintaan dan kapasitas perbulan. Melalui system ini diharapkan dapat membantu para manager dalam mengambil keputusan dan menentukan jumlah produksi dan jumlah tenaga kerja.
5. Dalam Penelitian yang berjudul “Pemilihan Siswa Peserta Olimpiade Sains di SMA N 2 Sungai Penuh menggunakan Logika *fuzzy Mamdani*” oleh membahas tentang ketidaktepatan dalam pemilihan siswa yang mengikuti olimpiade sains karena hanya berdasarkan pertimbangan terhadap nilai siswa selama belajar. Dalam tesis ini peneliti tersebut menggunakan metode mamdani. Berdasarkan hasilnya telah didapatkan yang menyebabkan siswa

gagal mengikuti olimpiade yaitu dengan melihat *rule-rulanya*.

6. (Saleh, 2014) “Penerapan *fuzzy* Sugeno dalam sistem pendukung keputusan menentukan kelas peminatan”. Penelitian ini membahas tentang meningkatkan kualitas lulusan yang kompeten dengan menentukan kelas peminatan di STMIK Potensi Utama Medan. Dengan menggunakan metode Sugeno maka diperoleh *output* bilangan pada Domain himpunan *fuzzy*. Sehingga sistem pendukung keputusan pemilihan kelas peminatan berhasil diterapkan dengan menggunakan *fuzzy* Sugeno.
7. (Argo, Hendrawan, & Ubaidillah, 2019) yang berjudul “*A Fuzzy Micro-Climate Controller for Small-Indoor aeroponics systems*” yaitu Pengontrol iklim mikro *fuzzy* dalam ruangan kecil dengan sistem aeroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan manajemen iklim mikro dalam sistem aeroponik dalam ruangan skala pilot Metode yang digunakan adalah metode Mamdani. Sistem *fuzzy* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat mengontrol parameter penting dalam model aeroponik dalam ruangan skala pilot yang dibuat khusus dirancang untuk selada (*Lactuca sativa*), seperti suhu, kelembaban relatif, dan intensitas cahaya, dengan akurasi tinggi.