

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

Agar penelitian dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan landasan bagi jalannya penelitian berupa teori-teori yang telah ada. Dalam penelitian ini, akan dijelaskan secara singkat tentang kecerdasan buatan dan jenis-jenis cabang ilmu Kecerdasan Buatan, yaitu Logika *Fuzzy*.

##### **2.1.1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia (Sutojo, 2011). Alan Turing, ahli matematika berkebangsaan Inggris yang dijuluki bapak komputer modern dan pembongkar sandi Nazi dalam era Perang Dunia II 1950, menetapkan definisi *Artificial Intelligence* “Jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai kecerdasan” (Sutojo, 2011).

John Mc Carthy dari Stanford mendefinisikan kecerdasan sebagai “kemampuan untuk mencapai sukses dalam menyelesaikan suatu permasalahan” (Sutojo, 2011).

Berikut adalah beberapa definisi mengenai kecerdasan buatan yang dapat diketahui, yaitu (Sutojo, 2011):

- a. Herbert Alexander Simon (June 15, 1916-February 9, 2001):

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

- b. Rich and Knight (1991):

Kecerdasan buatan (AI) merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia.

- c. Encyclopedia Britannica:

Kecerdasan buatan (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol daripada bilangan dan memproses informasi berdasarkan metode heuristik atau dengan berdasarkan sejumlah aturan.

- d. Menurut Winston dan Prendergast (1984), tujuan kecerdasan buatan adalah:

1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan *entrepreneurial*)

Berdasarkan definisi ini, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teori-teori ini nantinya dapat dinyatakan dalam bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada komputer nyata. Dari sini dapat dikatakan bahwa: cerdas adalah memiliki pengetahuan, pengalaman, dan penalaran untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan. Jadi, agar mesin bisa cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan dan diberi kemampuan untuk menalar (Sutojo, 2011).

Jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia), kecerdasan buatan memiliki keuntungan komersial, antara lain Turban dalam (Sutojo, 2011) :

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen.
2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebar.
3. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami.
4. Kecerdasan buatan lebih bersifat konsisten.
5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi.
6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami.
7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami.

Persoalan-persoalan yang ditangani oleh kecerdasan buatan makin lama makin berkembang sehingga memungkinkan bagi kecerdasan buatan untuk merambah ke bidang ilmu yang lain. Hal ini disebabkan karakteristik cerdas sudah

mulai dibutuhkan di berbagai disiplin ilmu dan teknologi (Sutojo, 2011). Berikut beberapa lingkup kecerdasan buatan (Sutojo, 2011):

### 2.1.2. Pengertian 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. Dalam banyak hal, logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari *input* menuju ke *output* yang diharapkan. Logika *fuzzy* dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antar ruang *input* menuju ke ruang *output* ((Gelley, 2000 dalam (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013)).Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang saat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013).

Secara umum, *fuzzy logic* adalah sebuah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata-kata yang digunakan dalam *fuzzy logic* memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia. Manusia bisa langsung “merasakan” nilai dari variabel kata-kata yang sudah dipakainya sehari-

hari. Demikianlah *fuzzy logic* memberi ruang dan bahkan mengeksploitasi toleransi terhadap ketidakpresisian. *Fuzzy logic* membutuhkan “ongkos” yang lebih murah dalam memecahkan berbagai masalah yang bersifat *fuzzy*. *Fuzzy logic* telah menjadi area riset yang mengagumkan karena kemampuannya dalam menjembatani bahasa mesin yang serbapresisi dengan bahasa manusia yang cenderung tidak presisi, yaitu hanya dengan menekankan pada makna atau arti (Naba, 2009).

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy* ((Cox, 1994 dalam (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013)) antara lain:

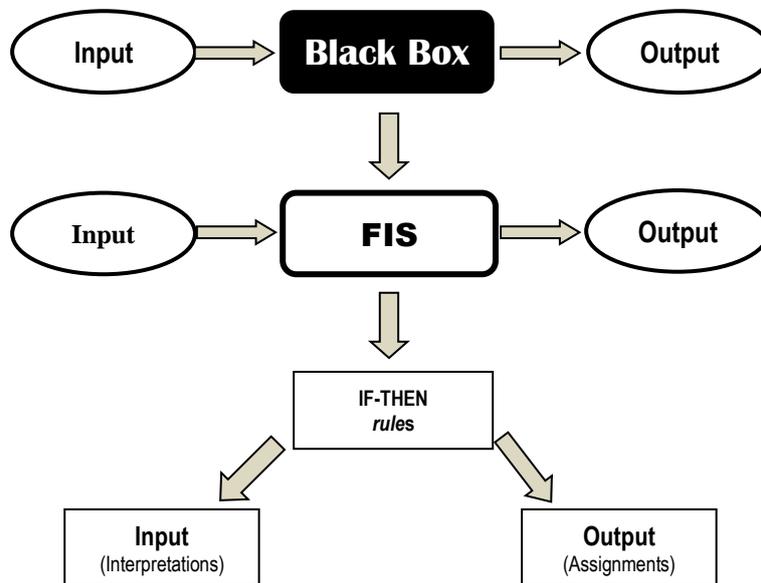
1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Karena logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan kelompok 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 para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan nama *Fuzzy Expert System*.

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.

### **2.1.3 Konsep *Fuzzy Logic***

Motivasi utama teori *fuzzy logic* adalah memetakan sebuah ruang input ke dalam ruang output dengan menggunakan *IF-THEN rules*. Pemetaan dilakukan dalam *Fuzzy Inference System* (FIS). Urutan *rule* bisa sembarang. FIS mengevaluasi semua *rule* secara simultan untuk menghasilkan kesimpulan. Oleh karenanya, semua *rule* harus didefinisikan lebih dahulu sebelum membangun FIS yang akan digunakan untuk menginterpretasikan semua *rule* tersebut. Mekanisme dalam FIS bisa dirangkum seperti ini: FIS adalah sebuah metode yang menginterpretasikan harga-harga dalam vektor *input*, menarik kesimpulan berdasarkan *IF-THEN rules* yang diberikan, dan kemudian menghasilkan vektor *output* (Naba, 2009).

Kronologi proses rancang bangun FIS diilustrasikan dalam gambar berikut:



**Gambar 2.1:** Konsep umum kronologi proses pembangunan FIS  
(Sumber: (Naba, 2009))

#### 2.1.4 Himpunan *Fuzzy*

*Fuzzy set* (himpunan *fuzzy*) adalah sebuah himpunan dimana keanggotaan dari tiap elemennya tidak mempunyai batas yang jelas, himpunan demikian sangat kontras dengan himpunan klasik (Naba, 2009). Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A[x]$ , memiliki dua kemungkinan (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013), yaitu:

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

Terkadang kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki nilai pada *interval* [0,1], namun interpretasi nilainya sangat berbeda antara kedua kasus tersebut. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang. Misalnya, jika nilai keanggotaan bernilai suatu himpunan *fuzzy* USIA adalah 0,9 maka tidak perlu dipermasalahkan berapa seringnya nilai itu diulang secara individual untuk mengharapkan suatu hasil yang hampir pasti muda. Di lain pihak, nilai probabilitas 0,9 usia berarti 10% dari himpunan tersebut diharapkan tidak muda. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013), yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variable seperti: 40, 25, 50, dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013), yaitu:

a. Variable *Fuzzy*

Variable *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperature, permintaan, dsb.

b. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

c. Semesta Pembicaraan

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 dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Ada kalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh:

a. Semesta pembicaraan untuk variable umur:  $[0 \ 80]$

b. Semesta pembicaraan untuk variable temperatur:  $[0 \ 40]$

d. Domain

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 dan bilangan negatif.

### 2.1.5 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki *interval* antara 0 sampai dengan 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013).

Secara umum, beberapa kesimpulan tentang himpunan dan fungsi keanggotaan *fuzzy* diberikan dibawah ini (Naba, 2009):

1. *Fuzzy set* menekankan konsep variabel samar (*vague or fuzzy variable*) seperti variabel hari akhir minggu, suhu panas, pelari cepat, dll.
2. *Fuzzy set* mengijinkan keanggotaan parsial dari suatu himpunan seperti hari jumat yang dianggap sebagai hari akhir minggu namun dengan derajat dibawah 1.
3. Derajat keanggotaan *fuzzy* dalam *fuzzy set* berkisar antara 0 sampai 1.
4. Tiap fungsi keanggotaan  $\mu$  berasosiasi dengan sebuah *fuzzy set* tertentu dan memetakan suatu nilai input ke nilai derajat keanggotaan yang sesuai. Misalnya dalam kasus *fuzzy set* orang berbadan “tinggi” mempunyai fungsi

keanggotaan sendiri, yaitu  $\mu_{\text{tinggi}}$ , yang berbeda dengan fungsi keanggotaan dari *fuzzy set* orang berbadan “rendah”, yaitu  $\mu_{\text{rendah}}$ .

Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013) yaitu:

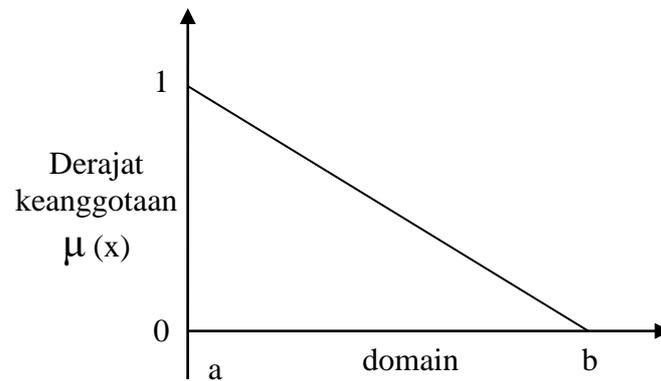
a. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

Fungsi keanggotaan:

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ a; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2.1}$$

Kedua, merupakan kebalikan dari 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. Seperti terlihat pada gambar 2.2



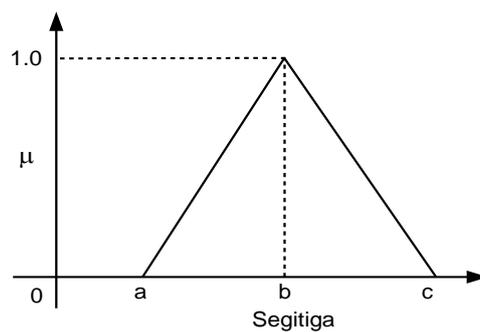
**Gambar 2.2:** Representasi linier turun  
(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 10)

Fungsi keanggotaan:

$$\mu [x] \begin{cases} (b - x) / (b - a) & a \leq x \leq b \\ 0 & x > b \end{cases} \quad \text{Rumus 2.2}$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Representasi Kurva Segitiga, pada dasarnya adalah gabungan antara dua representasi linear (representasi linear naik dan representasi linear turun).



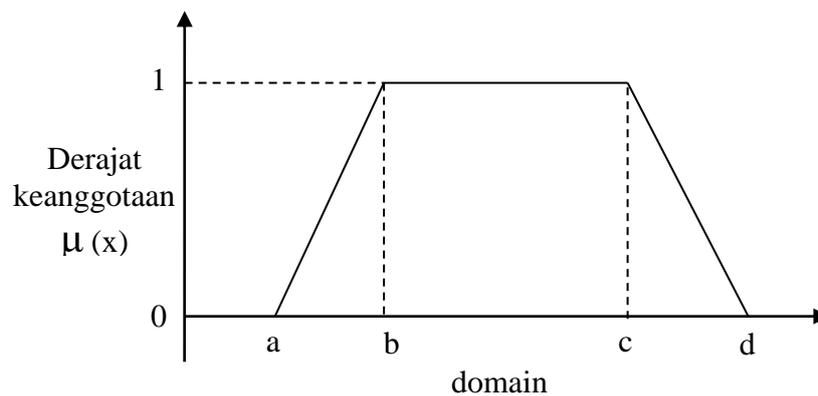
**Gambar 2.3** Representasi Kurva Segitiga  
Sumber: Sutojo, dkk (2011: 217)

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

**Rumus 2.3**

## c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Seperti terlihat pada gambar 3.4.



**Gambar 2.4:** Kurva trapesium  
(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 13)

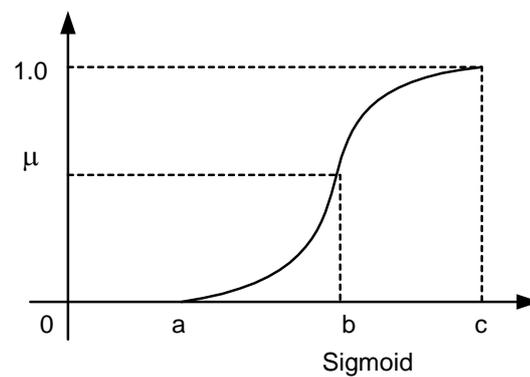
Fungsi keanggotaan:

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

**Rumus 2.4**

d. 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 tertumpuk pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi.



**Gambar 2.5** Representasi Kurva Sigmoid

Sumber: Sutojo, dkk (2011: 221)

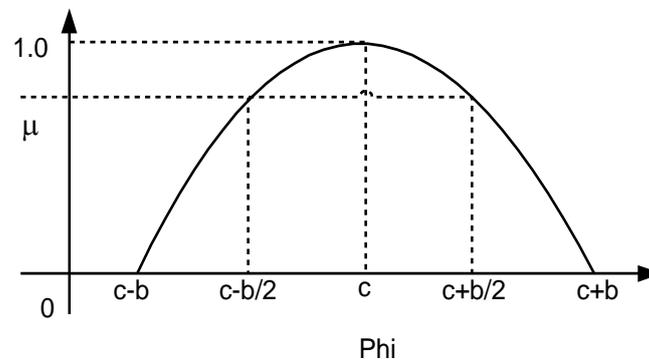
$$\mu[x;a,b,c]_{\text{sigmoid}} = 0; \quad x \leq a$$

$$2 \left( \frac{x-a}{c-a} \right)^2; \quad a < x \leq b$$

$$1 - 2 \left( \frac{c-x}{c-a} \right)^2; \quad b < x < c$$

**Rumus 2.5**

e. Reprtesentasi Kurva Phi



**Gambar 2.6** Kurva Phi

Sumber: Sutojo, dkk (2011: 223)

$$\mu[x;a,b,c]_{\text{phi}} = \begin{cases} \mu[x;c-b,c-b/2,c]_{\text{sigmoid}}; & x \leq c \\ \mu[x;c,c+b/2,c+b]_{\text{sigmoid}}; & x > c \end{cases}$$

**Rumus 2.6**

## 2.1.6 Sistem Inferensi Fuzzy

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum aturan dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

IF  $x$  is  $A$  THEN  $y$  is  $B$

dengan  $x$  dan  $y$  adalah skalar, dan  $A$  dan  $B$  adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti *IF* disebut anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti *THEN* disebut sebagai konsekuen.

**Metode Sugeno.** Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga dinamakan dengan Metode TSK (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2013).

Dalam inferensinya, metode Sugeno menggunakan tahapan berikut (Sutojo, 2011):

1. *Fuzzyfikasi* Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF-THEN*)
2. Mesin inferensi. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan 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 tegas (*crisp*) masing masing *rule* ( $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ )
3. *Defuzzyfikasi*. Menggunakan metode rata-rata (*Average*)

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_1 z_1}{\sum \alpha_1} \quad \text{Rumus 2.7}$$

## 2.2. Variabel

Secara teoritis variable dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang atau objek, yang mempunyai “variasi” antara satu orang dengan orang lain atau satu obyek dengan obyek lain. variabel ini juga dapat merupakan atribut dari bidang

keilmuan atau kegiatan tertentu. Tinggi, berat badan, sika, motivasi, kepemimpinan, disiplin kerja, merupakan atribut dari setiap orang. Berat, ukuran, bentuk, dan warna merupakan atribut dari obyek (Sugiyono, 2015). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerimaan pegawai baru.

Variabel bebas adalah variable yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variable dependen (terikat). Variable bebas pada penelitian ini yaitu tes pengetahuan akademik, skill dan wawancara. variabel terikat atau dependen merupakan variable yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variable bebas. variabel terikat pada penelitian ini yaitu diterima atau ditolak calon pegawai (Sugiyono, 2015).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- a. Pengetahuan Akademik, pada variable pengetahuan akademik calon pegawai akan diberikan beberapa tes soal untuk mengetahui kemampuan calon pegawai tersebut dalam pengetahuannya tentang akademik. untuk nilai pengetahuan akademik, akan di berikan nilai kisaran 0 sampai dengan 100.
- b. Skill, pada varibel skill akan di lakukan beberapa test tentang kemampuan calon pegawai terhadap pekerjaan yang akan di lakukan di lapangan, karena pada PT PUNCAK BINA BATAM skill merupakan persyaratan yang utama dalam penerimaan pegawai baru. Adapaun tes yang akan dilakukam, seperti bagaimana cara melakukan pengecetan pada bagian kapal. untuk nilai skill, akan di berikan nilai kisaran 0 sampai dengan 100.

- c. Wawancara, pada variable wawancara, proses wawancara akan di lakukan langsung oleh coordinator kepada calon pegawai. Dimana coordinator nantinya akan memberikan penilaian terhadap calon pegawai baru sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan yang telah diberikan dan akan diberikan penilaian yang berkisaran 0 sampai dengan 100.

Variable terikat dalam penelitian ini adalah:

1. Diterima. Maka calon pegawai tersebut diterima sebagai pegawai baru.
2. Ditolak. Maka calon pegawai tersebut tidak diterima sebagai pegawai baru.

### **2.3. Software Pendukung**

Pada penelitian ini menggunakan bantuan MATLAB untuk simulasi grafik dan *rule* karena pada MATLAB menyediakan perkakas untuk membuat *Fuzzy Inference System* (FIS) yaitu *Fuzzy Logic Toolbox* yang didalamnya terdapat *Graphical User Interface* (GUI) untuk merancang FIS.

### 2.3.1. Pengertian MATLAB



**Gambar 2.7:** Logo MATLAB

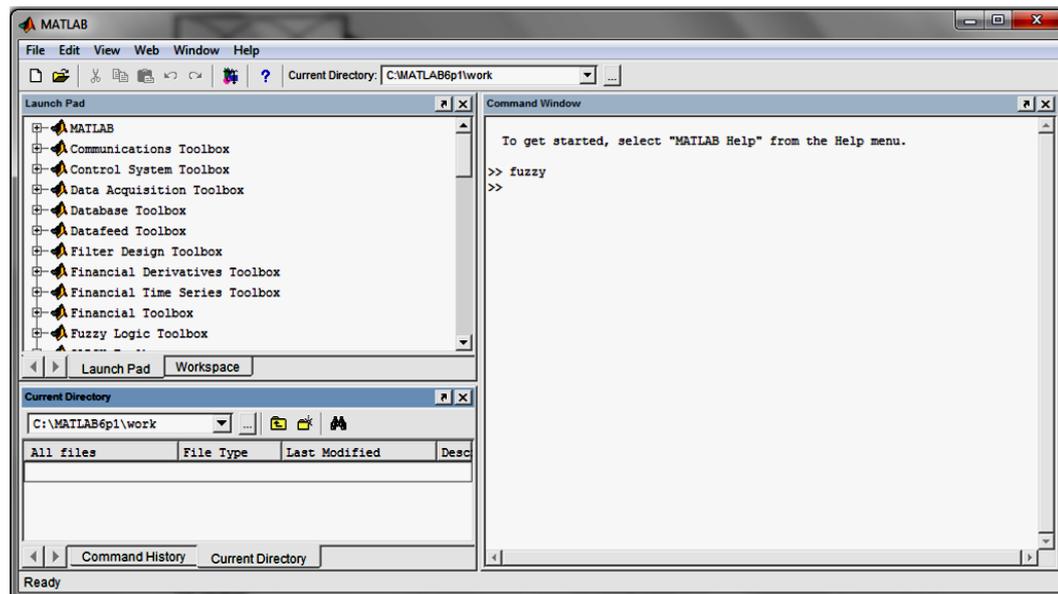
(Sumber: <http://thisplacein.space/wp-content/uploads/2015/04/matlab-logo.png>)

MATLAB adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi di mana arti perintah dan fungsi-fungsinya bisa dimengerti dengan mudah, meskipun bagi seorang pemula. Hal itu karena di dalam MATLAB, masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi-notasi matematis yang biasa dipakai. MATLAB singkatan dari *matrix laboratory*. Dalam dunia akademis, ia telah menjadi alat bantu standar instruksional dalam kuliah-kuliah pengenalan dan tingkat lanjut bidang matematik, teknik dan sains. Spektrum penggunaan MATLAB yang luas ini dimungkinkan karena MATLAB telah melengkapi diri dengan berbagai *toolbox*. Sebuah *toolbox* dalam MATLAB adalah koleksi berbagai fungsi MATLAB (M-Files, yaitu file berekstensi .m), yang merupakan perluasan MATLAB untuk memecahkan masalah-masalah khusus pada bidang tertentu. Oleh karenanya, dengan memakai *toolbox* dalam MATLAB, para pengguna bisa belajar dan menerapkan berbagai *specialized technology*. Beberapa bidang sudah tersedia *toolbox*-nya dalam MATLAB, meliputi *fuzzy logic*, *neural network* (jaringan

syaraf tiruan) *control system* (sistem kontrol), *signal processing* (pengolahan sinyal) dan *wavelet* (Naba, 2009).

### **2.3.2. Memulai dan Mengakhiri MATLAB**

Pada sistem operasi *windows*, mulailah MATLAB dengan mengklik dua kalishortcut ikon MATLAB pada *Windows Dekstop* atau klik menu MATLAB dari *Start Menu*. Pada sistem operasi Linux atau UNIX, mulai MATLAB dengan mengetikkan *matlab* pada prompt sistem operasi. MATLAB *desktop* akan muncul ketika mulai menjalankan MATLAB. MATLAB menyediakan beberapa *window*, antara lain *Comman Window*, *Current Directory Window*, *Workspace Window*, dan *Comman History Window*. Untuk menyembunyikan atau memunculkan masing-masing *window*, klim menu *view* lalu klik jenis *window* yang diinginkan. Untuk memunculkan suatu *window*, pastikan muncul tanda *checkboxlist* di sebelah kiri menu jenis *window* yang diinginkan, dan sebaliknya untuk menyembunyikan (Naba, 2009).



**Gambar 2.8:** MATLAB *Dekstop*  
(Sumber: (Naba, 2009))

Untuk mengakhiri MATLAB, pilih menu File → *Exit* MATLAB atau ketikkan *exit* atau *quit* pada MATLAB *prompt*. MATLAB akan selalu mencari dan mengeksekusi file *finish.m* sebelum benar-benar keluar. MATLAB mengijinkan membuat atau memodifikasi sendiri file *finish.m* jika menginginkan MATLAB untuk melakukan sesuatu sebelum keluar (Naba, 2009).

### 2.3.3. Dasar-dasar Pemrograman MATLAB

Dasar-dasar pemrograman dalam MATLAB meliputi (Naba, 2009): *Flow Control: if, switch, case, for, while, continue, break.*  
Data Structure: dipakai untuk mengani multidimensional *arrays, cell arrays, character, text data* dan *structures.*

*Scripts*: sekumpulan perintah yang disimpan dalam M-Files, tidak memerlukan argumen input dan tidak memberikan suatu keluaran (*not returning output argument*).

*Funcions*: M-Files yang memerlukan argumen input dan menghasilkan suatu keluaran.

### **2.3.4.Fuzzy Logic Toolbox**

*Fuzzy Logic Toolbox* adalah sekumpulan tool yang akan membantu peneliti merancang sistem *fuzzy* untuk diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti *automatic control*, *signal processing*, *identification system*, *pattern recognition*, *time series prediction*, *data mining*, dan bahkan *financial applications*. Dengan *Fuzzy Logic Toolbox*, peneliti bisa membuat atau mengedit FIS dalam lingkungan kerja MATLAB. *Fuzzy Logic Toolbox* sangat *user friendly*, memungkinkan pengguna berkreasi dengan bebas dalam rancang bangun FIS (Naba, 2009).

Semua tool dalam *Fuzzy Logic Toolbox* dikelompokkan menjadi tiga kategori (Naba, 2009):

1. *Command Lines*. Fungsi-fungsi *command lines Fuzzy Logic Toolbox* adalah fungsi-fungsi yang dapat dieksekusi langsung dari MATLAB *Prompt*. Sebagian besar fungsi ini ditulis dalam bentuk M-Files.
2. *Graphical User Interface (GUI)*. GUI memungkinkan pengguna mengakses banyak fungsi-fungsi yang tersedia dalam *Fuzzy Logic Toolbox*. Sebenarnya

*Fuzzy Logic Toolbox* lebih banyak mengandalkan GUI dalam membantu penyelesaian kerja dalam rancang bangun FIS, meskipun bisa dilakukan dari *command lines*. GUI sangat cocok untuk pemula, sementara *command lines* ditujukan untuk pemakai yang sudah berpengalaman.

3. *Simulink Block*. Kategori ketiga adalah *tool* dalam bentuk blok-blok Simulink. Sebenarnya *tool* kategori ketiga ini dirancang khusus untuk aplikasi-aplikasi FIS dalam lingkungan Simulink.

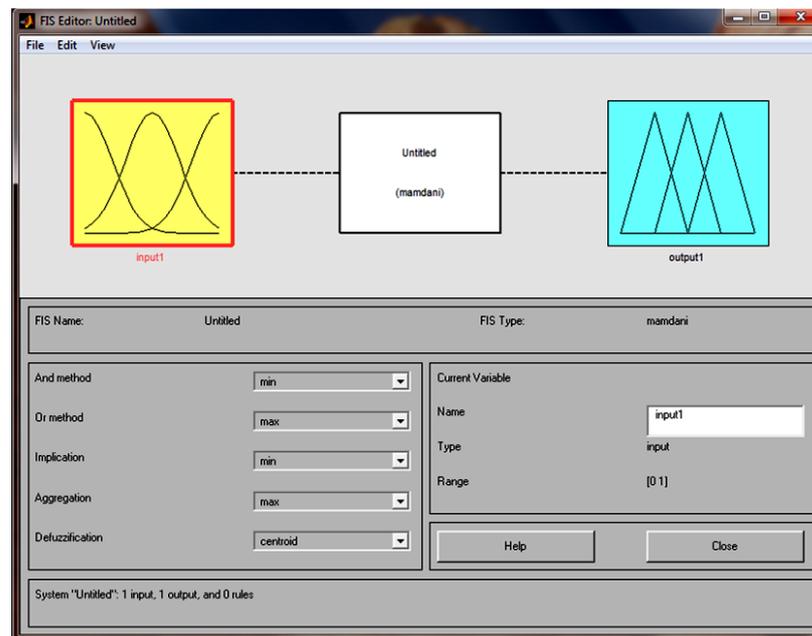
### 2.3.5. Graphical User Interface (GUI)

GUI memungkinkan pengguna mengakses banyak fungsi-fungsi yang tersedia dalam *Fuzzy Logic Toolbox*. Sebenarnya *Fuzzy Logic Toolbox* lebih banyak mengandalkan GUI dalam membantu penyelesaian kerja dalam rancang bangun FIS, meskipun bisa dilakukan dari *command lines*. GUI sangat cocok untuk pemula, sementara *command lines* ditujukan untuk pemakai yang sudah berpengalaman (Naba, 2009).

*Fuzzy Logic Toolbox* menyediakan 5 jenis GUI untuk rancang bangun FIS, yaitu (Naba, 2009):

1. *FIS Editor*

Pada *MATLAB Prompt*, ketikkan *fuzzy*, maka akan muncul *FIS editor* dengan sebuah variabel masukan dengan label *input1* dan sebuah output dengan label *output1*.



**Gambar 2.9:** Tampilan *FIS Editor*  
(Sumber: Naba, 2009: 82)

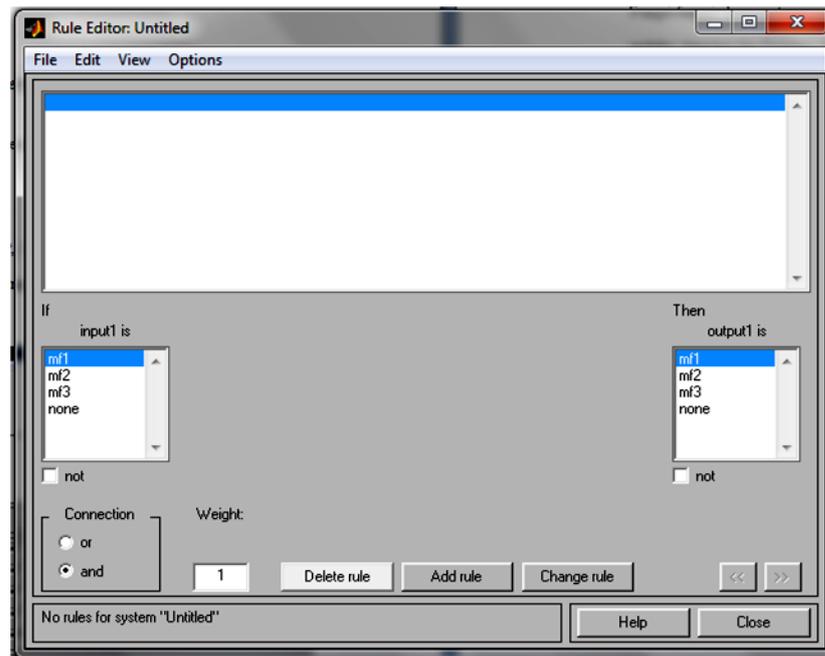
## 2. *Membership Function Editor*

Fungsi-fungsi keanggotaan variabel masukan dan keluaran didefinisikan melalui *Membership Function Editor*. Fitur-fitur dalam *Membership Function Editor* serupa dengan fitur-fitur dalam *FIS editor*, dan juga semua GUI *FIS* yang belum disebut sejauh ini. Dengan *Membership Function Editor*, maka bisa menampilkan dan mengedit semua fungsi keanggotaan dari variabel *FIS* masukan dan keluaran.

## 3. *Rule Editor*

Dengan GUI *Rule Editor*, maka dapat dengan mudah mendefinisikan *IF-THEN rule*. Berdasar deskripsi variabel-variabel masukan dan keluaran yang didefinisikan dalam *FIS editor*, *Rule Editor* memudahkan pengguna menyusun pernyataan-pernyataan *IF-THEN rule* secara otomatis, dengan

mengklik sebuah item opsi nilai linguistik untuk tiap variabel FIS. Memilih opsi none untuk variabel tertentu berarti mengabaikan variabel tersebut dalam *rule* yang sedang dibuat. Memilih opsi *not* untuk variabel tertentu akan menegaskan sembarang harga variabel tersebut.



**Gambar 2.10:** Tampilan *Rule Editor*  
(Sumber: Naba, 2009: 91)

#### 4. *Rule Viewer*

*Rule Viewer* menampilkan proses keseluruhan yang terjadi dalam FIS. Cara kerja *Rule Viewer* didasarkan pada diagram FIS yang dibahas dalam seksi sebelumnya.

#### 5. *Surface Viewer*

*Surface Viewer* mempunyai kemampuan khusus yang sangat membantu dalam kasus dengan dua atau lebih masukan FIS dan sebuah keluaran.

## 2.4. Penelitian Terdahulu

Pada tinjauan penelitian terdahulu yang memuat tentang beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti lain yang relevan, akan dibahas secara lengkap jurnal yang mendukung penelitian yang akan dilakukan. Berikut ini akan dijabarkan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini, yaitu:

1. **Eliasta Ketaren**, 2015, Pemanfaatan *Fuzzy Logic* Dalam System Penerimaan Pegawai Baru. Penelitian ini dilakukan dengan *fuzzy logic*, apakah calon pegawai tersebut layak diterima atau tidak, beserta penempatannya apabila diterima sehingga semua menjadi jelas. Parameter input yaitu Indeks Prestasi (GPA) dan Nilai Wawancara.
2. **Hani Setyowulan** dan **Kusrini**, 2012, Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Baru Pada PT Abadi Express (TIKI) Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah memebangun sistem pendukung keputusan untuk membantu proses penerimaan pegawai baru dangan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Dalam aplikasi ini, pengguna diijinkan untuk menentukan kriteria yang di gunakan beserta bobot kriteria denagn menggabungkan kriteria data dan pembobotan data yang dimasukkan oleh pengguna, aplikasi akan mampu menghasilkan peringkat setiap pelamar berdasarkan nilai akhir. Semakin besar nilai pelamar, maka semakin sesuai dengan kriteria yang di harapkan oleh perusahaan.
3. **Denni Aldi Ramadhani** dan **Setia Astuti**, 2014, Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Dengan Metode Fuzzy MADM. Dengan menggunakan metode *fuzzy MADM* sebagai basis dalam pengolahan data

penerimaan pegawai, memungkinkan system dapat memberikan perbandingan sesuai dengan kualitas masing – masing pelamar sehingga diharapkan dapat mempermudah pengambilan system keputusan dalam menentukan pelamar yang lolos. Hasil dari penelitian ini berbentuk sebuah system keputusan yang dapat mengolah data proses penerimaan pegawai menjadi sebuah pertimbangan yang valid. Dasi hasil penelitian tersebut diharapkan pengambil keputusan menjadi terbantu dalam menentukan pelamar yang berhak diterima dalam perusahaan.

4. **Muhammed Blej and Mostafa Azizi, 2016**, *Comparison Of Madani-Type And Sugeno-Type Fuzzy Inference Systems For Fuzzy Real Time Scheduling*.Diperoleh fakta: *The classical analysis of real time systems tries to ensure that the instance of every task finishes before its absolute deadline (strict guarantee). The probabilistic approach tends to estimate the probability that it will happen. The deterministic timed behavior is an important parameter for analysing the robustness of the system. Most of related works are mainly based on the determinism of time constraints. However, in most cases, these parameters are non-precise. The vagueness of parameters suggests the use of fuzzy logic to decide in what order the requests should be executed to reduce the chance of a request being missed. There are two common inference methods Mamdani’s fuzzy inference method and Takagi- Sugeno-Kang, method of fuzzy inference. The results of the two fuzzy inference systems (FIS) for generated output are compared. This paper outlines the basic difference between the Mamdani-type FIS and Sugeno-type*

*FIS. It also shows which one is a better choice of the two FIS for real time system.* (Analisis klasik sistem sebenarnya mencoba untuk memastikan bahwa contoh dari setiap tugas selesai sebelum batas waktu mutlak (jaminan yang ketat). Pendekatan probabilistik cenderung memperkirakan probabilitas bahwa hal itu akan terjadi. Perilaku penentuan waktu deterministik merupakan parameter penting untuk menganalisis ketahanan sistem. Sebagian besar pekerjaan terkait terutama didasarkan pada *determinisme* batasan waktu. Namun, dalam kebanyakan kasus, parameter ini tidak tepat. Ketidakjelasan parameter menunjukkan penggunaan logika *fuzzy* untuk memutuskan dalam urutan apa permintaan harus dijalankan untuk mengurangi kemungkinan permintaan tidak terjawab. Ada dua metode inferensi umum metode inferensi *fuzzy* Mamdani dan Takagi-Sugeno-Kang, metode inferensi *fuzzy*. Hasil dari dua sistem inferensi *fuzzy* (FIS) untuk output yang dihasilkan dibandingkan. Makalah ini menguraikan perbedaan mendasar antara FIS tipe-Mamda dan Sugeno-*type* FIS. Ini juga menunjukkan mana yang merupakan pilihan yang lebih baik dari dua FIS untuk sistem sebenarnya.

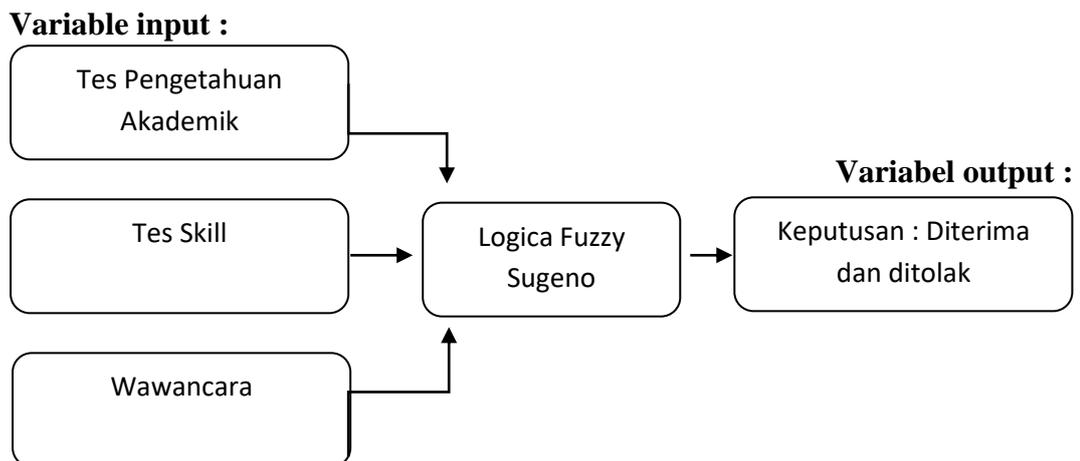
5. **Arshdeep Kaur dan Amrit Kaur, 2012**, Comparison Of Madani-Type And Sugeno-Type Fuzzy Inference Systems For Air Conditioning System. Diperoleh fakta: *Fuzzy inference systems are developed for air conditioning system using Mamdani-type and sugeno-type fuzzy models. The results of the two fuzzy inference systems (FIS) are compared. This paper outlines the basic difference between the Mamdani-type FIS and Sugeno-type FIS. It also shows which one is a*

*better choice of the two FIS for air conditioning system.* (Sistem inferensi *fuzzy* dikembangkan untuk udara sistem pengkondisian menggunakan model *fuzzy* jenis Mamdani dan Sugeno. Hasil dari dua sistem inferensi *fuzzy* (FIS) dibandingkan. Makalah ini menguraikan perbedaan mendasar antara FIS tipe-Mamna dan Sugeno-*type* FIS. Ini juga menunjukkan mana yang merupakan pilihan yang lebih baik dari dua FIS untuk sistem pengkondisian udara.

## **2.5. Kerangka Pemikiran**

Kerangka berfikir merupakan konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variable yang akan diteliti. Jadi secara otomatis perlu dijelaskan hubungan antar variable independen dan dependen. Bila dalam penelitian ada variable moderator dan intervening, maka juga perlu dijelaskan. Pertautan antar variable tersebut, selanjutnya dirumuskan ke dalam bentuk paradigm penelitian. Oleh karena itu pada setiap penyusunan paradigm penelitian harus didasarkan pada kerangka berfikir. (Sugiyono, 2015).

Berdasarkan dukungan landasan teoritis yang diperoleh dari eksplorasi teori yang dijadikan rujukan variabel, maka dapat disusun Kerangka Pemikiran sebagai berikut:



**Gambar 2.11** kerangka pemikiran  
Sumber: Data Olahan (2017)

1. Pada variabel pengetahuan akademik, untuk penilaiannya yaitu berdasarkan nilai tes sebagai berikut : nilai 70-100 masuk kategori baik, kemudian nilai 50-80 masuk kategori cukup, nilai 0-59 masuk kategori kurang.
2. Pada variabel skill, dilakukan tes secara langsung di lapangan. Untuk penilaiannya yaitu berdasarkan nilai tes sebagai berikut : nilai 70-100 masuk kategori baik, kemudian nilai 50-80 masuk kategori cukup, nilai 0-59 masuk kategori kurang.
3. Pada variabel wawancara, untuk penilaiannya yaitu berdasarkan nilai dari coordinator tentang jawaban pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh coordinator kepada calon pegawai sebagai berikut : nilai 70-100 masuk kategori baik, kemudian nilai 50-80 masuk kategori cukup, nilai 0-59 masuk kategori kurang.

Dari variable output akan masuk ke fuzzy logic sugeno sehingga menghasilkan output diterima atau ditolak.