

**LOGIKA *FUZZY* UNTUK MENENTUKAN JUMLAH  
PENGIRIMAN MATERIAL PRODUKSI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE MAMDANI (STUDI  
KASUS: PT INFINEON *TECHNOLOGIES* BATAM)**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Asri Ayuningtias  
130210149**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2017**

**LOGIKA *FUZZY* UNTUK MENENTUKAN JUMLAH  
PENGIRIMAN MATERIAL PRODUKSI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE MAMDANI (STUDI KASUS: PT  
INFINEON *TECHNOLOGIES* BATAM)**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:  
Asri Ayuningtias  
130210149**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2017**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 11 Februari 2017

Yang membuat pernyataan,

Asri Ayuningtias  
130210149

**LOGIKA *FUZZY* UNTUK MENENTUKAN JUMLAH  
PENGIRIMAN MATERIAL PRODUKSI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE MAMDANI (STUDI KASUS: PT  
INFINEON *TECHNOLOGIES* BATAM)**

**Oleh:  
Asri Ayuningtias  
130210149**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 11 Februari 2017**

**Nanda Jarti, S.Kom., M.Kom.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

PT Infineon *Technologies* Batam adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang semikonduktor atau pembuatan IC (*integrated Circuit*), yang didalamnya terdapat suatu pengiriman. Adapun permasalahan yang sering dialami dalam proses ini adalah pengiriman material dan jumlah yang tidak sesuai pengiriman. Dengan ini maka penulis membuat untuk mengimplementasikan logika fuzzy mamdani dalam menentukan jumlah pengiriman material produksi. Langkah yang dilakukan adalah menentukan variabel input dan variabel output menggunakan metode mamdani dan Selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan bantuan MATLAB. Adapun variabel yang digunakan sebagai input datanya yaitu: jenis, shift, waktu. Terdapat informasi yang digunakan sebagai *input fuzzy*. *Input* model *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium untuk membangun aturan *fuzzy* pada dua puluh tujuh data, sehingga terdapat dua puluh tujuh aturan *fuzzy*. Setelah aturan *fuzzy* diperoleh selanjutnya dilakukan proses inferensi dan defuzzifikasi. Inferensi yang digunakan adalah metode mamdani. Hasil defuzzifikasi merupakan nilai yang diperoleh dan hasil keakuratan adalah 100% benar. Disimpulkan bahwa metode mamdani dapat membantu dalam menentukan jumlah pengiriman material produksi denan nilai kebenaran yang diperoleh dengan pengolahan data.

**Kata Kunci:** Logika Fuzzy, Metode Mamdani, Jumlah Pengiriman, MATLAB.

## ***ABSTRACT***

*PT Infineon Technologies Batam is a company engaged in the manufacture of semiconductors or IC (integrated circuit), in which there are a delivery. As for problems that are often experienced in this process is the delivery of materials and the number of improper delivery. By this author makes to implement fuzzy logic mamdani in determining the amount of production material delivery. Diilakukan step is to determine the input variables and output variables using mamdani and extraction is then performed using MATLAB help. The variables used as input data, namely: type, shift, time. There is information that is used as input fuzzy. Input fuzzy model using triangular and trapezoidal membership functions to construct fuzzy rules on the twenty-seventh of data, so there are twenty-seven fuzzy rules. Having obtained fuzzy rules of inference process is then performed and defuzzification. Inference is the method mamdani. Results defuzzification is the value obtained and the results are 100% accuracy. Concluded shipping materials primarily to the truth value of production obtained by processing data.*

***Keywords:*** *Fuzzy Logic, Mamdani method, Total Delivery, MATLAB.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas segala rahmat, hidayah, dan nikmat kesehatan dari-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“LOGIKA FUZZY UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PENGIRIMAN MATERIAL PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAMDANI (STUDI KASUS: PT INFINEON TECHNOLOGIES BATAM)”**.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa Universitas Putera Batam untuk menyelesaikan program Strata satu jurusan Teknik Informatika. Tujuan lainnya adalah sebagai pembelajaran bagi mahasiswa untuk lebih aktif dan produktif, meningkatkan kuantitas dan kualitas penelitian di Indonesia, sesuai dengan program yang telah dicanangkan pemerintah di tahun 2017.

Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik yang secara langsung ataupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas pengarahan, bimbingan dan saran-saran yang telah diberikan selama penyusunan skripsi.

Dengan hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam.
3. Ketua Program Studi Teknik Universitas Putera Batam.
4. Ibu Nanda Jarti, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Seluruh Staff dan Civitas Universitas Putera Batam yang telah memberikan banyak pengetahuan kepada penulis.
6. Kedua orang tua tercinta Bapak Sutar dan Ibu Jumiyati dan adik saya Bagas yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Informatika 2013 yang selalu menyemangati penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Dan seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan mampu menambah ilmu pengetahuan bagi para pembaca. Penulis mengetahui bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca semua.

Batam, Februari 2017



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERNYATAAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
1.6.1. Manfaat Teoritis.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Teori Dasar.....	8
2.1.1 Kecerdasan Buatan ( <i>Artificial Intelligence</i> ).....	8
2.1.1.1 Sistem Pakar.....	9
2.1.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan .....	10

2.1.2	Logika Fuzzy.....	11
2.1.3	Dasar-Dasar Logika Fuzzy .....	16
2.1.4	Fungsi Keanggotaan.....	18
2.1.5	Logika Fuzzy Dalam Pengambilan Keputusan.....	21
2.2	Variabel.....	24
2.2.1	Pengiriman .....	25
2.3	Software Pendukung .....	27
2.3.1.	MATLAB.....	27
2.4	Penelitian Terdahulu .....	31
2.5	Kerangka Pemikiran.....	36
2.1.4	Deskripsi.....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>38</b>
3.1	Desain Penelitian .....	38
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.2.1	Data Primer .....	41
3.2.2	Data Sekunder .....	43
3.3	Operasional Variabel .....	44
3.4	Perancangan Sistem .....	45
3.4.1	Analisis Sistem.....	45
3.4.2	Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	46
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	47
3.5.1	Lokasi Penelitian.....	47
3.5.2	Jadwal Penelitian .....	47
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>50</b>
4.1	Profil Perusahaan .....	50
4.2	Hasil Penelitian .....	50
4.2.1	Pembentukan Himpunan Fuzzy .....	51
4.2.2	Pembentukan Fungsi Keanggotaan .....	52
4.2.3	Aplikasi Fungsi Implikasi .....	57

4.2.4	Penegsan ( <i>Deffuzifikasi</i> ).....	60
4.3	Pembahasan.....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		74
5.1	Kesimpulan .....	74
5.2	Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		76
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....		78
<b>LAMPIRAN</b> .....		79

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Operasional Variabel.....	45
<b>Tabel 3.2</b> Semesta Pembicara.....	46
<b>Tabel 3.3</b> Jadwal Penelitian.....	48
<b>Tabel 4.1</b> Semesta pembicaraan .....	51
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Eksplorasi pengelompokn himpunan <i>fuzzy</i> 2.....	68
<b>Tabel 4.6</b> Fungsi implikasi dari data pertama .....	64
<b>Tabel 4.7</b> Komposisi aturan <i>MIN</i> dari data gambar pertama.....	68
<b>Tabel 4.8</b> Fungsi implikasi dari data kedua.....	69
<b>Tabel 4.9</b> Komposisi aturan <i>MIN</i> dari data kedua.....	71

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Variabel permintaan terbagi menjadi 2 himpunan fuzzy.....	17
<b>Gambar 2.2</b> Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik .....	19
<b>Gambar 2.3</b> Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun.....	19
<b>Gambar 2.4</b> Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga.....	20
<b>Gambar 2.5</b> Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium.....	21
<b>Gambar 2.6</b> Fuzzy Inference System (FIS) Editor .....	29
<b>Gambar 2.7</b> Membership Function Editor (MFE) .....	30
<b>Gambar 2.8</b> Rule Editor <i>Rule Viewer</i> .....	30
<b>Gambar 2.9</b> Surface Viewer .....	31
<b>Gambar 2.10</b> Kerangka Berfikir.....	37
<b>Gambar 3.1</b> Desain penelitian <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi penelitian PT Infineon Technologies Batam .....	47
<b>Gambar 4.1</b> Fungsi keanggotaan variable Jenis .....	53
<b>Gambar 4.2</b> Fungsi Keanggotaan Variabel Shift.....	54
<b>Gambar 4.3</b> Fungsi Keanggotaan untuk variabel Waktu.....	55
<b>Gambar 4.4</b> Fungsi Keanggotaan Variabel Output .....	57
<b>Gambar 4.5</b> Rule Data Hasil 1 .....	79
<b>Gambar 4.6</b> Rule Data Hasil 2 .....	79

## DAFTAR RUMUS

	Halaman
<b>Rumus 2.1</b> Representasi Linier Naik.....	19
<b>Rumus 2.2</b> Representasi Linier Turun.....	20
<b>Rumus 2.3</b> Representasi Kurva Segitiga .....	20
<b>Rumus 2.4</b> Representasi Kurva Trapesium .....	21
<b>Rumus 2.5</b> Metode <i>Max</i> .....	22
<b>Rumus 2.6</b> Metode Additive (Sum) .....	23
<b>Rumus 2.7</b> Metode Probabilistik.....	23

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran I Daftar Riwayat Hidup

Lampiran II Surat Keterangan Penelitian

Lampiran III Surat Balasan Penelitian

Lampiran IV Dokumentasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Infineon Batam adalah sebuah perusahaan Jerman yang didirikan pada bulan April tahun 1999, beralamat di Lot 317, Jalan Beringin, Muka Kuning, Batamindo Industrial Park. Perusahaan ini bergerak dalam bidang semikonduktor atau pembuatan IC (*integrated Circuit*), mulai dari proses pembuatan awal (*assembly*), pengetesan (*testing*) dan pengepakan (*packing*) yang merupakan perusahaan MNC (*Multi Nasional Company*) harus siap bersaing dengan perusahaan lainnya yang mempunyai pemasaran yang sama. Dalam melakukan proses produksi IC, PT Infineon *Technologies* Batam dilengkapi dengan berbagai fasilitas sistem.

Pengiriman adalah segala upaya yang diselenggarakan secara sendiri atau bersama-sama dalam suatu organisasi ataupun di sebuah perusahaan untuk memberikan pelayanan jasa berupa pengiriman baik antar kota, antar pulau dan antar negara. Pengiriman yang ada di PT Infineon *Technologies* Batam ini adalah pengiriman material yaitu barang elektronik yang berbentuk IC (*integrated Circuit*), yang digunakan untuk sebuah kendaraan bermobil. Pengiriman material ini sangat penting karena dapat mengetahui jumlah produk yang akan diproduksi, produk dalam proses dan produk jadi dapat diketahui dengan jelas. Meskipun pengiriman ini sudah



lama ada dan sudah dipandang cukup baik dalam produksi, akan tetapi masih adamasalah-masalah yang terjadi pada proses pengiriman material. Jumlah material yang dikirim tidak sesuai dengan jumlah material yang diperlukan. Tidak tersedianya material yang dibutuhkan untuk produksi. Material produksi sering terjadi *mix device* atau salah dalam pengiriman jenis material.

Pendekatan yang dipakai peneliti untuk menentukan pengiriman material adalah metode mamdani. Metode mamdani merupakan metode yang sangat fleksibel dan mempunyai toleransi pada data yang ada. Metode mamdani ini mempunyai kelebihan yaitu lebih intuitif, bisa diterima oleh banyak pihak dan lebih cocok input diterima dari manusia bukan mesin. Metode ini digunakan untuk memperoleh output yang dilakukan dengan tahap-tahap pembentukan himpunan *fuzzy*, Aplikasi fungsi implikasi, Komposisi aturan, dan penegasan (*defuzzyfikasi*). Pada penelitian ini *defuzzyfikasi* dilakukan dengan menggunakan metode mamdani dengan bantuan software MATLAB. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengiriman material produksi. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu dengan memasukkan variabel input maka akan menghasilkan output. Menurut penelitian Hendra dan Rochman (2016:62) Secara umum tujuan utama dari perusahaan adalah mencapai keuntungan sebesar-besarnya untuk mempertahankan kelangsungan hidup di tengah persaingan era globalisasi.

Menurut penelitian Syahfitri (2015:102) Untuk melakukan proses menentukan pengiriman produksi dengan tujuan mengoptimalkan rute pengiriman atau permasalahan yang ada.

Menurut penelitian Triawan (2014:12) Logika *fuzzy* untuk memecahkan permasalahan dalam ketidak jelasan atau data tidak tepat dalam proses pengambilan keputusan.

Berkaitan dengan permasalahan yang ada maka dipilih logika *fuzzy* yaitu logika *fuzzy* mamdani dalam proses menentukan pengiriman material produksi sebagai sarana untuk memprediksi jumlah barang yang harus diproduksi. Alasan digunakannya logika *fuzzy* dikarenakan logika *fuzzy* mudah dimengerti, sangat fleksibel, dapat digabungkan dengan teknik-teknik kendali didasarkan pada bahasa alami. Metode *fuzzy* mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi- aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi *MIN-MAX* atau *MAXPRODUK*. Tujuan yang ingin penulis capai dalam penelitian ini adalah mengolah data dengan metode *fuzzy* mamdani dan menampilkan keluaran berupa jumlah barang yang akan diproduksi. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut penulis akan melakukan sebuah penelitian dengan judul “

**LOGIKA FUZZY UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PENGIRIMAN MATERIAL PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAMDANI (STUDI KASUS: PT INFINEON TECHNOLOGIES BATAM)”.**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka penulis mencoba untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ada sebagai berikut:

1. Material yang dikirim tidak sesuai dengan jumlah material yang diperlukan.

2. Tidak adanya material yang dibutuhkan untuk produksi karena stock barang tidak tersedia.
3. Material produksi sering terjadi *mix device* atau salah dalam pengiriman jenis material.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adanya keterbatasan waktu dan kemampuan yang dimiliki oleh penulis,

maka perlu adanya pembatasan masalah yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada proses pengiriman material untuk produksi.
2. Pengiriman material yang dilakukan berdasarkan jumlah yang terdiri dari tiga kategori yaitu: Banyak, Sedang, sedikit.
3. Adanya variable untuk menentukan pengiriman material, yaitu jenis barang, jumlah yang tersedia, barang yang akan di produksi dan waktu pengiriman.
4. Masing-masing variable tersebut mempunyai indikator, yaitu: Jenis (*Gold, Copper, Alu*) Waktu indikatornya (*Morning, Afternoon, Night*) Waktu (Banyak, Sedang, Sedikit).

## 1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka masalah yang dapat dirumuskan antara lain:

1. Bagaimana menganalisis logika *fuzzy* mamdani untuk menentukan jumlah pengiriman material sesuai dengan permintaan dari produksi?
2. Bagaimana implementasi untuk menentukan pengiriman material produksi dengan metode mamdani?
3. Bagaimana cara penerapan pengiriman material produksi menggunakan metode mamdani dengan aplikasi matlab?

## 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah diatas sebagai berikut:

1. Untuk membantu pengiriman dalam menentukan jumlah material yang akan di kirim untuk proses produksi.
2. Untuk memperoleh atau menghasilkan jumlah pengiriman material produksi dengan metode mamdani.
3. Untuk menerapkan proses pengiriman material produksi dengan menggunakan metode mamdani dan aplikasi matlab.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

Secara teoritis diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Untuk pengembangan ilmu *technology*, ilmu pendidikan dan program studi lainnya, untuk memberikan referensi dalam pengkajian masalah-masalah.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan tentang penerapan logika *fuzzy* mamdani untuk menentukan pengiriman material produksi.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan masukan untuk penelitian selanjutnya.

### **1.6.2. Manfaat Praktis**

Secara praktis, manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini bagi berbagai pihak antara lain:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu karyawan PT Infineon *Technologies* Batam untuk menentukan jumlah pengiriman material produksi.
2. Sebagai dasar pengambilan keputusan PT. Infineon *Technologies* Batam dalam memecahkan masalah atau persoalan perusahaan.

3. Untuk memberikan pandangan yang positif bagi perusahaan mengenai jumlah pengiriman material produksi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama penelitian adalah mendapatkan data. Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain sehingga dapat mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain ( Sugiyono, 2013: 224). Menurut Sugiyono (2013: 2) menjelaskan bahwa metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

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

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris "*Artificial Intelligence*" atau disingkat AI, adalah intelligence yang berarti cerdas, sedangkan artificial artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. (Sutojo, dkk, 2014: 1)

Didalam Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) terdapat 3 aturan yang digunakan untuk mengimplementasikan Kecerdasan Buatan tersebut yaitu Sistem pakar, Logika *Fuzzy*(*Fuzzy Logic*), Jaringan Syaraf Tiruan.

### **2.1.1.1 Sistem Pakar**

Sistem Pakar adalah program computer yang mensimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Biasanya, system seperti ini berisi basis pengetahuan yang berisi akumulasi pengalaman dan satu set aturan untuk menerapkan pengetahuan dasar untuk setiap situasi tertentu. Sistem pakar yang canggih dapat ditingkatkan dengan penambahan basis pengetahuan dan set aturan. Diantara banyak sistem pakar yang ada, yang terkenal adalah aplikasi bermain catur dan sistem diagnosis medis. (Budiharto dkk, 2014:132)

Definisi sistem pakar yang sangat dikenal, (Budiharto dkk, 2014:133) adalah:

1. Sebuah model dan prosedur terkait yang memaparkan, dalam satu domain tertentu, derajat keahlian dalam pemecahan masalah yang sebanding dengan seorang pakar manusia.
2. Sistem pakar adalah sistem computer yang mengemulasi kemampuan pengambilan keputusan seorang manusia ahli. Metode yang sering digunakan dalam Sistem Pakar:



### 1. *Forward Chaining*

Menurut Sutjo,dkk (2011: 171) Teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari rules *IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru(bagian *THEN*) ditambah ke bagian database.

### 2. *Backward Chaining*

Menurut Sutojo,dkk (2011: 178) Metode inferensi yang bekerja mundur ke arah kondisi awal. Proses diawali dari Goal (yag berada dibagian *THEN* dari rule *IF-THEN*, kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis di bagian *IF*.

#### **2.1.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan**

Menurut Sutojo dkk (2011: 283-284) JST merupakan bagian dari sistem kecerdasan buatan yang digunakan untuk memproses informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya.

JST mempunyai kemampuan yang luar biasa untuk mendapatkan informasi dari data yang rumit atau tidak tepat, mampu menyelesaikan permasalahannya yang tidak terstruktur dan sulit didefinisikan, dapat belajar dari pengalaman,

mampu mengakuisisi pengetahuan walaupun tidak ada kepastian, mampu melakukan generalisasi dan ekstraksi dari suatu pola data tertentu, dapat menciptakan suatu pola pengetahuan melalui pengaturan diri atau kemampuan belajar (*self organizing*), mampu memilih suatu input data kedalam kategori keseluruhan walaupun hanya diberikan sebagian data dari objek tersebut (*asosiasi*), mempunyai kemampuan mengolah data-data input tanpa harus mempunyai target (*self organizing*), dan mampu menemukan jawaban terbaik sehingga mampu meminimalisasi fungsi biaya (*optimasi*).

### **2.1.2 Logika Fuzzy**

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, seorang professor dari *university of California*. Logika *fuzzy* memiliki derajat kenggotaan dalam rentang 0(nol) hingga 1(satu), berbeda dengan logika digital atau diskrit yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1(satu) dan 0(nol). Logika *fuzzy* digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Pada tahun 1965, profesor dan kepala departemen teknik elektrik di *University Of California, Berkeley*, Lotfi Zadeh, menemukan kembali, mengidentifikasi, mengeksplorasi, mempromosikan dan berjuang untuk *fuzzy logic*. Profesor Zadeh memperluas ruang kerja teori kemungkinan menjadi sistem logika matematika formal dan konsep baru untuk mengaplikasikan istilah bahasa alamipada penelitiannya, yaitu '*fuzzy sets*'. Logika baru ini dinamakan *fuzzy logic*. *Fuzzy logic* banyak digunakan karena mirip dengan cara berpikir manusia. Sistem

*fuzzy logic* dapat mempresentasikan pengetahuan manusia dalam bentuk matematis dengan menyerupai cara berpikir manusia. (Budiharto dkk,2014: 150-151). Menurut (Budiharto dkk,2014:152) *Fuzzy Logic* memiliki banyak kelebihan, yaitu dapat mengontrol sistem yang kompleks, non-linier, dan sistem yang sulit dipresentasikan secara matematis. Berikut beberapa alasan menggunakan *fuzzy logic*:

1. Konsep *fuzzy logic* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. *Fuzzy logic* sangat fleksibel.
3. *Fuzzy logic* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. *Fuzzy logic* mampu memodelkan fungsi-fungsi non linier yang sangat kompleks.
5. *Fuzzy logic* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui pelatihan.
6. *Fuzzy logic* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. *Fuzzy logic* didasarkan dalam bahasa alami.

Logika *fuzzy* sendiri memiliki beberapa metode dalam penyelesaiannya, seperti metode tsukamoto, mamdani dan sugeno.

#### 1. Metode Tsukamoto

Menurut Kusumadewi (2013:31) Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton, Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuensi 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 apredikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

## 2. Metode Mamdani

Menurut Kusumadewi (2013: 37) Metode mamdani sering disebut sebagai metode *Max-Min* yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan sebuah *output*.

Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan (Kusumadewi 2010: 37-42):

### 1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

### 2. Aplikasi Fungsi Implikasi

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. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy*, seperti Cox, 1994 dalam (Kusumadewi, 2010: 28):

IF  $(x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } (x_2 \text{ is } A_2) \text{ o } (x_3 \text{ is } A_3) \text{ o } \dots \text{ o } (x_N \text{ is } A_N)$  THEN  $y$  is  $B$

Dengan  $o$  adalah operator (misal: OR atau AND).

Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan (Yan, 1994 dalam Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 28) yaitu:

- a. Min (*minimum*). Fungsi ini akan memotong output himpunan *fuzzy*.
- b. Dot (*product*). Fungsi ini akan menskala output himpunan *fuzzy*.

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

### 3. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari gabungan antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: *max*, *additive* dan probabilistik OR (*probor*).

#### a. Metode Max (*Maximum*)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR(*union*). Jika semua proposisi telah dievaluasi, Then *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi.

#### b. Metode Additive (*Sum*)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

#### c. Metode Probabilistik OR (*probor*)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua output daerah *fuzzy*.

### 4. Penegasan (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari suatu komposisi aturan – aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai output.

Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan Mamdani, antara lain:

a. Metode Centroid (*Composite Moment*)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $Z^*$ ) daerah *fuzzy*.

b. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*.

c. Metode *Mean of Maximum* (MOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode *Largest of Maximum* (LOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode *Smallest of Maximum* (SOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

### 3. Metode Sugeno

Menurut Purnomo (2014:85) Penalaran dengan metode SUGENO hampir sama dengan penalaran MAMDANI, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga disebut dengan Metode TSK.

#### 2.1.3 Dasar-Dasar Logika Fuzzy

Menurut Sutojo,dkk (2011: 212) untuk memahami logika *fuzzy*, harus memperhatikan dahulu tentang konsep himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili temperatur. Contoh lainnya seperti MUDA, PAROBAYA, TUA mewakili variabel umur.
2. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya.

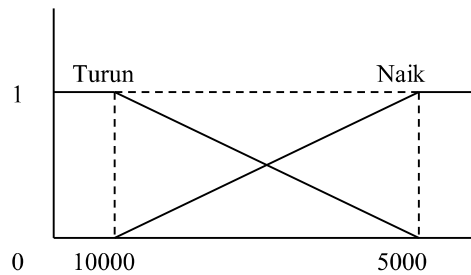
Disamping itu, ada beberapa hal yang harus dipahami dalam memahami logika *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.  
Contoh: penghasilan, temperatur, permintaan, umur, dan sebagainya.

2. Himpunan *fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

Variabel permintaan, terbagi menjadi 2 himpunan, yaitu NAIK dan TURUN.

Contoh Terlihat seperti Gambar 2.1 dibawah ini.



**Gambar 2.1** Variabel permintaan terbagi menjadi 2 himpunan *fuzzy*

Sumber: Sutojo, dkk (2011:213)

3. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Contoh:
- Semesta pembicaraan untuk variabel permintaan:  $[0+\infty)$
  - Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur:  $[-10\ 90]$
4. Domain himpunan *fuzzy*, yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Pada gambar 2.1 di atas domain untuk himpunan TURUN dan himpunan NAIK masing masing adalah:
- Domain himpunan TURUN=  $[0\ 500]$
  - Domain himpunan NAIK =  $[1000\ +\infty)$



### 2.1.4 Fungsi Keanggotaan

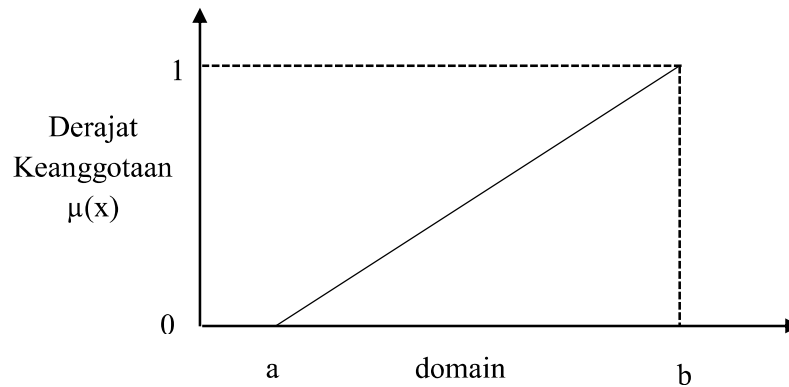
Menurut Sutojo,dkk (2011: 213) Fungsi keanggotaan adalah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel input yang berada dalam internal antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel  $x$  dilambangkan dengan simbol  $\mu(x)$ . Rule rule menggunakan nilai keanggotaan sebagai faktor bobot untuk menentukan pengaruhnya pada saat melakukan inferensi untuk menarik kesimpulan. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan diantaranya :

1. Grafik Keanggotaan Kurva Linear.
2. Graik Keanggotaan Kurva Segitiga.
3. Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium.

#### 1. Grafik Keanggotaan Kurva Linear

Pada grafik keanggotaan kurva linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya dapat 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.

- 1) Representasi linear naik, yaitu kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain yang memiliki nilai keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih tinggi (Gambar 2.2).



**Gambar 2.2** Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik

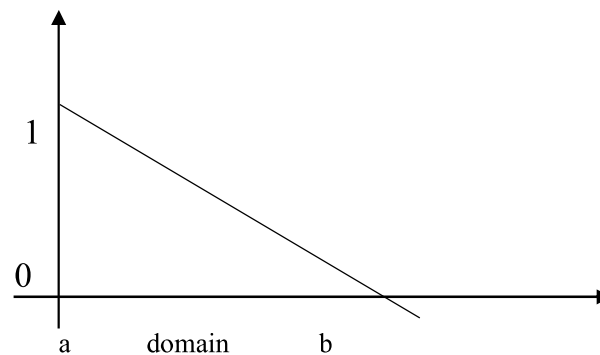
Sumber: Sutojo, dkk (2011:214)

Fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq a \\ (x - a) & ; \quad a < x \leq b \\ (b - a) & \end{cases}$$

**Rumus 2.1** Representasi  
Linear Naik

- 2) Representasi Linear turun, yaitu garis lurus yang dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak turun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Gambar 2.3).



**Gambar 2.3** Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun

Sumber: Sutojo, dkk (2011:215)

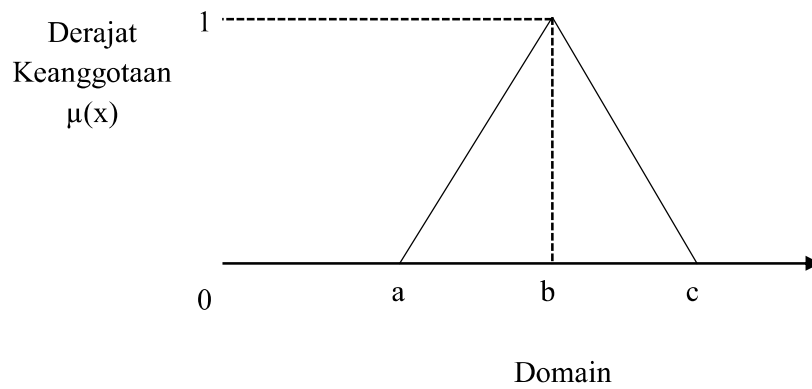
Fungsi Keanggotaan:

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

**Rumus 2.2** Representasi  
Linier Turun

## 2. Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga

Grafik Keanggotaan kurva segitiga, pada dasarnya adalah gabungan antara dua garis linear (garis linear naik dan garis linear turun), seperti terlihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga

Sumber: Sutojo, dkk (2011:217)

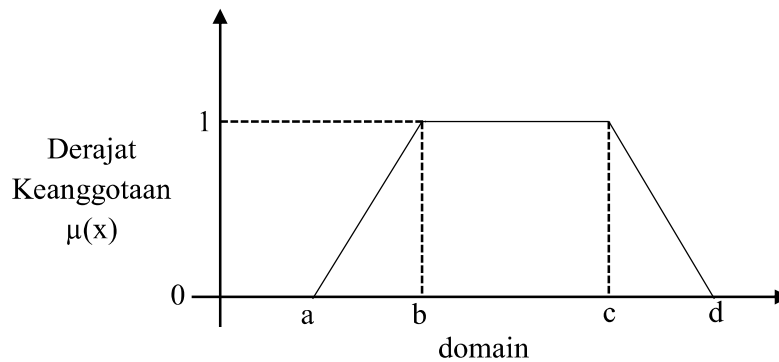
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ dan } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & ; b < x < c \end{cases}$$

**Rumus 2.3** Representasi  
Kurva Segitiga

### 3. Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium

Representasi kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk kurva segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (satu), dilihat pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium

Sumber: Sutojo, dkk (2011:218)

**Fungsi Keanggotaan:**

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

**Rumus 2.4** Representasi Kurva Trapesium

#### 2.1.5 Logika Fuzzy Dalam Pengambilan Keputusan

##### 1. Metode Mamdani

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010: 37) Metode Mamdani sering dikenal dengan nama Metode Max–Min. Metode ini diperkenalkan oleh

Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan yaitu:

2. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

3. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

4. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari gabungan antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: max, additive dan probablistik OR (probor).

a. Metode *Max (Maximum)*

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikas daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator *OR(union)*. Jika semua proposisi telah dievaluasi, Then *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{fs}(x_i) = \max(\mu_{fs}(x_i), \mu_{kf}) \quad \text{Rumus 2.5 Metode Max}$$

dengan:

$\mu_{fs}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i.

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}(x_i) = \min(1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf})$$

**Rumus 2.6** Metode Additive (Sum)

dengan:

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i.

c. Metode Probabilistik OR (probor)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}(x_i) = (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i))$$

**Rumus2.7** Metode Probabilistik

dengan:

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i.

5. Penegasan (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari suatu komposisi aturan – aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai *output*.

Ada beberapa metode *defuzzifikasi* pada komposisi aturan Mamdani, antara lain:

a. Metode Centroid (*Composite Moment*)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $Z^*$ ) daerah *fuzzy*.

b. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*.

c. Metode *Mean of Maksimum* (MOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode *Largest of Maximum* (LOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode *Smallest of Maximum* (SOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

## 2.2 Variabel

Variabel menurut Sugiyono (2014: 38) adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian adalah:

### **2.2.1 Pengiriman**

Perusahaan ialah suatu tempat untuk melakukan kegiatan proses produksi barang atau jasa. Hal ini disebabkan karena ‘kebutuhan’ manusia tidak bisa digunakan secara langsung dan harus melewati sebuah ‘proses’ di suatu tempat, sehingga inti dari perusahaan ialah ‘tempat melakukan proses’ sampai bisa langsung digunakan oleh manusia.

Secara umum Pengiriman adalah segala upaya yang diselenggarakan secara sendiri atau bersama-sama dalam suatu organisasi untuk memberikan pelayanan jasa berupa pengiriman barang, baik antar kota, antar pulau dan antar negara.

Menurut Syah Fitri (2015:14) Pengiriman adalah segala upaya yang diselenggarakan secara sendiri atau bersama-sama dalam suatu organisasi ataupun di sebuah perusahaan untuk memberikan pelayanan jasa berupa pengiriman baik antar kota, antar pulau dan antar negara.

Ada beberapa indikator yang digunakan dalam pengiriman material yang menjadi variable input ini, yaitu:



## 1. Jenis

Jenis merupakan sebuah nama , merek , istilah atau jenis produk yang dimaksudkan untuk mengenali produk tau jasa dari seorang kelompok konsumen. Jenis-jenis merek dapat dibagi menjadi :

### a. jenis dagang.

jenis dagang merupakan jenis yang digunakan pada barang yang diperdagangkan oleh seseorang atau beberapa orang secara bersama-sama atau badan hukum untuk membedakan dengan barang-barang sejenisnya.

### b. jenis jasa

adalah jenis yang digunakan pada jasa yang diperdagangkan oleh seseorang atau beberapa orang secara bersama-sama atau badan hukum untuk membedakan dengan jasa-jasa sejenis lainnya

### c. jenis kolektif

adalah jenis yang digunakan pada barang atau jasa dengan karakteristik yang sama yang diperdagangkan oleh beberapa orang atau badan hukum secara bersama-sama untuk membedakan dengan barang atau hal sejenis lainnya.

## 2. Shift

Shift adalah jadwal kerja, Dalam dunia pekerjaan terdapat macam jenis program yang menyangkut pembagian jadwal pekerjaan . Program ini memberikan pembagian jadwal kerja yang fleksibel, yang pertama program *Flextime* dan program keterlibatan karyawan. Pogram *Flextime* merupakan

program penjadwalan kerja yang mengizinkan pengaturan jadwal kerja yang lebih fleksibel.

Menurut Supomo Megawati (2014: 75) Kinerja merupakan hasil yang berkaitan dengan produktifitas dan efektifitas, produktifitas disini merupakan hubungan antara jumlah barang dan jasa yang dihasilkan dengan jumlah tenaga, modal, dan sumber daya yang digunakan dalam produksi. Shift kerja adalah pola waktu kerja yang diberikan pada tenaga kerja untuk mengerjakan sesuatu dan biasanya dibagi atas kerja pagi, sore dan malam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh shift kerja terhadap kinerja.

### 3. Waktu

Batas waktu pengiriman yang ditetapkan berdasarkan pada kondisi normal. Artinya segala proses pengiriman diasumsikan berjalan lancar-normal. Sehingga ketika terjadi gangguan atau masalah pada proses distribusi barang, tentunya akan terjadi keterlambatan, tergantung seberapa besar/parah faktor gangguan tersebut.

## **2.3 Software Pendukung**

Software Paendukung adalah program software yang berfungsi melakukan tugas tertentu untuk membantu mempermudah pengguna dalam menjalankan sistem operasi, dengan cara program aplikasi, guna melengkapi kemampuan sistem operasi komputer untuk menjalankan tugas – tugasnya yang lebih spesifik.

### **2.3.1. MATLAB**

Menurut Pusadan (2014:1) MATLAB adalah sebuah Bahasa *high-performance* untuk komputasi teknis. MATLAB mengintegrasikan perhitungan, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan dimana permasalahan dan solusi dinyatakan dalam notasi matematis yang dikenal umum. MATLAB dapat diperlakukan sebagai sebuah Bahasa pemrograman yang akrab pengguna, yang memungkinkan untuk menangani kalkulasi matematis dalam suatu cara yang mudah. Penggunaan MATLAB:

1. Matematika dan komputasi
2. Pengembangan algoritma
3. Pengumpulan data
4. Pemodelan, simulasi dan prototype
5. Analisis data, eksplorasi dan visualisasi
6. Rancang bangun grafis
7. Pengembangan aplikasi termasuk membangun *Graphical User Interface* (GUI)

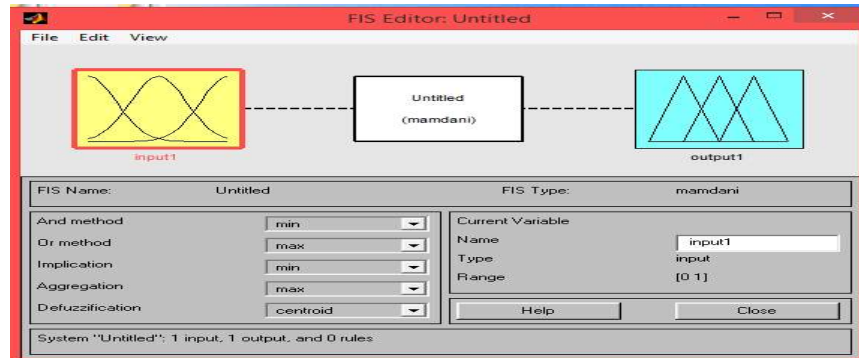
Menurut Purnomo (2014:142) MATLAB merupakan salah satu Bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *MathWorks*. MATLAB tidak hanya berfungsi sebagai Bahasa pemrograman, tetapi sekaligus sebagai alat visualisasi, yang berhubungan langsung dengan ilmu matematika.

Menentukan tingkat kematangan buah dengan menggunakan logika *fuzzy* Mamdani dapat menggunakan *toolbox fuzzy* yang terdapat di *software* MATLAB. *Fuzzy logic toolbox* memberikan fasilitas *Graphical User Interface*

(GUI) untuk mempermudah dalam membangun suatu model *fuzzy*. Terdapat 5 GUI *tools* yang dapat digunakan untuk mengedit, mengamati, dan membangun model .

### 1. *Fuzzy Inference System (FIS) Editor*

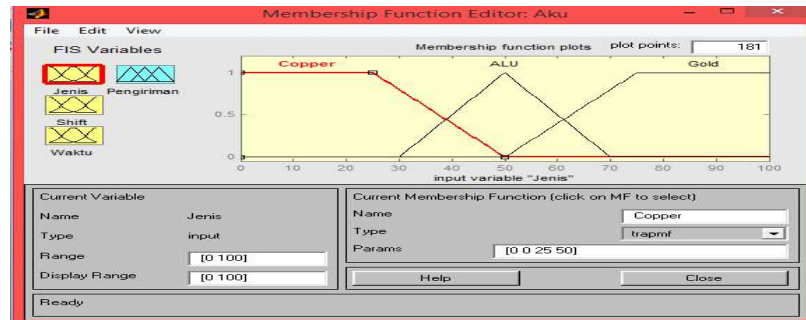
GUI ini yang berfungsi untuk mengedit model *fuzzy* yang dibuat. *FIS Editor* dapat dipanggil dengan mengetikkan tulisan “*fuzzy*” pada *Command window*, sehingga muncul gambar seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 2.6** Fuzzy Inference System (FIS) Editor

### 2. *Membership Function Editor (MFE)*

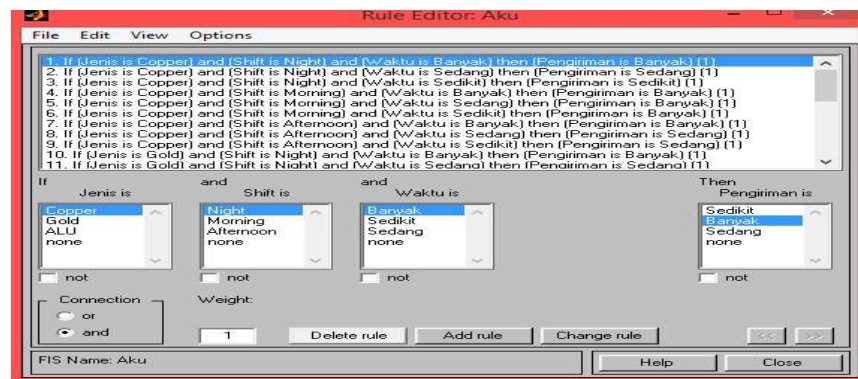
GUI ini yang berfungsi untuk merancang atau membuat fungsi keanggotaan yang akan digunakan dalam model *fuzzy*. Terdapat beberapa fungsi keanggotaan yang dapat digunakan , antara lain fungsi keanggotaan segitiga dan Gauss. *Editor* ini dapat dipanggil dari FIS Editor dengan cara pilih view → Edit Membership Function Editor atau double klik icon variabel input / output. Gambar ditunjukkan seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.7 Membership Function Editor (MFE)

### 3. Rule Editor

GUI ini yang berfungsi menyusun aturan Jika-Maka berdasarkan pengetahuan maupun aturan-aturan yang kemudian akan digunakan sebagai penalaran *fuzzy* yang merupakan inti dari model *fuzzy*. *Rule Editor* dapat dipanggil dengan cara pilih *view* → *Edit Rules*. Tampilan *Rule Editor* ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



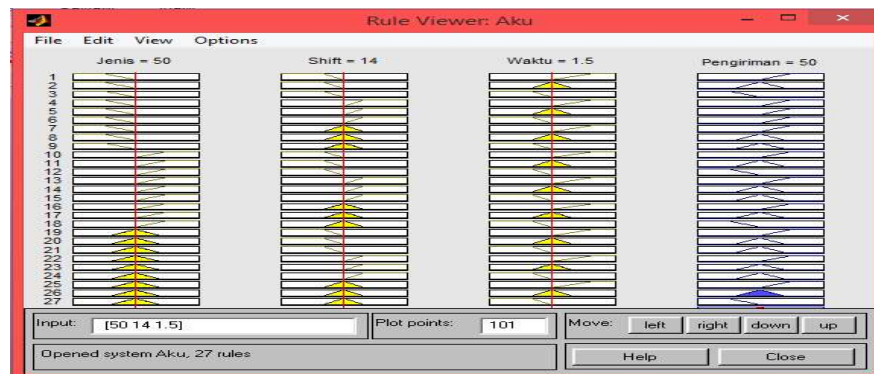
Gambar 2.8 Rule Editor Rule Viewer

GUI ini yang berfungsi untuk menampilkan penalaran dari model *fuzzy* secara keseluruhan dalam bentuk model 2 dimensi. *Rule Viewer* dapat dipanggil

dengan memilih menu *view*→*view rule*. Tampilan *Rule Viewer* ditunjukkan pada gambar berikut.

#### 4. *Surface Viewer*

GUI ini yang berfungsi untuk menampilkan penalaran dari model *fuzzy* dalam bentuk 3 dimensi. *Surface Viewer* dapat dipanggil dengan memilih menu *view*→*view Surface*. Tampilan *Surface Viewer* ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 2.9** Surface Viewer

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada bab ini membahas serta menjabarkan jurnal dan artikel yang mendukung sebagai dasar pembahasan penelitian pada bahan sebelumnya. Penelitian-penelitian yang lebih dahulu dilakukan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Judul Jurnal : *Fuzzy Logic* Mamdani untuk meramalkan dan menentukan jumlah produksi teh pada PTPN VII (PERSERO) (Studi kasus di unit usaha pagar alam Sumatera Selatan)

Nama jurnal : Jurnal Informatika

Penulis Jurnal : Triawan Medi

ISSN/Vol/No/Tahun : ISSN 2301-5632/2/No 2/Tahun 2014

Isi Jurnal : Mamdani memperkenalkan *fuzzifikasi*, inferensi dan skema *defuzzifikasi* yang umumnya disebut sebagai metode *max-min*, hal ini memungkinkan mencapai penalaran perkiraan yang merupakan salah satu aspek penting dari metode Mamdani. Berdasarkan hal tersebut, timbul suatu permasalahan yaitu bagaimana meramalkan dan menentukan jumlah produk yang akan diproduksi oleh PTPN VII (persero) pada masa yang akan datang dengan menggunakan aplikasi Matlab, dengan adanya aplikasi tersebut nantinya diharapkan dapat membantu dalam meramalkan jumlah produksi Teh pada PTPN VII (persero) Unit Usaha Pagar Alam Sumatera Selatan.

2. Judul Jurnal : Sistem penjadwalan pengiriman barang menggunakan algoritma genetika pada Pt. Antar Lintas Sumatera Medan

Nama jurnal : Pelita Informatika Budi Darma

Penulis Jurnal : Fitri Syah Toto

ISSN/Vol/No/Tahun : ISSN 2301-9425/Vol 1X/No 2/Tahun 2015

Isi Jurnal : Sistem pengiriman barang yang tidak terjadwal memiliki kelemahan yaitu proses pengiriman dilakukan tanpa memperhitungkan jarak antara lokasi pelanggan yang satu dengan pelanggan yang lainnya sehingga rute pengiriman mempunyai jarak tempuh yang sangat jauh karena jarak antara lokasi pelanggan yang satu dengan lokasi pelanggan yang lain saling berjauhan Masalah-masalah yang timbul pada sistem pengiriman barang yang tidak terjadwal dapat diatasi dengan melakukan penjadwalan atau perencanaan sebelum melakukan pengiriman barang ke pelanggan. Metode penjadwalan yang diterapkan meliputi pemberian tugas pada setiap kendaraan, pencarian urutan pelanggan yang dilayani pada setiap pengiriman agar dapat menghasilkan rute yang pendek, dan pencarian rute dengan jarak yang paling pendek. Untuk melakukan proses penjadwalan pengiriman barang dengan tujuan mengoptimalkan rute pengiriman dibutuhkan perangkat lunak yang dapat menghasilkan jadwal pengiriman barang dengan rute jalan yang optimal.

3. Judul Jurnal : Implementasi *Fuzzy Logic* pada sistem distribusi buku untuk memberikan rekomendasi jumlah pengiriman

Nama jurnal : Jurnal Teknologi

Penulis Jurnal : Hendra,dkk

ISSN/Vol/No/Tahun : ISSN 2085-1669/Vol 8/No 2/Tahun 2016

Isi Jurnal : Secara umum tujuan utama dari suatu perusahaan adalah mencapai keuntungan sebesar-besarnya guna mempertahankan



kelangsungan / kesinambungan hidupnya (going concern) di tengah persaingan era globalisasi. Dalam usahanya mempertahankan kelangsungan hidupnya tersebut perusahaan melakukan berbagai kegiatan seperti produksi, pemasaran, pembelanjaan, riset dan pengembangan. Bagi suatu perusahaan, kegiatan yang merupakan garis depan yang langsung berhubungan dengan konsumen adalah pemasaran. Salah satu kegiatan pemasaran yang langsung berhubungan dan mempunyai peranan yang cukup besar dengan konsumen dalam menciptakan faedah suatu barang adalah saluran distribusi. Distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan produk sampai ke konsumen atau berbagai aktivitas perusahaan yang mengupayakan agar produk sampai ke tangan konsumen”.

4. Judul Jurnal : Aplikasi Logika *Fuzzy Logic* mamdani dalam pengambilan keputusan penentuan jumlah produksi

Nama jurnal : Jurnal Online Informatika

Penulis Jurnal : Abrori Muchammad, dkk

ISSN/Vol/No/Tahun : ISSN 2301-8550/Vol X1/No 2/Tahun 2015

Isi Jurnal : Perencanaan pengambilan keputusan perusahaan dalam menentukan jumlah produk pada satu periode selanjutnya, bergantung pada sisa persediaan dari satu periode sebelumnya dan juga perkiraan jumlah permintaan pada satu periode selanjutnya. Jumlah permintaan dan persediaan merupakan suatu ketidakpastian. Logika *Fuzzy* merupakan salah satu ilmu yang dapat menganalisa ketidakpastian. Tujuan dari penelitian ini adalah

untuk mengetahui penggunaan aplikasi logika *Fuzzy* metode Mamdani dalam pengambilan keputusan penentuan jumlah produksi. Pada penelitian ini digunakan metode Mamdani atau yang biasa disebut metode *Min-Max*, baik yang menggunakan dua variabel linguistik maupun yang menggunakan tiga variabel linguistik. Untuk mendapatkan keluaran dari metode ini diperlukan 4 tahapan yakni; 1) Pembentukan himpunan *fuzzy*; 2) Aplikasi fungsi implikasi; 3) Komposisi aturan ; 4) *Defuzzifikasi*, dari hasil *defuzzifikasi* inilah kita bisa menentukan keputusan yang akan diambil.

5. Judul Jurnal : Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan jumlah produksi barang

Nama jurnal : Prosiding Seminar Bisnis & Teknologi

Penulis Jurnal : Ikhsan Kurniawan

ISSN/Vol/No/Tahun : ISSN 2407-6171/ Tahun 2014

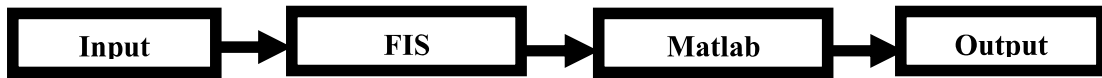
Isi Jurnal : Pada perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi barang. Metode *fuzzy* masih jarang digunakan dalam pengambilan keputusan produksi perusahaan. Penghitungan manual membutuhkan data-data permintaan maksimum pada periode tertentu, permintaan minimum pada periode tertentu, persediaan maksimum pada periode tertentu, persediaan minimum pada periode tertentu, produksi maksimum pada periode tertentu, produksi minimum pada periode tertentu, permintaan barang saat ini, dan persediaan barang saat ini. Jika dilakukan penghitungan konsep *fuzzy* secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk itu perlu digunakan

sebuah Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan jumlah produksi barang. Dengan adanya Sistem pendukung Keputusan yang menerapkan metode fuzzy diharapkan dapat membantu mempermudah manager dalam pengambilan keputusan produksi. Sehingga pembuat keputusan cukup menginputkan data-data yang diperlukan oleh SPK (Sistem Pendukung Keputusan). Data-data tersebut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi dan akan menjadi variabel input yang akan diolah dengan metode Tsukamoto untuk menjadi keluaran (output) berupa penentuan jumlah barang yang akan diproduksi.

## **2.5 Kerangka Pemikiran**

Menurut Sugiyono (2012: 60) Kerangka berfikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori hubungan dengan berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting.

Penelitian ini melalui tahap-tahap kegiatan yang tertuang dalam kerangka berfikir yang meliputi metode pengumpulan data dari input yaitu data-data yang akan di seleksi ke dalam logika fuzzy kemudian outputnya hasil dari data-data yang telah di input. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.11 berikut ini.



**Gambar 2.10** Kerangka Berfikir

**Sumber:** Sumber Data Penelitian (2017)

#### 2.1.4 Deskripsi

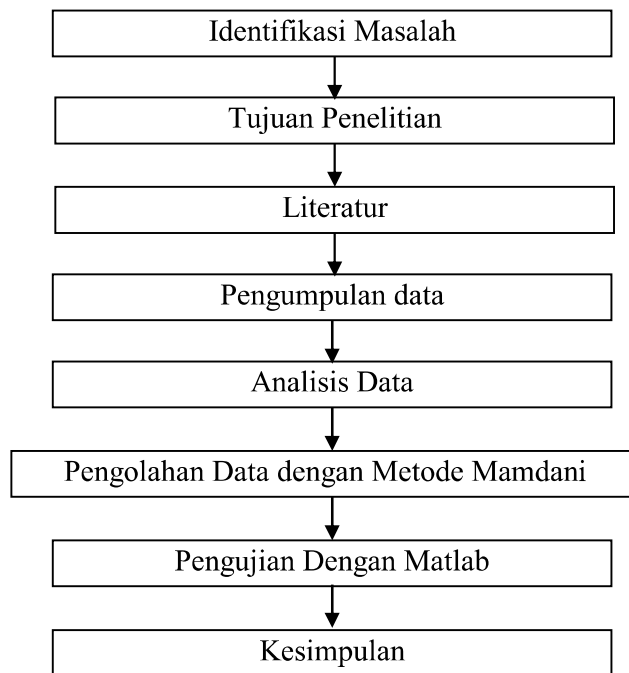
Pada Gambar 2.11 diatas, dalam menentukan jumlah pengiriman produksi, telah ditetapkan beberapa kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai variable input yang akan dianalisis, Dari data yang diperoleh dilakukan proses analisis dengan menggunakan metode mamdani digunakan untuk mengolah data sehingga dapat menghasilkan keputusan yang lebih tepat, cepat dan efisien. Metode Mamdani dapat diaplikasikan ke dalam program matlab. Hasil analisis adalah rekomendasi yang disusun berdasarkan pokok-pokok kesimpulan dan saran yang di dapat dari hasil penelitian.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Menurut (Sudaryono, 2014: 157), Desain penelitian menggambarkan apa yang akan dilakukan oleh peneliti dalam terminologi teknis. Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan terlihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Desain penelitian

**Sumber:** Data Penelitian(2017)

Keterangan gambar:

1. Identifikasi Ruang Lingkup Masalah

Identifikasi masalah pada umumnya mendeteksi, melacak, dan menjelaskan aspek permasalahan yang muncul dan berkaitan dengan judul penelitian, atau variabel yang akan diteliti.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan keinginan-keinginan peneliti atas hasil penelitian dengan mengetangahkan indikator-indikator apa yang hendak ditemukan dalam penelitian, terutama yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Hasil dari Analisa masalah yang terjadi mengenai pemilihan *provider* maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Untuk menerapkan *Fuzzy Logic* untuk pengambilan keputusan dalam pengiriman material produksi.

3. Literatur

Mempelajari buku-buku dan jurnal-jurnal referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu: Buku Metodologi Riset di Bidang TI, (Dr. Sudaryono, 2014), Buku Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, (Prof. Dr. Sugiyono, 2014), Buku Aplikasi Logika *Fuzzy* untuk Pendukung Keputusan, (Sri Kusumadewi & Hari Purnomo, 2010), Buku Kecerdasan Buatan, (T. Sutojo, SSi, M.Kom, 2011), dan Jurnal Aplikasi Logika *Fuzzy* Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi, (Muchammad Abrori, dkk, 2015).

#### 4. Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data seperti yang dimaksud, dalam penelitian dapat digunakan berbagai macam metode, diantaranya angket, pengamatan, wawancara, tes, analisis dokumen, dan sebagainya. Data dan informasi didapat melalui kuisioner untuk mendapatkan sumber data.

#### 5. Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumus.

#### 6. Pengolahan Data Dengan Metode Mamdani

Metode Mamdani sering dikenal sebagai metode *Max-Min*. metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* dibutuhkan 4 tahapan (Kusumadewi, 2010: 37-40): Pembentukan Himpunan *Fuzzy*, Aplikasi Fungsi Implikasi, Komposisi Aturan, Dan Penegasan (*Defuzzy*).

Data yang telah dipersiapkan sebelumnya akan diolah menggunakan Metode Mamdani yaitu: Pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, penentuan komposisi aturan, penegasan.

#### 7. Pengujian Dengan Matlab

Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Matlab, dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy*. Setelah data diujikan

dengan Matlab, data dianalisa kembali apakah data tersebut sesuai dengan harapan penulis.

## 8. Kesimpulan

Kesimpulan hendaknya dibuat secara kritis dan terarah. Setidaknya kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang dijabarkan pada bab 1 (Sudaryono, 2014: 233).

Menarik kesimpulan merupakan bagian akhir dari semua penelitian yang telah dilakukan dengan memberikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang bisa dilihat pada Bab 5.

## **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Menurut Sugiyono (2014: 137) Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila dilihat dari dari setting-nya, data dapat dikumpulkan pada setting alamiah (natural setting), pada laboratorium dengan metode eksperimen.

### **3.2.1 Data Primer**

Menurut Sugiyono (2014: 137) data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data ini tidak tersedia dalam bentuk terkompilasi ataupun dalam bentuk file file.



Data primer diperoleh melalui:

1. Wawancara

Teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respindennya sedikit atau kecil. Menurut Sugiyono (2012: 137).

Teknik pengumpulan data ini digunakan pertanyaan secara lisan kepada subjek peneliti. Wawancara yang dilakukan tanya-jawab dengan seseorang untuk mendapat keterangan akan suatu hal atau masalah. Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan bertanya jawab secara lisan terhadap pelanggan atau tamu yang peneliti anggap ada kaitannya dengan penelitian ini.

2. Observasi

Teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yaitu, wawancara dan kuisisioner. Jika wawancara selalu berinteraksi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang. Tetapi juga objek – objek alam yang lain. Menurut Sugiyono (2014: 145).

3. Kuisisioner

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tulisan kepada responden untuk dijawabnya. Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang diukur dan tahu yang bisa diharapkan

dari responden. Selain itu, kuesioner juga cocok digunakan untuk jika jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah luas. Kuesioner dapat berupa pertanyaan dan pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos atau internet.

### **3.2.2 Data Sekunder**

Menurut Sugiyono (2014: 137), data sekunder adalah merupakan sumber tidak langsung memberikan data pada pengumpulan data. Data sekunder ini merupakan data yang sifatnya mendukung keperluan data primer. Data yang tersumber dari informasi media yang dimiliki revalansi dengan masalah penelitian dan layak dijadikan referensi, dokumentasi internal dalam penelitian, dengan menggunakan teknik pengumpulan data tertentu, data primer bersifat masih mentah karena belum diolah atau diinterpretasikan sifat dan kualifikasinya.

Data sekunder diperoleh melalui:

a. Studi dokumentasi

Dalam penelitian ini metode dokumentasi dimaksudkan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi data-data relevan peraturan-peraturan, laporan kegiatan, dan data relevan lainnya.

b. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan dalam penelitian ini digunakan untuk mencari data-data pendukung berdasarkan buku-buku literature, jurnal dan akses internet.

c. Studi yang relevan

Studi yang relevan ini digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian.

### 3.3 Operasional Variabel

Operasional merupakan bagian yang mendefinisikan variabel-variabel yang telah dibuat dalam penelitian yang dapat diukur dengan melihat indikator-indikator dari sebuah variabel. Menurut Sugiyono (2014: 38) variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Definisi operasional variable dalam penelitian ini dapat di jelaskan dan di uraikan sebagai berikut:

Variabel Independen, ini disebut juga sebagai variabel *stimulus*, *prediktor*, *antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau terikat. (Sugiyono, 2014: 39). Dalam penelitian ini variabel independen adalah Pengiriman material produksi, Variabel *Input* yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu variabel Jenis , Shift, Waktu. Variabel *output* dalam penelitian ini ada tiga yaitu: Banyak, sedang, sedikit.

**Table 3.1** Operasional Variabel

Variabel <i>Input</i>	Jumlah Pengiriman material produksi
1. Jenis	1. Banyak
2. Shift	2. Sedang
3. Waktu	3. Sedikit
	Pengiriman Material

**Sumber:** Data Penelitian (2017)

### 3.4 Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang akurat, maka di dalam proses pengerjaannya terdapat perancangan sebuah sistem yang terdiri dari dua poin yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 3.4.1 Analisis Sistem

Analisis sistem didefinisikan sebagai bagaimana memahami dan menspesifikasi dengan detail apa yang harus dilakukan oleh sistem. Sementara sistem desain diartikan sebagai menjelaskan dengan detail bagaimana bagian-bagian dari sistem informasi diimplementasikan. Dengan demikian, analisis dan desain sistem informasi (ANSI) bisa didefinisikan sebagai: Proses organisasional kompleks dimana sistem informasi berbasis komputer diimplementasikan.

### 3.4.2 Himpunan *Fuzzy*

Sistem *fuzzy* dibutuhkan suatu semesta pembicara, dimana suatu semesta pembicara adalah nilai patokan untuk menentukan nilai yang diperoleh dalam mengoperasikan suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicara pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Semesta Pembicara

<b>Fungsi</b>	<b>Nama Variabel</b>	<b>Semesta Pembicara</b>
Input	Jenis	[0-100]
	Shift	[0-100]
	Waktu	[0-100]
Output	Pengiriman Material/Keputusan	[0-100]

**Sumber:** Data Penelitian (2017)

Pembentukan himpunan *fuzzy* yang dibuat untuk menentukan variable *input* pada penelitian ini terdiri dari 3 yaitu, Jenis, Shift, Waktu . Fungsi derajat keanggotaan untuk nilai dari ketiga variabel yaitu Jenis, Shift, Waktu, setiap himpunan *fuzzy* yang dijadikan variabel mempunyai interval antara 0 sampai dengan 100. Dimana nilai 100 menunjukkan keanggotaan tertinggi, sedangkan nilai 0 menunjukkan nilai terendah dari keanggotaan.

## 3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

### 3.5.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian pada PT Infineon Technologies Batam. Adapun lokasi penelitian beralamat di Lot 317, Jalan Beringin, Muka Kuning, Batamindo Industrial Park.



**Gambar 3.2** Lokasi penelitian PT Infineon Technologies Batam.

### 3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT Infineon Batam dilakukan mulai Oktober 2016 sampai dengan Februari 2017. Adapun jadwal penelitian mulai melakukan survey dan pengambilan data pada PT Infineon Batam. Jadwal penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.3** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan																							
	Sept 2016				Okt 2016				Nov 2016				Des 2016				Jan 2017				Feb 2017			
	Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Bimbingan dengan dosen pembimbing	■	■																						
Pengajuan judul dan penelitian			■	■																				
Penyusunan BAB I					■	■	■	■																
Penyusunan BAB II dan BAB III									■	■	■	■	■	■	■	■								
Revisi BAB I – BAB III													■	■	■	■								
Melakukan perhitungan Matlab																	■	■	■	■				
Penyusunan hasil dan BAB IV																					■	■	■	■
Penyusunan BAB V hasil dari penelitian																					■	■	■	■

