

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN  
HARGA BUAH KELENGKENG MENGGUNAKAN  
METODE SUGENO**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Fatmawati  
140210190**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2020**

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN  
HARGA BUAH KELENGKENG MENGGUNAKAN  
METODE SUGENO**

**SKRIPSI**

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



**Oleh:  
Fatmawati  
140210190**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2020**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Fatmawati  
Npm : 140210190  
Fakultas : Teknik Dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* MENENTUKAN HARGA BUAH  
KELENGKENG MENGGUNAKAN METODE SUGENO.**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya. Didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan. Serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 20 Februari 2020



Fatmawati  
140210190

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN  
HARGA BUAH KELENGKENG MENUNAKAN METODE  
SUGENO**

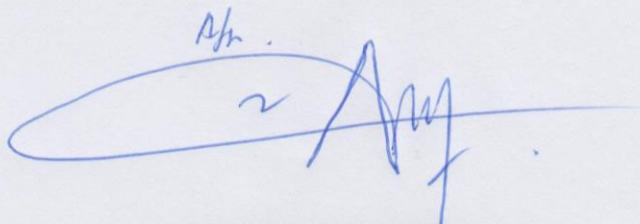
**Oleh:  
Fatmawati  
140210190**

**SKRIPSI**

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

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

**Batam, 20 Februari 2020**

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a series of vertical strokes and a horizontal line.

**Yulia, S.Kom., M.Kom  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh peneliti yaitu dominan buah kelengkeng impor sangat diminati oleh kalangan masyarakat setempat dengan berbagai faktor yang didapatkan, kualitas dari buah kelengkeng sangat menjanjikan serta tarif harga, Perbedaan musim sangat mempengaruhi akan harga dari buah kelengkeng tersebut, di sebabkan karena membutuhkan kurun waktu tertentu untuk memanen buah kelengkeng. Serta sebagian masyarakat belum mengetahui akan perubahan harga buah kelengkeng dan belum dapat ditentukan kisaran harga yang akan di perkirakana oleh buah tersebut. Logika *fuzzy* diartikan sebagai sebuah cara dalam menetapkan rangkaian *input* ke ruang *output* dan Sesuatu yang mempunyai nilai antara kisaran 0 dan 1. Pelaksanaan masalah ini akan dapat *Input* didalam *output* tanpa harus mengabaikan faktor yang telah ada mempunyai tingkat toleransi untuk data., aturan *fuzzy* yang berkaitan dengan variabel masukan dan variabel Keluaran. Keuntungan dari bahasa adalah kemampuan untuk penalaran, sehingga desain tidak akan memerlukan persamaan matematika yang sangat kompleks untuk dikendalikan. Metode sugeno yaitu suatu metode pada *fuzzy logic* yang dapat menghasilkan keputusan tunggal atau *crisp* pada disaat defuzzyfikasi, pengguna pada metode ini sangat terkait oleh domain dengan masalah yang akan terjadi. Dari pernyataan ini metode *sugeno*, salah satu metode yang merupakan perkembangan dari metode sebelumnya dan diharapkan bisa memberikan keputusan tunggal dengan melakukan fungsi IF-THEN di saat proses *defuzzyfikasi* berlangsung serta bergantung kepada domain masalah yang sedang terjadi, Dalam pengkajian tersebut permasalahan penentuan untuk masalah harga buah kelengkungan di toko buah Neyla akan melakukan perhitungan *fuzzy* menggunakan metode Sugeno. Dari data yang di dapatkan maka memperoleh hasil perhitungan 1, dimana 1 kriteria berada pada “ Murah ”. Untuk mentukan harga buah kelengkeng pada toko Neyla membutuhkan variable *input* dan *output*, dimana variable terdiri dari kualitas, ukuran, dan musim. Sedangkan variable *output* ialah sebuah keputusan harga dengan hasil yaitu 1 Murah.

**Kata Kunci :** Logika *Fuzzy* Metode Sugeno Harga Buah Kelengkeng

## **ABSTRACT**

*Based on the survey conducted by the dominant researchers are the fruit of the imported curvature is very enthused by the local people with various factors acquired, the kulality of the fruit of the curvature is very promising as well as price rates, differences Season greatly affects the price of the fruit of the curvature, caused by requiring a certain period to harvest the fruit of the curvature. As well as some people do not know the price changes in the fruit of the curvature and can not be determined price range that will be at the estimate of the fruit. The fuzzy logic is interpreted as a way of assigning the Inputke series of output space and something that has values between the 0 and 1 range. The fuzzy rule associated with input variables and output variables. The advantage of language is the ability to reasoning, so the design will not require very complex mathematical equations to be controlled. Sugeno method is a method on the fuzzy logic that can produce a single or crisp decision at the time of Defuzzyfication, the user on this method is very related to the domain with the problem that will occur. From this Peryantaan Sugeno method, one of the methods that is the development of the previous method and is expected to provide a single decision by performing IF-THEN function in the process of defuzzyfication takes place and depends on the domain The problem is happening, in the assessment the problem of determination to issue the price of curvature in the fruit shop Neyla will do the fuzzy calculations using Sugeno method. From the data obtained then get the calculation result 1, where 1 criterion is at "cheap".*

**Key words:** *Fuzzy logic Sugeno method Fruit Price curvature*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-NYA, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

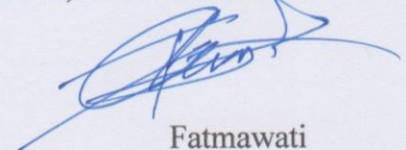
Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa peneliti terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, peneliti menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Ibu Yulia, S.Kom., M.SI. selaku pembimbing Skripsi pada program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
4. Dosen dan *Staff* Universitas Putera Batam;
5. Bapak Abd Rahman dan Ibu Endang selaku kedua orang tua tercinta yang selalu mendo'akan dan memberikan support dan tenaga tanpa lelah menddo'akan keberhasilan skripsi ini.
6. Serta saudara kandung penulis Sultan, Samsidar, Ary, M.Yusup dan M.Irfan yang tak pernah berhenti berdoa dan selalu memberi semangat agar skripsi ini selesai.
7. Keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan motivasi yang baik.
8. Bapak Yanto selaku pemilik toko dan Ibu Rhasya, selaku narasumber yang telah rela meluangkan banyak waktunya untuk mendukung penelitian ini.
9. Sahabat dan teman-teman dan seperjuangan yang selalu mengingatkan tentang skripsi serta wisuda sehingga menjadi motivasi bagi penulis untuk segera selesai membuat skripsi ini. Terimakasih untuk sahabatku Sary Permata yang selalu menyemangati, Ayi yang penuh pengertian, Hijriani, Safitri, Ria teman berjuang, Dan kamu yang selalu ada Ndhun.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga ALLAH SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya. Amin.

Batam, 20 Februari 2020



Fatmawati

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	3
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1. Aspek Teoritis .....	5
1.6.2. Aspek Praktis .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1. Teori Dasar.....	7
2.1.1. Kecerdasan Buatan ( <i>Artificial Intelligence</i> ).....	7
2.1.2. Sistem Pakar.....	8
2.1.3. Jaringan Syaraf Tiruan.....	10
2.1.4. Logika <i>Fuzzy</i> .....	11
2.2. Variabel.....	28
2.3. Software.....	29
2.3.1. Matlab 6.1 .....	30
2.4. Penelitian Terdahulu.....	31
2.5. Kerangka Pemikiran .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Desain Penelitian.....	36
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.3. Operasional Variabel .....	39
3.4. Perancangan sistem .....	40
3.4.1. Domain Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	42
3.4.2. Pembentukan Rule.....	44
3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	46
3.5.1. Lokasi penelitian .....	46
3.5.2. Waktu Penelitian .....	47



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Penelitian .....	48
4.1.1 Analisa Data.....	48
4.1.2. Analisi Sistem Variabel Kualitas .....	50
4.1.3. Analisi Sistem Variabel Ukuran.....	51
4.1.4. Analisi Sistem Variabel Musim .....	53
4.1.5. Analisi Sistem Variabel Keputusan.....	54
4.2. Pembahasan.....	55
4.2.1. Pengujian .....	55
4.2.2. Implikasi .....	55
4.2.3. <i>Defuzzyfikasi</i> .....	71
4.2.4. Uji Sistem.....	72

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Simpulan .....	75
5.2. Saran .....	75

## **DAFTAR PUSTAKA**

<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
Lampiran 1 Pendukung penelitian.....	<b>xiii</b>
Lampiran 2 Daftar riwayat hidup .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>xiv</b>
Lampiran 3 surat keterangan penelitian .....	<b>xv</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Model Matematis JST .....	11
<b>Gambar 2.2</b> Representasi Linear Naik .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Representasi Linear Turun.....	15
<b>Gambar 2.4</b> Kurva Segitiga .....	16
<b>Gambar 2.5</b> Kurva Trapesium.....	16
<b>Gambar 2.6</b> kurva bentuk Bahu .....	17
<b>Gambar 2.7</b> Karakteristik Fungsi Kurva-S PERTUMBUHAN .....	18
<b>Gambar 2.8</b> Karakteristik fungsi kurva-S PENYUSUTAN .....	19
<b>Gambar 2.9</b> Karakteristik Fungsional Kurva $\pi$ .....	20
<b>Gambar 2.10</b> Karakteristik fungsionalitas kurva BETA .....	21
<b>Gambar 2.11</b> karakteristik fungsional kurva GAUSS .....	22
<b>Gambar 2.12</b> Fungsi Implikasi MIN .....	25
<b>Gambar 2.13</b> Fungsi Implikasi DOT .....	26
<b>Gambar 2.14</b> Sistem Inferensi Fuzzy .....	26
<b>Gambar 2.15</b> <i>Software</i> MATLAB .....	30
<b>Gambar 2.16</b> Kerangka Pemikiran .....	35
<b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian .....	36
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Penelitian .....	46
<b>Gambar 4.1</b> Operasional Variabel .....	49
<b>Gambar 4.2</b> Variabel Kualitas.....	50
<b>Gambar 4.3</b> <i>Membership Function</i> Variabel Ukuran.....	52
<b>Gambar 4.4</b> <i>Membership Function</i> Variabel Ukuran.....	53
<b>Gambar 4.5</b> Representasi Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel harga...55	
<b>Gambar 4.6</b> Tampilan uji sistem Matlab .....	72
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan rule Matlab .....	73
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan rule Matlab .....	73

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Penerapan Variable .....	40
<b>Tabel 3.2</b> Domain Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	42
<b>Tabel 3.3</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Kualitas .....	43
<b>Tabel 3.4</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Ukuran .....	43
<b>Tabel 3.5</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Musim.....	43
<b>Tabel 3.6</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Penentuan.....	44
<b>Tabel 3.7</b> Pembentukan Rule .....	45
<b>Tabel 3.8</b> Kegiatan Dan Waktu Penelitian .....	47
<b>Tabel 4.1</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	49
<b>Tabel 4.2</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Kualitas .....	50
<b>Tabel 4.3</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Ukuran .....	51
<b>Tabel 4.4</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Musim.....	53
<b>Tabel 4.5</b> Himpunan Tabel Penerapan .....	54
<b>Tabel 4.6</b> Data Hasil Penjumlahan.....	55

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Model Matematis .....	11
<b>Rumus 2.2</b> Representasi Linier Naik .....	14
<b>Rumus 2.3</b> Representasi Linear Turun .....	15
<b>Rumus 2.4</b> Kurva Segitiga .....	16
<b>Rumus 2.5</b> Rumus Kurva Trapesium .....	16
<b>Rumus 2.6</b> Kurva-S Pertumbuhan .....	18
<b>Rumus 2.7</b> Kurva-S PENYUSUTAN .....	19
<b>Rumus 2.8</b> Karakteristik Fungsional $\pi$ .....	20
<b>Rumus 2.9</b> kurva BETA.....	21
<b>Rumus 2.10</b> kurva GAUSS .....	22

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Badan *World Trade Organization* (WTO) telah menjadikan Indonesia sebagai suatu dari negara yang mempunyai perjanjian akan perdangan bebas. Perdagangan bebas dapat diartikan sebagai sebuah jalur lintas perdagangan antara berbagai negara diseluruh dunia yang akan melakukan perdagangan tanpa mendapatkan sebuah hambatan apapun seperti pajak ekspor dan impor yang ada. Salah satu kota yang memiliki perjanjian perdagangan bebas di Indonesia yaitu kota Batam, kota Batam adalah sebuah kota terbesar yang berada di Provinsi Kepulauan Riau dengan pertumbuhan ekonomi yang begitu pesat serta tata letak geografis yang begitu strategis dengan pasar dunia. Dengan berlakunya penerapan perdagangan bebas menjadikan kota Batam sebagai kota yang sangat menguntungkan bagi pengusaha-pengusaha tertentu.

Batam yang memiliki iklim tropis sangat cocok untuk beberapa jenis buah, salah satu buah yang dapat tumbuh sangat baik dan memiliki peminat yang cukup banyak di kota Batam adalah buah kelengkeng, terdapat dua jenis buah kelengkeng yaitu buah kelengkeng lokal dan buah kelengkeng impor. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh peneliti yaitu dominan buah kelengkeng impor sangat diminati oleh kalangan masyarakat setempat dengan berbagai faktor yang didapatkan, kualitas dari buah kelengkeng sangat menjanjikan serta tarif harga yang sangat murah untuk dibeli daripada buah kelengkeng lokal pada umumnya.

Perbedaan musim sangat mempengaruhi akan harga dari buah kelengkeng tersebut, di sebabkan karena membutuhkan kurun waktu tertentu untuk memanen buah kelengkeng. Serta sebagian masyarakat belum mengetahui akan perubahan harga buah kelengkeng dan belum dapat ditentukan kisaran harga yang akan di perkirakana oleh buah tersebut.

Logika *fuzzy* diartikan sebagai sebuah cara dalam menetapkan rangkaian *input* ke ruang *output* dan Sesuatu yang mempunyai nilai antara kisaran 0 dan 1. Dengan kata *fuzzy* kabur. Pelaksanaan masalah ini akan dapat *Input* didalam *output* tanpa harus mengabaikan faktor yang telah ada, serta menjadi mudah dan mempunyai pengertian memiliki untuk *input* datamapping ke output tidak harus mengabaikan faktor yang ada, serta menjadi sangat fleksibel dan mempunyai tingkat toleransi untuk data (Mardiah, 2018).

*Fuzzy logic* dapat diartikan sebagai sebuah keputusan dengan aturan yang mengandung ketidak pastian dan bertujuan dalam memecahkan sebuah masalah berdasarkan logika 0 dan 1. komponen dari kecerdasan buatan yang dapat lakukan didalam system dalam membantu manusia melakukan pekerjaan sehari-hari mereka, serta aturan *fuzzy* yang berkaitan dengan variabel masukan dan variabel Keluaran. Keuntungan dari bahasa adalah kemampuan untuk penalaran, sehingga desain tidak akan memerlukan persamaan matematika yang sangat kompleks untuk dikendalikan (Putri & Effendi, 2017).

Metode sugeno yaitu suatu metode pada *fuzzy logic* yang dapat menghasilkan keputusan tunggal atau *crisp* pada disaat defuzzyfikasi, pengguna pada metode ini sangat terkait oleh domain dengan masalah yang akan terjadi.

Dari pernyataan ini metode *sugeno*, salah satu metode yang merupakan perkembangan dari metode sebelumnya dan diharapkan bisa memberikan keputusan tunggal dengan melakukan fungsi IF-THEN di saat proses *defuzzifikasi* berlangsung serta bergantung kepada domain masalah yang sedang terjadi (Meimaharani & Listyorini, 2014).

Pada penjelasan diatas, dapat diambil kesimpulan skripsi yang berjudul **“Penerapan *Fuzzy Logic* Menentukan Harga Buah Kelengkeng Menggunakan Metode Sugeno”**.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Dari uraian diatas didapat beberapa idntifikasi masalah yaitu:

1. Susahnya menentukan harga buah kelengkeng pada setiap perubahan musim buah tersebut.
2. Belum adanya sistem untuk mendefinisikan harga buah kelengkeng di toko buah Neyla
3. Proses dalam melakukan penelitian harga buah kelengkeng membutuhkan banyak waktu

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah guna untuk membatasi ruang pembahasan yang tidak diperlukan. Supaya didalam penelitian ini terarah, berikut ini ialah pembahasan masalah yang akan diterapkan, yaitu:

1. Tujuan penelitian tersebut terkhusus untuk menentukan harga buah kelengkeng.
2. Didalam penelitian ini menggunakan *fuzzy logic* mamdani.
3. Objek penelitian ini dilakukan di tokoh buah Neyla bertempat di Pasar Mega Legenda blok c1 no.2, Kota Batam Kepulauan Riau
4. Dalam mengolah data memakai matlab 6.1.

#### **1.4. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan harga buah kelengkeng menggunakan *fuzzy* dengan metode *sugeno*.
2. Bagaimana *fuzzy logic* metode *sugeno* dalam menentukan harga buah kelengkeng berdasarkan kualitas, ukuran, musim, di bulan tertentu.
3. Bagaimana cara penggunaan *software* Matlab 6.1 dalam mengolah data variabel *input* dan variabel *output*.

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dipenuhi pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Dengan menggunakan *fuzzy* metode *sugeno* ini akan membantu dalam memprediksi harga buah kelengkeng dalam kurun waktu tertentu.
2. Penggunaan *software* Matlab 6.1 mempermudah dalam memberikan informasi data olahan yang akan dilakukan.



3. Untuk menentukan harga buah kelengkeng berdasarkan kualitas, ukuran, dan musim.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dalam penelitian ditujukan untuk memberi manfaat baik secara teoritis dan secara praktis, yaitu:

### **1.6.1. Aspek Teoritis**

Manfaat penelitian secara teoritis ialah:

1. Sebagai informasi dan referensi bagi peneliti-peneliti selanjutnya
2. Sebagai bahan acuan untuk peneliti seterusnya dengan metode yang sama.
3. Menjadi sebuah syarat kelulusan mahasiswa untuk mendapatkan sebuah gelar sarjana.

### **1.6.2. Aspek Praktis**

Adapun manfaat penelitian secara praktis yaitu:

1. Bagi peneliti  
Dari penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi serta menambah wawasan bagi peneliti dan pembaca tentang *fuzzy* didalam menentukan harga buah kelengkeng.
2. Bagi Universitas Putra Batam  
Dapat di jadikan sebagai sarana didalam penelitian.

3. Untuk Toko Buah Neyla

Dapat di jadikan sebagai sarana untuk melakukan penentuan harga buah

Kelengkeng di toko buah Neyla.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1. Teori Dasar**

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

*Artificial intelligence* (AI) Termasuk pembelajaran yang relatif mudah. Pada 1950-seorang intelktual peneliti mulai mencari tahu bagaimana membuat sebuah mesin dapat melakukan tugasnya, Alan Turing, ahli matematika dari Inggris, pertama kali mengajukan uji coba untuk mengetahui bagaimana mesin itu masuk akal. Hasil tes digagalkan dikenal sebagai Uji dalam tes Turing, di mana mesin itu menyamar sebagai seseorang dalam permainan mampu menjawab serangkaian pertanyaan. Turing percaya fakta bahwa sebuah mesin bisa membuat seseorang yakin bahwa mereka dapat berinteraksi dengan sesama, guna menunjukkan bahwa mesin cerdas (seperti manusia) atau kecerdasan buatan (AI) sendiri telah diangkat dari seorang profesor Institut Teknologi Massachusetts, John McCarthy pada tahun 1956 di konferensi Dartmouth, di mana mereka berpartisipasi dalam audiensi AI. Konferensi ini juga mendefinisikan tujuan utama kecerdasan buatan, yaitu pengetahuan dan pemodelan proses berpikir manusia dan desain mesin untuk mensimulasikan perilaku manusia (Wijaya, 2013).

### 2.1.2. Sistem Pakar

Sistem pakar yaitu pemrograman komputasi yang mencakup informasi tentang beberapa spesialis manusia pada bidang-bidang tertentu. Umumnya dari sistem pakar yaitu sebuah pemrograman yang dibentuk berdasarkan seperangkat aturan menganalisis informasi (biasanya disediakan pengguna sistem) tentang isu spesifik kelas beserta analisa matematika dari permasalahan yang ada. Tergantung pada desain, sistem pakar dapat merekomendasikan serangkaian pencegahan bagi pengguna untuk menggunakan koreksi. Sistem ini menggunakan kemampuan nalar guna mencari kesimpulan (Budiharto, 2014)

Ada beberapa komponen utama yang terlihat di hampir setiap sistem ahli:

1. Akuisi keahlian

Akuisi keahlian dikumpulkan, mentransfer dan mentransformasikan keahlian guna menyelesaikan masalah pada sumber pengetahuan menjadi pemrograman komputasi.

2. Mesin Inferensi

Komponen ini berisi mekanisme mentalitas dan nalar yang dipakai oleh para ahli guna memecahkan masalah.

3. *Workplace*

*Workplace* yaitu beberapa area memori kerja (*working memory*). *Workplace* dipakai guna merekam beberapa hasil kesimpulan yang ingin diwujudkan.

#### 4. Fasilitas Penjelasan

Merupakan struktur penjelasan komponen-komponen yang akan meningkatkan kualitas pada sistem pakar.

#### 5. Perbaikan Pengetahuan

Para ahli mempunyai keahlian guna menganalisis serta meningkatkan kinerja dan keahlian guna belajar dari kinerjanya.

Dalam System Pakar, dua infrastruktur teknikal yaitu *forward Chaining* dan rantai belakang (T. Sutojo, 2011)

##### 1) *Forward Chaining*

Teruskan *chaining* yaitu metode query yang dimulai dengan beberapa fakta yang didapat lalu mengacu pada bagian fakta jika-kemudian. Jika ada kenyataan yang sesuai dengan bagian *if*, aturan akan dipercaya. Jika aturan diimplementasikan, sebuah fakta baru (THEN) ditambahkan ke database. Metode pencarian pertama menggunakan Deep Search (DFS), pertama lebar pencarian (BFS), atau pertama pencarian terbaik.

##### 2) *Backward Chaining*

Merupakan Sebuah metode yang berfungsi dengan keadaan semula. Proses dimulai dengan tujuan (yang berada di kemudian dari *rule IFTHEN*), maka mulai dari pencarian akan berjalan mencocokkan Apakah fakta cocok dengan lokasi di bagian IF. Jika cocok, aturan dijalankan, maka hipotesa kemudian dibagi dalam dan diletakkan pada bentuk database fakta yang baru

### 2.1.3. Jaringan Syaraf Tiruan

Prosesor paralel sering didistribusikan ke jaringan netral yang menyimpan pengetahuan yang mereka miliki dan membuat mereka siap untuk digunakan. Jaringan netral otak manusia Makaha digunakan dalam dua cara, yaitu, pengetahuan tentang jaringan yang diperoleh selama latihan, kekuatan komunikasi antara sel saraf (*neuron*), dikenal sebagai berat *Synaptic*, untuk menyimpan pengetahuan. Jaringan netral buatan memiliki struktur paralel yang besar dan memiliki kapasitas untuk belajar generalisasi atau terjemahan sebagai generalis yang dapat membuat outlet yang tepat untuk input yang belum pernah dilatih. Dengan dua kemampuan, pemrogram dapat menyelesaikan jaringan netral yang sangat kompleks (Suyanto, 2014)

Jaringan syaraf tiruan adalah model generalisasi. Dan ada perkiraan:

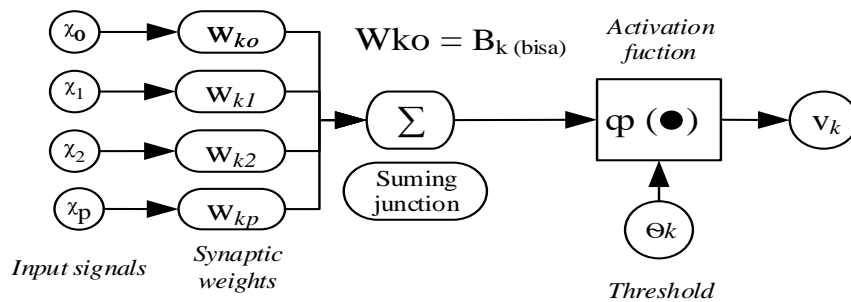
1. Pengolahan berlangsung pada neuron
2. Sinyal ditransmisikan dari Akson ke neuron
3. Hubungan antara elemen mempunyai berat yang dapat meningkat atau kadang kala sinyal bisa turun.
4. Output yang ditentukan, semua neuron mempunyai aktivitas fungsional yang Diisi dengan jumlah keseluruhan entri.

Berdasarkan model matematis, dua waktu yang ditetapkan pada hal sebagai berikut.

1. Arsitektur jaringan, yang merupakan arsitektur yang mendefinisikan struktur antara neuron

2. Metode penelitian
3. Aktifitas fungsi

Dalam matematis, dijelaskan proses yang dilakukan pada gambar  
*Fixet input*  $x_0 = \pm 1$



**Gambar 2.1** Model Matematis JST

**Sumber:** (T. Sutojo, 2011)

Berikut ini model aktivasi neuron internal dapat dilihat sebagai berikut:

$$v_k = \sum_{j=1}^p w_{kj} x_j \quad \text{Rumus 2.1 Model Matematis}$$

Rumus 2.1 merupakan penjabaran dari gambar 2.1.

#### 2.1.4. Logika Fuzzy

*Lgika fuzzy* yaitu metode "*Counting*" memiliki variabel kata (Variable Liguistik), daripada menjumlah angka. Tata bahasa yang dipakai dalam logika *fuzzy* tidak seakurat jumlah, tetapi kata-katanya dekat dengan intuisi manusia. Manusia dapat segera "*Feel*" variabel dari kata yang telah diletakkan pada setiap hari. Dengan demikian, logika *Fuzzy* bahkan memberikan ruang dan mampu mengeksplorasi toleransi untuk tidak presisi. Logika *Fuzzy* membutuhkan lebih

mudah "TARIF" untuk mencari bermacam masalah *fuzzy* (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2010)

Logika *fuzzy* yaitu cara untuk memetakan ruang input ke ruang output seperti yang Anda tahu, logika ketat (logika kristal) yang memiliki arti eksplisit benar atau salah. Logika *fuzzy* bukanlah logika dengan blur atau kabur antara benar atau salah. Secara teori, nilai-nilai logika bisa benar atau salah pada saat yang sama, tetapi kebenaran atau kesalahan dalam nilai tergantung pada berat derajat dalam kepemilikan yang dimiliki. Dalam teori *fuzzy logic*, seperangkat *fuzzies* yang dikenal (*fuzzy set*) adalah pengelompokan hal-hal berdasarkan variabel linguistik yang dinyatakan dalam fungsi keanggotaan..

#### **2.1.4.1. Kelebihan logika fuzzy**

*Fuzzy logic* mempunyai beberapa unggulan, diantaranya yaitu (Kusumadewi, 2010)

Terdapat beberapa alasan yang menggunakan *Fuzzy logic*:

1. Konsep *fuzzy logic* mudah dipahami. Konsep matematis yang mendalami penalaran *fuzzy logic* sangat sederhana dan mudah dipahami.
2. *Fuzzy logic* sangat fleksibel.
3. *Fuzzy logic* mempunyai toleransi terhadap beberapa data yang tidak akurat.
4. *Fuzzy logic* mampu memodelkan fungsi<sup>2</sup> nonlinear yang kompleks.
5. *Fuzzy logic* bisa membuat dan mengoperasikan beberapa pengalaman para ahli secara cepat tanpa melalui proses pelatihan.
6. *Fuzzy logic* bisa bekerja sama dengan teknik kendali secara konvensional.



7. *Fuzzy logic* didasarkan pada bahas alami.

#### 2.1.4.2. *Himpunan fuzzy*

Dalam teori himpunan klasik, nilai kepemilikan suatu objek dalam himpunan hanya memiliki dua kemungkinan, yaitu satu (1), yang berarti bahwa suatu objek adalah anggota himpunan atau nol (0), yang berarti bahwa suatu objek tidak menjadi anggota koleksi (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2010)

1. Satu ( 1 ), yang berarti item menjadi anggota Himpunan, atau
2. Nol ( 0 ), yang berarti item tersebut bukan peserta pada set.

Jika diketahui:

S: ( 1, 2, 3, 4, 5, 6 ) "Adalah semesta pembicaraan"

A: ( 1, 2, 3 )

B: ( 3, 4, 5 )

#### 2.1.4.3 *Fungsi Keanggotaan*

Fungsi keanggotaan (*membership function*) merupakan kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik data input kedalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) dengan nilai antara 0 sampai 1. (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan bisa dibuat kedalam beberapa bentuk kurva antara lain:

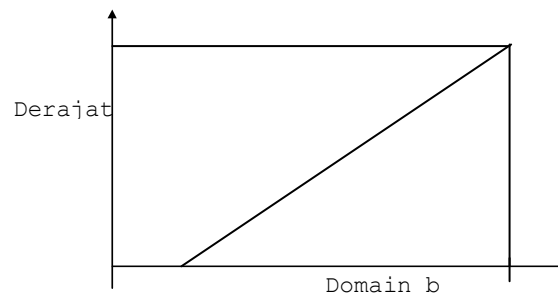
1. Representasi Linear

Dalam representasi linier, permukaan dituliskan sebagai garis horizontal. Modul ini adalah yang paling sederhana dan merupakan pilihan yang tetap untuk konsep yang tidak jelas. Ada 2 kemungkinan situasi himpunan *fuzzy* linier. Pertama, peningkatan *set* dimulai dengan nilai sering yang memiliki derajat nol [0] bergerak menuju domain dengan nilai tertinggi.

a. Representasi Linear Naik

Pemetaan input dengan tingkat keanggotaan didefinisikan sebagai linear.

Ada fitur keanggotaan representasi berikut naik linear:



**Gambar 2.2** Representasi Linear Naik

**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2.2 Representasi Linier Naik}$$

Keterangan rumus 2.2 :

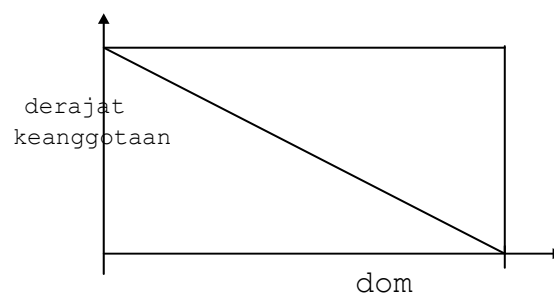
a = Nilai domain nol-keanggotaan

b = Nilai domain yang memiliki satu keanggotaan Diploma

x = Input yang diperlukan untuk mengkonversi ke angka kabur.

b. Representasi Linear Turun

Merupakan garis lurus dimulai dengan tingkat keanggotaan tertinggi di domain di sebelah kiri. Jadi, buka nilai domain dengan tingkat keanggotaan yang lebih rendah. Berikut ini adalah fitur-fitur yang dimiliki presenter untuk brainstorming:



**Gambar 2.3** Representasi Linear Turun

**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

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

**Rumus 2.3** Representasi Linear Turun

Keterangan rumus 2.3:

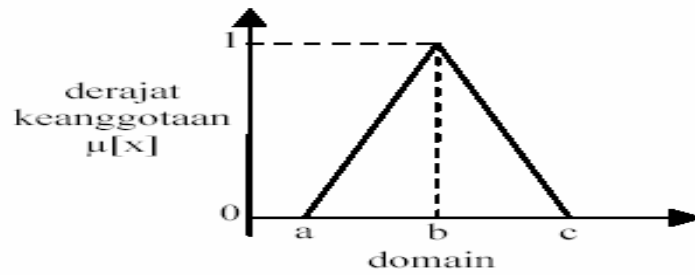
a = nomor domain dengan satu tingkat keanggotaan

b = jumlah domain dengan nol tingkat keanggotaan

x = jumlah input yang akan diubah menjadi angka buram.

2. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segiti tersebut merupakan gabungan antara dua garis (linear)



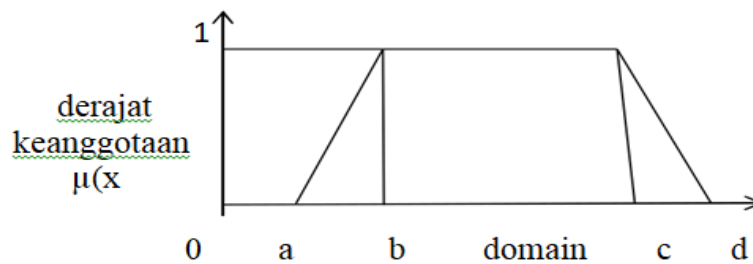
**Gambar 2.4** Kurva Segitiga  
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

Fungsi keanggotaan:

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

### 3. Representasi kurva trapesium

Didalam kurva trapezium umumnya berbentuk segitiga, sebagian titik mempunyai nilai satu (1)



**Gambar 2.5** Kurva Trapesium  
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

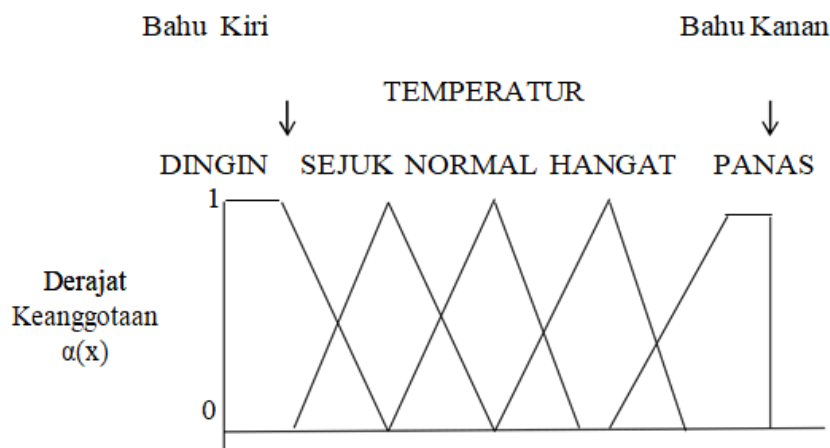
Fungsi keanggotaan

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

**Rumus 2.5** Rumus Kurva Trapisium

#### 4. Representasi kurva bentuk bahu

Zone ditengah variabel yang disajikan berupa bentuk segitiga di sebelah kanan dan kiri naik dan turun (misalnya, dingin transisi dingin bergerak hangat dan transisi panas). Tetapi kadang kala satu variabel samping tidak berubah. Misalnya, jika Anda mencapai HEAT, kenaikan suhu akan tetap hangat. Baris kabur "bahu ", tetapi juga segitiga, digunakan untuk mengakhiri air mata di daerah fluffy. Bahusiri pergi setia pada kesalahan ketika bahu kanan bergerak ke salah.

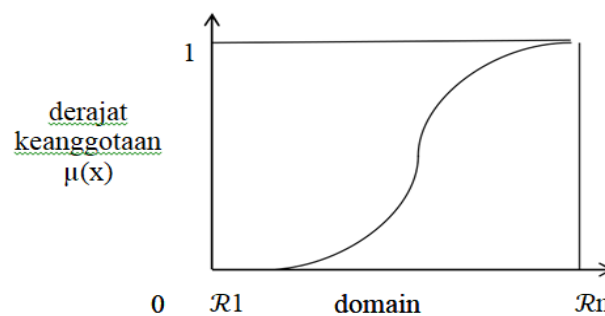


**Gambar 2.6 kurva bentuk Bahu**  
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

#### 5. Representasi kurva-S

*S-Curve* mempunyai nilai *non-direct*. Dua tampilan kurva-S, kurva penyusutan dan pertumbuhan. Kurva-S diartikan menggunakan 3 buah parameter, yaitu nol keanggotaan nilai (I), absolute nilai keanggotaan (untuk), dan infleksi atau hybrid (I) poin, yang merupakan half rentang poin yang tepat.

- a. Pertumbuhan S-kurva representasi akan di muka di sisi kiri. Nilai nol (0) di sisi kanan ketika nilainya adalah satu (1). Berdasarkan half dan disebut Influm.



**Gambar 2.7** Karakteristik Fungsi Kurva-S PERTUMBUHAN

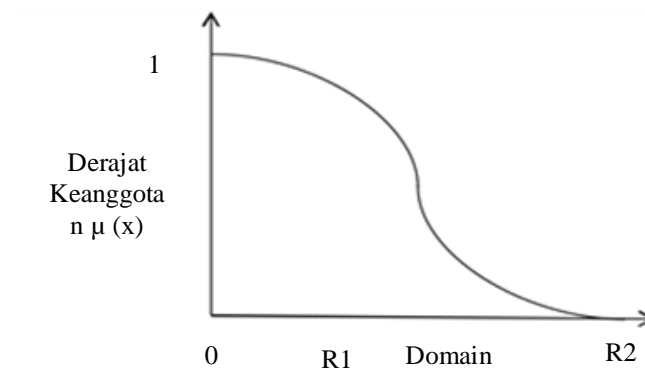
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

**Rumus 2.7** Kurva-S Pertumbuhan

- b. Representasi kurva-S PENYUSUTAN

Kurva S-PENYUSUTAN adalah kebalikan kurva pertumbuhan S. Nilai keanggotaan berubah dengan satu (1) tangan kanan dengan nilai nol anggota (0) ke kiri



**Gambar 2.8** Karakteristik fungsi kurva-S PENYUSUTAN  
**Sumber:**(Kusumadewi, 2010)

Fungsi keanggotaan:

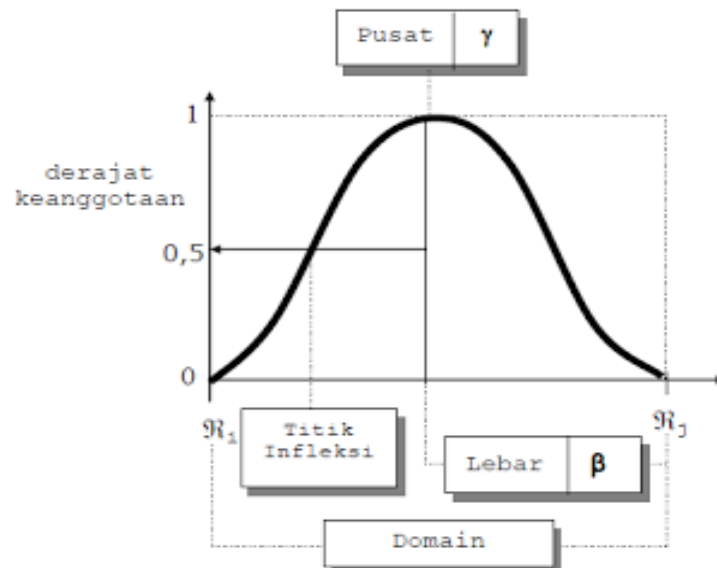
$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 1 - 2((x - \alpha) / (\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 2((\gamma - x) / (\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases} \quad \text{Rumus 2.8 Kurva-S PENYUSUTAN}$$

#### 6. Representasi Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Kurva lonceng biasanya digunakan untuk mewakili satu set kabur. Kurva lonceng dibagi atas tiga kelas: Kurvas, GAUSS dan BETA. Perbedaan ketiga adalah kurva dalam gradien.

##### a. kurva $\pi$

Kurva yang berjenjang dalam bentuk dengan kegunaan level 1 terletak di tengah dengan domain ( $\gamma$ ) dan lebar kurva ( $\beta$ ).



**Gambar 2.9** Karakteristik Fungsional Kurva  $\pi$   
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

Fungsi Kenggotaan:

$$\Pi(x, \beta, \gamma) = \begin{cases} S\left(x; \gamma - \beta, \gamma - \frac{\beta}{2}, \gamma\right) & \rightarrow x \leq \gamma \\ 1 - S\left(x; \gamma, \gamma + \frac{\beta}{2}, \gamma + \beta\right) & \rightarrow x > \gamma \end{cases}$$

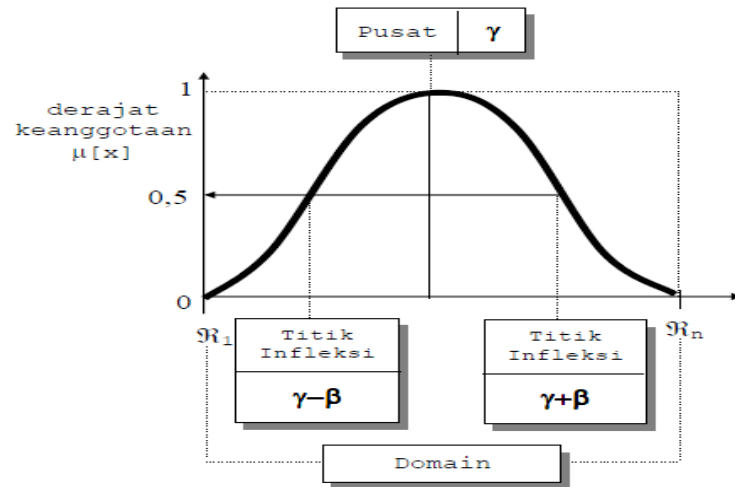
**Rumus 2.9** Karakteristik Fungsional  $\pi$

b. Kurva BETA

Seperti kurva-I, kurva-Beta memiliki bentuk lonceng, tetapi lebih dekat.

Kurva ini diartikan oleh 2 parameter, nilai dalam domain yang menampilkan pusat kurva dengan domain ( $\gamma$ ) dan lebar kurva dalam





setengah ( $\beta$ ).

**Gambar 2.10** Karakteristik fungsionalitas kurva BETA  
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

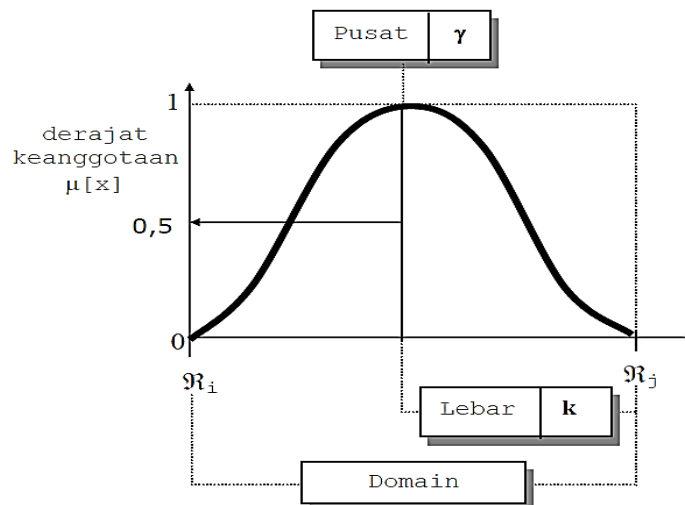
Fungsi Keanggotaan:

$$B(x; \gamma, \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x - \gamma}{\beta}\right)^2} \quad \text{Rumus 2.10 Kurva BETA}$$

Mencocokkan suatu perbedaan dalam Kurva BETA kurva -  $\pi$  merupakan *opsi* keanggotaannya untuk mencapai nol hanya jika nilainya ( $\beta$ ) sangat besar.

c. Kurva GAUSS

Didalam Kurva GAUSS memakai ( $\gamma$ ) menampilkan angka di tengah kurva, kurva ( $k$ ) menampilkan lebar.



**Gambar 2.11** karakteristik fungsional kurva GAUSS  
**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$G(x;k,\gamma)=e^{-k(\gamma-x)^2} \quad \text{Rumus 2.11 Kurva GAUSS}$$

#### 2.1.4.4. Operator operasi himpunan fuzzy

Biasa ditetapkan, terdapat operasi khusus didefinisikan untuk menggabungkan dan mengubah *fuzzy* set. Nilai keanggotaan dari hasil operasi 2 himpunan ini sering disebut sebagai kekuatan api atau  $\alpha$ -predikat. Himpunan Fuzzy akan menerima set baru dengan beberapa elemen satu atau lebih set yang ditambahkan. Pada himpunan Fuzzy ada 3 operasi dasar yaitu : Irisan (intersection), gabungan (union), dan komplemen (Kusumadewi, 2010).

Ada tiga operator dasar yang dibuat Zadeh, yaitu:

1. Irisan *Intersection*

Apabila antara A dan B ialah set *fuzzy* bermula dari semesta yang sama, maka irisan A dan B dijelaskan yaitu:

$$A \cap B \cap \min a, b$$

Dapat ditulis

$$A \cap B \cap \min (a, b)$$

2. Gabungan *Union*

Jika A dan B yaitu himpunan fuzzy berasal dari Semesta yang sama maka gabungan dari A dan B diartikan dengan :

$$A \cup B \cup \max a, b$$

Atau sering ditulis

$$A \cup B \cup \max(a, b).$$

3. Komplemen

Jika A yaitu himpunan fuzzy berasal dari Semesta U maka komplemen dari A diartikan dengan :

$$A^c = 1 - a$$

#### 2.1.4.5. Penalaran Monoton

Metode penalaran monoton difungsikan sebagai dasar teknik implikasi *fuzzy*. Menggunakan penalti untuk digunakan dalam teknik yang jarang digunakan

ini masih digunakan untuk mengubah ukuran *fuzzy*. Berikut ini 2 daerah direlasikan dengan implikasi sederhana (Kusumadewi, 2010: 25-26)

( IF x is A THEN y is B )

Fungsi Transfe:

(  $y = f((x,A),B)$  )

Kemudian sistem *fuzzy* bisa bergerak tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai produksi dapat diperkirakan langsung dari kelas pada keanggotaan terkait dengan latar belakang yang tinggi (menunjukkan populasi Indonesia yang tinggi) dan bobot (mengindikasikan bobot orang Indonesia).

Himpunan kedua Relasi diekspresikan sebagai rule, ialah:

Dapat di tuliskan:

*IF* Tinggi Badan *is* Tinggi *THEN* BeratBadan *IS* BERAT

Arti monoton akan memilih daerah fuzzy A dan B dengan algoritma berikut:

1. Untuk elemen X di domain A, tentukan nilai keanggotaan *Fuzzy* area A, yaitu:  $\mu_A(x)$ ;
2. Di area *fuzzy* B, keanggotaan dikaitkan dengan Permukaannya kabur. Seret domain garis.

Nilai pada domain sumbu, y, adalah solusi untuk fungsi galat.

$YB = F(\mu_A(x), DB)$

### 2.1.4.6. Fungsi Implikasi

Melaporkan setiap ketentuan (kalimat) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan implikasi beserta fungsinya , (Sri Kusumadewi, 2010: 28-29)

Awal mula rule yang dipakai ialah:

*IF x is A THEN y is B*

Karena X dan Y yaitu scaling, A dan B yaitu set *fuzzy*. Kalimat yang mengikuti jika ( *IF* ) disebut respon, pada kalimat berikutnya kemudian disebut tindak lanjut.

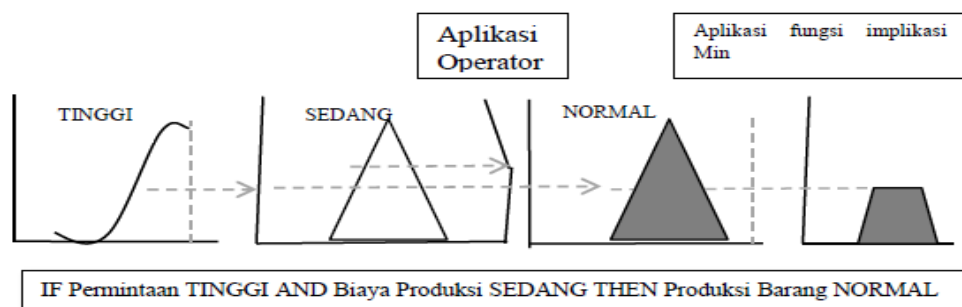
Penawaran ini dapat diperluas oleh operator *fuzzy* seperti:

*IF (X1 IS A1) ○ (X2 IS A2) ○ (X3 IS A3) ○ .. ○ (XN IS AN) THEN y is B*

dengan O yaitu operator ( misal: *OR* atau *AND* ).

Ada dua kegunaan implikasi yang digunakan sebagai berikut.

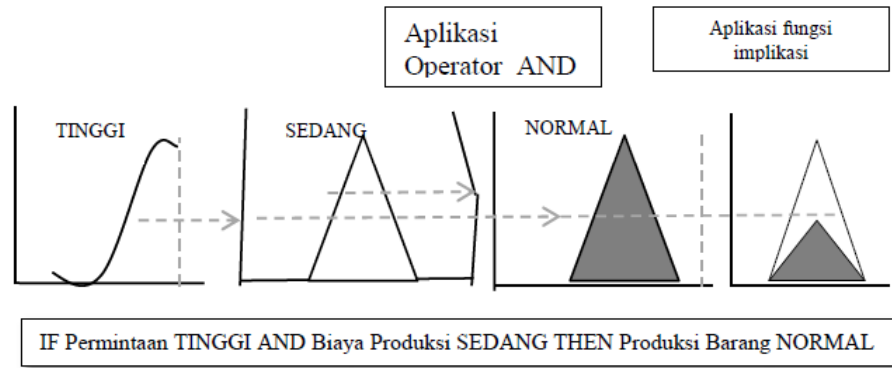
1. (*minimum*). Kegunaannya adalah membagi *fuzzy* yakni:



**Gambar 2. 12** Fungsi Implikasi MIN

**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

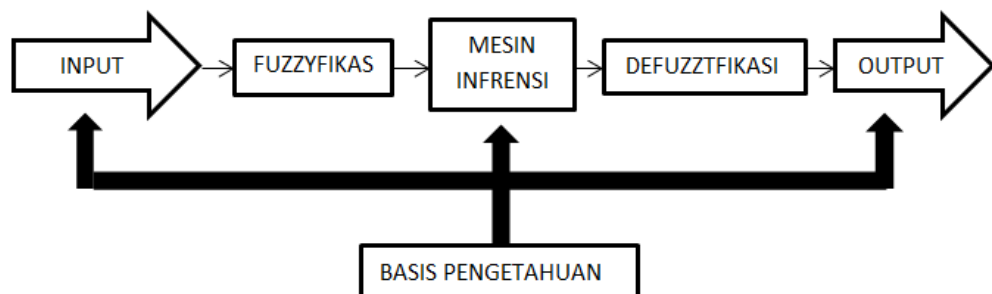
2. (*product*), kegunaannya adalah mengukur *fuzzy*



**Gambar 2. 13** Fungsi Implikasi DOT

**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

#### 2.1.4.7. *Sistem Inferensi Fuzzy*



**Gambar 2. 14** Sistem Inferensi Fuzzy

**Sumber:** (Kusumadewi, 2010)

Salah satu aplikasi *fuzzy logic* paling banyak dikembangkan saat ini yaitu sistem inferensi *fuzzy* (*FIS*), yang merupakan sistematisasi bekerja atas prinsip dasar penalaran *fuzzy*, bagian yang dilakukan manusia. Penyaluran atau penalaran dengan naluriah. Produksi penentuan barang misalnya, sistem penganut sebuah

keputusan, sistem pengenalan pola, sistem klasifikasi data, sistem ahli, Robotika, dan lainnya. Sistem inferensi *fuzzy* terdiri dari:

1. Unit *fuzzifikasi* (*fuzzification unit*)
2. Unit penalaran logika *fuzzy* (*fuzzy logic reasoning unit*)
3. Unit basis pengetahuan (*knowledge base unit*),

Basis Pengetahuan terdiri dari dua bagian :

- a) *Database*, berisi fungsi keanggotaan fuzzy set dengan nilai variabel linguistik variabel yang digunakan.
- b) *rule base*, yang akan berfungsi memuat sebuah jafa dan aturan-aturan berupa implikasi *fuzzy*.
- c) Unit defuzzifikasi (unit penegasan).

Dalam sistem inferensi *fuzzy*, nilai input sepenuhnya disetujui oleh area Fuzzifikasi pada nilai nilai *fuzzy*. Pengukuran yang dihasilkan kemudian diproses oleh unit penalti, yang menggunakan manajemen basis pengetahuan, menghasilkan satu set yang lolos sebagai output. Langkah terakhir dilakukan oleh unit defuzzification yang menterjemahkan set output ke nilai-nilai. Nilai yang menentukan ini kemudian diwujudkan dalam bentuk suatu tindakan yang diimplementasikan dalam proses.

#### **2.1.4.8. Metode Sugeno**

Metode Sugeno kerap disebut dengan metode Max-Min dimana metode ini memiliki output (konsekuen) sistem tidak mengandung himpunan *fuzzy* yang mengandung konstanta atau garis, dan system sugeno telah memiliki sebuah

keahlian terutama pada bagian THEN, dan juga memiliki perhitungan matematis sehingga tidak bisa memberikan pengetahuan manusia yang alami atau manusia secara nyata (Sestri, 2013)

1. *Inference Fuzzy* Sugeno Orde Nol IF (X1 is A1 ) - (X2 is A2 ) - (X is A3 ) -.- (XN is AN ) THEN  $z = k$  .. (1) Dimana : Ai yaitu himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden dan k yaitu konstanta (tegas) sebagai konsekuen
2. Model *Fuzzy* Sugeno Orde Satu IF (X1 is A1 ) - .... - (XN is AN ) THEN  $z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * X_N + q$  .....(2) Dimana : Ai yaitu himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden, pi yaitu suatu konstanta ke-i dan q adalah konstanta dalam konsekuen.

## 2.2. Variabel

Variabel penelitian yaitu istilah yang berasal dari kata *vary* dan *able* yang berarti “berubah” dan “dapat”. Jadi , kata variabel berarti bisa berubah dan bervariasi. Jadi, variabel yaitu suatu atribut atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk di pelajari atau ditarik kesimpulannya (Noor, 2012:47-48).

Yang akan di masukan ke MATLAB ialah variable *input*:

1. Kualitas

Kualitas adalah level tertinggi atau level buruk sesuatu derajat. Kualitas buah sangat penting untuk kepuasan konsumen dan nilai dalam penjualan petani buah, jika petani buah tidak menganggap kualitas akan sulit bagi konsumen sebagai pasar utama, baik yang diolah ataupun yang akan dikonsumsi.



kualitasnya menjadi kompos dengan bantuan suatu mikroorganisma. Selain itu, dari perspektif tanaman (Pujisiswanto, 2008).

## 2. Ukuran

Ukuran buah sangat penting bagi pedagang pada umumnya ukuran buah yang mengalami kontaminasi sangat bervariasi. (Sumantra & Suyasdi, 2015).

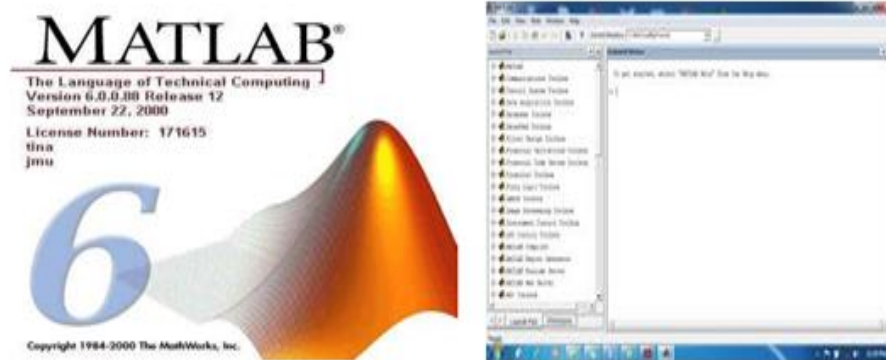
## 3. Musim

Buah-buahan musiman yang ada di Indonesia sebagian besar merupakan jenis buah tropis. Pada saat masuk masa panennya, buah-buahan ini begitu melimpah dan dapat dengan mudah ditemukan. Setiap buah-buahan ini memiliki karakteristik unik yang diekspresikan dalam penampilan dan rasa, dan terkadang dalam kebiasaan pertumbuhannya. Masyarakat Indonesia pasti sudah tak asing dengan istilah musim buah. Dalam sepanjang tahun, selalu saja ada periode musim buah yang dapat dinikmati. Misalnya saja musim, durian, musim rambutan, dan musim mangga. Buah-buahan ini memang akan melalui masa panen pada bulan-bulan tertentu. Mengamati kalender musim buah mungkin bisa menjadi cara mudah untuk mengetahui kapan saja buah-buahan ini bisa dinikmati. Berikut kalender musim buah di Indonesia, Salah satu musim yang paling ditunggu adalah musim kelengkeng (Sumantra & Suyasdi, 2015)

### **2.3. Software**

Dalam software pendukung yang akan di jelaskan sebagai berikut:

### 2.3.1. Matlab 6.1



**Gambar 2.15** Software MATLAB

Merupakan *software* yang digunakan sebagai alat komputasi yang melibatkan penggunaan matriks dan vektor. Beberapa fungsi dalam *toolbox* MATLAB dibentuk agar memudahkan perhitungan. Sebagai contoh, MATLAB bisa dengan mudah digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linier, program linier dengan simple, hingga sistem rumit sekalipun seperti peramalan waktu dan pengolahan citra (Mardiah, 2018)

Matlab 6.1 adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi di mana makna perintah dan fungsinya dapat dengan mudah dipahami, melayani pemula. Karena MATLAB mampu memecahkan masalah dan solusi dalam notasi matematika yang digunakan. MATLAB singkatan dari Matrix Laboratory. Awalnya MATLAB sesuai dengan namanya, yang memungkinkan berbagai operasi dengan matriks dan vektor menggunakan rutin dan pustaka LINPACK dan EISPACK. Saat ini MATLAB telah menerbitkan perpustakaan rutin LAPACK dan BLAS, yang lebih efisien dalam penggunaan operasi matriks dan vektor. MATLAB telah

berevolusi selama bertahun-tahun berkat masukan dari banyak pemakai Dasar-dasar pemograman dalam MATLAB meliputi: Menurut (Putri & Effendi, 2017)

1. *Flow Control: if, switch, for, while, break & continue, try-catch, return.*
2. *Data Structure: digunakan mengangani multidimensional arrays, cellarrays, character, text data, dan structures.*
3. *Scripts: sekumpulan kode program yang disimpan dalam M-files, tidak memerlukan input dan tidak*

#### **2.4. Penelitian Terdahulu**

Dalam pembuatan penelitian ini, penulis mencantumkan beberapa penelitian yang telah di lakukan oleh orng lain untuk mendukung dan memperkuat penelitian, serta sebagai bahan pertimbangan dan perbandingan terhadap hasil-hasil penelitian yang dilakukan orang lain tersebut dengan penelitian yang penulis terapkan. Adalah sebagai berikut:

(Sestri, 2013) **“Penelitian Kinerja Dosen Dengan Menggunakan Metode Sugeno”** ISSN: : 2528-5114. Studi ini bertujuan untuk menganalisis metode sugeno dengan cepat memperoleh optimasi nilai memakai fungsi P S O (optimasi Swarem partikel), algoritma MAPE (kesalahan persentase absolut rata-rata). Input terdiri dari 3 (tiga) variabel: variabel material, disiplin variabel, dan relasi variabel. Hasil yang diperoleh dalam studi ini fungsi nilai dioptimalkan di mana ada bug Fix pada Sugeno-PSO 3,3%.

(Wantoro, 2018) **“Komprasi Metode Perhitungan Klasik Dengan Logika Fuzzy (Mamdani dan Sugeno) Pada Perhitungan Pemilihan**

**Mahasiswa Terbaik”** ISSN: 0216-3241. Pemilihan mahasiswa terbaik di STMIK Teknokrat Lampung dalam menentukan mahasiswa terbaik menemui permasalahan. Pemilihan mahasiswa terbaik di dilakukan mulai pengumpulan nilai-nilai yang melibatkan Ketua Program Studi, Ketua Kemahasiswaan, dan Staf BAAKU. Kriteria yang digunakan yaitu IPK, lama kuliah, prestasi mahasiswa dan organisasi yang masing-masing kriteria diberikan nilai atau range. Berdasarkan data-data yang diperoleh, maka akan diberikan oleh ketua Program Studi dan akan dilakukan pemilihan. Cara tersebut masih kurang efektif karena dilakukan dengan perhitungan manual dan terdapat ketidakobjektifan terhadap penilaian mahasiswa dimana kepala Program Studi hanya memperkirakan dan kedekatan mahasiswa dengan ketua Program Studi dan terkadang hasilnya tidak akurat. Metode fuzzy yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan adalah Mamdani dan Sugeno. Dari kedua metode tersebut, maka akan dilakukan komparasi perbandingan dengan metode klasik untuk mengetahui perbedaaan hasil perhitungan dari Mamdani dan Sugeno. Penerapan perhitungan *logika fuzzy* menggunakan himpunan, lalu hitung derajat keanggotaan, predikat aturan dan penegasan. Berdasarkan nilai rata-rata dari perhitungan ketiga metode, maka didapat mahasiwa terbaik dengan nilai tertinggi adalah Reni dan Teguh. Dari hasil analisis perhitungan menggunakan metode perhitungan klasik, *fuzzy mamdani* dan *sugeno*, maka metode sugeno lebih mendekati nilai dari data senter dengan persentase sebesar 58,2% dan mamdani 41,7%

(Sitio, 2018) **“Penerapan *Fuzzy Inference System* Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra**

**Medika)**” ISSN 2541-1004. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempelajari jumlah pembelian obat dari garuda sentra medika dengan sistem inferensi fuzzy metode sugeno berdasarkan data pengadaan dan penjualan. Penelitian ini menggunakan tiga variabel yaitu persiapan, penjualan dan pembelian dengan memiliki dua input adalah pembelian dan penjualan dan satu keluaran adalah pembelian. Hasil dari penerapan fuzzy metode sugeno ini bisa membantu pihak perusahaan untuk menentukan jumlah pembelian obat dengan tingkat keberhasilan 88.88%.

(Meimaharani et al., 2014) “**Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket**” ISSN: 2252-4983. Kompetisi untuk minimart di lokasi, tanah serta infrastruktur pendukung. Penjualan tanah terlihat dari tanah dan jarak di minimarket lainnya. Semakin minimarket saling berjauhan, nilai Jual lebih tinggi. Studi ini bertujuan untuk mendistribusikan harga jual tanah minimarket. Menggunakan *fuzzy* kelolah data Sugeno. Antarmuka Keluaran *fuzzy* sugeno adalah persamaan konstan atau linear. Berdasarkan tes, dapat dicatat bahwa metode manajemen fuzzy mampu menghasilkan respon, diharapkan untuk memperkirakan jarak dekat yang menentukan harga penjualan tanah untuk pengembangan minimarket.

(Parhi & Deepak, 2011) “**Sugeno Fuzzy Based Navigational Controller Of An Intelligent Mobile Robot**” © International Science Press: India103-108. This paper discusses the development arranged in fuzzy inference to solve the navigation problem of cellular robots. The architecture in the system is developed based on the fuzzy Sugeno type. To get a better path aside in the cell intelligella

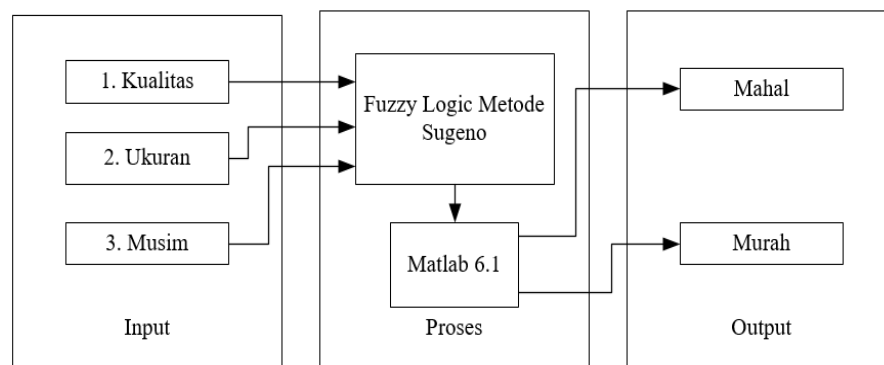
robot in the room, the required fuzzy model requires two inputs: (1) the distance in robot to obstacles in the work area and (2) the position of the target with the point in view of the called to the robot. After the system has acquired knowledge from the environment, it will obtain a steering angle suitable for robots to move independently. This process will continue until it reaches its robot approval. The simulation results are provided to verify the feasibility recommended for the autonomy of the robot.

(Osman & Zhu, 2017) **“Automatic Ship Berthing Based On Fuzzy Logic”** *ISSN(Print) 1598-2645*. When arriving at the port, the ability to maneuver ships at low speeds reduces significantly, mooring ships is one of the most difficult tasks that must be repaired by ship masters. To make sure it is safe from mooring, it is necessary to take all steps correctly. In fact, in terms of maritime safety, tugs and thrusters are used regularly to support the sudden movement of ships at the end of the mooring process before mooring. In addition, the cause of the non-linear dynamics of moorings, the theory of artificial intelligence is suitable for protecting the actions of ship captains in automatic mooring control. In this article, a support system to automatically support ships up after using a maneuver control system. Three fuzzy controllers are made for different docking algorithm tasks. The first controller is managed to control the movement of the ship in the longitudinal direction to normal with the propeller ship, while the second controller task is to stabilize the bearing connected to the delay. The controller ends are responsible for transporting the ship to the ship through motions and

tugs. Finally, numerical simulations are carried out to validate the performance of the proposed system.

## 2.5. Kerangka Pemikiran

Didalam BAB ini, menjelaskan tentang ukuran dan urutan secara logis atau sistematis diciptakan hingga dapat digunakan sebagai arahan atau petunjuk yang senang dan jelas untuk memecahkan masalah yang ada. Setiap tahap dari bagian yang menentukan tahap berikutnya dan berhubungan eratsatu sama lain. Selanjutnya adalah model dari metodologi rincian sastra yang akan digunakan.



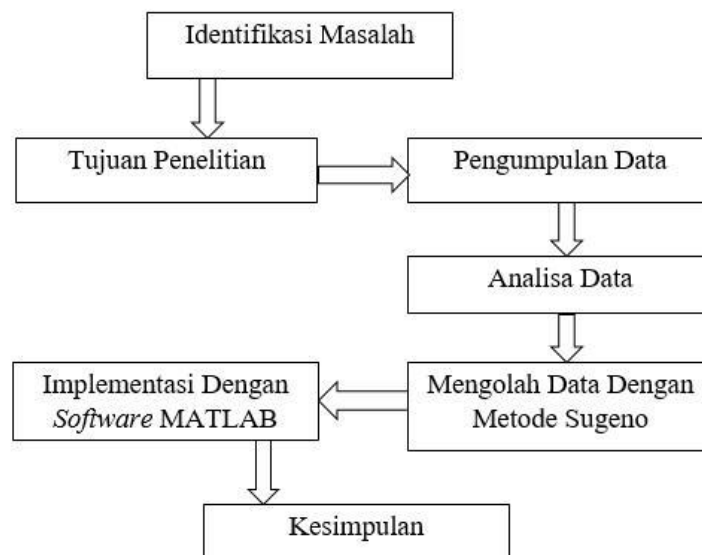
**Gambar 2.16** Kerangka Pemikiran  
**Sumber:** (Data peneliti ,2019)

Variabel *input* terdiri dari 3 variabel yaitu variable Kualitas, Ukuran dan Musim. Peneliti selanjutnya menggunakan *Fuzzy Logic Metode sugeno* dan kemudian diuji dengan menggunakan aplikasi Matlab sebagai proses. Pada variable *output* terdiri dari 2 keputusan yaitu Mahal atau Murah.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Desain Penelitian

Untuk melakukan suatu penelitian, yang harus dilakukan pertama kali adalah. Tahu maksud dan tujuan dari penelitian tersebut. Adapun desain didalam penelitian ini yaitu:



**Gambar 3.1** Desaian Penelitian  
**Sumber:** (Data Penelitian, 2019)

Berikut tahap dari penjelasan desain penelitian menentukan harga buah kelengkeng:



### 1. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi menjelaskan dan menganalisis hal penting. Dalam penelitian ini yang menjadi masalah yaitu sulitnya menentukan harga dari buah kelengkeng, di toko buah Neyla, maka peneliti mencoba membuat cara untuk menentukan harga buah kelengkeng dengan membuat sistem tanpa menggunakan sistem manual.

### 2. Tujuan Penelitian

Jika ingin melakukan suatu penelitian, yang dilakukan terlebih dahulu ialah paham maksud dan tujuan penelitian tersebut. Adapun maksud dan tujuannya adalah menentukan harga buah kelengkeng di toko Neyla.

### 3. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini untuk pengumpulan data dengan cara observasi langsung ke toko buah Neyla kemudian melakukan wawancara bersama rasya selaku *owner* atau pemilik toko buah Neyla dan terakhir melakukan studi pustaka mengenai materi-materi *fuzzy logic* metode Sugeno didapat dari buku-buku dan jurnal nasional maupun internasional

### 4. Analisis data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menentukan variabel operasional yang akan *input* dalam pengolahan data dan *output* yang didapat harus sesuai diharapkan.

### 5. Mengolah Data Menggunakan Metode Sugeno

Mengerjakan dan mengolah sebuah data yang diperoleh dari toko buah Neyla menggunakan metode Sugeno, dengan variabel *input* terdiri atas kualitas,

ukuran serta musim. variable *output* yaitu kepuasan yang terdiri dari mahal dan murah.

#### 6. Implementasi Dengan *Software* MATLAB

Hasil datayang telah diolah selanjutnya diimplemtasikan kedalam *software* MATLAB versi 6.1.

#### 7. Kesimpulan

sesudah melakukan implementasi, maka tahap berikutnya yaitu mengambil kesimpulan. Pada tahap terakhir dalam penelitian ini diperoleh bagaimana hasil yang didapat oleh sistem *logic fuzzy* dengan metode sugeno untuk menentukan harga buah kelengkeng pada toko buah Neyla.

### 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yaitu aktivitas untuk mendapatkan data merespon perumusan masalah dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data studi ini meliputi:

#### 1. Teknik Wawancara

Wawancara di gunakan seperti teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi permulaan atau pendahuluan guna memilih persoalan-persoalan ynag harus diteliti, dan apabila peneliti mengetahui hal-hal dari respinden yang lebih mendalam dan jumlah responden sedikt (Sugiyono, 2014)

#### 2. Teknik Observasi

Observasi yaitu kumpulan biologis dan fisikologis yang tersusun secara kompleks. Dua diantaranya yang sangat penting yaitu proses ingatan dan

pengamatan. Observasi dalam penelitian ini dilakukan secara langsung pada toko buah Neyla untuk melakukan pengamatan terhadap data harga buah kelengkeng (Sugiyono, 2014)

### 3. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode yang digunakan dalam mendapatkan data secara langsung dari situs penelitian, termasuk aturan, buku, laporan aktivitas, foto, dan data yang relevan. Dokumen yaitu tulisan atau kejadian lampau. Dokumen bisa berupa teks, Gambar, atau karya monumental pendapat seseorang (Sudaryono, 2015)

### 4. Studi Pustaka

Pada penelitian ini, peneliti mengumpulkan berbagai referensi sebagai acuan pendukung penelitian sebagai sumber, jurnal dan buku pada objek penelitian yang berkaitan.

## 3.3. Operasional Variabel

Variabel penelitian yaitu semua sesuatu hal-hal yang termuat di tetapkan oleh peneliti guna dipelajari sehingga memperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Variabel yang telah didefinisikan perlu di jelaskan dengan secara operasional, sebab setiap istilah (variable) bisa diartikan secara berlainan atau orang beda (Sugiyono, 2014)

Terdapat beberapa variabel pada penelitian ini tentang *fuzzy* yaitu kualitas, ukuran, dan musim. di tunjukan pada tabel 3,1.

**Tabel 3.1** Penerapan Variable

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
<i>Input</i>	Kualitas	[ 0 100 ]
	Ukuran	[ 0 100 ]
	Musim	[ 0 100 ]
<i>Output</i>	Penentuan Harga	[ 0 1 ]

**Sumber:** (Data peneliti, 2019)

Tabel 3.1 ada tiga variabel alamsemesta narasumber dengan nilai 0-100. Alamsemesta pembicara untuk kualitas variabel 0-100, ukuran variabel 0-100, dan musim variabel 0-100, dengan *ouput* penentuan harga 0-1.

### 3.4. Perancangan sistem

Pada metode peneltiian dipakai atau di gunakan iyalah metode sugeno. Perancangan dan langkah-langkah sistem dengan metode sugeno adalah sebagai berikut:

#### 1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Sebelum melakukan analisa data, terlebih dahulu data nilai yang telah didapat akan jadikan satu dalam satu nilai. Dalam tahapan ini variabel dan *output* dan *input* dibagi menjadi satu atau lebih. Dalam prosedur atau peroses ini, yang akan ditampilkan sebagai variabel *input* yaitu harga terbaik. untuk *output* pada proses ini berupa keputusan dalam menentukan harga buah kelengkeng pada toko buah Neyla.

## 2. Pembentukan Fungsi Keanggotaan

Fase ini terdiri dari pemetaan titik input data dalam nilai keanggotaan atau derajat dengan nilai interval 0 dan 1. Salah satu fase yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai keanggotaan adalah pendekatan fungsional. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan sebagai representasi linear ke bawah, linear, ascending, triangular, trapesium dan sebagainya..

## 3. Fungsi Implikasi

Di dasar keahlian *fuzzy*, aturan akan selalu berhubungan dengan hubungan yang kabur. fungsi Dalam implikasi, biasanya menggunakan bentuk berikut, jika  $x$  adalah  $a$  maka  $y$  adalah  $b$  dengan  $x$  dan  $y$  menjadi skalar,  $a$  dan  $b$  ialah set *fuzzy*. Jikaproposisi setelah akan di sebut dengan *antecedent*, proposisi kemudian disebut dengan rasional kabur, proposisi ini dapat diperluas dengan, jika  $IF ( X1 IS A1 ) * ( X2 IS A2 ) * (x3 IS A3) *... * THEN ( XN IS AN )$  maka  $y$  adalah  $B$  dengan  $*$  ialah *OR* atau *AND* Operator.

## 4. Fuzzy Inference System Rules

Pada tahap ini besaran *fuzzy* dari sistem inferensi, diubah menjadi besarnya tegas. Kumpulan *fuzzy* yang telah didapatkan dari komposisi aturan fuzzy ialah 3 variabel masukan dari proses *defuzzification*. Sementara output sebanyak 1 yang diterima adalah nomor domain pada *fuzzy* set. Sebuah proses jumlah aturan adalah 3 variabel dengan 27 *rules* yang akan diperolleh dari semua kombinasi.

### 5. Defuzzyfikasi

Menghasilkan nilai output (crisp) berarti mengubah input angka dalam pengaturan domain *fuzzy* atau disebut *defuzzyfication*. Setelah mendapatkan nilai, langkah selanjutnya adalah proses mengevaluasi setiap pembaruan berdasarkan aturan yang digunakan. *Defuzzyfikasi* dalam metode sugeno adalah *defuzzyfikasi* rata-rata terpusat (*Centre Average Defuzzifier*).

#### 3.4.1. Domain Himpunan *Fuzzy*

Nilai himpunan *fuzzy* yang di gunakan di alam semesta pembicara dapat di gunakan dalam satu himpunan *fuzzy*. Berikut adalah table himpunan *fuzzy* dalam penentuan keputusan.

**Tabel 3.2** Domain Himpunan *Fuzzy*

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain Fuzzy	Semesta Pembicara
Input	Kualitas	Buruk	[ 0 0 20 40 ]	0-100
		Kurang	[ 30 50 70 ]	
		Baik	[ 60 80 100 100 ]	
	Ukuran	Kecil	[ 0 0 20 40 ]	0-100
		Sedang	[ 30 50 70 ]	
		Besar	[60 80 100 100]	
	Musim	Tidak Panen	[ 0 0 20 40 ]	0-100
		Normal	[ 30 50 70 ]	
		Panen	[ 60 80 100 100]	
Output	Keputusan	Mahal	[ 0 ]	0-1
		Murah	[ 1 ]	

**Sumber:** (Data Penelitian, 2019)

Didalam variable kualitas ada tiga indikator yang digunakan yakni Buruk, Kurang, dan Baik, yang akan menjadi. Seperti table dibawah ini:

**Tabel 3.3** Himpunan *Fuzzy* Variabel Kualitas

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Domain	Semesta Pembicara
Buruk	<i>Trapmf</i>	[ 0 0 20 40 ]	0-100
Kurang	<i>Trimf</i>	[ 30 50 70 ]	0-100
Baik	<i>Trapmf</i>	[ 60 80 100 100 ]	0-100

**Sumber:** (Data Penelitian, 2019)

Didalam variable kualitas ada tiga indicator yang digunakan yakni Buruk, Kurang, dan Baik, yang akan menjadi. Seperti pada table dibawah ini:

**Tabel 3.4** Himpunan *Fuzzy* Variabel Ukuran

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Domain	Semesta pembicara
Kecil	<i>Trapmf</i>	[ 0 0 20 40 ]	0-100
Sedang	<i>Trimf</i>	[ 30 50 70 ]	0-100
Besar	<i>Trapmf</i>	[ 60 80 100 100 ]	0-100

**Sumber:** (Data Penelitian. 2019)

Didalam variable kualitas ada tiga indicator yang digunakan yakni atidak Panen, Normal, dan Panen yang akan menjadi. Sebagaimana table dibawah ini:

**Tabel 3.5** Himpunan *Fuzzy* Variabel Musim

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Domain	Semesta Pembicara
Tidak panen	<i>Trapmf</i>	[ 0 0 20 40 ]	0-100
Normal	<i>Trimf</i>	[ 30 50 70 ]	0-100
Panen	<i>Trapmf</i>	[ 60 80 100 100 ]	0-100

**Sumber:** (Data Penelitian, 2019)

Variabel penentua adalah proses tahapan analisis system terakhir. Variabel keputusan terdapat dua indikator yaitu mahal juga murah. Sebagaimana tabel di bawah ini:

**Tabel 3.6** Himpunan *Fuzzy* Variabel Penentuan

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Domain
Mahal	<i>Trapmf</i>	[ 0 ]
Murah	<i>Trapmf</i>	[ 1 ]

**Sumber:** (Data Penelitian, 2019)

### 3.4.2. Pembentukan Rule

Fase ini yaitu persyaratan dalam sistem logika fuzzy. Aturan yang bisa ditentukan untuk menentukan hubungan antara input dan output. Setiap aturan merupakan implikasi. Operator yang digunakan untuk menghubungkan antara dua input adalah operator AND dan yang memetakan input-output adalah IF-THEN.



**Tabel 3.7** Pembentukan Rule

<b>Rule</b>	<b>Kualitas</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Musim</b>	<b>Keputusan</b>
R1	Buruk	Kecil	Tidak Panen	Mahal
R2	Buruk	Kecil	Normal	Murah
R3	Buruk	Kecil	Panen	Mahal
R4	Buruk	Sedang	Tidak Panen	Mahal
R5	Buruk	Sedang	Normal	Murah
R6	Buruk	Sedang	Panen	Mahal
R7	Buruk	Besar	Tidak Panen	Murah
R8	Buruk	Besar	Normal	Murah
R9	Buruk	Besar	Panen	Mahal
R10	Kurang	Kecil	Tidak Panen	Mahal
R11	Kurang	Kecil	Normal	Mahal
R12	Kurang	Kecil	Panen	Mahal
R13	Kurang	Sedang	Tidak Panen	Murah
R14	Kurang	Sedang	Normal	Murah
R15	Kurang	Sedang	Panen	Mahal
R16	Kurang	Besar	Tidak Panen	Murah
R17	Kurang	Besar	Normal	Murah
R18	Kurang	Besar	Panen	Mahal
R19	Baik	Kecil	Tidak Panen	Murah
R20	Baik	Kecil	Normal	Murah
R21	Baik	Kecil	Panen	Murah
R22	Baik	Sedang	Tidak Panen	Murah
R23	Baik	Sedang	Normal	Murah
R24	Baik	Sedang	Panen	Murah
R25	Baik	Besar	Tidak Panen	Murah
R26	Baik	Besar	Normal	Murah
R27	Baik	Besar	Panen	Murah

**Sumber:** (Data penelitian, 2019)

### 3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 3.5.1. Lokasi penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data di toko buah Neyla bertempat di Pasar Mega Legenda blok c1 no.2, Kota Batam Kepulauan Riau.



**Gambar 3. 1** Lokasi Penelitian

**Sumber:** (Data peneliti, 2019)

### 3.5.2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini di mulai pada bulan September 2019 sampai februari 2020 yang dimulai dari *survey* kelokasi dan tempat yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.8** Kegiatan Dan Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan																							
	Sept 2019				Okt 2019				Nov 2019				Des 2019				Jan 2020				Feb 2020			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengimputan judul Skripsi	■	■	■																					
Penyusunan Bab I				■	■	■	■																	
Penyusunan Bab II					■	■	■	■	■															
Penyusunan Bab III									■	■	■	■												
Penyusunan Bab IV													■	■	■									
Penyusunan Bab V														■	■	■	■							
Hasil penelitian																■	■	■	■					
Pengumpulan Skripsi																					■	■	■	■

**Sumber:** (Data peneliti, 2019)