

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* DALAM MENGUKUR  
TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDY KASUS  
RM CAHYA ALDI 226 SEAFOOD)**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
Jumriana  
140210154**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* DALAM MENGUKUR  
TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDY KASUS  
RM CAHYA ALDI 226 SEAFOOD)**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**Jumriana**

**140210154**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**2019**

## **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, 9 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,

Jumriana  
140210154

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* DALAM MENGUKUR  
TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDY KASUS  
RM CAHYA ALDI 226 SEAFOOD)**

**Oleh:  
Jumriana  
140210154**

**SKRIPSI**

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

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

**Batam, 9 Agustus 2019**

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

## ABSTRAK

Dalam suatu usaha rumah makan maupun usaha umum lainnya kepuasan pelanggan merupakan hal utama yang harus diberikan, baik dari segi harga, pelayanan, kualitas dan prasarana. Kepuasan merupakan tujuan utama bagi pelaku usaha, yang pada dasarnya bisa menggambarkan kesuksesan pemilik usaha. Kepuasan pelanggan yaitu bahagia yang dirasakan oleh pelanggan karena mendapatkan hal yang diinginkan atau sesuai dengan harapan sehingga tidak mengecewakannya. Rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood merupakan salah satu rumah makan yang cukup ramai dikunjungi pelanggan sehingga wajib bagi pemilik usaha rumah makan untuk memberikan kepuasan terhadap pelanggannya, namun tidak mudah karena pelanggan memiliki kepuasan yang berbeda beda. Tingkat kepuasan pelanggan tidak dapat diukur dari satu hal, pada dasarnya satu hal yang membuat pelanggan kecewa maka hal lain akan menjadikan pelanggan tidak puas, misalkan kualitas baik namun pelayanan lambat atau pelayanan cepat namun kualitas buruk dan prasarana yang tidak memadai. *Fuzzy logic* merupakan *Fuzzy logic*, yaitu keputusan berbasis aturan yang mengandung ketidakpastian yang bertujuan dalam memecahan masalah. *Fuzzy logic* merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang bisa diterapkan pada sistem atau komputer untuk membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaannya. Metode mamdani yaitu merupakan salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Fuzzy mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak. Penggunaan fuzzy mamdani ini sama halnya dengan penggunaan metode peramalan pada bidang statistik. Penentuan analisis berdasarkan pendekatan fuzzy lebih efisien dalam pendekatan menggunakan angka dibanding dengan metode peramalan. Berdasarkan hasil pengujian dari data yang sudah diolah, diperoleh hasil penghitungan manual yaitu 86,7902 sedangkan untuk pengujian sistem menggunakan matlab diperoleh hasil 86,5. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan pelanggan pada rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood yaitu puas.

**Kata Kunci :** Logika *Fuzzy*, Metode Mamdani, Kepuasan Pelanggan

## **ABSTRACT**

*In a restaurant or other general business, customer satisfaction is the main thing that must be given, both in terms of price, service, quality and infrastructure. Satisfaction is the main goal of the business, which supports reflecting the success of the business owner. Customer satisfaction is what is received by the customer because they get the desired thing or in accordance with expectations so that it does not disappoint him. Cahya Aldi Restaurant 226 Seafood is one restaurant that is quite crowded with customers, so it is mandatory for restaurant owners to give satisfaction to their customers, but it is not easy because customers have different satisfaction. The level of customer satisfaction cannot be accepted from one thing, basically one thing that makes customers satisfied, then another thing will make customers dissatisfied, for example the quality of either fast service or fast service and inadequate services. Fuzzy logic is fuzzy logic, which is a decision based on a decision made that addresses the problem being solved. Fuzzy logic is one part of artificial intelligence that can be applied to a system or computer to help humans complete their work. The Mamdani method is one method that is very flexible and has existing data. Fuzzy mamdani has such advantages, is more intuitive, accepted by many parties. The use of fuzzy mamdani is the same as the use of forecasting methods in the statistical field. Determination analysis based on fuzzy is more efficient in discussing using numbers compared to forecasting methods. Based on the results of testing of the data that has been processed, the results of manual calculation are 86.7902 while for the system testing using matlab the results are 86.5. Based on the results of these tests, it can be concluded that the level of customer satisfaction at Cahya Aldi 226 Seafood restaurants is satisfaction.*

**Keywords:** *Fuzzy Logic, Mamdani Method, Customer Satisfaction*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis 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.

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

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

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
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. Kedua orang tua dari penulis ibu maimunah dan bapak bahri serta saudara kandung rosamawati yang tak pernah berhenti berdoa dan selalu memberi semangat agar skripsi ini selesai.
6. Bapak Slamet Riyadi selaku pemilik Rumah Makan Cahya Aldi 226 Seafood serta semua karyawannya di batam center, kecamatan baloi permai yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di lokasi.

7. Teman-teman yang sudah lulus, saudara, dan seperjuangan yang selalu mengingatkan tentang skripsi serta wisuda sehingga menjadi motivasi bagi penulis untuk segera selesai membuat skripsi ini. Terimakasih untuk sahabatku Hijriani yang selalu menyemangati, Inang yang penuh pengertian, Elsari teman berjuang, teman selalu support Trinsa, Reza dan kamu yang selalu ada Yeoppo.

8. Semua pihak yang satu persatu tak dapat penulis sebutkan yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 9 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN	
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR RUMUS .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.6.2 Manfaat 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 Saraf Tiruan .....	10
2.1.4 Logika <i>Fuzzy</i> .....	12
2.1.4.1 Sejarah Logika <i>Fuzzy</i> .....	12
2.1.4.2 Kelebihan Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.1.4.3 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	15
2.1.4.4 Fungsi Keanggotaan.....	16
2.1.4.5 Operator Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	25
2.1.4.6 Penalaran Monoton .....	26
2.1.4.7 Fungsi Implikasi.....	28
2.1.4.8 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> .....	29
2.1.4.9 Metode Mamdani .....	31
2.2 Variabel .....	34
2.3 <i>Software</i> Pendukung .....	36
2.3.1 Matlab .....	36
2.3.2 <i>Microsoft Excel</i> .....	38
2.3.3 SPSS.....	39
2.4 Penelitian Terdahulu .....	40
2.5 Kerangka Pemikiran.....	46

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian.....	48
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	47
3.2.1 Wawancara dan observasi.....	48
3.2.2 Kuesioner.....	49
3.3 Operasional Variabel.....	53
3.4 Perancangan Sistem.....	54
3.4.1 Domain Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	55
3.4.2 Pembentukan Rule.....	58
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	61
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	63
4.1.1 Analisa Data.....	63
4.1.2 Fuzzyfikasi.....	64
4.1.3 Analisis Sistem untuk Variabel Harga.....	65
4.1.4 Analisis Sistem untuk Variabel Pelayanan.....	66
4.1.5 Analisis Sistem untuk Variabel Kualitas.....	68
4.1.6 Analisis Sistem untuk Variabel Prasarana.....	69
4.1.7 Analisis Sistem untuk Variabel Keputusan.....	70
4.2 Pembahasan.....	71
4.2.1 Pengujian.....	71
4.2.1.1 Implikasi.....	72
4.2.1.2 Komposisi Aturan.....	80
4.2.1.3 Penegasan.....	81
4.2.1.4 Uji Sistem.....	82
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Sample Data Pelanggan.....	50
<b>Tabel 3.2</b> Penentuan Variabel.....	53
<b>Tabel 3.3</b> Domain Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	55
<b>Tabel 3.4</b> Variabel Harga .....	56
<b>Tabel 3.5</b> Variabel Pelayanan.....	56
<b>Tabel 3.6</b> Variabel Kualitas .....	57
<b>Tabel 3.7</b> Variabel Prasarana.....	58
<b>Tabel 3.8</b> Variabel Keputusan .....	58
<b>Tabel 3.9</b> Pembentukan <i>Rule</i> .....	58
<b>Tabel 4.1</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	64
<b>Tabel 4.2</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Harga .....	65
<b>Tabel 4.3</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Pelayanan.....	67
<b>Tabel 4.4</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Kualitas.....	68
<b>Tabel 4.5</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Prasarana .....	69
<b>Tabel 4.6</b> Himpunan <i>Fuzzy</i> Variabel Keputusan .....	70
<b>Tabel 4.7</b> Data Perhitungan Tangibles .....	71
<b>Tabel 4.8</b> Perbandingan Output Matlab dan Output Hitung Manual .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

<b>Gambar 2.1</b>	Model Matematis JST.....	11
<b>Gambar 2.2</b>	Representasi Linear Naik.....	17
<b>Gambar 2.3</b>	Representasi Linear Turun.....	18
<b>Gambar 2.4</b>	Representasi Kurva Segitiga.....	18
<b>Gambar 2.5</b>	Representasi Kurva Trapesium.....	19
<b>Gambar 2.6</b>	Representasi Bentuk Bahu.....	20
<b>Gambar 2.7</b>	Kurva-S PERTUMBUHAN.....	21
<b>Gambar 2.8</b>	Kurva-S PENYUSUTAN.....	22
<b>Gambar 2.9</b>	Kurva PI.....	23
<b>Gambar 2.10</b>	Kurva BETA.....	24
<b>Gambar 2.11</b>	Kurva GAUSS.....	25
<b>Gambar 2.12</b>	Implikasi Min.....	28
<b>Gambar 2.13</b>	Implikasi Dot.....	29
<b>Gambar 2.14</b>	Inferensi Fuzzy.....	29
<b>Gambar 2.15</b>	Matlab.....	36
<b>Gambar 2.16</b>	Microsoft Excel.....	38
<b>Gambar 2.14</b>	SPSS.....	39
<b>Gambar 2.16</b>	Kerangka Pemikiran.....	45
<b>Gambar 3.1</b>	Desain Penelitian.....	46
<b>Gambar 4.1</b>	Variabel pada Matlab.....	64
<b>Gambar 4.2</b>	<i>Membership Function</i> Variabel Harga.....	66
<b>Gambar 4.3</b>	<i>Membership Function</i> Variabel Pelayanan.....	67
<b>Gambar 4.4</b>	<i>Membership Function</i> Variabel Kualitas.....	68
<b>Gambar 4.5</b>	<i>Membership Function</i> Variabel Prasarana.....	69
<b>Gambar 4.6</b>	<i>Membership Function</i> Variabel Keputusan.....	71
<b>Gambar 4.7</b>	Daerah Hasil Komposisi.....	80
<b>Gambar 4.8</b>	Tampilan Uji Sistem.....	81
<b>Gambar 4.9</b>	Tampilan <i>Rule</i> .....	84
<b>Gambar 4.10</b>	Hasil Uji Sistem.....	85

## DAFTAR RUMUS

	Halaman
<b>Rumus 2.1</b> Kurva Linear Naik .....	17
<b>Rumus 2.2</b> Kurva Linear Turun .....	18
<b>Rumus 2.3</b> Kurva Segitiga .....	19
<b>Rumus 2.4</b> Kurva Trapesium .....	19
<b>Rumus 2.5</b> Kurva Pertumbuhan .....	21
<b>Rumus 2.6</b> Kurva Penyusutan .....	22
<b>Rumus 2.7</b> Kurva PI.....	23
<b>Rumus 2.8</b> Kurva BETA .....	24
<b>Rumus 2.9</b> Kurva GAUSS .....	25
<b>Rumus 2.10</b> Operator AND.....	26
<b>Rumus 2.11</b> Operator OR.....	26
<b>Rumus 2.12</b> Operator NOT .....	26
<b>Rumus 2.13</b> Metode MAX.....	32
<b>Rumus 2.14</b> Metode Additive .....	32
<b>Rumus 2.15</b> Metode Probor .....	32
<b>Rumus 2.16</b> Centroid Continu.....	33
<b>Rumus 2.17</b> Defuzifikasi.....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.1** Hasil Pengolahan Data Dengan SPSS

**Lampiran 1.2** Kuesioner

**Lampiran 1.3** Surat Balasan

**Lampiran 1.4** Wawancara

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Batam salah satu kota industri yang cukup maju di Indonesia, ini dapat dilihat dengan banyaknya bangunan perusahaan, pusat perbelanjaan dan usaha menengah keatas yang berkembang ditengah masyarakat. Namun, semakin majunya kota Batam, semakin sulit pula mendapatkan lapangan pekerjaan. Sehingga tidak sedikit dari masyarakat kota Batam memilih untuk membuka usaha sendiri seperti Rumah Makan. Di kota Batam terdapat banyak rumah makan, salah satunya yaitu Cahya Aldi 226 Seafood. Rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood merupakan rumah makan yang cukup terkenal di kalangan masyarakat khususnya daerah Batam Center, dapat dilihat dari segi banyaknya pelanggan di setiap harinya.

Pelanggan dapat dikatakan individu atau tamu, yang berkunjung untuk membeli suatu produk yang harus dilayani sebaik mungkin. Pelanggan merupakan objek yang sangat berperan penting dalam suatu usaha, suatu usaha dikatakan berjalan lancar dengan adanya pelanggan. Dengan demikian sebagai pemilik pelaku usaha harus memberikan yang terbaik agar tidak kehilangan pelanggannya dengan salah satu cara yaitu memberikan kepuasan.

Kepuasan dapat diartikan sebagai perasaan senang, suka dan kelegaan seseorang karena telah memperoleh rasa sesuai dengan keinginannya.

Kepuasan merupakan salah satu poin penting untuk diketahui oleh pelaku usaha terutama Rumah Makan. Namun, pada kenyataannya masih banyak rumah makan yang masih bingung dalam mengetahui kepuasan pelanggannya salah satunya rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood, karena belum adanya sistem yang di gunakan dalam membantu pihak rumah makan dalam menentukan kepuasan pelanggannya, sehingga menurut beberapa pelanggan, pelayanan yang didapatkan kurang memuaskan karena pelayanan yang kurang baik seperti adanya kesalahan dalam mendatangkan pesanan, pelayan yang kurang ramah. Prasarana yang masih kurang memadai, seperti tempat duduk yang tidak memiliki atap sehingga ketika hujan pelanggan harus berpindah tempat. serta harga yang kurang sesuai dengan kualitas. Cahya Aldi 226 Seafood merupakan salah satu rumah makan yang cukup ramai pengunjung, sehingga sulit menentukan kepuasan dari tiap pelanggan.

Berdasarkan penelitian (Lhaura, 2017) “Tingkat kepuasan tiap pelanggan berbeda, ini merupakan indikator yang baik untuk mengukur tingkat kualitas pelayanan yang mereka terima. Maju dan berkembangnya tempat pelayanan tergantung dari kualitas pelayanan yang diberikan dan merupakan dampak penting yang harus diperhatikan bagi pengelola pelayanan. Dalam banyak hal, *Fuzzy logic* digunakan sebagai salah satu cara dalam menyelesaikan masalah dari input ke output sesuai yang diharapkan. Penelitian ini melihat seberapa besar kepuasan pelanggan dan pengaruh tingkat pelayanan terhadap tingkat kepuasan berdasarkan metode *fuzzy*”.

*Fuzzy logic*, yaitu keputusan berbasis aturan yang mengandung ketidakpastian yang bertujuan dalam memecahan masalah. *Fuzzy logic* merupakan

salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang bisa diterapkan pada sistem atau komputer untuk membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaannya. Aturan *fuzzy* berhubungan dengan variabel input dan variabel output. Kelebihan logika *fuzzy* ada pada kemampuan penalaran secara bahasa. Sehingga, dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematis yang kompleks dari objek yang akan dikendalikan.

Berdasarkan penelitian (Yulia, 2018) “Logika *fuzzy* adalah suatu cara untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. Dengan logika *fuzzy* sesuatu yang dapat memiliki nilai diantara range 0 dan 1. “*Fuzzy*” berarti kabur atau samar. Penerapan logika fuzzy pada masalah ini mampu untuk memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika *fuzzy* diyakini sangat *fleksibel* dan juga memiliki toleransi terhadap data”.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik mengangkat sebuah penelitian dengan judul: **“PENERAPAN FUZZY LOGIC DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDY KASUS RM CAHYA ALDI 226 SEAFOOD)”**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun identifikasi dari penelitian ini:

1. Belum adanya suatu sistem yang digunakan rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood dalam menentukan kepuasan pelanggan
2. Ketidakpuasan pelanggan terhadap pelayanan dari pihak rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood.

3. Prasarana yang kurang memadai, sehingga membuat pelanggan kurang nyaman
4. Harga makanan yang tidak sesuai dengan kualitas dari makan yang disajikan.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar penelitian tidak menyimpang dan terarah maka peneliti membatasi agar penelitian ini tercapai tujuan yang diinginkan, adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood, batam centre
2. Metode penelitian yang digunakan ialah Mamdani
3. Variabel yang digunakan pada penelitian ini ada empat yaitu, Pelayanan, prasarana, harga dan kualitas
4. *Software* aplikasi yang di gunakan yaitu *microsoftexcel*, Matlab 6.1 dan SPSS
5. Pada penelitian terdapat satu output dengan dua nilai yaitu puas dan tidak puas

### **1.4 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana menentukan tingkat kepuasan pelanggan di Cahya Aldi 226 Seafood menggunakan *fuzzy logic*?
2. Bagaimana penerapan metode mamdani dalam menentukan tingkat kepuasan pelanggan?

3. Bagaimana penggunaan *software* aplikasi *microsoftexcel*, Matlab 6.1 dan SPSS dalam mengolah data?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan di rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani.
2. Untuk mengetahui bagaimana metode mamdani dalam menentukan tingkat kepuasan pelanggan.
3. Untuk mengetahui bagaimana penggunaan *software* aplikasi *microsoftexcel*, Matlab 6.1 dan SPSS dalam mengolah data dalam menentukan *output*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti  
Diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti tentang bagaimana penggunaan *fuzzy logic* dalam menentukan kepuasan pelanggan.
2. Bagi Pelanggan  
Diharapkan sistem tersebut dapat menjadi tempat bagi pelanggan dalam menentukan tingkat kepuasannya.
3. Bagi Pemilik Rumah Makan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi motivasi serta tolak ukur kepada pemilik rumah makan dalam memberikan kepuasan yang sesuai kepada pelanggannya.

4. Bagi Prodi

Diharapkan bisa menjadi bahan referensi bagi siswa dengan prodi yang sama sebagai acuan jika ingin melakukan penelitian mengacu sama ataupun tidak tentang bagaimana penggunaan *software microsoftexcel*, matlab.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

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

Menurut (widodo budiharto, 2014: 2-3) *Artificial intelligence* atau kecerdasan buatan merupakan bidang ilmu komputer yang mempunyai peranan penting di era kini dan masa akan datang. Bidang ini telah berkembang sangat pesat di 20 tahun terakhir seiring dengan pertumbuhan kebutuhan akan perangkat cerdas pada industri dan rumah tangga. Kata *intelligence* berasal dari bahasa latin *intelligo* yang berarti “saya paham”. Jadi, dasar *intelligence* adalah kemampuan memahami dan melakukan aksi. Sebenarnya, area kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*),bermuladari kemunculan komputer sekitar tahun 1940-an, meskipun sejarah perkembangannya dapat dilacak hingga zaman mesin kuno. Pada masa sekarang, difokuskan pada kemampuan komputer untuk mengerjakan sesuatu yang dapat dilakukan oleh manusia. Dalam hal ini, komputer tersebut dapat meniru kemampuan kecerdasan dan perilaku manusia.

AI (*Artificial Intelleigence*) mencakup bidang yang sangat besar. Mulai dari yang paling umum hingga khusus. Dari *learning* atau *perception* hingga pada permainan catur, pembuktian teori matematika, mrnulis puisi, mengemudikan mobil dan melakukan diagnosa penyakit. AI *relevan* dengan berbagai macam *task* kecerdasan, AI merupakan sebuah ilmu yang *unersersal*.

### 2.1.2 Sistem Pakar

Menurut (widodo budiharto, 2014) Bidang ilmu ini mempelajari proses membangun sistem atau komputer yang memiliki keahlian memecahkan masalah. Selain itu, sistem pakar membantu komputer menggunakan penalaran dengan meniru atau dengan mengadopsi keahlian oleh pakar. Dengan sistem ini, permasalahan yang seharusnya diselesaikan oleh para pakar atau ahli, dapat diselesaikan oleh orang awam.

Sistem pakar dapat ditampilkan dengan lingkungan, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi (*runtime*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh *ES builder* untuk membangun komponen dan memasukkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh *user* non pakar untuk memperoleh pengetahuan dan nasihat pakar. Lingkungan ini dapat dipisahkan setelah sistem lengkap. Tiga komponen utama yang terlihat secara *virtual* disetiap sistem pakar.

1. Basis Pengetahuan

Merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan memecahkan masalah.

2. Mesin Inferensi

Membuat inferensi yang memutuskan rule-rule mana yang akan digunakan .

### 3. Antarmuka Pengguna

Merupakan bagian dari sistem pakar yang berfungsi sebagai pengendali masukan dan keluaran.

Informasi dari pakar harus dijadikan pengetahuan bagi sistem pakar yang akan dikembangkan.

Menurut (T.sutojo, 2011: 171) Pada sistem pakar terdapat dua teknik inferensi yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*.

#### 1) *Forward Chaining*

*Forward chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules IF-THEN*. Jika ada fakta yang cocok dengan bagian F, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Metode pencarian yang digunakan adalah *Depth-first search(DFS)*, *Breadth-first search(BFS)*, atau *Best first search*.

#### 2) *Backward Chaining*

*Backward chaining* adalah metode inferensi yang bekerja mundur ke arah kondisi awal. Proses diawali dari goal (yang berada di bagian THEN dari *rule IF-THEN*), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis di bagian IF. Jika cocok, *rule* dieksekusi, kemudian hipotesis di bagian THEN ditempatkan di basis data sebagai fakta baru

### 2.1.3 Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut (Suyanto, 2014: 169-170) Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu upaya manusia untuk memodelkan cara kerja atau fungsi sistem syaraf manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. Permodelan ini didasari oleh kemampuan otak manusia dalam mengorganisasikan sel-sel penyusunan yang disebut *neuron*, sehingga mampu melaksanakan tugas-tugas tertentu, khususnya pengenalan pola dengan efektivitas yang sangat tinggi.

Jaringan syaraf tiruan adalah proses tersebar paralel (*parallel distributed processor*) yang sangat besar yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan. Jaringan syaraf tiruan menyerupai otak manusia dalam dua hal, yaitu: pengetahuan jaringan diperoleh melalui proses belajar: kekuatan hubungan antar sel syaraf (*neuron*) yang dikenal sebagai bobot – bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan. Jaringan syaraf tiruan mempunyai struktur tersebar paralel yang sangat besar dan mempunyai kemampuan belajar sehingga bisa melakukan *generalization* atau diterjemahkan sebagai generalisasi, yaitu bisa menghasilkan output yang benar untuk input yang belum pernah dilatihkan. Dengan kedua kemampuan pemrosesan informasi ini Jaringan syaraf tiruan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang sangat kompleks.

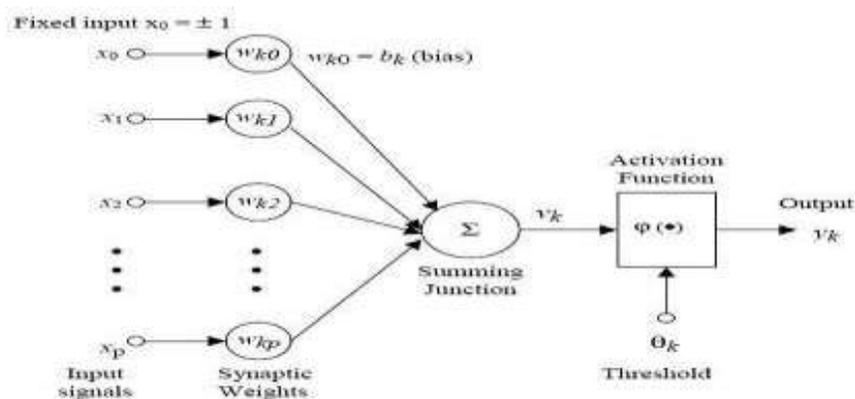
Menurut (T.sutojo, 2011: 290) Jaringan saraf tiruan merupakan generalisasi model matematis dengan beberapa asumsi berikut:

1. Pemrosesan terjadi pada neuron
2. Sinyal dikirimkan diantara neuron-neuron melalui penghubung dendrit dan akson
3. Penghubung antar elemen memiliki bobot yang akan menambah atau mengurangi sinyal
4. Untuk menentukan output, setiap neuron memiliki fungsi aktivasi yang dikenakan pada jumlah semua inputnya.

Berdasarkan model matematis tersebut, baik tidaknya suatu jaringan saraf tiruan ditentukan oleh hal-hal berikut.

1. Arsitektur jaringan, yaitu sebuah arsitektur yang menentukan pola antar neuron
2. Metode pembelajaran (*learning method*), yaitu metode yang digunakan untuk menentukan dan mengubah bobot.
3. Fungsi aktivasi

Secara matematis, proses ini dijelaskan dalam gambar 2.1



**Gambar 2.1** Model Matematis JST

Dari model ini aktivasi internal neuron dapat ditunjukkan sebagai berikut:

$$v_k = \sum_{j=1}^p w_{kj} x_j$$

#### 2.1.4 Logika Fuzzy

Menurut (Naba, 2009: 1) secara umum, *fuzzy logic* adalah sebuah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic Variable*), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata-kata yang digunakan dalam *fuzzy logic* memang tidak sepersis bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia. Manusia bisa langsung “merasakan” nilai dari variabel kata-kata yang sudah dipakainya sehari-hari. Demikianlah, *fuzzy logic* memberikan ruang dan bahkan mengeksplorasi toleransi terhadap ketidakpresisian. *Fuzzy logic* membutuhkan “ongkos” yang lebih murah dalam memecahkan berbagai masalah yang bersifat *fuzzy*.

##### 2.1.4.1 Sejarah Logika Fuzzy

Menurut (widodo budiharto, 2014: 150) logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Lofti A. Zadeh, seorang profesor dari university of California. Profesor Zadeh memperluas ruang kerja teori kemungkinan menjadi sistem logika matematika formal dan konsep baru untuk mengaplikasikan istilah bahasa alami pada 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.

*Fuzzy logic* dapat mengelolah nilai yang tidak pasti berupa batasan, seperti “sangat”, “sedikit”, dan “kurang lebih”. Manusia dapat dengan mudah mengartikan kalimat “saya pergi sebentar saja”, mungkin sebentar bisa selama 4 atau 5 menit. Komputer tidak mengerti nilai asli dari kata “sebentar”. Dengan logika *fuzzy*, komputer dapat mengelolah ketidakpastian tersebut sehingga dapat digunakan untuk memutuskan sesuatu yang membutuhkan kepintaran manusia dalam penalaran.

#### **2.1.4.2 Kelebihan logika *fuzzy***

Menurut (Naba, 2009: 3-4) beberapa alasan mengapa kita menggunakan *fuzzy logic* sebagai berikut:

1. Konsep *fuzzy logic* sangat sederhana sehingga mudah dipahami, kelebihanannya dibandingkan konsep yang lain bukan pada kompleksitasnya, tetapi pada *naturaliness* pendekatannya dalam memecahkan masalah.
2. *Fuzzy logic* sangat fleksibel, dalam arti dapat dibangun dan dikembangkan dengan mudah tanpa harus memulainya dari “nol”.
3. *Fuzzy logic* memberikan toleransi terhadap ketidakpersisian data. Hal ini sangat cocok dengan fakta sehari-hari. Segala sesuatu di alam ini relatif tidak presisi, bahkan meskipun kita lihat/amati secara lebih “dekat” dan hati-hati. *Fuzzy logic* dibangun berdasarkan pada fakta ini.

4. Pemodelan/pemetaan untuk mencari hubungan data input-output dari sembarang sistem black-box bisa dilakukan dengan memakai sistem *fuzzy*.
5. Pengetahuan atau pengalaman dari para pakar dapat dengan mudah dipakai untuk membangun *fuzzy logic*. Hal ini merupakan kelebihan utama *fuzzy logic* dibandingkan JST. Pemodelan sistem dengan JST berdasarkan data input-output hanya akan menghasilkan model JST yang masih juga sebagai black-box, karena kita sulit mengetahui bagaimana cara kerja model JST yang dihasilkan. Dalam pemodelan sistem dengan JST, tidak ada mekanisme untuk melibatkan pengetahuan manusia (pakar) dalam proses pelatihan JST. Jika kita menggunakan *fuzzy logic*, pengetahuan manusia bisa relatif lebih mudah dilibatkan dalam pemodelan sistem *fuzzy*.
6. *Fuzzy logic* dapat diterapkan dalam desain sistem control tanpa harus menghilangkan teknik desain sistem kontrol konvensional yang sudah terlebih dahulu ada.
7. *Fuzzy logic* berdasarkan pada bahasa manusia.  
Meski ada beberapa alasan di atas, namun *fuzzy logic* bukan merupakan konsep yang sempurna yang bisa dipakai untuk memecahkan semua masalah. Ada saat-saat dimana *fuzzy logic* tidak dapat diterapkan.

### 2.1.4.3 Himpunan *fuzzy*

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010:3-8) Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A(x)$ , memiliki dua kemungkinan, yaitu: sumber

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

Jika diketahui:

$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  adalah semesta pembicaraan.

$A = \{1, 2, 3\}$

$B = \{3, 4, 5\}$

Bisa dikatakan bahwa:

1. Nilai keanggotaan 2 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(2) = 1$ , karena  $2 \in A$ .
2. Nilai keanggotaan 3 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(3) = 1$ , karena  $3 \in A$ .
3. Nilai keanggotaan 4 pada himpunan  $A$ ,  $\mu_A(4) = 0$ , karena  $4 \notin A$ .
4. Nilai keanggotaan 2 pada himpunan  $B$ ,  $\mu_B(2) = 0$ , karena  $2 \notin B$ .
5. Nilai keanggotaan 3 pada himpunan  $B$ ,  $\mu_B(3) = 1$ , karena  $3 \in B$ .

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu :

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.

2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.

Ada beberapa hal yang perlu di ketahui dalam sistem *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.

Contoh: umur, temperatur, permintaan , dsb.

2. Himpunan *fuzzy*

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

3. Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

4. Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

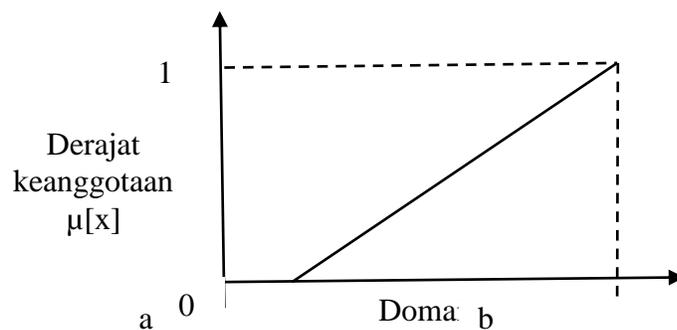
#### **2.1.4.4 Fungsi Keanggotaan**

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010: 8-46) Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai

keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan antara lain:

1. Representasi Linear
  - a. Representasi Linear Naik

Yaitu pemetaan input ke derajat keanggotanya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Representasi fungsi keanggotaan untuk linear naik adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.2** Representasi Linear Naik

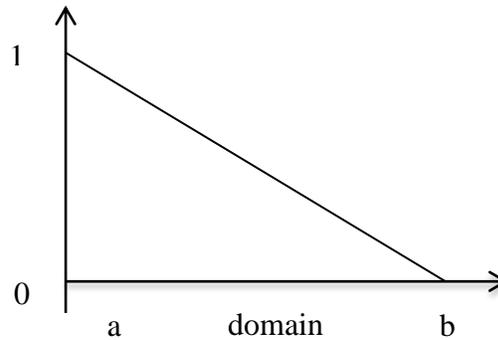
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2.1 Representasi Linear Naik}$$

- b. Representasi Linear Turun

Representasi ini merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri. Kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun adalah sebagai berikut:



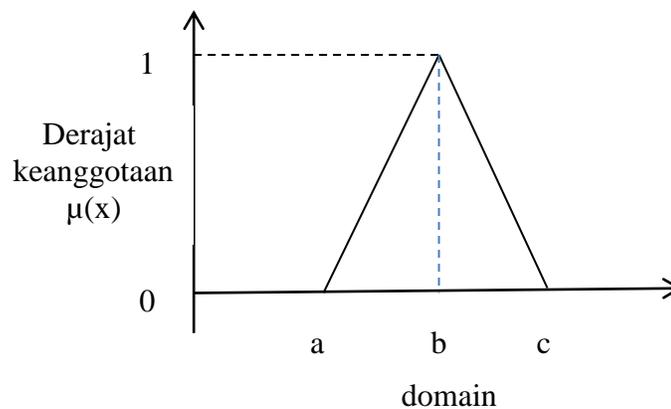
**Gambar 2.3** Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

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

## 2. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga ini pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear).



**Gambar 2.4** Kurva Segitiga

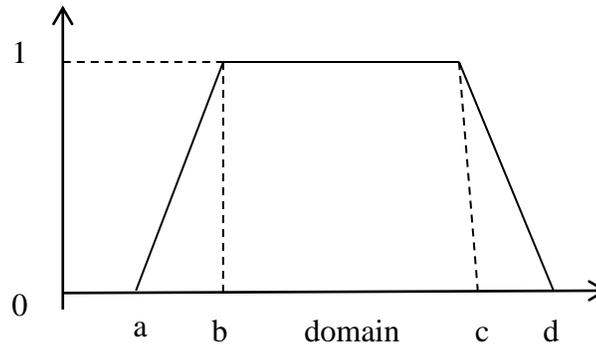
Fungsi keanggotaan:

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

**Rumus 2.3** Kurva Segitiga

### 3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



**Gambar 2.5** Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan:

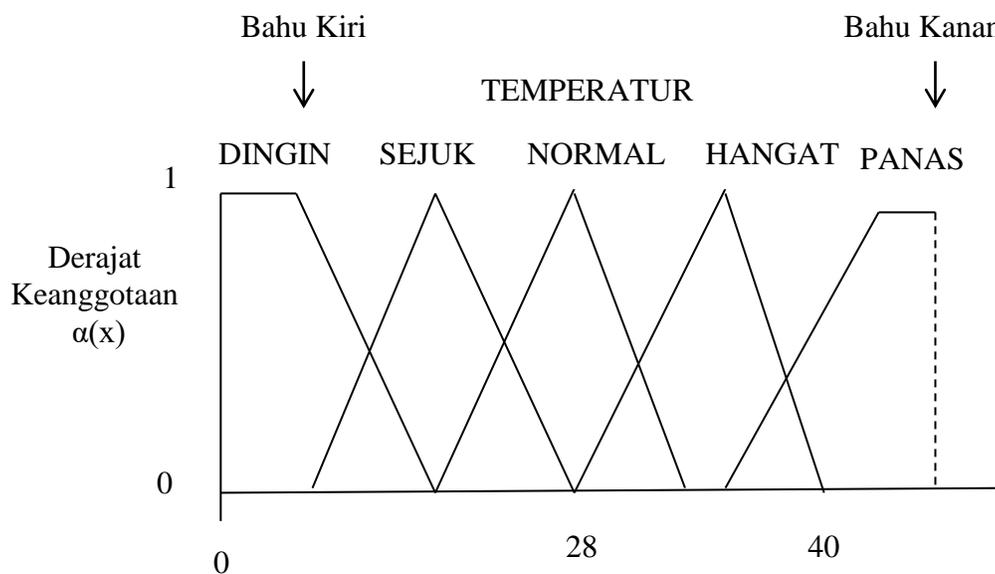
$$\alpha(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & c \leq x \leq d \end{cases}$$

**Rumus 2.4** Kurva Trapesium

### 4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak ditengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan: DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS).

Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan *Fuzzy* 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri peubah suatu daerah *Fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, sebaliknya bahu kanan bergerak dari salah ke benar.



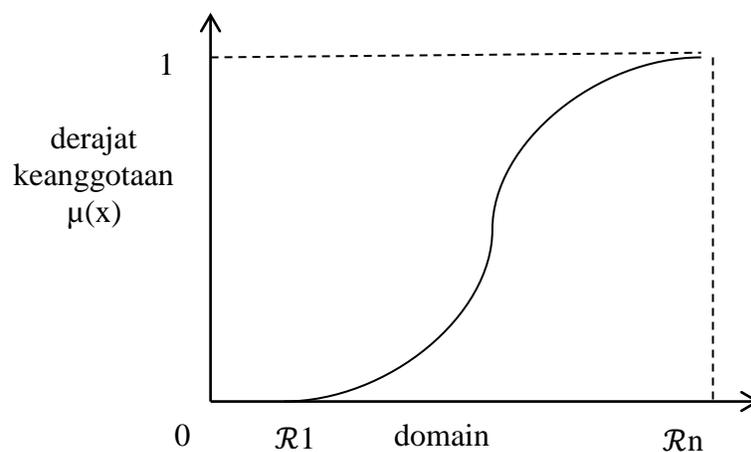
**Gambar 2.6** Kurva Bentuk Bahu

##### 5. Representasi Kurva-S

Kurva-S memiliki nilai kenaikan atau penurunan yang tak *linear*. Ada dua representasi kurva-S, yaitu kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN. Kurva-S didefinisikan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol ( $\alpha$ ), nilai keanggotaan lengkap ( $\gamma$ ), dan titik *infleksi* atau *crossover* ( $\beta$ ) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar.

a) Representasi Kurva-S PERTUMBUHAN

Kurva-S PERTUMBUHAN akan bergerak dari sisi paling kiri dengan nilai keanggotaan nol (0) ke sisi paling kanan dengan nilai keanggotaan satu (1). Fungsi keanggotaannya akan bertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut titik *infleksi*.



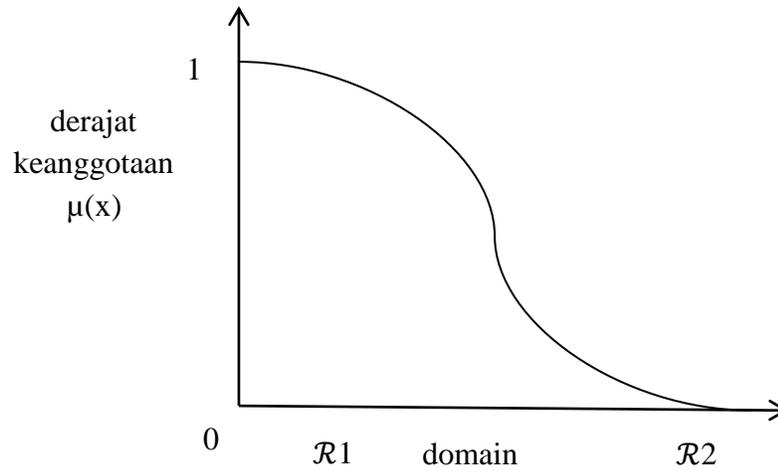
**Gambar 2.7** Karakteristik Fungsi Kurva-S PERTUMBUHAN

Fungsi keanggotaan:

$$s(x; \alpha, \beta, \gamma) \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2((x - \alpha)/(\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1 - 2((\gamma - x)/(\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases} \quad \begin{array}{l} \mathbf{Rumus\ 2.5\ Kurva-S} \\ \mathbf{PERTUMBUHAN} \end{array}$$

b) Representasi Kurva-S PENYUSUTAN

Kurva-S PENYUSUTAN merupakan kebalikan dari Kurva-S PERTUMBUHAN. Nilai keanggotaannya akan bergerak dari sisi kiri dengan nilai keanggotaan satu (1) ke sisi kanan dengan nilai keanggotaan nol (0).



**Gambar 2.8** Karakteristik Fungsi Kurva-S PENYUSUTAN

Fungsi keanggotaan:

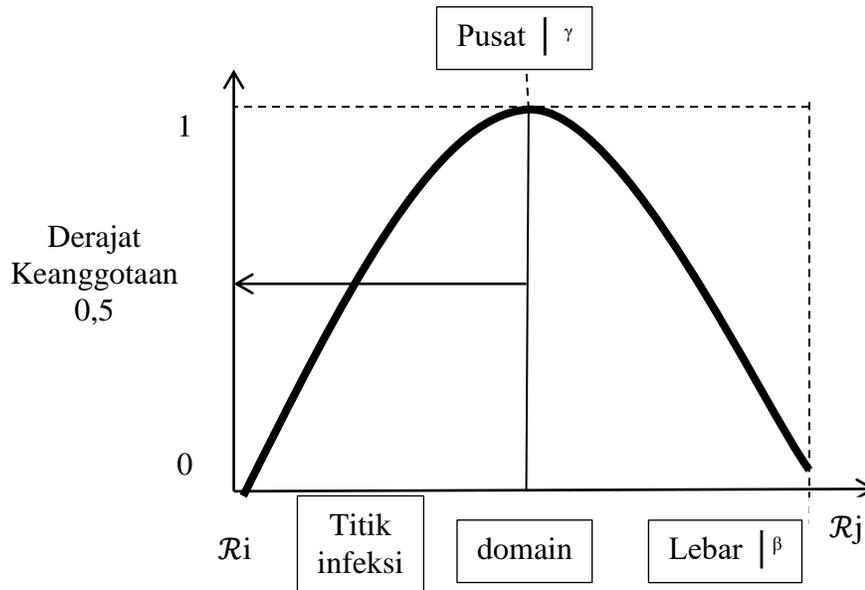
$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 1 - 2((x - \alpha)/(\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1((\gamma - x)/(\gamma - \alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases} \quad \begin{array}{l} \mathbf{Rumus\ 2.6\ Kurva-S} \\ \mathbf{PENYUSUTAN} \end{array}$$

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

Untuk merepresentasikan himpunan *Fuzzy*, biasanya digunakan kurva bentuk lonceng. Kurva bentuk lonceng ini terbagi atas 3 kelas, yaitu: Kurva  $\pi$ , BETA, dan GAUSS. Perbedaan ketiga kurva ini terletak pada gradiennya.

##### a) Kurva $\pi$

Kurva  $\pi$  berbentuk lonceng dengan derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat dengan *domain* ( $\gamma$ ), dan lebar kurva ( $\beta$ ).



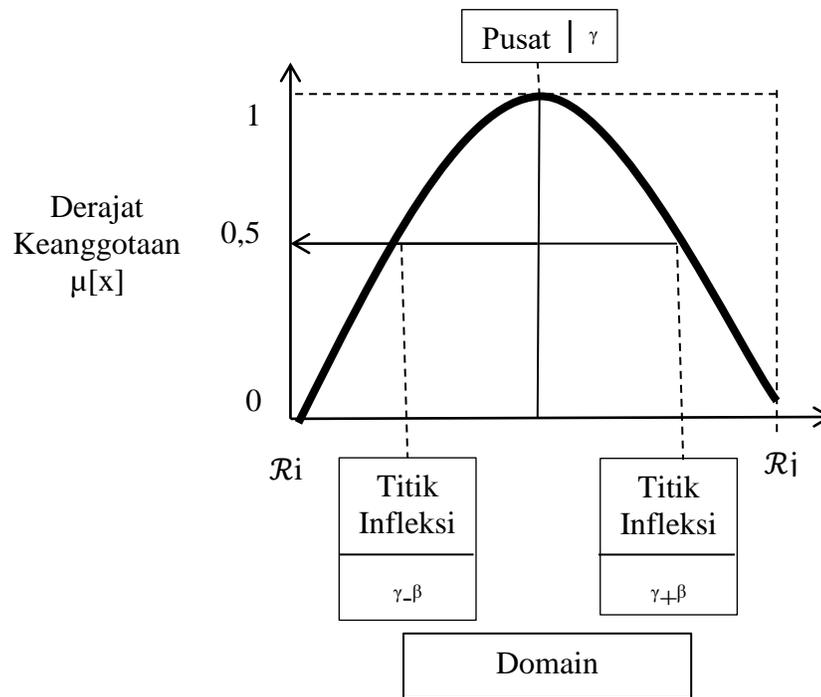
**Gambar 2.9** Karakteristik Fungsional Kurva  $\pi$

Fungsi Kenggotaan:

$$\pi(x, \beta, \gamma) = \begin{cases} S\left(x; \gamma - \beta, \gamma - \frac{\beta}{2}, \gamma\right) & \rightarrow x \leq \gamma \\ 1 - S\left(x; \gamma, \gamma + \frac{\beta}{2}, \gamma + \beta\right) & \rightarrow x > \gamma \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Rumus 2.7 Karakteristik} \\ \text{Fungsional Kurva } \pi \end{array}$$

b) Kurva BETA

Seperti halnya Kurva- $\pi$ , kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat. Kurva ini didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva dengan  $domain(\gamma)$ , dan setengah lebar kurva ( $\beta$ ).



**Gambar 2.10** Karakteristik Fungsional Kurva BETA

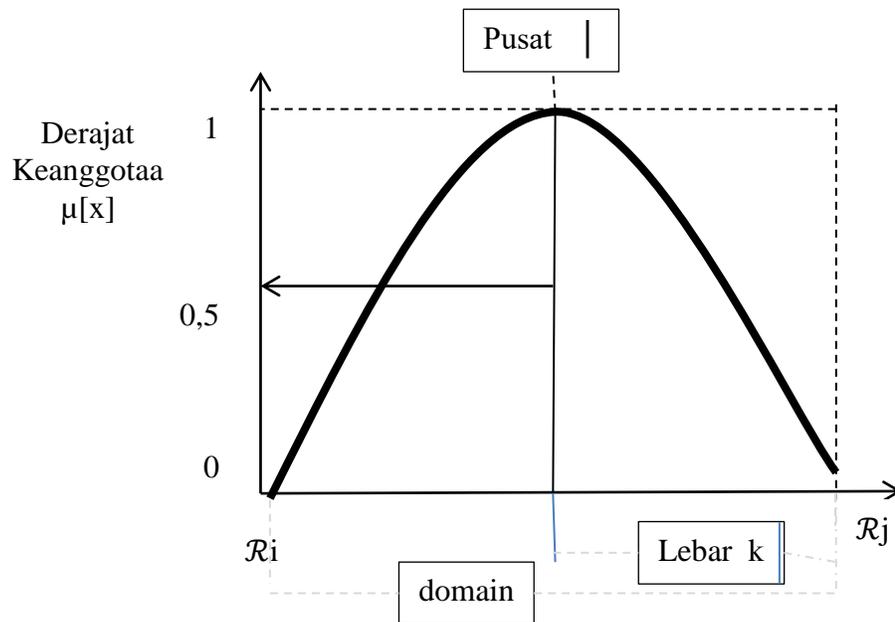
Fungsi Keanggotaan

$$B(x; y, \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-y}{\beta}\right)} \quad \text{Rumus 2.8 Kurva BETA}$$

Salah satu perbedaan mencolok Kurva-BETA dari Kurva-  $\pi$  adalah fungsi keanggotaannya akan mendekati nol hanya jika nilai ( $\beta$ ) sangat besar.

c) Kurva GAUSS

Kurva GAUSS menggunakan ( $\gamma$ ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan ( $k$ ) yang menunjukkan lebar kurva



**Gambar 2.11** Karakteristik Fungsional Kurva GAUSS

Fungsi Keanggotaan:

$$G(x; k, \gamma) = e^{-k(y-x)^2} \quad \text{Rumus 2.9 Kurva GAUSS}$$

#### 2.1.4.5 Operator Operasi Himpunan *Fuzzy*

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010: 23-25) Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau  $\alpha$ -predikat .

Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:

1. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan  $\alpha$ - predikat. Sebagai hasil operasi dengan operator *AND* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad \textbf{Rumus 2.10 Operator AND}$$

2. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan.  $\alpha$ - predikat sebagai hasil operasi dengan operator *OR* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad \textbf{Rumus 2.11 Operator OR}$$

3. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.  $\alpha$  predikat sebagai hasil operasi dengan operator *NOT* diperoleh dengan mengurangkan nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dr 1.

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A[x] \quad \textbf{Rumus 2.12 Operator NOT}$$

#### 2.1.4.6 Penalaran Monoton

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010: 25-26) Metode penalaran secara monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. Meskipun penalaran ini sudah jarang sekali digunakan namun terkadang masih digunakan untuk penskalaan *fuzzy* .

Jika dua daerah fuzzy direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut:

IF x is A THEN y is B

Transfer Fungsi :

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

Maka sistem *fuzzy* dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai output dapat diestimasi secara langsung dari nilai keanggotaan yang berhubungan dengan antesedennya. Misalkan ada 2 himpunan *fuzzy*: TINGGI (menunjukkan tinggi badan orang Indonesia) dan BERAT (menunjukkan berat badan orang Indonesia).

Relasi antara kedua himpunan diekspresikan dengan aturan tunggal sebagai berikut:

IF TinggiBadan is TINGGI THEN BeratBadan is BERAT

Implikasi secara monoton akan menyeleksi daerah *fuzzy* A dan B dengan algoritma sebagai berikut:

1. Untuk suatu elemen x pada domain A, tentukan nilai keanggotaannya dalam daerah *fuzzy* A, yaitu:  $\mu_A(x)$ ;
2. Pada daerah *fuzzy* B, nilai keanggotaan yang berhubungan dengan tentukan permukaan *fuzzy*-nya. Tarik garis lurus ke arah domain.

Nilai pada sumbu domain, y, merupakan solusi dari fungsi implikasi tersebut.

Dapat di tuliskan:

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

### 2.1.4.7 Fungsi Implikasi

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010: 28-29) melaporkan Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah :

IF x is A THEN y is B

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

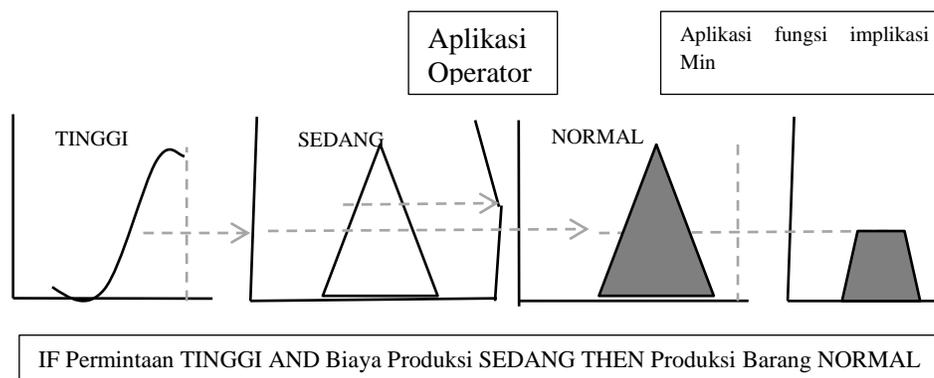
Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti:

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

dengan  $\circ$  adalah operator (misal: OR atau AND).

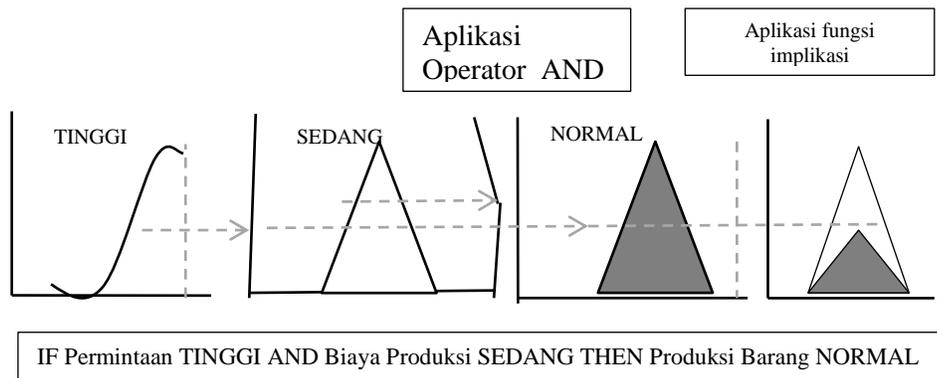
Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat di gunakan, yaitu:

1. Min (*minimum*). Fungsi ini akan memotong output himpunan *fuzzy*.



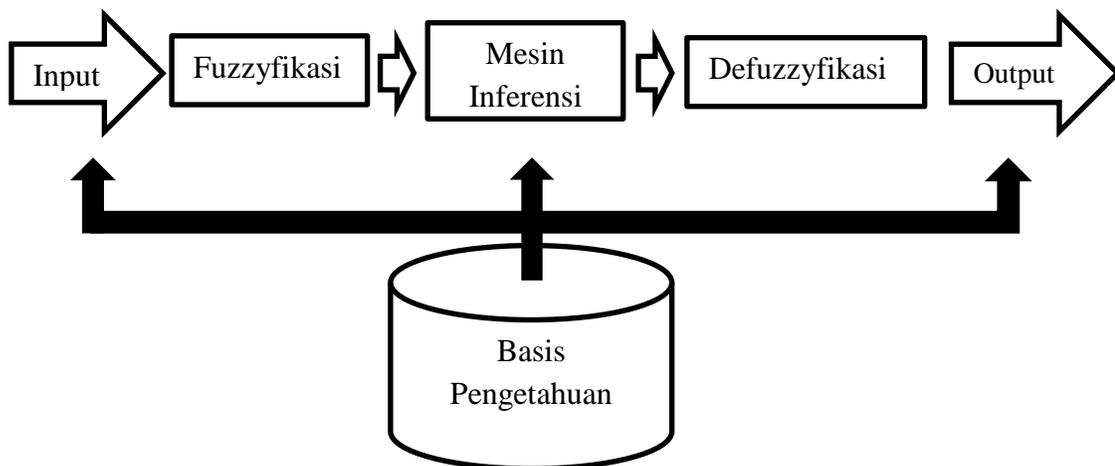
**Gambar 2.12** Fungsi Implikasi MIN

2. Dot (*product*), fungsi ini akan menskala *output* himpunan *fuzzy*.



**Gambar 2.13** Fungsi Implikasi DOT

#### 2.1.4.8 Sistem Inferensi *Fuzzy*



**Gambar 2.14** Sistem Inferensi *Fuzzy*

Salah satu aplikasi logika *fuzzy* yang telah berkembang amat luas dewasa ini adalah sistem inferensi *fuzzy* (*Fuzzy Inference System/FIS*), yaitu sistem komputasi yang bekerja atas dasar prinsip penalaran *fuzzy*, seperti halnya manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Misalnya penentuan produksi barang, sistem pendukung keputusan, sistem klasifikasi data, sistem pakar, sistem pengenalan pola, robotika, dan sebagainya. Pada dasarnya 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 :

1. Basis data (*data base*), yang memuat fungsi-fungsi keanggotaan dari himpunan-himpunan *fuzzy* yang terkait dengan nilai dari variabel-variabel linguistik yang dipakai.
2. Basis aturan (*rule base*), yang memuat aturan-aturan berupa implikasi *fuzzy*.
4. Unit defuzzifikasi (*defuzzification unit* / unit penegasan).

Pada sistem *inferensi fuzzy*, nilai-nilai masukan tegas dikonversikan oleh unit *fuzzifikasi* ke nilai *fuzzy* yang sesuai. Hasil pengukuran yang telah difuzzikan itu kemudian diproses oleh unit penalaran, yang dengan menggunakan unit basis pengetahuan, menghasilkan himpunan (himpunan-himpunan) *fuzzy* sebagai keluarannya. Langkah terakhir dikerjakan oleh unit defuzzifikasi yaitu menerjemahkan himpunan (himpunan-himpunan) keluaran itu kedalam nilai (nilai

nilai) yang tegas. Nilai tegas inilah yang kemudian direalisasikan dalam bentuk suatu tindakan yang dilaksanakan dalam proses itu.

#### 2.1.4.9 Metode Mamdani

Metode Mamdani sering dikenal sebagai Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan empat tahap.

a) Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

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

b) Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

c) Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan.

Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: max, additive dan probabilistik OR (probor) berikut penjelasannya:

1. Metode Max (Maximum)

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 dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang

merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad \textbf{Rumus 2.13} \text{ Metode MAX}$$

Dengan:

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

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

misalkan aturan (proposisi) sebagai berikut:

[R1] IF Biaya Produksi RENDAH And Permintaan NAIK THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

[R2] IF Biaya Produksi STANDAT THEN Produksi Barang NORMAL;

[R3] IF Biaya Produksi TINGGI And Permintaan TURUN THEN Produksi Barang BERKURANG;

## 2. Metode *Additive (Sum)*

Solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua output daerah *fuzzy*.

$$\mu_{sf}(x_i) = \min(1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) \quad \textbf{Rumus 2.14} \text{ Metode Additive}$$

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

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

## 3. Metode Probabilistik OR (Probor)

Solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

$$\mu_{sf}(x_i) = \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i)) \quad \textbf{Rumus 2.15} \text{ Metode Probor}$$

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

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

d) Penegasan (defuzzifikasi)

Input dari proses *defuzzifikasi* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Ada beberapa metode *defuzzifikasi* pada komposisi aturan Mamdani, antara lain:

1. Metode *Centroid (composite moment)*

Metode ini disebut juga sebagai *center of area* atau *center of gravity*. Metode ini merupakan metode yang paling penting.

Untuk variabel kontinu

$$Z * = \frac{\int_z z \mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz} \quad \text{Rumus 2.16 Defuzzifikasi Centroid Kontinu}$$

Untuk variabel Diskrit

$$Z * = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \quad \text{Rumus 2.17 Defuzzifikasi}$$

2. Metode Bisektor

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*.

3. Metode *mean of maximum* (MOM)

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki keanggotaan maksimum.

4. Metode *Largest Of Maximum* (LOM)

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

5. Metode *Smallest Of Maximum* (SOM)

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

## 2.2 Variabel

Menurut (J. Noor, 2011: 47) Variabel penelitian merupakan kegiatan menguji hipotesis, yaitu menguji kecocokan antara teori dan fakta empiris di dunia nyata. Hubungan nyata ini lazim dibaca dan dipaparkan dengan bersandar kepada variabel. Adapun hubungan nyata lazim dibaca dengan memerhatikan data tentang variabel itu. Variabel adalah suatu sebutan yang dapat diberi nilai angka (kuantitatif) atau nilai mutu (kualitatif). Variabel merupakan pengelompokan secara logis dari dua atau lebih atribut dari objek yang diteliti. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Harga

Harga dapat diartikan sebagai jumlah uang (satuan moneter) atau aspek lain (non-moneter) yang mengandung kegunaan tertentu yang diperlukan untuk

mendapatkan suatu produk. Harga merupakan satu-satu unsur bauran pemasaran yang memberikan pendapatan bagi organisasi (Gregorius chandra, 2008). Harga cukup mempengaruhi kepuasan pelanggan, maka dari itu peneliti menjadikan harga sebagai variabel.

## 2. Pelayanan

Pelayanan yang baik disuatu instansi merupakan faktor dasar yang mampu mempengaruhi tingkat kenyamanan pelanggan dan telah menjadi satu-satunya faktor dalam keberhasilan dan pertumbuhan suatu perusahaan. (Lhaura, 2017). Pelayanan merupakan salah satu kebutuhan pelanggan tentang keinginan dilayani agar lebih mudah, sehingga pelayanan peneliti angkat sebagai variabel.

## 3. Kualitas

Kualitas dan benefits dari suatu produk atau jasa merupakan fokus perhatian konsumen. Kebutuhan konsumen yang terus meningkat dan didasari oleh tingkat kekritisian yang semakin tinggi, cenderung menuntut pelayanan secara pribadi dan ikut dilibatkan dalam pengembangan suatu produk atau jasa(Lhaura, 2017). Kualitas merupakan point yang sangat penting dalam kepuasan pelanggan, ketika kualitas makanan yang disajikan baik, maka akan memberikan kepuasan kepada pelanggan dan berfikir untuk datang kembali lagi, sehingga menjadi salah satu alasan peneliti menjadikan kualitas sebagai variabel.

## 4. Prasarana

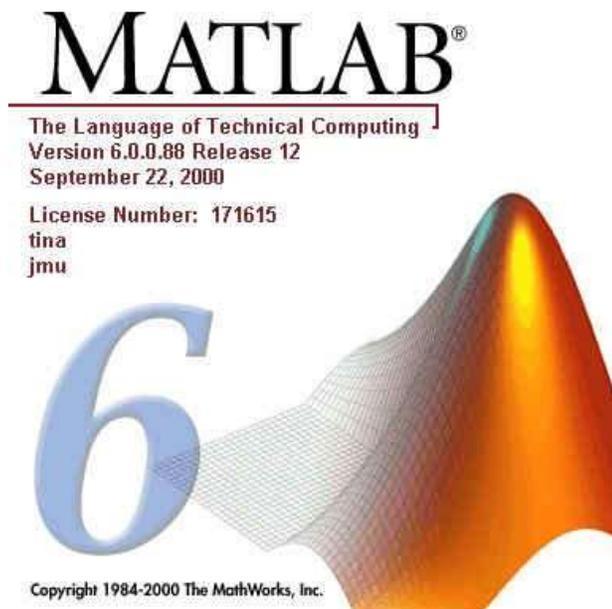
Berbicara tentang prasarana sudah pasti hal yang utama dalam sebuah rumah makan, dimana prasaran mendukung segala aspek dari kegiatan mulai dari dapur

hingga prasarana yang diperuntukkan bagi pelanggan yang datang, tanpa prasarana yang memadai dan memenuhi kebutuhan pelanggan bagaimana mungkin pelanggan akan merasa nyaman dan puas, maka dari itu prasarana merupakan aspek yang sangat berpengaruh dalam kepuasan pelanggan.

### 2.3 *Software* Pendukung

Dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan satu *software* pendukung, yaitu MATLAB.

#### 2.3.1 Matlab 6.1



**Gambar 2.15** *Software* Matlab 6.1

Menurut (Naba, 2009: 39) Matlab adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dimana arti dan fungsinya bisa dimengerti dengan mudah, meskipun untuk seorang pemula. Hal ini karena dalam matlab masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi-notasi matematik yang bisa dipakai. Nama matlab adalah singkatan dari Matrikx Laboratory. Pada awalnya matlab ditujukan sesuai dengan namanya, yaitu untuk menanganin berbagai operasi matrik dan vektor menggunakan rutin-rutin library linpack dan eispack.

Menurut (Naba, 2009:79) *FuzzyLogic Toolbox* adalah sekumpulan *tool* yang akan membantu merancang sistem *fuzzy* untuk diaplikasikan dalam berbagai bidang, semua *tool* dalam *fuzzy logic toolbox* dikelompokkan yaitu:

1. *Command Lines*

Fungsi-fungsi *command lines fuzzy logic toolbox* adalah fungsi yang dapat di eksekusi langsung dari MATLAB prompt. Sebagian besar fungsi ini ditulis dalam bentuk M-files.

2. *Graphical User Interface (GUI)*

GUI memungkinkan mengakses banyak dari fungsi-fungsi yang tersedia dalam *fuzzy logic toolbox*. *fuzzy logic toolbox* menyediakan lima jenis GUI untuk keperluan rncang bangun FIS.

1. FIS editor
2. Membership Function Editor
3. Rule Editor
4. Rule Viewer

## 5. Surface Viewer

Semua GUI ini saling mempengaruhi, dalam arti perubahan yang terjadi pada satu GUI akan mempengaruhi GUI yang lain.

### 2.3.2 Microsoft Excel



**Gambar 2.16** *Microsoft Excel*

Menurut (Facilities, 2017: 3) *Microsoft excel* adalah *software microsoft* yang digunakan untuk mengolah data, terutama yang berhubungan dengan angka. Secara garis besar formula pada aplikasi *excel* adalah suatu persamaan matematika untuk menghitung nilai-nilai tertentu dengan tujuan mendapatkan hasil yang diharapkan.

*Microsoft excel* merupakan aplikasi bagian dari *microsoft office* yang mempunyai fungsi untuk mengolah angka dengan lembar kerja yang terdiri dari baris dan kolom. *Microsoft excel* tidak hanya tersedia di *platform windows*, MacOS, android dan IOS juga menyediakan platform tersebut. Itu artinya *microsoft excel* telah

didistribusikan secara *multi-platform* dan menjadi *software* pengolah data atau angka terbaik.

Beberapa kelebihan *microsoft excel* jika dibandingkan dengan *software* lainnya adalah adanya pengolahan angka dan grafik, serta tersedia rumus-rumus logika, selain itu juga tersedia bahasa pemrograman, *microsoft excel* juga mudah diprogram dan tersedia di setiap komputer. *Microsoft excel* banyak digunakan di berbagai bidang perusahaan, baik usaha kecil-kecilan, perusahaan besar bahkan perusahaan berskala internasional.

### 2.3.3 SPSS



**Gambar 2.17 SPSS**

Menurut (Hasyim & Listiawan, 2015: 6) SPSS (*Statistical Product for Service Solutions, dulunya Statistical Packedge for Social Sciences*) merupakan program

komputer statistik yang mampu memproses data statistik secara cepat dan akurat. SPSS menjadi sangat populer karena memiliki bentuk pemaparan yang baik (berbentuk grafik dan tabel), bersifat dinamis (mudah dilakukan perubahan data dan *update* analisis) serta mudah dihubungkan dengan aplikasi lain (misalnya ekspor atau impor data ke atau dari Excel).

SPSS dikembangkan oleh perusahaan IBM untuk menganalisis data, SPSS dapat digunakan dan diakses oleh semua pengguna dengan kemampuan yang berbeda-beda dan membantu dalam meningkatkan efisiensi serta meminimalkan resiko. Secara umum *software* SPSS dibagi menjadi 3 proses yaitu *input*, proses data, dan *output*.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada sub judul ini akan diuraikan beberapa jurnal dari penelitian terdahulu yang sebelumnya telah dilakukan oleh peneliti yang lain sebagai pendukung atas pembahasan dan penelitian yang peneliti lakukan, yaitu sebagai berikut:

(Yulia, 2018b) “**Penerapan *Fuzzy Logic* Untuk Menentukan Tingkat Rumah Tangga Miskin di Kota Batam**” ISSN: 2621-9441. Kemiskinan selalu menjadi topik pembahasan diberbagai negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, mengagendakan penurunan angka kemiskinan dalam perencanaan pembangunan. Rumah tangga yang memiliki rata-rata pengeluaran per

bulan di bawah garis kemiskinan. Tercatat bahwa jumlah rumah tangga miskin di daerah perkotaan seperti Batam naik sebanyak 5.280 orang, atau sekitar 5,39 persen pada september 2017. Pada penelitian ini permasalahan penentuan rumah tangga miskin dilakukan dengan cara melakukan perhitungan setiap data rumah tangga miskin berdasarkan pada kriteria-kriteria yang telah ditentukan dari Badan Pusat Statistik (BPS) kota Batam yang mana masyarakat sebagai sampel dalam penelitian. Pada penelitian ini terdapat empat variabel input yaitu tempat tinggal (luas bangunan m<sup>2</sup>), jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan konsumsi lauk pauk, serta satu variabel output. Pengolahan data dilakukan dengan *fuzzy logic* menggunakan metode Sugeno untuk mendapatkan keputusan yang tepat. *Fuzzy logic* adalah suatu cara untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. Hasil yang diperoleh dengan logika *fuzzy* menggunakan metode sugeno mampu menentukan tingkat rumah tangga miskin yang ada di kota Batam dengan keakuratan hasil 75% berdasarkan hitungan manual dan Matlab. Pengujian dengan *fuzzy logic* memberikan hasil yang tepat terhadap tingkat rumah tangga miskin dengan outputnya adalah miskin.

(Jusia, 2017) **“Model Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Pelayanan Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK) dengan Fuzzy Inference System Metode Mamdani Pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi”** ISSN: 978-602-74355-1-3 Pada saat ini, di provinsi Jambi terdapat beberapa perguruan tinggi baik negeri maupun swasta. Persaingan yang semakin ketat antar perguruan tinggi tersebut membutuhkan peningkatan terhadap kualitas layanan. Umpan balik dari

mahasiswa secara langsung atau dari keluhan mahasiswa merupakan alat untuk mengukur kepuasan mahasiswa. Kepuasan dan ketidakpuasan mahasiswa merupakan dampak dari perbandingan antara harapan mahasiswa dengan kinerja yang diperoleh dalam penyelenggaraan akademik. Penelitian ini bermaksud untuk menemukan solusi dan merancang model fuzzy inference system dengan metode mamdani dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem pelayanan BAAK STIKOM Dinamika Bangsa sebagai akibat dari permasalahan yang sering kali memiliki jawaban yang tidak pasti dalam mengukur tingkat kepuasan mahasiswa. Metode mamdani, yang merupakan salah satu metode dalam fuzzy inference system, digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini, khususnya untuk melakukan analisis terhadap sistem pemecahan masalah yang tidak pasti. Hasil dari penelitian adalah sebuah rancangan model logika fuzzy inference system dengan metode mamdani untuk menentukan kepuasan mahasiswa yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

Budi Harto (2015) **“Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Dengan Pendekatan *Fuzzy Servqual* Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pelayanan (Studi Kasus Di Bengkel Resmi BAJAJ Padang)”** ISSN:2338-2724. Dalam rangka upaya untuk selalu meningkatkan kualitas pelayanan di bengkel resmi bajaj, maka dilakukanlah penelitian terhadap tingkat kepuasan pelanggan terhadap pelayanan di Bengkel Resmi Bajaj Padang. Pelanggan akan menentukan, apakah Pelayanan service selama ini sudah mampu memberikan kepuasan dari kacamata pelanggan atau belum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan sebagai

pengguna jasa pelayanan service, serta mengidentifikasi faktor-faktor pelayanan yang harus diperbaiki dan ditingkatkan lagi kualitasnya berdasarkan perbandingan antara Persepsi dan Harapan pelanggan. Dalam hal ini untuk mengukur kepuasan pelanggan digunakan metode *Servqual (Service Quality)*. Pendekatan *Fuzzy Servqual* memungkinkan untuk merepresentasikan ketidakpastian yang berhubungan dengan kesamaran, seperti informasi mengenai elemen tertentu dari problem yang dihadapi, seperti kepuasan pelanggan, tingkat Persepsi, Harapan dan Kualitas Pelayanan.

Koko (2018) **“Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Menentukan Kok Terbaik Bulutangkis”** ISSN:2615-1049. Penentuan bagaimana bulutangkis terbaik adalah elemen penting dalam membuat keputusan untuk memilih kok dalam permainan bulutangkis, di mana dari banyak kok kita dapat memilih yang terbaik. Informasi yang salah kok akan menjadi hal yang buruk dalam permainan bulutangkis. Keputusan yang diambil dapat berupa penentuan berat badan, diameter kok, ukuran kok, panjang rambut kok, bahan kok, label warna kok, merek kok, kecepatan kok, daya tahan kok. Pemain bulutangkis perlu tahu mana yang terbaik di antara berapa banyak yang digunakan. Fuzzy logic mamdani adalah salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Fuzzy mamdani memiliki kelebihan yaitu, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak. Penggunaan fuzzy mamdani sama dengan penggunaan metode peramalan di bidang statistik. Penentuan analisis berdasarkan pendekatan fuzzy lebih efisien dalam pendekatan menggunakan angka daripada dengan metode peramalan. Peramalan dalam statistik dapat menghasilkan kesalahan kesalahan lebih besar dari pendekatan fuzzy. Karenanya

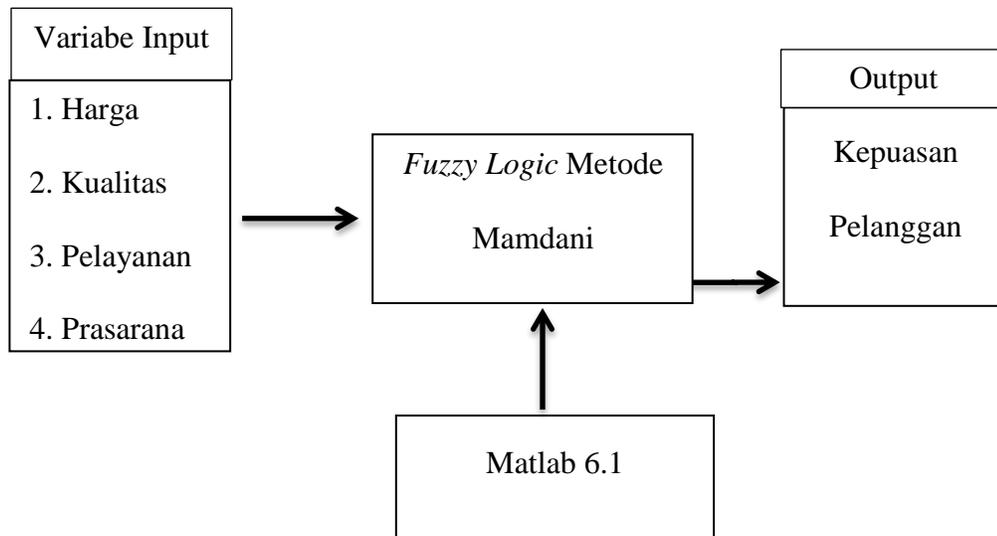
dengan adanya sistem ini dapat membantu proses penentuan kok terbaik lebih cepat. Dan juga akurasi akan lebih terjamin kemana tekadnya memasukkan faktor-faktor yang mendukung. Selain itu, sistem harus memiliki perhitungan perhitungan dasar yang baik, salah satu perhitungan perhitungan dasar yang baik dan dapat digunakan adalah logika fuzzy menggunakan metode mamdani

Nasir (2017) “**Analisis *Fuzzy Logic* Menentukan Pemilihan Motor Hondan Dengan Metode Mamdani**” ISSN:2407-0491. PT Indoprof Motor Sejati merupakan perusahaan dealer motor di Tanjung Uban. Dalam melakukan kegiatannya, PT Indoprof Motor Sejati perlu mempertimbangkan beberapa faktor pada saat melakukan pembelian motor. Namun,PT Indoprof Motor Sejati masih menggunakan cara manual dalam pengambilan keputusan terhadap pembelian motor tersebut. Hal ini dapat menimbulkan kerugian terhadap perusahaan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu pada pengambilan keputusan dalam pembelian motor. Dalam penelitian ini, pengambilan keputusan untuk membeli motor dilakukan dengan menggunakan logika *fuzzy* metode Mamdani.

## **2.5 Kerangka Pemikiran**

Menurut (J. Noor, 2011: 76) Kerangka berfikir adalah merupakan konseptual mengenai bagaimana suatu teori berhubungan di antara berbagai faktor yang telah di identifikasikan penting terhadap masalah penelitian. Dalam kerangka berfikir, peneliti

harus menguraikan konsep atau variabel penelitiannya secara terperinci.



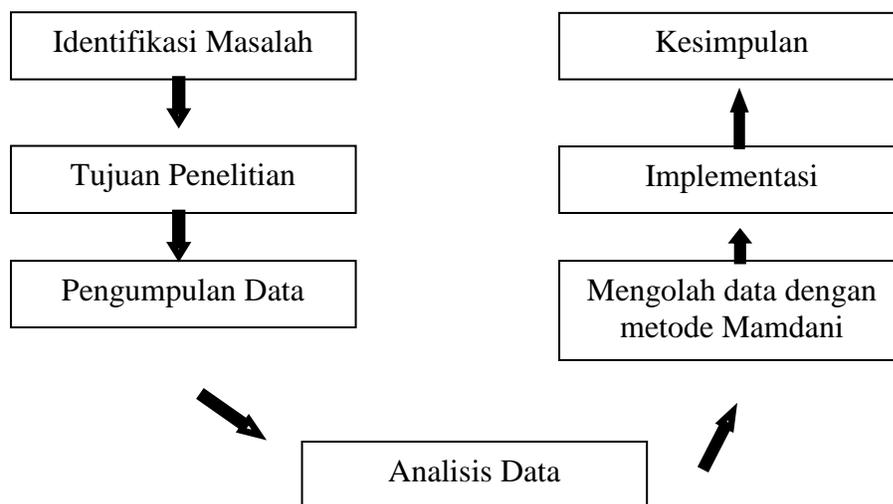
**Gambar 2.16** Kerangka Pemikiran

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Menurut (D. J. Noor, 2012:108) Desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Dalam hal ini komponen desain dapat mencakup struktur penelitian diawali saat menemukan ide, menentukan tujuan, kemudian merencanakan penelitian (permasalahan, merumuskan, menentukan tujuan penelitian sumber informasi dan melakukan kajian dari berbagai pustaka, menentukan metode yang digunakan, analisis data dan menguji hipotesis untuk mendapatkan hasil penelitian).



**Gambar 3.1** Desain Penelitian  
**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Berikut ini tahapan desain penelitian yang digunakan dalam menentukan tingkat kepuasan pelanggan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Sulitnya menentukan tingkat kepuasan pelanggannya, maka peneliti mencoba membuat cara agar lebih mudah menentukan tingkat kepuasan pelanggan dengan cara membuat sistem tanpa harus manual.

2. Tujuan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti harus mengetahui tujuan penelitiannya terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan.

3. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan metode observasi dan penyebaran kuesioner untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan terhadap Rumah Makan Cahya Aldi 226 Seafood

4. Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisa dengan cara menentukan operasional variabel yang akan dijadikan input dalam pengolahan data serta *output* yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diinginkan.

5. Mengolah Data Dengan Metode Mamdani

Peneliti mengolah data yang telah didapatkan menggunakan metode mamdani.

## 6. Implementasi

Hasil data yang di olah ke dalam aplikasi MATLAB dengan bantuan *fuzzy logic toolbox* kemudian diterapkan ke sistem.

## 7. Kesimpulan

Setelah dilakukan implementasi sistem, tahap selanjutnya adalah menarik kesimpulan. Pada tahap ini maupun tahap akhir pada penelitian, bagaimana hasil yang diperoleh dari sistem *fuzzy logic* dalam menentukan tingkat kepuasan pelanggan pada Rumah Makan Cahya Aldi 226 Seafood sehingga mendapatkan keputusan yang tepat.

### 3.2 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data merupakan kegiatan mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Adapun teknik yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

#### 1. Wawancara dan Observasi

Menurut (D. J. Noor, 2012:140) Teknik ini menuntut adanya pengamatan dari peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap objek penelitian. *Instrument* yang dapat digunakan yaitu lembar, pengamatan, panduan, pengamatan. Beberapa informasi yang diperoleh dari hasil observasi antara lain: ruang(tempat), pelaku, kegiatan, objek, perbuatan, kejadian atau peristiwa, waktu, dan perasaan. Pada penelitian ini peneliti melakukan wawancara dan observasi langsung dengan

pemilik rumah makan yaitu Bapak Slamet dan melihat lokasi yang terletak di daerah Batam Center.

## 2. Kuesioner

Menurut (Sudaryono, 2015:84) Kuesioner atau angket adalah suatu teknik atau cara pengumpulan data secara langsung (peneliti tidak langsung bertanya-jawab dengan responden). Instrumen atau alat pengumpulan datanya yang juga disebut angket berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus direspon oleh responden. Angket dibedakan menjadi dua jenis, yaitu angket terbuka dan angket tertutup.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan angket tertutup, karena kuesioner yang peneliti bagikan sudah disusun secara berstruktur. Dalam angket tertutup pertanyaan atau pernyataan telah memiliki alternatif jawaban (*option*) yang tinggal dipilih oleh responden. Dengan kata lain, angket tertutup adalah angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberi tanda silang atau centang.

Dalam pengambilan sampel sendiri peneliti menggunakan teknik *probability sampling* yaitu *simple random sampling* dimana pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan stara yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2008:82). Dalam penelitian ini sampel yang peneliti ambil yaitu sebagian dari pelanggan yang datang ke rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood yang

berjumlah sekitar 100 orang pelanggan. Berikut data dari seratus kuesioner yang peneliti peroleh.

**Tabel 3.1** Sample data pelanggan

No	Nama	Harga	Kualitas	Pelayanan	Prasarana
1	Hayati	3	3	3	2
2	Nadia Agustin	1	2	3	2
3	Handi	2	3	3	2
4	Fazira	1	2	1	2
5	Anisa Sari	2	2	2	2
6	Munaroh	1	2	2	3
7	Megawati	1	2	3	2
8	Rosinah	3	3	3	3
9	Ayunia	1	2	2	2
10	Trinsa	2	3	2	2
11	Idrus	3	3	3	2
12	Dandi	1	2	1	1
13	Elsa Afrina	2	2	3	2
14	Sehat Panagribuan	2	3	3	2
15	Joko Manizal	1	2	2	2
16	Cisu Sari Lubis	1	2	1	1
17	Maimunah	3	3	3	2
18	Markonah Harahap	2	3	3	3
19	Anita Mulyani	1	2	2	1
20	Aninda	2	3	2	1
21	Risa	2	3	2	3
22	Rangga Fadilah	2	2	2	3
23	Maimunah	2	2	2	3
24	Syafri Wahyudi	2	2	3	3
25	Himasela	2	2	3	2
26	Saifullah	2	2	2	2
27	Zainuddin	2	2	2	3
28	Nurma Hayati	2	2	2	2
29	Kurniawan	1	2	2	3
30	Bastian	1	1	2	2
31	Rapetu	3	3	2	2

**Tabel 3.1** Lanjutan

No	Nama	Harga	Kualitas	Pelayanan	Prasarana
32	Aisyah	3	3	3	3
33	Angga	1	1	2	2
34	Mario	1	3	3	3
35	Elsari	2	2	2	2
36	Yuni	2	2	1	3
37	Bahri	1	3	3	3
38	Vania Permata	3	3	3	3
39	Lalisa	2	3	3	3
40	Sagisari	1	3	2	1
41	Fatmawati	2	2	1	1
42	Ginawati	1	3	2	3
43	Rizki Kurnia	2	3	2	2
44	Jevi Krisna	2	3	2	2
45	Rosmawati	3	3	2	3
46	Fadhlul Hafiz	2	2	2	2
47	Sri Sartika	2	3	2	3
48	Andri	3	3	2	3
49	Ria	3	3	3	2
50	Nana Mulia	3	3	2	2
51	Aan Tri	3	3	2	2
52	Tio	3	3	3	2
53	Abdul Kadir	3	3	2	2
54	Rika Ruberta	3	3	3	2
55	Randy	2	2	2	2
56	M.Asrul	3	3	3	2
57	Andre	3	2	3	2
58	Reza Ramadhan	2	2	2	2
59	Lia Mahdalena	2	2	2	2
60	Ardi	3	3	3	2
61	Rizky Maulana	3	3	3	2
62	Safitriana	2	3	3	3
63	Abdul Satar	2	2	2	2
64	Roni	2	3	3	2
65	Zainal Abidin	3	3	3	3
66	Fuji Sarastika	2	2	3	3

Tabel 3.1 Lanjutan

NO	Nama	Harga	Pelayanan	Kualitas	Praarana
67	Ayu Paratiwi	2	2	3	2
68	Liznawati	2	2	2	1
69	Bambang	3	3	3	2
70	M.Anwar	3	3	3	2
71	Riza Maulida	2	2	2	2
72	Endok Nuraisyah	2	2	2	2
73	Hidayat	2	2	3	2
74	Trisna	2	2	2	2
75	Anita	3	3	2	2
76	Nurbaya	3	3	3	3
77	Hijriani	3	3	3	3
78	Rosmiati	3	3	3	3
79	Mei Purba	3	3	3	3
80	Muhamad Amir	3	3	2	3
81	Rio	3	3	2	3
82	Sukma Perdana	3	3	2	3
83	Ali Mudin	3	3	3	3
84	Nike Hidayat	3	2	2	3
85	Hazanah	3	3	3	3
86	Qarnul Manazil	3	3	2	3
87	Setiyo Aji	3	3	3	2
88	Serly	3	2	3	3
89	Wiwik Guntari	3	3	3	3
90	Sofi	2	2	3	3
91	Laura Ruth M	3	3	3	3
92	Devi Manalu	3	3	3	3
93	Via Saragih	3	3	3	3
94	Yuliana	3	3	3	2
95	Jumasri	3	3	3	2
96	Muliana	3	3	2	2
97	Indah	3	3	2	2
98	Risma Anggraini	3	3	3	3
99	Fitri Saniati	3	3	3	3
100	Ummi	3	3	3	3

### 3.3 Operasioanal Variabel

Menurut (D. J. Noor, 2012:97) Definisi operasional merupakan bagian yang mendefinisikan sebuah konsep atau variabel agar dapat diukur, dengan cara melihat pada dimensi (indikator) dari suatu konsep atau variabel. Pada tahap ini setiap variabel *input* ditentukan himpunan *fuzzynya* sebelum diolah menggunakan Matlab.

Dalam penelitian ini terdapat empat variabel *fuzzy* yaitu harga, kualitas, pelayanan dan prasarana. Penentuan variabel dan semesta pembicara yang digunakan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2** Penentuan Variabel

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
Input	Harga	[0 100]
	Pelayanan	[0 100]
	Kualitas	[0 100]
	Prasarana	[0 100]
Output	Tingkat Kepuasan	[0 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Pada tabel diatas terdapat empat variabel dengan semesta pembicara dengan nilai 0 – 100. Semesta pembicara Untuk variabel Harga 0-100 , variabel Pelayanan 0-100, variabel Kualitas 0-100 dan variabel Prasarana 0-100.

### 3.4 Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Mamdani. Langkah-langkah metode mamdani dalam perancangan sistem yaitu:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Sebelum dilakukan analisis data, data nilai yang ada di transformasikan ke dalam satu nilai. Dalam pembentukan *fuzzy*, fungsi keanggotaan yang digunakan hanya dua yaitu fungsi keanggotaan Kurva Segitiga dan fungsi keanggotaan Kurva Trapesium.

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada tahap ini menentukan kesimpulan dengan rule *IF THEN*. Penentuan rule diperoleh dari proses wawancara dan pembagian kuesioner terhadap pelanggan rumah makan Cahya Aldi 226 Seafood. Pada metode mamdani fungsi implikasi yang digunakan adalah *MIN*.

3. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kelompok antar aturan.

4. Penegasan (*defuzzy*)

Himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan *fuzzy* adalah input dari proses *defuzzyfikasi*. Sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan bilangan domain himpunan *fuzzy*.

### 3.4.1 Domain Himpunan *Fuzzy*

Domain himpunan *fuzzy* merupakan semua nilai yang digunakan dalam semesta pembicara yang dapat digunakan dalam himpunan *fuzzy*. Berikut tabel himpunan *fuzzy* yang digunakan dalam penentuan keputusan.

**Tabel 3.3** Domain Himpunan *Fuzzy*

Notasi	Variabel	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Semesta Pembicara	Domain
A	Harga	Mahal	0 – 100	[0 0 30 50]
		Normal		[40 60 80]
		Murah		[70 90 100 100]
B	Pelayanan	Lambat	0 - 100	[0 0 30 50]
		Sedang		[40 60 80]
		Cepat		[70 90 100 100]
C	Kualitas	Buruk	0 - 100	[0 0 30 50]
		Cukup		[40 60 80]
		Baik		[70 90 100 100]
D	Prasarana	Tidak Layak	0 - 100	[0 0 30 50]
		Kurang		[40 60 80]
		Layak		[70 90 100 100]
X	Kepuasan	Tidak Puas	0 - 100	[ 0 0 40 70 ]
		Puas		[40 70 100 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Untuk variabel Harga terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukan keputusan yaitu Mahal, Normal dan Murah yang nantinya akan peneliti olah di *software* Matlab seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 3.4** Himpunan *Fuzzy* Variabel Harga

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Semesta Pembicara	Domain
Mahal	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[0 0 30 50]
Normal	<i>Trimf</i>	0 - 100	[40 60 80]
Murah	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[70 90 100 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Untuk variabel Pelayanan terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukan keputusan yaitu Lambat, Sedang dan Cepat yang nantinya akan peneliti olah di *software* Matlab seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 3.5** Himpunan *Fuzzy* Variabel Pelayanan

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Semesta Pembicara	Domain
Lambat	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[0 0 30 50]
Sedang	<i>Trimf</i>	0 - 100	[40 60 80]
Cepat	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[70 90 100 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Untuk variabel Kualitas terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukan keputusan yaitu Buruk, Cukup dan Baik yang nantinya akan peneliti olah di *software* Matlab seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 3.6** Himpunan *Fuzzy* Variabel Kualitas

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Semesta Pembicara	Domain
Buruk	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[0 0 30 50]
Cukup	<i>Trimf</i>	0 - 100	[40 60 80]
Baik	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[70 90 100 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Untuk variabel Prasarana terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukan keputusan yaitu Tidak Layak, Kurang dan Layak yang nantinya akan peneliti olah di *software* Matlab seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 3.7** Himpunan *Fuzzy* Variabel Prasarana

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Semesta Pembicara	Domain
Tidak Layak	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[0 0 30 50]
Kurang	<i>Trimf</i>	0 - 100	[40 60 80]
Layak	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[70 90 100 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

Variabel Keputusan merupakan tahap akhir dalam proses analisa sistem, variabel keputusan terdiri dari dua indikator yaitu Puas dan Tidak Puas. Seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 3.8** Himpunan *Fuzzy* Variabel Keputusan

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Model MF	Semesta Pembicara	Domain
Tidak Puas	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[ 0 0 40 70 ]
Puas	<i>Trapmf</i>	0 - 100	[40 70 100 100]

**Sumber:** Data Penelitian (2019)

### 3.4.2 Pembentukan Rule

Berikut adalah bentuk *rule* atau aturan-aturan yang terbentuk dari *fuzzy inferensi sistem* (FIS) seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 3.9** Tabel *Rule*

Rule	Harga	Pelayanan	Kualitas	Prasarana	Keputusan
R1	Mahal	Lambat	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R2	Mahal	Lambat	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R3	Mahal	Lambat	Buruk	Layak	Tidak Puas
R4	Mahal	Lambat	Cukup	Tidak Layak	Tidak Puas
R5	Mahal	Lambat	Cukup	Kurang	Tidak Puas
R6	Mahal	Lambat	Cukup	Layak	Tidak Puas
R7	Mahal	Lambat	Baik	Tidak Layak	Tidak Puas
R8	Mahal	Lambat	Baik	Kurang	Tidak Puas
R9	Mahal	Lambat	Baik	Layak	Puas
R10	Mahal	Sedang	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R11	Mahal	Sedang	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R12	Mahal	Sedang	Buruk	Layak	Tidak Puas
R13	Mahal	Sedang	Cukup	Tidak Layak	Puas
R14	Mahal	Sedang	Cukup	Kurang	Puas
R15	Mahal	Sedang	Cukup	Layak	Puas
R16	Mahal	Sedang	Baik	Tidak Layak	Puas
R17	Mahal	Sedang	Baik	Kurang	Puas
R18	Mahal	Sedang	Baik	Layak	Puas
R19	Mahal	Cepat	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas

**Tabel 3.9** Lanjutan

Rule	Harga	Pelayanan	Kualitas	Prasarana	Keputusan
R20	Mahal	Cepat	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R21	Mahal	Cepat	Buruk	Layak	Tidak Puas
R22	Mahal	Cepat	Cukup	Tidak Layak	Puas
R23	Mahal	Cepat	Cukup	Kurang	Puas
R24	Mahal	Cepat	Cukup	Layak	Puas
R25	Mahal	Cepat	Baik	Tidak Layak	Puas
R26	Mahal	Cepat	Baik	Kurang	Puas
R27	Mahal	Cepat	Baik	Layak	Puas
R28	Normal	Lambat	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R29	Normal	Lambat	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R30	Normal	Lambat	Buruk	Layak	Tidak Puas
R31	Normal	Lambat	Cukup	Tidak Layak	Tidak Puas
R32	Normal	Lambat	Cukup	Kurang	Tidak Puas
R33	Normal	Lambat	Cukup	Layak	Tidak Puas
R34	Normal	Lambat	Baik	Tidak Layak	Tidak Puas
R35	Normal	Lambat	Baik	Kurang	Tidak Puas
R36	Normal	Lambat	Baik	Layak	Tidak Puas
R37	Normal	Sedang	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R38	Normal	Sedang	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R39	Normal	Sedang	Buruk	Layak	Tidak Puas
R40	Normal	Sedang	Cukup	Tidak Layak	Puas
R41	Normal	Sedang	Cukup	Kurang	Puas
R42	Normal	Sedang	Cukup	Layak	Puas
R43	Normal	Sedang	Baik	Tidak Layak	Puas
R44	Normal	Sedang	Baik	Kurang	Puas
R45	Normal	Sedang	Baik	Layak	Puas
R46	Normal	Cepat	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R47	Normal	Cepat	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R48	Normal	Cepat	Buruk	Layak	Tidak Puas
R49	Normal	Cepat	Cukup	Tidak Layak	Puas
R50	Normal	Cepat	Cukup	Kurang	Puas
R51	Normal	Cepat	Cukup	Layak	Puas
R52	Normal	Cepat	Baik	Tidak Layak	Puas
R53	Normal	Cepat	Baik	Kurang	Puas

**Tabel 3.9** Lanjutan

Rule	Harga	Pelayanan	Kualitas	Prasarana	Keputusan
R54	Normal	Cepat	Baik	Layak	Puas
R55	Murah	Lambat	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R56	Murah	Lambat	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R57	Murah	Lambat	Buruk	Layak	Tidak Puas
R58	Murah	Lambat	Cukup	Tidak Layak	Puas
R59	Murah	Lambat	Cukup	Kurang	Puas
R60	Murah	Lambat	Cukup	Layak	Puas
R61	Murah	Lambat	Baik	Tidak Layak	Puas
R62	Murah	Lambat	Baik	Kurang	Puas
R63	Murah	Lambat	Baik	Layak	Puas
R64	Murah	Sedang	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R65	Murah	Sedang	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R66	Murah	Sedang	Buruk	Layak	Tidak Puas
R67	Murah	Sedang	Cukup	Tidak Layak	Puas
R68	Murah	Sedang	Cukup	Kurang	Puas
R69	Murah	Sedang	Cukup	Layak	Puas
R70	Murah	Sedang	Baik	Tidak Layak	Puas
R71	Murah	Sedang	Baik	Kurang	Puas
R72	Murah	Sedang	Baik	Layak	Puas
R73	Murah	Cepat	Buruk	Tidak Layak	Tidak Puas
R74	Murah	Cepat	Buruk	Kurang	Tidak Puas
R75	Murah	Cepat	Buruk	Layak	Tidak Puas
R76	Murah	Cepat	Cukup	Tidak Layak	Puas
R77	Murah	Cepat	Cukup	Kurang	Puas
R78	Murah	Cepat	Cukup	Layak	Puas
R79	Murah	Cepat	Baik	Tidak Layak	Puas
R80	Murah	Cepat	Baik	Kurang	Puas
R81	Murah	Cepat	Baik	Layak	Puas

**Sumber:** Data Penelitian

### 3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 1. Lokasi penelitian

Lokasi pada penelitian ini berada di Batam Centre, tepatnya di Kel.Baloi Permai kec.Batam Kota Kepulauan Riau

#### 2. Waktu

Waktu Penelitian yang dilakukan oleh peneliti, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.10** Jadwal Penelitian

NO	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan																			
		Tahun 2019																			
		Mar 2019		April 2019				Mei 2019				Juni 2019				Juli 2019				Agus 2019	
3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2		
1	Pengajuan Judul																				
2	Bab I																				
3	Bab II																				
4	Bab III																				
5	Bab IV																				
6	Bab V																				

