

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* DALAM  
MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN  
WISATAWAN DI TEMPAT WISATA OCARINA  
KOTA BATAM**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Fitatul Chomsati  
150210046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* DALAM  
MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN  
WISATAWAN DI TEMPAT WISATA OCARINA  
KOTA BATAM**

**SKRIPSI**

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



**Oleh:  
Fitatul Chomsati  
150210046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
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 dan 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, 12 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,

Fitatul Chomsati  
150210046

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* DALAM  
MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN  
WISATAWAN DI TEMPAT WISATA OCARINA  
KOTA BATAM**

**Oleh  
Fitatul Chomsati  
150210046**

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

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

**Batam, 12 Februari 2019**

**Alvendo Wahyu Aranski, S.Kom., M.SI.  
Pembimbing**



## ABSTRAK

Kota Batam merupakan gerbang keluar masuk dari wisatawan domestik dan mancanegara, dikarenakan letak Kota Batam yang sangat strategis dan mudah dijangkau mulai dari transportasi kapal dan pesawat udara. Potensi Kota Batam dalam pariwisata sangatlah besar, dikarenakan banyaknya wisatawan yang masuk ke kota Batam dalam per tahunnya meningkat. Hal inilah yang membuat kota Batam mampu menyumbangkan pendapatan negara melalui visa kunjungan wisatawan mancanegara. Batam sendiri memiliki banyak objek wisata yang sangat diminati wisatawan, mulai dari wisata pantai, rumah pohon perbukitan, bukit bintang, tempat perbelanjaan, dan tempat kuliner, dan salah satunya yaitu Mega Wisata Ocarina Batam. Kepuasan wisatawan dalam melakukan pariwisata kadang kala masih tidak maksimal yang di dapatkan. Mulai dari pelayanan wisata, fasilitas wisata hingga kebersihan tempat wisata. Logika *fuzzy* adalah ilmu untuk penentuan berbasis kasus, salah satunya yaitu dalam menentukan tingkat kepuasan wisatawan di Mega Wisata Ocarina Batam. Dengan mengetahui pelayanan yang diberikan, fasilitas yang di tawarkan dan kebersihan yang diberikan Mega Wisata Ocarina Batam dapat mengetahui kepuasan yang di dapatkan wisatawan dengan hasil cukup puas. Tentunya dengan perhitungan manual yang bisa di terpakan dan disamakan dengan perhitungan Matlab dengan menggunakan metode Mamdani. Maka dari itu, penulis mencoba membuat penelitian analisis tentang tingkat kepuasan wisatawan di Mega Wisata Ocarina Batam.

Kata kunci: Logika *Fuzzy*, Metode Mamdani, Kepuasan

## **ABSTRACT**

*Batam City is an entry gate from domestic and foreign tourists, because the location of Batam City is very strategic and easy to reach starting from the transportation of ships and aircraft. The potential of Batam City for tours is very large, because the number of tourists entering the city of Batam increases annually. This is what makes the city of Batam able to contribute state revenues through visas for foreign tourist visits. Batam itself has many tourist attractions that are very popular with tourists, ranging from beach tourism, hilly tree houses, star hills, shopping places, and culinary places, and one of them is Batam Ocarina Tourism Mega. Satisfaction of tourists in doing tourism is sometimes still not optimal to get. Starting from tourism services, tourist facilities to the cleanliness of tourist attractions. Fuzzy logic is the science for determining case-based, one of which is in determining the level of tourist satisfaction in Batam Ocarina Mega Tourism. By knowing the services provided, the facilities offered and cleanliness provided by Batam Mega Ocarina Tourism can find out the satisfaction that tourists get with the results quite satisfied. Of course with manual calculations that can be consumed and equated with the Matlab calculation using the Mamdani method. Therefore, the author tries to make an analytical study about the level of tourist satisfaction in Batam Ocarina Mega Tourism.*

*keywords : Fuzzy Logic, Mamdani Method, Satisfaction*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi 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 tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI, selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Bapak Amrizal, ST., M.SI.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
4. Bapak Alvendo Wahyu Aranski, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Crew dan Staff Mega Wisata Ocarina Kota Batam

7. Kedua orang tua Bapak Saman Iskandar dan Ibu Waginem yang selalu mendo'akan dan memberikan *support* untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan – rekan Teknik Informatika 2015 Universitas Putera Batam. Jelita, Maisyarah, Silvia, Tati, Venny, Fatry, Roi, Fenta, Rino, Andri, David, Aidil, Oman, Bima, Dicky, Yulian, Benni, Angga, Agung, Rosmawi, James, Dani, Irmawan, Abdul yang turut memberikan do'a dan dukungannya.
9. Calon Suami saya Andrew Guruh Wirawan yang selalu memberikan dukungan positif untuk menyelesaikan skripsi tepat waktu.
10. Sahabat karibku Nasrul Hamid, yang selalu membantu dan selalu memberi semangat dalam menyelesaikan skripsi.
11. Senior penulis, Rizal Syah Putra Sitepu, Meinia Warni, yang mendukung dan membantu mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi.
12. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Batam, 12 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.3. Perumusan Masalah .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Teori Dasar .....	7
2.1.1. Kecerdasan Buatan .....	7
2.1.2. Sistem Pakar .....	11
2.1.3. Jaringan Saraf Tiruan .....	14
2.1.4. Logika Fuzzy ( <i>Fuzzy Logic</i> ) .....	15
2.2. Variabel .....	28
2.3. <i>Software</i> Pendukung .....	29
2.4. Penelitian Terdahulu .....	30
2.5. Kerangka Pemikiran .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	35
3.1. Desain Penelitian .....	35
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	38

3.3. Operasional Variabel .....	40
3.4. Perancangan Sistem.....	44
3.5. Lokasi Dan Jadwal Penelitian .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	46
4.1.1. Analisa Data .....	46
4.1.2. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	47
4.1.3. Pembentukan <i>Rule</i> .....	52
4.2. Pembahasan .....	53
4.2.1. Pengujian 1 .....	53
4.2.2. Pengujian Sistem.....	60
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>64</b>
5.1. Simpulan.....	64
5.2. Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup	
Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian	
Lampiran 3. Dokumentasi	
Lampiran 4. Hasil Cek Turn it in	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Penerapan Konsep Kecerdasan Buatan di Komputer .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Kurva Linear Naik .....	20
<b>Gambar 2.3</b> Kurva Linear Turun .....	21
<b>Gambar 2.4</b> Kurva Linear Segitiga.....	22
<b>Gambar 2.5</b> Kurva Linear Trapesium.....	23
<b>Gambar 2.6</b> Kurva Bahu.....	24
<b>Gambar 2.7</b> Kerangka Pemikiran .....	34
<b>Gambar 3.1</b> Tahapan Penelitian .....	35
<b>Gambar 3.2</b> Tampilan Variabel .....	43
<b>Gambar 3.3</b> Perancangan Sistem.....	44
<b>Gambar 4.1</b> Himpunan <i>Fuzzy Input</i> pelayanan .....	49
<b>Gambar 4.2</b> Himpunan <i>Fuzzy Input</i> Fasilitas .....	50
<b>Gambar 4.3</b> Himpunan <i>Fuzzy Input</i> Kebersihan .....	51
<b>Gambar 4.4</b> Himpunan <i>Fuzzy Output</i> Kepuasan .....	52
<b>Gambar 4.5</b> Aplikasi Fungsi Implikasi Rule 15 .....	57
<b>Gambar 4.6</b> Aplikasi Fungsi Implikasi Rule 27 .....	57
<b>Gambar 4.7</b> Daerah Hasil Komposisi .....	58
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Awal Sistem <i>Matlab</i> .....	61
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan <i>Fuzzy Inference System</i> .....	61
<b>Gambar 4.10</b> Tampilan <i>Rule</i> .....	62
<b>Gambar 4.11</b> Tampilan Hasil Pengujian Sistem <i>Matlab</i> .....	63

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Variabel <i>input</i> dan <i>output</i> .....	29
<b>Tabel 3.1</b> Tabel Variabel.....	41
<b>Tabel 3.2</b> Semesta Pembicaraan.....	41
<b>Tabel 3.3</b> <i>Domain</i> .....	42
<b>Tabel 3.4</b> Jadwal Kegiatan Penelitian .....	45
<b>Tabel 4.1</b> Analisis Data .....	46
<b>Tabel 4.2</b> Semesta Pembicaraan.....	47
<b>Tabel 4.3</b> <i>Domain</i> Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	48
<b>Tabel 4.4</b> Pembentukan <i>Rule</i> .....	53



## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Rumus Linear Naik.....	20
<b>Rumus 2.2</b> Linear Turun.....	20
<b>Rumus 2.3</b> Linear Segitiga.....	21
<b>Rumus 2.4</b> Trapesium.....	22
<b>Rumus 2.5</b> Bahu Kanan dan Bahu Kiri.....	24
<b>Rumus 2.6</b> Operator <i>And</i> .....	24
<b>Rumus 2.7</b> Operator <i>Or</i> .....	25
<b>Rumus 2.8</b> Operator <i>NOT</i> .....	25
<b>Rumus 2.9</b> Defuzzifikasi Mamdani.....	26
<b>Rumus 2.10</b> Defuzzifikasi Sugeno.....	27
<b>Rumus 2.11</b> Defuzzifikasi Tsukamoto.....	28

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Teknologi merupakan suatu sarana komunikasi manusia yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dari hari ke hari perkembangan teknologi semakin berkembang sangat cepat. Seperti yang telah terjadi dewasa ini, banyak sekali perkembangan teknologi dari segi komunikasi dan akses yang di rasakan. Teknologi informasi adalah suatu teknologi yang di gunakan manusia dalam mempermudah mengolah data, mengetahui informasi, akses kemudahan yang di dapat manusia. Dengan kemudahan yang ada, setiap manusia ingin mendapatkan kepuasan yang di inginkan. Kepuasan yang membuat setiap manusia merasa lebih sejahtera. Akal dan pemikiran manusia akan maju beriring dengan kemajuan peradaban dan manusia dapat mengikuti kemajuan peradaban yang bermanfaat.

Mega Wisata Ocarina Batam dalam kerangka pariwisata nasional di harapkan dapat berperan dalam mendorong pembangunan sektor pariwisata terutama di Kota Batam. Perkembangan sektor jasa terutama pada jasa wisata dewasa ini mengalami peningkatan yang sangat tinggi. Negara Indonesia memiliki potensi daerah – daerah wisata yang menjadi andalan devisa negara. Oleh karena itu faktor pelayanan, fasilitas dan kebersihan yang di sediakan haruslah baik. Mega Wisata Ocarina Batam adalah pariwisata yang berdiri di kota Batam.

Berdiri sejak Januari 2009 oleh Presiden ke – 6 Indonesia yaitu Prof. Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono. Mega Wisata Ocarina Batam berdiri di atas luas tanah 40 hektare di tepian Teluk Tering, Komplek perumahan mewah Ocarina. Mega Wisata Ocarina Batam telah mempunyai peminat wisatawan dari berbagai kalangan, mulai dari anak – anak, dewasa, hingga orang tua. Tidak hanya wisatawan domestik namun juga Mancanegara, mulai Negara tetangga yang terdekat yaitu Singapura dan Malaysia. Dengan total pengunjung wisatawan domestik. Dengan perhitungan devisa pada tahun 2010 yang diperoleh Kota Batam dari perolehan pengeluaran 1.007.446 wisawatan mancanegara sebesar Rp 3,53 triliun (3,47 persen dari devisa negara), di tahun 2011 dengan jumlah kunjungan 1,161,581 wisatawan mancanegara berdampak pada kenaikan devisa menjadi Rp 3,71 triliun (3,24 persen dari devisa negara), kemudian di tahun 2012 dengan total kunjungan 1,219,608, kota Batam menyumbang devisa bagi negara sebesar 3,58 persen dengan jumlah Rp 4,38 triliun. Pada semester pertama tahun 2013 dengan kunjungan dari 643,676 wisatawan mancanegara ke Kota Batam, setiap wisatawan mancanegara menghabiskan dana 300 dolar Amerik Serikat dengan kurs waktu itu memperoleh devisa sebesar Rp 1,93 (BPS, 2017). (Supriono, 2017). Dengan angka kenaikan kunjungan wisatawan setiap tahun memberikan dampak yang positif dan menjadikan kota Batam semakin bersaing.

Setiap tempat pariwisata akan berupaya menjadi yang terbaik dalam segala bidang, dengan tujuan agar tempat wisata tersebut memiliki peningkatan kualitas pariwisata sehingga dapat menarik minat wisatawan untuk berkunjung. Sarana Pariwisata adalah segala suatu hal yang melengkapi dan bertujuan memudahkan

proses kegiatan pariwisata dapat berjalan dengan lancar dan sesuai yang diharapkan (Ghani, 2017). Pariwisata juga merupakan sejumlah kegiatan, terutama yang bersifat ekonomi, yang secara langsung berhubungan dengan masuk, menetap dan berpindahannya orang asing disuatu negara, kota maupun tempat tertentu. (Supriono, 2017)

Terkadang kepuasan wisatawan terhadap fasilitas penyedia pariwisata tidak dapat menjadi suatu penunjang untuk kelarasan jalannya proses pariwisata sehingga berpengaruh pada kepuasan yang dirasakan oleh wisatawan. Perlu adanya keputusan yang bijak bagi manajemen pariwisata sebagai dasar kearifan lokal demi terciptanya pariwisata yang bermutu. Pendukung keputusan yang akan di gunakan dalam kasus ini yaitu menggunakan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* adalah logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam bentuk *binary* (0 atau 1) (Kamal & Padang, 2017). Logika *fuzzy* dalam masalah ini mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor – faktor yang ada. Logika *fuzzy* diyakini sangat *flexible* dan juga memiliki toleransi terhadap data yang ada. Dengan menerapkan logika *fuzzy* dalam mendukung keputusan yang akan diambil diharapkan menghasilkan suatu model sehingga keputusan yang akan diambil benar – benar sesuai dengan yang diharapkan. (Hamdi, 2017)

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas maka diperlukannya sebuah penelitian agar dapat memberikan solusi dan jalan keluar sehingga pelayanan wisata di Ocarina Batam dapat menjadi lebih baik sehingga wisatawan

mendapatkan kepuasan dalam berkunjung. Oleh karena itu mengambil judul **“PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* DALAM MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN WISATAWAN DI TEMPAT WISATA OCARINA DI KOTA BATAM”**.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan penjelasan dan penjabaran dari latar belakang penelitian di atas, maka terdapat identifikasi masalah yang akan dibahas didalam penelitian ini yaitu:

1. Penyedia fasilitas pariwisata sebagai penunjang kelarasan jalannya pariwisata tidak dapat menjadi suatu penunjang sehingga wisatawan merasa puas.
2. Wisata Ocarina Batam perlu menyediakan adanya manajemen yang bijak sehingga proses pariwisata sesuai dengan yang diharapkan wisatawan.
3. Kurangnya kontribusi wisatawan dengan pihak pelayanan Wisata Ocarina Batam.

### **1.3. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, peneliti memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibuat batasan. Oleh sebab itu, batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas pada arena dan wahana permainan yang di sediakan Ocarina Batam.
2. Penelitian menggunakan logika *fuzzy* metode mamdani.

3. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa kuesioner 30 orang yang akan di bagikan pada pengunjung wisata Ocarina Batam.

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

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan logika *fuzzy* dalam menentukan tingkat kepuasan kepada wisatawan di Wisata Ocarina Batam ?
2. Bagaimana penerapan metode Mamdani dalam menentukan kepuasan kepada wisatawan di Wisata Ocarina Batam ?
3. Bagaimana penerapan logika *fuzzy* dengan menggunakan metode Mamdani dan aplikasi *software* Matlab dalam menentukan tingkat kepuasan kepada wisatawan di Wisata Ocarina Batam ?

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

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penerapan logika *fuzzy* dalam menentukan tingkat kepuasan kepada wisawan di Wisata Ocarina Batam.
2. Untuk mengetahui penerapan metode Mamdani dalam menentukan tingkat kepuasan kepada wisawan di Wisata Ocarina Batam.
3. Untuk mengetahui penerapan logika *fuzzy* dengan metode Mamdani dan dibantu *software* Matlab dalam menentukan tingkat kepuasan kepada wisawan di Wisata Ocarina Batam.

## 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penulisan penelitian ini baik itu dari aspek teoritis maupun aspek praktis adalah:

### a. Aspek Teoritis

#### 1. Bagi Peneliti

Untuk memahami dan mengetahui pengetahuan yang lebih mendalam lagi mengenai analisis logika *fuzzy* untuk menentukan kelayakan pelayanan kepada wisawan di Wisata Ocarina Batam.

#### 2. Bagi Pembaca

Sebagai wawasan maupun informasi kepada pembaca yang membutuhkan informasi sebagai bahan pembelajaran atau sedang mengalami masalah yang sama.

#### 3. Bagi Akademis

Peneliti ini disarankan agar menjadi bahan referensi bagi peneliti – peneliti yang membutuhkan suatu hari nanti.

### b. Aspek Praktis

Membantu Mega Wisata Ocarina Batam dalam memberikan kelayakan pelayanan kepada wisawan di Wisata Ocarina Batam.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1. Teori Dasar**

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

##### **2.1.1.1. Definisi Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah, yang dimana kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin yang dapat bekerja layaknya melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia pada umumnya.

Kecerdasan buatan atau kecerdasan yang ditambahkan pada suatu sistem yang bisa diatur dalam konteks ilmiah atau *Intelegensi Artificial* (Bahasa Inggris : *Artificial Intellegence* atau yang sering di singkat dengan istilah AI) didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah. Kecerdasan buatan adalah salah satu ilmu yang terdapat dalam ilmu komputer agar bertindak dan sebaik layaknya seperti manusia, menirukan kerja otak manusia. (Yossi & Abdul, 2014)

Kecerdasan buatan juga merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh layaknya manusia. Awal diciptakan komputer ialah hanya sebagai alat hitung saja. Namun dengan seiring berjalannya waktu maka peran komputer ini semakin mendominasi kehidupan manusia. Komputer agar dapat bekerja dengan selayaknya manusia, maka perlu dibekali ilmu, dan pengetahuan



dan mempunyai kemampuan untuk menalar. Maka dari itu pada kecerdasan buatan mencoba memberikan beberapa metode untuk membekali komputer dengan komponen pengetahuan dan nalar agar menjadi mesin yang pintar dan dapat bekerja. (D. Kusuma, 2003)

Kecerdasan buatan dapat di pandang dari beberapa sudut, antara lain :

1. Sudut pandang kecerdasan.

Kecerdasan buatan akan membuat mesin menjadi pintar (mampu berbuat seperti apa yang dilakukan oleh manusia).

2. Sudut pandang penelitian.

Kecerdasan buatan adalah suatu studi bagaimana membuat agar komputer dapat melakukan sesuatu sebaik yang dikerjakan oleh manusia.

3. Sudut pandnag bisnis.

Kecerdasan buatan adalah kumpulan peralatan yang snagat *powerfull* dan metodologis dalam menyelesaikan maslaah – masalah bisnis, dan dapat mempermudah masalah – masalah tersebut.

4. Sudut pandang pemrograman.

Kecerdasan bauatan meliputi studi tentang pemrograman simbolik, penyelesaian masalah (*problem solving*) dan pencarian (*searching*).

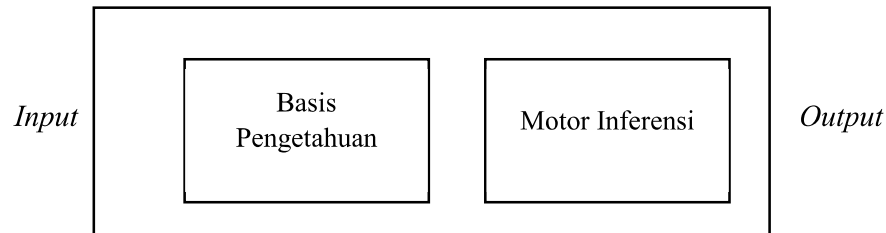
Untuk melakukan aplikais kecerdasan buatan ada dua bagian utama yang sangat dibutuhkan.

a. Basis pengetahuan

Berisi fakta – fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.

b. Motor inferensi

Yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman



**Gambar 2.1** Penerapan Konsep Kecerdasan Buatan di Komputer

**Sumber :** Olahan Data

### 2.1.1.2. Kecerdasan Buatan Dan Kecerdasan Alami

Kecerdasan alami ialah kecerdasan yang dimiliki oleh manusia atau disebut dengan akal manusia, kecerdasan buatan memiliki beberapa keuntungan komersial antara lain :

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen, Kecerdasan alami sifat manusia yang mudah lupa. Kecerdasan buatan tidak akan berubah sepanjang sistem komputer dan program tidak mengubah nya maupun tidak ada yang berubah.
2. Kecerdasna buatan lebih mudah diduplikasi dan disebarakan. Mentransfer pengetahuan manusia dari satu orang ke orang lain membutuhkan proses yang sangat lama dan juga suatu keahlian itu tidak akan pernah dapat diduplikasi dengan lengkap. Oleh karena itu jika pengetahuan terletak pada suatu sistem komputer, pengetahuan tersebut dapat disalin dari komputer tersebut dan dapat dipindahkan dengan mudah ke komputer yang lainnya.

3. Kecerdasan buatan lebih murah dibanding dengan kecerdasan alami. Bagimanapun kecerdasan alami tidaklah dapat disamakan dengan buatan manusia. Menyediakan layanan komputer akan lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan harus mendatangkan seseorang untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan dalam jangka waktu yang sangat lama.
4. Kecerdasan buatan bersifat konsisten. Hal ini disebabkan karena kecerdasan buatan adalah bagian dari teknologi komputer. Sedangkan kecerdasan alami akan senantiasa berubah – ubah dengan beriring pergantian waktu atau masa.
5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi. Keputusan yang di buat oleh komputer dapat didokumentasi dengan mudah dengan cara melacak setiap aktifitas dari sistem tersebut. Kecerdasan alami sangat sulit untuk direproduksi dikarenakan sifat alamiah yang dimiliki manusia.
6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami.
7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami (D. Kusuma, 2003).

## **2.1.2. Sistem Pakar**

### **2.1.2.1. Definisi Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah suatu sistem informasi yang di rancang sedemikian rupa yang berisi dengan pengetahuan dari seorang pakar / ahli sehingga dapat di gunakan untuk konsultasi oleh seseorang. Pengetahuan dari pakar / ahli di dalam sistem ini, akan digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan / konsultasi.

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

Sistem pakar juga merupakan aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar / ahli. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam / orang biasa. Sistem pakar yang mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi penyimpanan pengetahuan dalam memori komputer, dimana pengetahuan ini diambil dari pengetahuan pakar. (Kusrini, 2008)

### **2.1.2.2. Perbandingan Sistem Konvensional dengan Sistem Pakar**

Sistem konvensional berbeda dengan Sistem Pakar, berikut ini adalah perbandingan diantara keduanya.

#### 1. Sistem Konvensional

Informasi dan pemrosesannya biasanya jadi satu dengan program. Biasanya tidak bisa menjelaskan mengapa suatu *input* data itu dibutuhkan atau bagaimana *output* itu diperoleh. Perubahan program cukup sulit dan membosankan. Sistem hanya akan beroperasi jika sistem tersebut sudah lengkap. Eksekusi dilakukan langkah demi langkah menggunakan data. Hal ini memiliki tujuan yaitu untuk lebih efisien.

#### 2. Sistem Pakar

Basis pengetahuan merupakan bagian dari mekanisme inferensi. Penjelasan adalah bagian terpenting dari Sistem Pakar. Perubahan aturan dapat dilaksanakan dengan mudah. Eksekusi dilakukan pada keseluruhan basis pengetahuan. Menggunakan pengetahuan tujuannya yaitu efektifitas.

### **2.1.2.3. Keterbatasan Sistem Pakar**

Dalam segala hal memiliki keterbatasan maupun kekurangan namun juga memiliki kelebihan, dalam Sistem Pakar juga memiliki keterbatasan, yaitu diantaranya :

1. Pengetahuan tidak selalu siap tersedia.
2. Akan sulit mengekstrak keahlian dari manusia.

3. Pendekatan tiap pakar pada suatu penilaian situasi mungkin berbeda – berbeda, tetapi benar.
4. Sulit, bahkan bagi pakar berkemampuan tinggi untuk mengikhtisarkan penilaian situasi yang baik pada saat berada dalam tekanan waktu.
5. Penggunaan Sistem Pakar memiliki batasan kognitif alami.
6. Sistem Pakar bekerja dengan baik hanya *domain* pengetahuan sempit.
7. Kebanyakan pakar tidak memiliki sarana mandiri untuk memeriksa aplikasi kesimpulannya masuk akal.
8. Kosa kata yang digunakan pakar untuk menyatakan fakta dan berhubungan.

#### **2.1.2.4. Manfaat dan Kemampuan Sistem Pakar**

Sistem Pakar selain memiliki keterbatasan namun juga memiliki manfaat yang begitu banyak, diantaranya yaitu :

1. Meningkatkan *output* dan produktivitas.
2. Menurunkan waktu pengambilan keputusan.
3. Meningkatkan kualitas proses dan produk.
4. Mengurangi *downtime*.
5. Menyerap keahlian langka.
6. Fleksibilitas.
7. Operasi peralatan yang lebih mudah.
8. Eliminasi kebutuhan peralatan yang mahal.
9. Operasi di lingkungan yang berbahaya.

10. Aksesibilitas ke pengetahuan dan *help desk*.
11. Kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
12. Kelengkapan pelatihan.
13. Peningkatan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.
14. Meningkatkan kualitas keputusan.
15. Kemampuan memecahkan masalah kompleks.
16. Transfer pengetahuan ke lokasi terpencil.

### **2.1.3. Jaringan Saraf Tiruan**

#### **2.1.3.1. Definisi Jaringan Saraf Tiruan**

Jaringan saraf tiruan atau yang sering dikenal dengan *Artificial Neural Network* merupakan jaringan dari sebuah unit pemrosesan kecil yang dimodelkan berdasarkan saraf manusia. Merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut.

Jaringan Saraf Tiruan merupakan pemodelan data yang kuat yang mampu menangkap dan mewakili hubungan *Input - Output* yang kompleks, karena kemampuannya untuk memecahkan beberapa masalah relatif mudah digunakan, ketahanan untuk mengimput data kecepatn untuk *eksekusi*, dan menginisialisasikan sistem yang rumit.(Aji, 2016)

Jaringan saraf tiruan didefinisikan sebagai suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan daraf manusia.

Jaringan saraf tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi sebagai berikut ini :

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut *neuron*.
2. Isyarat mengalir diantara sel saraf atau *neuron* melalui suatu sambungan penghubung.
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian. Bobot ini akan digunakan untuk menggandakan atau mengalikan isyarat yang dikirim melaluinya.
4. Setiap sel saraf akan menerapkan fungsi aktivitas terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya.

Jaringan saraf tiruan disebut juga *brain metaphor*, *computational neuroscience* atau *parallel distributed processing* serta *connection*. Jaringan saraf tiruan tersusun dari jumlah besar elemen yang melakukan kegiatan yang analog dengan fungsi – fungsi biologis neurin yang paling elementer.

#### **2.1.4. Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*)**

*Fuzzy logic* merupakan logika dasar yang berhadapan dengan nilai kebenaran biner (0 atau 1) . Logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor – faktor yang ada .  
(Kamal, 2017)



Logika *fuzzy* telah menjadi alat penting untuk sejumlah aplikasi yang berbeda mulai dari kontrol sistem teknik hingga kecerdasan buatan. Aplikasi praktis dari logika *fuzzy* menimbulkan serangkaian masalah yang unik. Desain sistem, yang menerapkan logika *fuzzy* untuk memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman manusia, adalah tugas yang menakutkan tanpa menghadapi masalah rekayasa sistem dunia nyata. Logika *fuzzy* adalah seperangkat prinsip matematika untuk representasi pengetahuan berdasarkan derajat keanggotaan. (Omar, Waweru, & Rimiru, 2015)

Logika *fuzzy* merupakan metodologi sistem kontrol pemecahan pada masalah, dan yang cocok untuk diterapkan atau diimplementasikan pada sistem. Mulai dari sistem yang sangat sederhana, sistem kecil, embedded sistem, jaringan pada PC, *multi channel* atau *workstation* yang dimana berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) maupun pada keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang dimana hanya memiliki dua kemungkinan, “Ya” atau “Tidak”, “Benar” atau “Salah”, “Baik atau Bauruk” dan masih banyak lainnya. Oleh sebab itu, semua ini hanya memiliki 1 nilai keanggotaan, yaitu 0 atau 1. Namun dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaannya berada pada antara 0 dan 1. (Minarni & Firman, 2016)

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang sangat tepat dalam memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*. Titik awal dari konsep modern mengenai ketidakpastian adalah paper yang dibuat oleh Lofti A Zadeh (1965), dimana Ia memperkenalkan teori yang memiliki obyek – obyek dari himpunan *fuzzy* yang

memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*, dan bukan dalam bentuk logika benar atau salah, namun dinyatakan dalam bentuk derajat. (Charolina, 2016)

*Fuzzy logic* adalah suatu cara tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output, *Fuzzy logic* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah dalam waktu yang sama. (Kamal, 2017). *Fuzzy logic* juga merupakan konsep logika yang menekankan pada algoritma yang diformulasikan oleh aturan – aturan linguistik. (Sadeghi & Gholami, 2011)

*Fuzzy logic* adalah elemen umum dari Sistem Pakar dengan tingkat bunga yang meningkat dan banyak digunakan beberapa tahun terakhir karena aplikasi yang sukses di banyak kontrol dan memprediksi sistem ion. Itu banyak digunakan karena kemampuannya dalam merepresentasikan ketidakjelasan dan informasi yang tidak tepat. Ini sangat cocok dalam mendefinisikan hubungan antara *input* dan *output* yang diinginkan dari suatu sistem, di mana ext biasa mengendalikan dan kemampuan penalaran membuat jalan ke penerapan banyak sistem industri yang rumit karena bisa tepat dimodelkan di bawah berbagai asumsi dan perkiraan. (Sivarao, Brevern, El-Tayeb, & Vengkatesh, 2012)

#### **2.1.4.1 Himpunan *Fuzzy***

Himpunan adalah suatu kumpulan suatu obyek – obyek yang mempunyai kesamaan sifat tertentu. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembang lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan *fuzzy* adalah

rentang nilai masing – masing yang dimana setiap nilai memiliki derajat keanggotaan antara 0 sampai dengan 1. (Charolina, 2016)

Ada beberapa yang perlu diketahui dalam memahami himpunan *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy*

Merupakan suatu lambing atau kata yang menunjuk kepada suatu yang tidak tertentu dalam sistem.

2. Himpunan *fuzzy*.

Merupakan suatu kumpulan yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

a. *Linguistik*, yaitu penamaan pada suatu grup yang memiliki suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa, seperti : Muda, Tua dan Parobaya.

b. *Numeris*, yaitu suatu nilai (angka) yang dimana menunjukkan ukuran atau nominal dari suatu variabel, seperti : 5, 10, 15, 20, dan lain – lain.

3. Semesta Pembicaraan

Adalah suatu keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan atau dijalankan dalam suatu variabel *fuzzy*.

4. Domain

Adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan atau dijalankan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

#### 2.1.4.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan *fuzzy* (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan 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 dua cara mendefinisikan keanggotaan himpunan *fuzzy*, yaitu secara numeris dan fungsional. Numeris menyatakan fungsi derajat keanggotaan sebagai vektor jumlah yang tergantung pada tingkat diskretisasi. Misalnya, jumlah elemen diskret dalam semesta pembicaraan, fungsional menyatakan derajat keanggotaan sebagai batasan ekspresi analitis yang dapat dihitung. Standar atau ukuran tertentu pada fungsi keanggotaan secara umum berdasar atas semesta  $X$  bilangan real. (Kamal, 2017)

Fungsi keanggotaan *fuzzy* yang sering digunakan antara lain :

##### a. Fungsi Representasi Linier

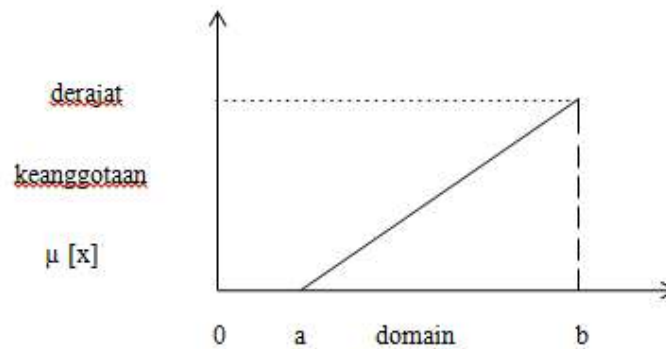
Pada representasi linier, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Keadaan linier himpunan fuzzy terdiri dari dua keadaan linier naik dan turun. Pada linier naik, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju nilai

domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi dengan fungsi keanggotaan :

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

**Rumus 2.1** Rumus Linear Naik

**Sumber :** Olahan Data



**Gambar 2.2** Kurva Linear Naik

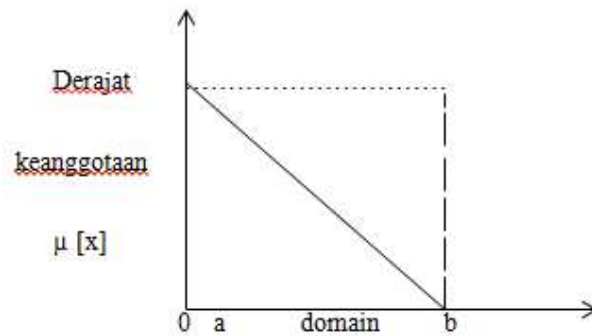
**Sumber :** Olahan Data

Sedangkan pada linier turun, 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 dengan fungsi keanggotaan.

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

**Rumus 2.2** Linear Turun

**Sumber :** Olahan Data



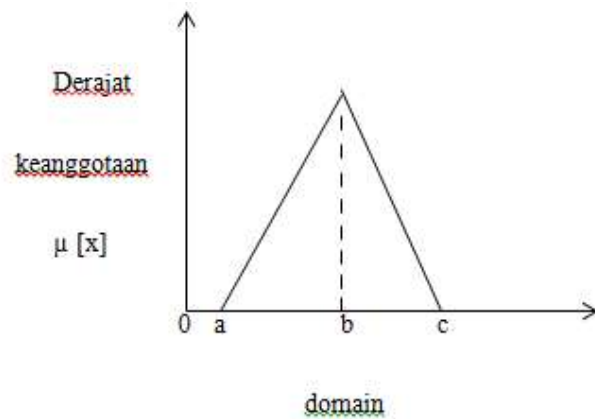
**Gambar 2.3**  
Kurva Linear Turun  
Sumber :Olahan Data (2019)

b. Fungsi Keanggotaan Segitiga

Fungsi keanggotaan segitiga ditandai oleh adanya 3 (tiga) parameter  $\{a,b,c\}$  yang akan menentukan koordinat x dari tiga sudut. Kurva ini pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linier). Adapun persamaan untuk bentuk segitiga ini adalah :

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

**Rumus 2.3** Linear Segitiga  
Sumber : Olahan Data



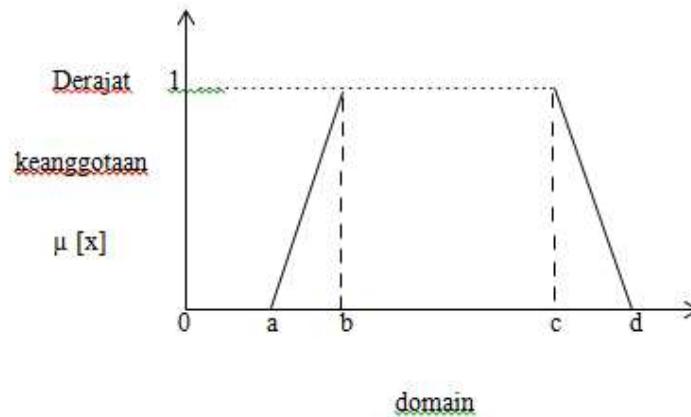
**Gambar 2.4**  
Kurva Linear Segitiga  
**Sumber :** Olahan Data (2019)

c. Fungsi Keanggotaan Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Adapun persamaan untuk kurva trapesium ini adalah :

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

**Rumus 2.4** Trapesium  
**Sumber :** Olahan Data



**Gambar 2.5** Kurva Linear Trapesium

**Sumber :** Olahan Data

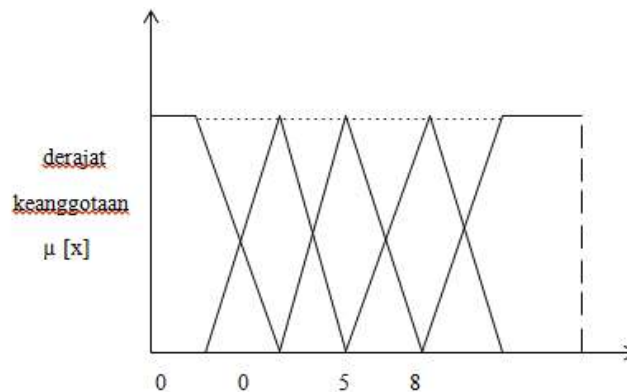
d. Representasi Kurva Bahu

Representasi fungsi keanggotaan *fuzzy* dengan menggunakan kurva bahu pada dasarnya adalah gabungan dari kurva segitiga dan kurva trapesium. Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Tetapi terkadang pada salah sisi dari variabel *fuzzy* yang ditinjau ini terdapat nilai yang konstan, yaitu pada himpunan ekstrim kiri dan ekstrim kanan. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



$$\begin{array}{ll}
 0; & x \geq d \\
 1; & b \leq x \leq c \\
 \frac{(d-x)}{(d-c)}; & c \leq x \leq d \\
 0; & x \leq a \\
 1; & x \leq x \leq c \\
 \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b
 \end{array}$$

**Rumus 2.5** Bahu Kanan dan Bahu Kiri  
**Sumber :** Olahan Data



**Gambar 2.6**  
 Kurva Bahu  
**Sumber :** Olahan Data

### 2.1.4.3 Operator Dasar Logika Fuzzy

Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi himpunan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) sering kali dikenal dengan nama *fire strength* atau  $\alpha$  – predikat.

Terdapat 3 operator dasar yang dibuat oleh Zadeh, yaitu :

#### 1. Operator AND

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

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

**Rumus 2.6** Operator And  
**Sumber :** (Triyanto, 2015)

## 2. Operator *OR*

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

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

**Rumus 2.7** Operator *Or*  
**Sumber :** (Triyanto, 2015)

## 3. Operator *NOT*

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan- $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi diperoleh dengan mengurangkan nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

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

**Rumus 2.8** Operator *NOT*  
**Sumber :** (Triyanto, 2015)

### 2.1.4.4 *Fuzzy Inference System Metode Mamdani*

Metode Mamdani adalah metode yang sering dijumpai ketika membahas metodologi *fuzzy*. Ebrahim Mamdani yang pertama kali mengusulkan metode ini pada tahun 1975 ketika membangun sistem *control* mesin uap dan *boiler*. Metode logika *fuzzy* disebut juga dengan metode *max – min* yang terdiri dari:

1. Basis aturan yang berisi kumpulan aturan *if – then*
2. Basis data yang mendefinisikan fungsi anggota himpunan *fuzzy*
3. Mesin *inferensi* yang melakukan operasi *inferensi*

#### 4. Fuzzifikasi dan defuzzifikasi

Terdapat 3 jenis *fuzzy* yang termasuk didalam *fuzzy inference system*, yaitu:

##### 1. Metode Mamdani

Metode *Mamdani* sering dikenal sebagai Metode *Max – Min*. Untuk mendapatkan *outputnya* diperlukan tahapan - tahapan sebagai berikut :

- a. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Pada metode *Fuzzy Mamdani*, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
- b. Aplikasi fungsi Implikasi. Pada *Fuzzy Mamdani*, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*.
- c. Komposisi Aturan. Tidak seperti penalaran - penalaran *monoton*, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan.
- d. Penegasan (*defuzzification*). Defuzzifikasi adalah cara untuk memperoleh nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy*. Metode *defuzzifikasi* yang digunakan pada metode *Mamdani*, yaitu metode *centroid (composite moments)*. Pada metode ini, penegasan diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

$$Z^* = \frac{\int_z z \mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

**Rumus 2.9** Defuzzifikasi Mamdani  
**Sumber :** (Minarni & Firman, 2016)

Metode Mamdani di perkenalkan oleh Ebrahin Mamdani tahun 1975. Untuk memperoleh *output* di perkenalkan 4 tahapan yaitu :

a. Pembentukan himpunan keanggotaan *fuzzy*

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

b. Aplikasi fungsi Implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan yaitu Min.

c. Komposisi aturan *fuzzy*

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

d. Penegasan (*Defuzzification*)

Input dari defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan – aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut.

2. Metode *Sugeno*

Disebut juga metode sistem inferensi *fuzzy* TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. *Output* dari sistem inferensi *fuzzy* diperlukan 4 tahap sama seperti metode *Mamdani*, yang membedakan adalah pada tahap *defuzifikasi* Pada proses ini *output* berupa bilangan *crisp*.

*Defuzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya yaitu:

$$Z = \frac{\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r}{\sum_{r=1}^R \alpha_r}$$

**Rumus 2.10** Defuzzifikasi Sugeno  
**Sumber :** Olahan Data

### 3. Metode *Tsukamoto*.

Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran *monoton*. Pada metode *Tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If - Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang *monoton*. Sebagai yang dihasilkannya, *output* hasil inferensi dari tiap - tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_i z_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i}$$

**Rumus 2.11** Defuzzifikasi *Tsukamoto*  
**Sumber :** (Minarni & Firman, 2016)

## 2.2. Variabel

Variabel merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Prof., 2014). Pada penelitian ini terdapat 3 kriteria yaitu variabel pelayanan, variabel fasilitas dan variabel kebersihan. Tiap variabel memiliki indikator, indikator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 13 pertanyaan (5 pertanyaan pada variabel pelayanan, 5 pertanyaan pada variabel fasilitas dan 3 pertanyaan pada variabel kebersihan). Indikator tersebut dianalisa dan dijadikan variabel dalam melakukan proses penilaian pengunjung yang memuat masukan dan menghasilkan keluaran berupa kepuasan.

**Tabel 2.1** Variabel *input* dan *output*

<i>Input</i>	<i>Output</i>
Pelayanan	Kepuasan
Fasilitas	
Kebersihan	

**Sumber :** Olahan Data (2019)

### 2.3. *Software* Pendukung

Penelitian ini juga di lakukan dengan menggunakan instrumen angket, dokumentasi yang yang menjadi populasi yaitu pengunjung / wisatawan di Ocarina Batam. Dalam menganalisa tingkat kepuasan pelayanan di Ocarina Batam dengan menggunakan aplikasi *Matlab*. Dari aplikasi yang telah di bangun selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap hasil yang didapatkan tersebut sehingga nantinya akan di tarik kesimpulan.

*Software Matlab* memiliki pengaplikasian yang berbeda – beda, khususnya yaitu dalam pengaplikasian yang membutuhkan perhitungan yang matematis dan ringkas. *Matlab* bekerja dalam melakukan perhitungan matematis dalam bentuk matriks. *Matlab* dapat memperlihatkan perhitungannya dalam bentuk grafik, dan dapat di rancang sesuai dengan keinginan kita dengan menggunakan GUI yang kita buat sendiri. *Matlab* juga memiliki bagian – bagian ,diantaranya yaitu :

### 1. *Development Environment*

Merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas yang membantu dalam menggunakan fungsi – fungsi dan *file – file Matlab*. Beberapa perangkat ini merupakan sebuah *Graphical User Interfaces (GUI)*. Termasuk didalamnya terdapat *Matlab Desktop, Command Window, Command History*, sebuah *Editor Debugger*, dan *browser* untuk melihat *help, workspace, file* dan *search path*.

### 2. *Matlab Mathematical Function Library*

Merupakan sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi – fungsi dasar, seperti : *sum, sin, cos, tan*, dan *complex arithmetic*.

### 3. *Matlab Language*

Merupakan suatu *high level matrix / array language* dengan *control flow statement, function, data structure, input / output*, dan *fitur – fitur object oriented programming*. Hal ini memungkinkan untuk melakukan kedua hal, baik pemrograman dalam lingkup sederhana untuk mendapatkan hasil yang cepat, dan pemrograman dalam lingkup yang lebih besar untuk mendapatkan hasil yang lebih besar, sehingga memperoleh hasil – hasil dan aplikasi yang sangat kompleks. (Siti, 2018)

## 2.4. **Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan peneliti dalam melakukan penelitian sehingga peneliti dapat memperkaya teori yang digunakan dalam pengkajian penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, peneliti tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian peneliti.

Namun peneliti mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan peneliti.

1. Menurut (Kamal, 2017), **Analisa Tingkat Kepuasan Pelanggan PDAM menggunakan *Fuzzy Logic* studi kasus PDAM Kota Padang** menghasilkan penelitian yaitu dalam mengukur tingkat kepuasan pelanggan terhadap harga air tergantung pada *range volume* pemakaian air dan golongan pelanggan dimana semakin besar *range* pada *volume* pemakaian dan harga air normal maka pelanggan merasa puas.
2. Menurut (Shofia, W, & Putri, 2017), **Analisa Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pengadilan Agama Kabupaten Kediri Dengan Pendekatan Logika *Fuzzy*** menghasilkan penelitian bahwa rata - rata penilaian masyarakat terhadap tingkat kepuasan masyarakat dalam mendapatkan informasi terhadap tingkat kepuasan masyarakat dalam mendapatkan informasi terhadap pelayanan yang diberikan Meja Informasi Pengadilan Agama Kabupaten Kediri adalah baik artinya pelayanan yang diberikan telah memenuhi harapan masyarakat.
3. Menurut (Hamdi, 2017), **Analisa Kepuasan Siswa Terhadap Sarana Prasarana Sekolah Menggunakan *Fuzzy Logic*** menghasilkan penelitian Logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menjelaskan secara linguistik suatu sistem yang kompleks, sehingga sangat fleksibel digunakan didalam memetakan tingkat kepuasan siswa terhadap sarana prasarana yang



dimiliki. Jika dibandingkan dengan penggunaan himpunan konvensional (*crisp*) penggunaan logika *fuzzy* merupakan sistem yang adaptif dikarenakan bersumber dari informasi linguistik sehingga lebih mudah dan efisien didalam mengkomunikasikannya dikarenakan *fuzzy* bertujuan mengurangi kompleksitas dengan mengeleminasi batas tegas yang membedakan anggota himpunan dan bukan anggota himpunan. Sehingga data output tingkat kepuasan siswa terhadap fasilitas sekolah adalah PUAS, dengan sekolah akan memiliki gambaran bahwa kedepannya nilai variabel yang masih kurang perlu untuk ditingkatkan.

4. Menurut (Tangkere & Sondak, 2017) **Tingkat Kepuasan Pengunjung Terhadap Kualitas Pelayanan Daerah Wisata Puncak Temboan Tomohon**, menghasilkan penelitian Secara umum pengunjung objek wisata Puncak Temboan sudah puas dengan kualitas pelayanan yang diberikan oleh pengelola objek wisata Puncak Temboan yaitu pada tingkat 75.59%. Indikator kualitas pelayanan yang memiliki tingkat kepentingan tinggi dengan kinerja yang rendah dan masuk ke dalam kategori prioritas utama untuk ditingkatkan perlu mendapat perhatian yang lebih khusus dari pengelola. Indikator tersebut yaitu fasilitas fisik gedung yang baik dan memiliki daya tarik, kebersihan dalam lingkungan obyek wisata, kebersihan toilet yang ada dalam kawasan obyek wisata dan sikap yang dimiliki petugas.
5. Menurut (Alvendo & Franky, 2018), **Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Minat Wisata Bagi Masyarakat Di Kota Batam**

Penentuan minat wisata masyarakat kota Batam berdasarkan pada jarak, fasilitas, dan biaya menggunakan aplikasi *fuzzy logic*, adalah Dengan menggunakan metode Mamdani dalam logika *fuzzy* bisa menentukan minat wisata bagi masyarakat di kota Batam. Logika *fuzzy* bisa digunakan untuk membantu dalam penentuan minat wisata bagi masyarakat kota Batam. Dengan menerapkan metode Mamdani dalam logika *fuzzy* mampu menghasilkan keputusan dalam menentukan minat wisata bagi masyarakat di kota Batam.

## 2.5. Kerangka Pemikiran

Dalam menentukan kepuasan pelayanan di Mega Wisata Ocarina Batam, Pelayanan sendiri merupakan ukuran seberapa bagus tingkat pelayanan yang di berikan mampu sesuai dengan yang di harapkan pengunjung / wisatawan di Mega Wisata Ocarina Batam, dengan tingkat kepuasan yang di berikan secara maksimal akan memberikan kepuasan kepada pengunjung / wisatawan di Mega Wisata Ocarina Batam. Tahap – tahap dalam penelitian ini secara umum sebagai berikut :

### a. *Problems*

Pada penelitian ini terdapat masalah atau *problem* pada Mega Wisata Ocarina Batam dalam mengukur kepuasan di dalam nya.

### b. *Approach*

Metode yang digunakan untuk menganalisa dan mengukur tingkat pelayanan, fasilitas, dan kebersihan terhadap hasil kepuasan di tempat Wisata Mega Ocarina Batam adalah metode Mamdani.

c. *Development*

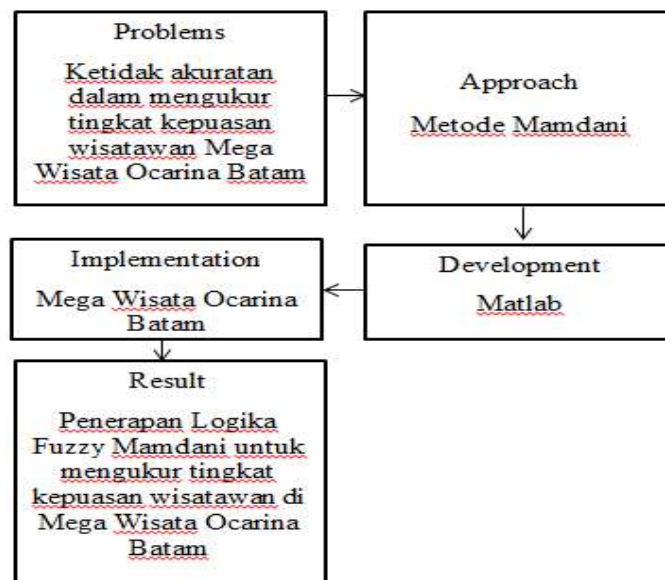
Aplikasi yang digunakan untuk mengukur tingkat pelayanan, fasilitas, dan kebersihan pada Mega Wisata Ocarina Batam yaitu Matlab.

d. *Implementation*

Data yang diambil langsung dari pengunjung Mega Wisata Ocarina Batam melalui kuesioner.

e. *Result*

Menganalisis hasil dari pelayanan, fasilitas, dan kebersihan sehingga mendapat hasil yang akurat.

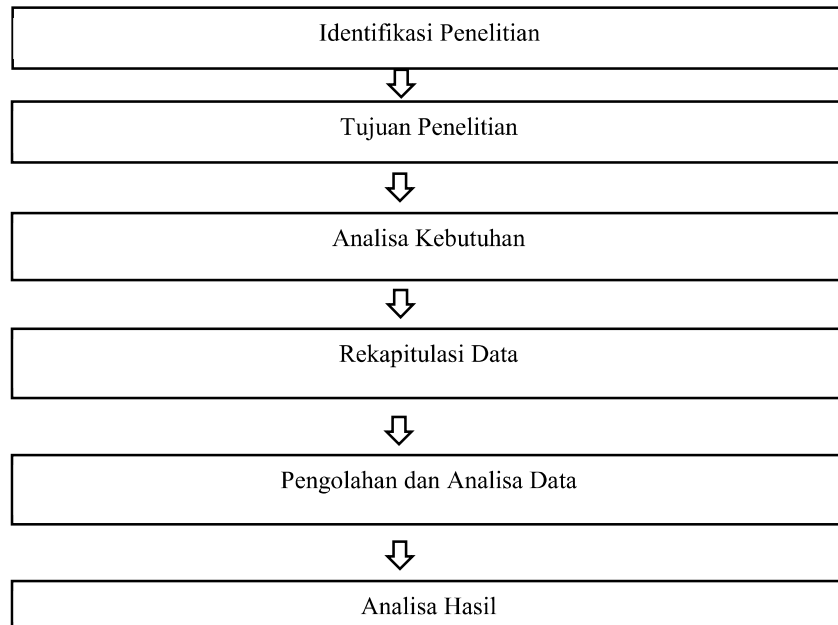


**Gambar 2.7** Kerangka Pemikiran  
Sumber : Olahan Data

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Desain Penelitian

Dalam melakukan penelitian, dibutuhkan desain penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik. Namun peneliti disini belum bisa membuat desain penelitian dikarenakan peneliti belum menguasai bab ini.



**Gambar 3.1** Tahapan Penelitian  
**Sumber :** (Noer & Adjat, 2016)

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar di atas, maka masing-masing langkahnya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Persiapan Awal

- a. Identifikasi ruang lingkup

Mendefinisikan ruang lingkup masalah, rumusan masalah serta batasan masalah padapelayanan terhadap pengunjung / wisatawan di Mega Wisata Ocarina Batam agar jelas dan tidak melebar dari topik yang sudah ditetapkan.

- b. Analisa masalah

Memahami masalah yang telah ditentukan pada ruang lingkup atau batasannya. Teknik analisa masalah dapat dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

- a. Tahap *Identify*, yaitu mengidentifikasi permasalahan yang ada.
    - b. Tahap *Understand*, yaitu memahami lebih lanjut tentang permasalahan yang ada dengan cara melakukan pengumpulan data yang di butuhkan.
    - c. Tahap *Analyze*, yaitu mencari kelemahan – kelemahan sistem yang ada dengan cara melakukan pengumpulan informasi tentang kebutuhan lebih lanjut tentang harapan pengunjung / wisatawan Mega Wisata Ocarina Batam.

- c. Mempelajari Literatur yang berkaitan dengan judul

Setelah menganalisa masalah dan menentukan tujuan yang akan dicapai, maka selanjutnya perlu mempelajari literatur terkait dengan permasalahan yang terjadi pada layanan di Mega Wisata Ocarina Batam baik dari sistem pelayanan, fasilitas, dan kebersihan.

## 2. Analisa kebutuhan

### a. Menentukan faktor dan kriteria

Faktor dan kriteria dalam penelitian tentang kualitas pelayanan ini mengacu pada lima dimensi, yaitu:

a. *Problem*

b. *Approach*

c. *Development*

d. *Implementation*

e. *Result*

### b. Menyusun dan menyebarkan kuesioner kepada responden

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data Primer, yang data nya sendiri didapat dari pengunjung / wisatawan Mega Wisata Ocarina Batam. Dalam metode survey ini, peneliti menggunakan kuesioner (pertanyaan yang telah di siapkan berbentuk tulisan)

## 3. Rekapitulasi hasil pengumpulan data

### a. Pengumpulan data, data yang telah diperoleh dari penyebaran kuesioner yang telah tersebar ke pengunjung / wisatawan Mega Wisata Ocarina Batam, selanjutnya akan di susun dalam bentuk

tabulasi. Data akan di kelompokkan berdasarkan kriteria – kriteria dan faktor pelayanan Mega Wisata Ocarina Batam.

#### 4. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dan analisis data, data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diolah untuk dapat menentukan rata-rata skor persepsi dengan nilai skor harapan dari pengunjung / wisatawan Mega Wisata Ocarina Batam. Selanjutnya akan dihitung gap antara persepsi dan harapan dengan cara mengurangkan nilai skor persepsi dengan nilai skor harapan. Setelah didapatkan nilai gap, selanjutnya akan dihitung *Software Matlab* dengan cara menghitung rata-rata antar kriteria.

#### 5. Analisa Hasil

Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dari pengujian sistem dengan yang ada di lapangan dan mencocokkan hasilnya.

### 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, terdapat berbagai *setting* dapat dilakukan, berbagai sumber dan berbagai cara untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

Jika di lihat dalam bentuk *setting*-nya, data dapat dikumpulkan pada *setting* alamiah, bisa di dapatkan melalui laboratorium dengan metode percobaan / *eksperimen*, dirumah dengan berbagai esponden, pada suatu seminar, diskusi team dan lain – lain.

Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data tersebut dapat menggunakan sumber *primer* dan *sekunder*. Sumber *primer* adalah sumber data

yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, lewat orang lain maupun berupa dokumen. Lalu jika dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan wawancara (*interview*), angket (kuesioner), pengamatan (*observasi*), dan gabungan antar ketiganya. (Prof., 2014)

1. Wawancara (*Interview*)

Teknik pengumpulan data ini apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal – hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah sedikit. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupu tidak, dan tidak hanyak dilakukan dengan cara bertatap muka, namun melalui sambungan telepon juga dapat dilakukan.

2. Angket (Kuesioner)

Merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan secara tertulis kepada responden untuk di jawab. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang sangat efisien apabila peneiti sudah tahu pasti dengan variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Kuesioner juga mencakup wilayah yang sangat luas

3. Observasi

Observasi digunakan apabila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala – gejala alam dan bila responden perlu



mengamati secara detil dan langsung. Dan penelitian dengan observasi ini yang diamati tidaklah terlalu besar.

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data dari responden yang mengunjungi Ocarina Batam. Data yang di ambil dari sampel mewakili dari seluruh pengunjung / wisatawan Ocarina Batam dari populasi 100 orang. Jumlah sampel yang diambil 30 pengunjung / wisatawan. Dalam suatu penelitian tidak perlu meneliti semua anggota populasi mengingat besarnya jumlah populasi dan keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya dari penelitian. Disini peneliti telah membuat sampel kuesioner yang akan di bagikan oleh pengunjung / wisatawan di Mega Wisata Ocarin Batam.

### **3.2. Operasional Variabel**

Dalam memahami *system fuzzy* yang terdapat dalam metode Mamdani yaitu memiliki 4 kriteria, yaitu :

#### 1. Variabel

Variabel *Fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu *system fuzzy*. Yaitu variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : pelayanan, fasilitas dan kebersihan.

#### 2. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Variabel golongan wisatawan dibagi menjadi 3 himpunan yaitu, yaitu : pelayanan, fasilitas dan kebersihan. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

- a. Linguistik, yaitu penamaan grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: puas, cukup, kurang.
- b. *Numeric*, yaitu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 5,10,20,25,40 dan sebagainya.

**Tabel 3.1** Tabel Variabel  
**Sumber :** Olahan Data

Nama	Nama Variabel
<i>Input</i>	Pelayanan, fasilitas, kebersihan
<i>Output</i>	Kepuasan

### 3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan adalah himpunan bilangan real yang senantiasa naik secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai dalam semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Semesta pembicaraan tidak dibatasi.

**Tabel 3.2** Semesta Pembicaraan  
**Sumber :** Olahan Data

Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Pelayanan	[0-10]
Fasilitas	[0-10]
Kebersihan	[0-10]

#### 4. Domain

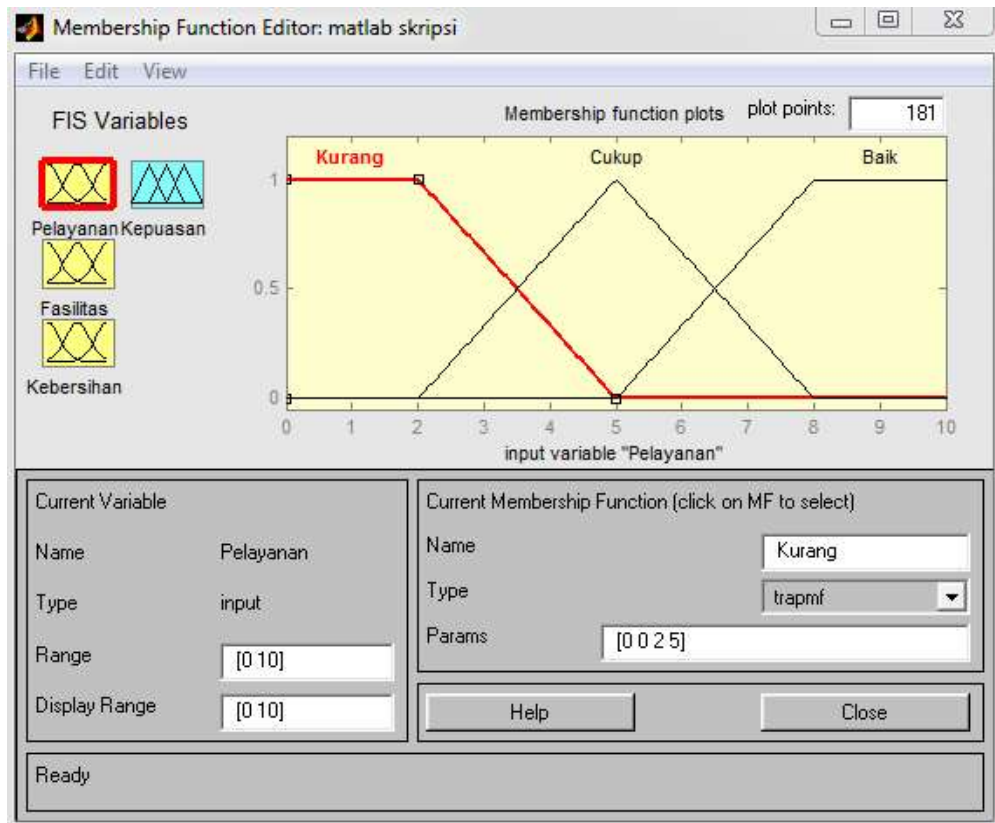
Domain Himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya dengan semesta pembicaraan yang sudah di bahas diatas, *domain* merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa dapat naik maupun bertambah secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai *domain* dapat berupa nilai positif dan juga bisa dapat bernilai negatif. Contoh *domain* dalam penelitian ini yaitu:

**Tabel 3.3** Domain  
**Sumber :** Olahan Data (2019)

Nama	Domain	Keterangan
Pelayanan	[0-5]	Kurang
	[4-7]	Cukup
	[7-10]	Baik
Fasilitas	[0-5]	Kurang
	[4-7]	Cukup
	[7-10]	Baik
Kebersihan	[0-5]	Kurang
	[4-7]	Cukup
	[7-10]	Baik

Kriteria yang akan di analisis dijadikan variabel *fuzzy* dalam menentukan penilaian pengunjung / wisatawan terhadap kenyamanan pengunjung / wisatawan

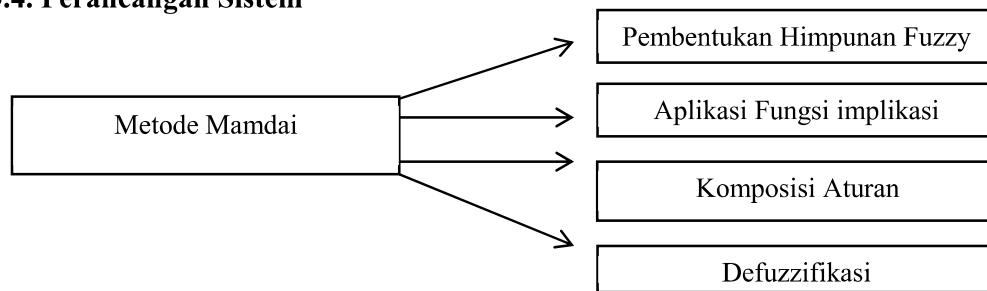
dengan bantuan *software* matlab. Tampilan variabel pelayanan pada indikator kurang, hasil rule pada setiap variabel input dan output, hasil tampilan surface.



**Gambar 3.2** Tampilan variabel  
**Sumber :** Olahan Data (2019)

Langkah pertama dalam pembentukan himpunan *fuzzy* adalah mencari derajat keanggotaan masing-masing variabel. Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan adalah keanggotaan dapat diilustrasikan dengan contoh penilaian salah satu pengunjung terhadap kenyamanan pengunjung berdasarkan sampel data pengunjung / wisatawan.

### 3.4. Perancangan Sistem



**Gambar 3.3** Perancangan Sistem

**Sumber :** Olahan Data (2019)

Dalam penelitian ini, menggunakan metode Mamdani atau yang sering dikenal dengan *Min – Max*. Langkah – langkah dalam analisis penelitian ini dengan menggunakan metode Mamdani adalah :

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*.

Sebelum dilakukan analisa data, data nilai yang ada di transformasikan kedalam suatu nilai. Dalam pembentukan *fuzzy*, fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi segitiga, bahu kiri dan bahu kanan.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Sebelum memasuki fungsi implikasi, ditentukan *rule* terlebih dahulu. Secara umum *rule* dibuat pakar secara intuitif. *Rule* berupa pernyataan – pernyataan kualitatif yang ditulis dalam bentuk *if – then* sehingga mudah dipahami.

3. Komposisi aturan

Metode *max* dalam FIS penentuan tingkat kepuasan wisatawan di Mega Wisata Ocarina Batam digunakan untuk mengevaluasi dari *rule* yang telah dibuat. Sehingga keluaran atau *output* himpunan *fuzzy* diperoleh dengan

cara mengambil nilai maksimum dari *rule* yang sesuai, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi atau mengarsir daerah *fuzzy* dan mengaplikasikannya ke keluaran atau *output*.

#### 4. Defuzzifikasi (Penegasan)

Adalah cara untuk mendapatkan nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy*.

Metode *Centroid (Composite moment)* digunakan penentuan kepuasan wisatawan dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah *fuzzy*.

### 3.5. Lokasi Dan Jadwal Penelitian

Lokasi yang menjadi penelitian yaitu di Mega Wisata Ocarina Batam, yang berada di wilayah Sadai, Bengkong, Kota Batam. Untuk mendapatkan data yang akurat dan nyata di mana di sini penulis langsung terjun kelapangan untuk melihat dari dekat aktifitas yang berjalan di Kawasan Mega Wisata Ocarina Batam.

**Tabel 3.4** Jadwal Kegiatan Penelitian

**Sumber:** Data olahan penelitian

No	Kegiatan	Bulan dan Minggu															
		September 2018				Oktober 2018				Nopember 2018				Desember 2018			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul penelitian	■	■														
2	Bimbingan ke dosen pembimbing		■	■	■		■		■		■		■		■		■
3	Studi kepustakaan			■	■	■											
4	Rancangan penelitian					■	■										
5	Pengumpulan data									■	■	■	■				
6	Analisis data									■	■	■	■	■	■	■	■
7	Penyimpulan hasil													■	■	■	■
8	Pengumpulan hasil penelitian																■