

**JUDUL SKRIPSI
FUZZY LOGIC UNTUK PENGAMBILAN
KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SEPATU FUTSAL
DENGAN METODE MAMDANI**

SKRIPSI



**Oleh:
Oktoriyanto
130210046**

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

**JUDUL SKRIPSI
FUZZY LOGIC UNTUK PENGAMBILAN
KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SEPATU FUTSAL
DENGAN METODE MAMDANI**

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



**Oleh:
Oktoriyanto
130210046**

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Oktoriyanto
NPM/NIP : 130210046
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

FUZZY LOGIC UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SEPATU FUTSAL DENGAN METODE MAMDANI

Merupakan hasil karya yang dibuat sendiri dan bukan hasil dari “duplikasi” karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 09 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

Oktoriyanto
130210046

**FUZZY LOGIC UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN
UNTUK PEMILIHAN SEPATU FUTSAL DENGAN METODE
MAMDANI**

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana

Oleh
Oktoriyanto
130210046

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 09 Agustus 2019

Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing

ABSTRAK

Zaman sekarang semakin pesatnya perkembangan olahraga futsal di Indonesia membuat produsen sepatu olahraga terkemuka di Indonesia berlomba-lomba merancang perlengkapan kebutuhan untuk bermain futsal, salah satunya adalah sepatu futsal. Desain yang sesuai perkembangan demi memenuhi tuntutan konsumen sudah diperlihatkan dan ditunjukkan produsen sepatu futsal secara progresif. Harga produk sepatu futsal relatif mahal, dikarenakan sepatu futsal diproduksi menggunakan bahan yang sangat berkualitas. Produsen akan banyak menawarkan beragam jenis sepatu futsal yang ia jual dan larisnya beragam jenis sepatu futsal yang ada di pasaran membuat para konsumen kebingungan dalam memilih sepatu futsal yang diinginkan. Maka dari itu Semakin banyaknya persaingan di pasaran akan membuat para Produsen semakin semangat dalam menghasilkan sepatu futsal dengan kualitas yang lebih baik. Dari segi pemilihan sepatu futsal, masih banyak nya konsumen yang memilih sepatu futsal yang banyak dipakai dikalangan pemain futsal. Untuk membantu konsumen dalam pemilihan sepatu futsal agar tidak terpengaruh dengan merek yang banyak beredar maka produsen harus menawarkan merek-merek terbaru yang belum banyak beredar. Beberapa model *fuzzy logic* banyak diterapkan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan salah satunya adalah *fuzzy Mamdani*. Metode mamdani dikenal juga dengan metode MAX-MIN. Matlab dilengkapi dengan *toolbox* dan fungsi yang berguna untuk merancang *system fuzzy*. Matlab menyediakan *Graphical User Interface* yang merupakan suatu alat bantu interaktif yang didesain khusus untuk perancangan *fuzzy logic*.

Kata kunci: Futsal , *Fuzzy Logic*, Matlab,

ABSTRACT

Nowadays the rapid development of futsal sports in Indonesia makes leading sports shoes manufacturers in Indonesia competing to design equipment needed to play futsal, one of which is futsal shoes. Designs that are in line with developments to meet the demands of consumers have been shown and progressively shown by futsal shoe manufacturers. The price of futsal shoes is relatively expensive, because futsal shoes are manufactured using high quality materials. Manufacturers will offer a variety of different types of futsal shoes that he sells and the best-selling variety of types of futsal shoes on the market makes consumers confused in choosing the desired futsal shoes. Therefore, the increasing competition in the market will make the Manufacturers more enthusiastic in producing futsal shoes with better quality. In terms of the selection of futsal shoes, there are still many consumers who choose futsal shoes that are widely used among futsal players. To help consumers in the selection of futsal shoes so as not to be affected by brands that are widely circulated, manufacturers must offer the latest brands that have not been widely circulated. Several fuzzy logic models are widely applied in solving various problems, one of which is Mamdani fuzzy. The Mamdani method is also known as the MAX-MIN method. Matlab is equipped with a toolbox and functions that are useful for designing fuzzy systems. Matlab provides a Graphical User Interface which is an interactive tool specifically designed for fuzzy logic design.

Keywords: Futsal shoes, Fuzzy Logic, Matlab

KATA PENGANTAR

Penulis menghaturkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa 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. Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Ibu Sestri Novia Rizky, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Bapak Edward Saputra, S.Kom. dan Bapak Steven Putra, S.Kom sebagai penyemangat dan motivasi penulis dalam penyusunan skripsi..

6. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan pengertian yang begitu besar kepada penulis.
7. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 09 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.6.2. Manfaat Praktis.....	6
BAB II.....	7
KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>).....	7
2.1.2. <i>Fuzzy Logic</i>	10
2.1.3. Konsep <i>Fuzzy Logic</i>	11
2.1.4. <i>Fuzzy Inference System (FIS)</i>	14
2.1.4.1. Metode Tsukamoto.....	17
2.1.4.2. Metode Mamdani.....	18
2.1.4.3. Metode Sugeno.....	21
2.2 Sepatu Futsal.....	22
2.3 MATLAB.....	23
2.3.1. Memulai dan Mengakhiri MATLAB.....	24
2.3.2. Dasar-dasar Pemrograman MATLAB.....	25
2.3.3. <i>Fuzzy Logic Toolbox</i>	25
2.3.4. <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	25
2.4. Penelitian Terdahulu.....	27
2.5. Kerangka Pemikiran.....	31
BAB III.....	32
METODE PENELITIAN.....	32
3.1. Desain Penelitian.....	32

3.2.	Teknik Pengumpulan Data	35
3.3.	Operasional Variabel	36
3.4.	Perancangan Sistem	37
3.4.1.	Analisis Sistem	37
3.5.	Lokasi dan Jadwal Penelitian	39
3.5.1.	Lokasi Penelitian	39
3.5.2.	Jadwal Penelitian	40
BAB IV		41
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Hasil Penelitian	41
4.1.1.	Analisa Penelitian	41
4.1.2.	Aplikasi Fungsi Implikasi	43
4.1.3.	Komposisi Aturan	43
4.1.4.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> (Fuzzifikasi)	46
4.2.	Pembahasan	53
	Langkah 1	54
	Langkah 2	56
	Langkah 3	60
	Langkah 4	61
BAB V		67
SIMPULAN DAN SARAN		67
5.1.	Simpulan	67
5.2.	Saran	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Era sekarang merupakan perkembangan olahraga futsal di Indonesia membuat produsen sepatu futsal ternama di Indonesia berlomba-lomba mendesain perlengkapan olahraga, seperti sepatu futsal. Desain yang sesuai perkembangan demi memenuhi tuntutan konsumen sudah diperlihatkan dan ditunjukkan produsen sepatu futsal secara progresif. Bukan hanya warna tetapi produsen sepatu futsal juga terus mengembangkan teknologi yang diterapkan pada sepatu agar sesuai dengan perkembangan pasar tersebut.

Produsen akan banyak menawarkan beragam jenis sepatu futsal yang ia jual dan larisnya berbagai macam produk sepatu futsal yang tersebar di kota Batam konsumen kebingungan dalam memilih sepatu futsal yang diinginkan. Untuk membantu konsumen dalam pemilihan sepatu futsal agar tidak terpengaruh dengan merek yang banyak beredar maka produsen harus menawarkan merek-merek terbaru yang belum banyak beredar. Sepatu futsal adalah salah satu perlengkapan yang wajib di gunakan oleh pemain futsal di lapangan dan tentunya dengan merek dan kualitas yang tidak sama. Harga produk sepatu futsal relatif mahal, dikarenakan sepatu futsal diproduksi menggunakan bahan terpilih Yang memiliki kualitas yang baik. Produsen yang menawarkan harga murah dengan kualitas yang tidak bagus.

Berdasarkan pemilihan sepatu futsal tentu saja memilih yang sesuai dengan posisi saat bermain. Karena setiap sepatu dirancang untuk memenuhi kebutuhan berbeda seperti *shooting*, *passing*, *sprint* dan penjaga gawang yang memiliki sepatu dengan rancangan yang berbeda.

Jenis-jenis produk sepatu futsal seperti Adidas, Nike, dan Specs. Adidas adalah beberapa perusahaan yang ternama yang memproduksi sepatu futsal berasal dari Jerman dan memiliki rancangan sepatu futsal dengan kualitas sangat baik, dan banyak sekali atlet-atlet yang menggunakan produk Adidas. Lionel Messi adalah pemain sepakbola terbaik didunia yang memakai sepatu Adidas, Nike adalah perusahaan yang juga tak kalah terkemuka di dunia. Nike sudah mensponsori banyak sekali atlet-atlet di dunia seperti Ronaldo dan Ronaldinho, Specs merupakan salah satu perusahaan asal Indonesia. Specs didirikan pada tahun 1994 di Jakarta dan telah banyak menghasilkan berbagai macam perlengkapan olahraga.(Farisi, 2018)

Perusahaan yang memproduksi sepatu futsal dan berasal dari Jerman adalah Adidas menghasilkan produk olahraga. Adidas merupakan *merk* ternama didunia, terdapat atlit olahraga memakaisepatu yang diproduksi oleh perusahaan tersebut. (Putranto, Ekonomi, & Pamulang, 2018)

Maka dari itu Semakin banyaknya persaingan di pasaran akan membuat para Produsen semakin semangat dalam menghasilkan sepatu futsal dengan kualitas yang lebih baik. Dalam pemilihan sepatu futsal, banyak nya konsumen yang memilih sepatu futsal yang banyak dipakai dikalangan pemain futsal.

Fuzzy logic memiliki berbagai metode yang bertujuan untuk menyelesaikan berbagai macam masalah. Aplikasi fungsi implikasi memakai *MIN* sedangkan komposisi aturan menggunakan *MAX*. Jenis ini dipakai bertujuan membantu menetapkan pemilihan sepatu futsal yang diminati konsumen yang berdasarkan oleh pada harga, kualitas, dan model..

Matlab merupakan bahasa tingkat tinggi dengan memakai fungsi untuk perintah dan fungsi lainnya dengan tujuan dapat memudahkan pemakai dan dapat dengan mudah dimengerti. Matlab yang telah dilengkapi oleh fitur disediakan oleh bahasa pemrograman ini dapat menjadi alat bantu yang bersifat interaktif terhadap penyusunan *logika fuzzy*, dari penjabaran latar belakang diatas, diangkat sebuah penelitian yang berjudul :

“ *FUZZY LOGIC* UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SEPATU FUTSAL DENGAN METODE MAMDANI “

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang dapat diambil beberapa faktor yang menjadi identifikasi masalah yakni:

1. Konsumen kebingungan memilih sepatu futsal karena terlalu banyak jenis yang ditawarkan.
2. Banyak sepatu futsal yang ditawarkan dengan kualitas yang tidak bagus.
3. Banyak nya konsumen yang memilih sepatu futsal karena banyak nya sepatu futsal yang beredar di lingkungan sekitar.

1.3. Pembatasan Masalah

Dari latar belakang penelitian, diambil beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yakni:

1. Dalam penelitian memakai 3 merek sepatu futsal yaitu Adidas, Nike dan Specs.
2. Peneliti memakai metode mandani dalam penelitian ini.
3. Pengelolaan data dalam penelitian memakai program matlab R2018a.
4. Penelitian ini hanya diambil di toko *sport* di Batam Center.

1.4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diperoleh dari identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsumen memilih sepatu futsal dengan tidak terpengaruh dengan merek yang beredar di kalangan pemain futsal?
2. Bagaimana konsumen memilih sepatu futsal yang murah dengan kualitas yang bagus?
3. Bagaimana konsumen memilih sepatu futsal sesuai dengan posisi saat bermain?

1.5. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah, maka dapat diambil beberapa tujuan penelitian ini yaitu:

1. Membantu konsumen untuk melakukan pemilihan sepatu futsal agar tidak terpengaruh dengan merek yang banyak beredar maka produsen harus menawarkan merek-merek terbaru yang belum banyak beredar.
2. Untuk menentukan pemilihan sepatu futsal dengan kualitas yang bagus produsen harus menunjukkan merek yang terbaik dan murah.
- 3 Untuk menentukan pemilihan sepatu futsal sesuai dengan kebutuhan pemain.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diambil dalam penelitian ini terbagi menjadi 2, yaitu bersifat praktis serta teoritis:

1.6.1. Manfaat Teoritis

1. Berguna untuk mengkokohkan teori telah terlebih dahulu untuk palajar atau penelitian yang akan dilakukan kemudian terhadap penerapan logika fuzzy tentang pengambilan keputusan dalam pemilihan sepatu futsal menggunakan metode mamdani
2. Berguna untuk acuan dalam jalannya perkembangan sebuah komunikasi terhadap penerapan logika fuzzy untuk pendukung dalam pemilihan sepatu futsal.

1.6.2. Manfaat Praktis

1. Berguna untuk tolak ukur dan alat bantu dikalangan pemilihan sepatu futsal yang diinginkan berdasarkan penerapan dalam penelitian ini.
2. Sebagai referensi atau bahan acuan terhadap penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Landasan yang memuat kajian yang ada dibutuhkan dalam penelitian ini, sehingga penelitian yang dibuat dapat tersusun . Kecerdasan buatan dan ilmu pengetahuan akan tersaji secara singkat dalam penelitian ini seperti, Sistem Pakar, Jaringan Syaraf Tiruan serta *fuzzy logic*.

2.1.1 *Artificial intelligence*

Merupakan kepandaian buatan berasal dari bahasa Inggris dan memiliki arti kecerdasan atau cerdas, dan buatan. Kecerdasan buatan yang mengacu kepada sebuah sistem yang memiliki daya pikir, memilah apa yang harus diolah, serta mampu memilih sebuah pilihan layaknya manusia. Alan Turing, matematikawan berasal dari Inggris atau bapak komputer *modern* serta seorang pengurai Nazi pada masa perang dunia, menetapkan suatu arti dari buatan. Ketika sebuah sistem yang bekerja dengan bahasa yang sama seperti manusia sehingga sulit dibedakan, maka sistem tersebut dapat dikatakan cerdas atau memiliki kecerdasan. (Sutojo, 2010:2).

Berikut adalah beberapa definisi kecerdasan buatan (Sutojo, 2011:2-3):

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

Sebuah bidang penelitian, aplikasi, serta perintah yang berkaitan terhadap sebuah pemrograman sistem yang telah dirancang untuk bertindak seperti manusia dan telah dianggap cerdas oleh manusia.

2. Rich and Knight (1991): Membuat komputer yang dapat melakukan berbagai tugas manusia sehingga berjalan lebih baik merupakan tujuan kecerdasan buatan (AI)
3. Encyclopedia Britannica: Cabang ilmu komputer yang dapat menampilkan ilmu yang lebih banyak kedalam *symbol* daripada angka sehingga proses informasi tersebut akan didasarkan kepada metode *heuristic* atau sejumlah aturan lainnya.
4. Prendergast dan Winston (1984),:
 1. Menjadikan mesin lebih pintar (tujuan utama)
 2. Pemahaman tentang apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
 3. Menjadikan mesin lebih bermanfaat (tujuan *entrepreneurial*)

Dari pemaparan tersebut kecerdasan buatan akan menyediakan sebuah tes media dan teori sebuah kecerdasan buatan. Dan kemudian diaplikasikan kedalam bahasa mesin serta kemudian dieksekusi kedalam komputer nyata. Cerdas artinya memiliki pengetahuan, alasan untuk membuat keputusan, mengambil sebuah tindakan, serta pengalaman. Mesin tercipta menjadi lebih cerdas maka mereka harus dilengkapi oleh pengetahuan serta kemampuan yang memungkinkan mesin dapat berfikir (Sutojo, 2010: 3).

Ilmu yang terdapat dalam kecerdasan buatan antara lain, sistem pakar, *fuzzy logic*, dan jaringan syaraf tiruan.

1. Paradigma sebuah pemrosesan yang didasarkan oleh kerja sistem saraf biologis, layaknya bagaimana informasi berjalan dalam pikiran. Konsep dan sebuah model utama termasuk dalam susunan olah berisi beberapa model utama proses yang berkaitan,,dengan tujuan untuk kompak dalam masalah dan memecahkan permasalahan. Jaringan Syaraf tiruan dapat memproses suatu masalah layaknya manusia yang mempelajari dari berbagai contoh. Jaringan syaraf tiruan tersusun dengan didasarkan oleh aplikasi tertentu, sebagai contoh mempresentasikan suatu pola serta dapat menyelesaikan data, dengan cara pengaplikasian. Dalam sistem biologis mengkaitkan penyesuaian hubungan snaptik yang terletak diantara model utama dan belaku pula terhadap jaringan syaraf tiruan. (Sutojo, 2010: 283).

2. Sistem Pakar adalah cabang kecerdasan buatan dan sudah sangat usang dikarenakan sistem tersebut berkembang pada 1960-an, dan yang pertama kali pada sistem pakar muncul ialah tujuan umum pemecahan masalah (GPS) telah yang telah dikembangkan sebagai media mendiagnosis sakit dan menyelesaikan masalah pada konsep molekul yang bersifat campuran dan tidak diketahui, (Sutojo, 2010: 159)

3. Pada tahun 1962 *Fuzzy logic* diublikasikan Prof. Lotfi Astor Zadeh. Logika fuzzy ialah sebuah metode yang mengontrol sistem dengan tujuan dapat memecahkan kasus terpilih untuk implemestasi sistem. Berawal dengan sistem yang bersifat sederhana, bersifat kecil, sistem yang tertanam, sebuah jaringan komputer, *channel* yang banyak serta tempat

kerja yang berbasis akuisisi data, metode tersebut bisa diaplikasikan terhadap *hardware* , *software*, atau gabungan keduanya. Sesuatu yang memiliki sifat biner yang telah akuisisi dalam logika klasik, bahwa hanya memiliki 2 hasil, dan lain sebagainya. Maka, bilangan tersebut memiliki nilai 0 atau 1. Tapi, dalam Fuzzy Logic bernilai 0 atau 1 memiliki arti yang setara atau “ Iya dan tidak”, “Baik dan Buruk”, dan besarnya suatu nilai tergantung bobot nilai dari keanggotaan itu sendiri (Sutojo, 2010: 211-212).

2.1.2 Fuzzy Logic

Metode yang mampu menghitung sebagai variabel kata (variabel linguistik), alih-alih menghitung dengan angka. Variabel yang digunakan dalam logika fuzzy tidak setepat angka, dibandingkan dengan terdiri dari gabungan kata yang dekat terhadap intuisi bisa langsung merasa sebuah nilai-nilai dari kata variabel telah digunakan setiap waktu. Dengan demikian, logika kabur dapat membuat dimensi atau kemungkinan dapat mengeksploitasi sebuah toleransi untuk non-ekspresi. Logika fuzzy membutuhkan biaya yang lebih rendah dalam menyelesaikan masalah fuzzy (Naba, 2009: 1).

Fuzzy logic bisa disebut *blackbox* atau kotak hitam yang dapat menyelaraskan *input* terhadap *output* (Gelley, 2000 dalam Kusumadewi, 2010: 2). *Blackbox* merupakan metode atau suatu informasi yang baik menjadi *output* yang tersusun dari proses *input* data (Kusumadewi, 2010: 2). *Fuzzy logic* merangkak dibidang penelitian sangat pesat dikarenakan kemampua menghubungkan suatu

bahasa mesin setara dengan bahasa manusia yang seringkali (Naba, 2009: 2). Logika fuzzy adalah komponen komputasi lunak.

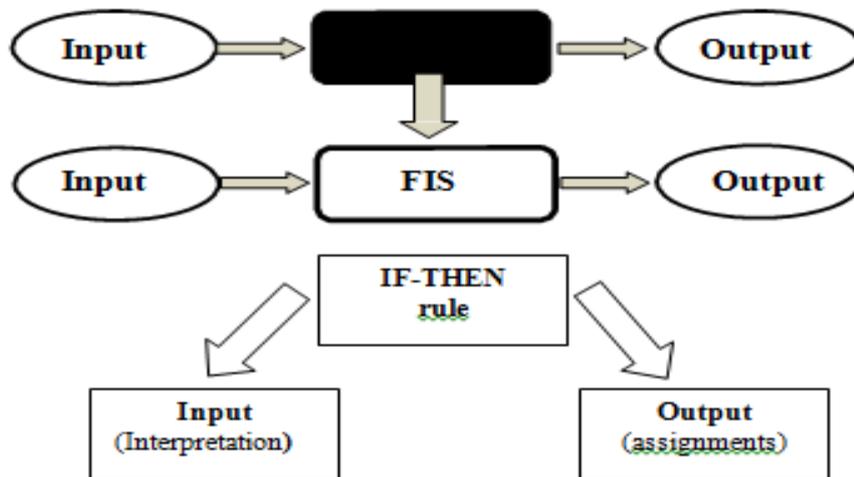
Dengan logika fuzzy, sistem keahlian manusia dapat diaplikasikan terhadap bahasa sistem dengan gampang serta tidak memakan waktu. Yang sulit dirasakan terhadap manusia namun menjadi bahasa presisi yang penting atau sangat dibutuhkan oleh sistem (kurang berarti dari terhadap bahasa manusia). Selain itu, deskripsi bisa sangat panjang. Kemudian kata variabel bisa lebih sederhana, ringkas, dan diterima oleh masyarakat, akan tetapi kurang efisien dari perspektif bahasa pemrograman. Di sinilah peranan *fuzzy logic* sebagai media penghubung komunikasi yang berfungsi menjadikan lebih efektif serta efisien terhadap bahasa manusia. Atau, bisa di kategorikan *fuzzy logic* sebagai mesin (Naba, 2009: 2).

Cara memahami *fuzzy logic* yang utama adalah tentang konsep suatu himpunan *fuzzy* yang memiliki 2 atribut (Sutojo, 2011: 212):

1. *Linguistik*, yaitu nama grup yang mewakili situasi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya *DINGIN*, *KEREN*, *PANAS*, mewakili suhu variabel.
2. *Numeris*, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan seterusnya.

2.1.3 Konsep Fuzzy Logic

Dimana dapat diterapkan pada *Fuzzy Inference System* (FIS). Maka terlebih dahulu didefinisikan sebelum merancang suatu sistem *fuzzy inference system* yang kemudian dipergunakan sebagai alat penafsiran aturan yang menghasilkan vektor (Naba, 2009: 13). Tahapan desain FIS digambarkan:



Gambar 2.1 Konsep umum kronologi proses pembangunan FIS
Sumber: (Naba, 2009: 14).

Ada kala nya kesamaan anggota dan probabilitas yang menciptakan kebingungan. Masing-masing mempunyai nilai terhadap interval $[0,1]$, tetapi interpretasi nilai diantara kasus tidak sama. Anggota menghasilkan alat yang mampu menjadi pengukur argument serta pkeputusan, sementara probabilitas menunjukkan tawaran frekuensi kesimpulan jangka panjang. Sebagai contoh, nilai nilai anggota set fuzzy age adalah 0,9 maka tidak perlu mempertanyakan seberapa sering nilai itu diulang secara individual untuk akhir yang diharapkan muda nyaris sempurna atau tepat. Disisi lain, nilai probabilitas usia 0,9 berarti bahwa 10% dari himpunan tidak diharapkan menjadi muda. 2 atribut dalam Set *fuzzy* (Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 6-7), yaitu:

1. Memberi nama suatu kelompok mewakili kondisi tertentu dengan memakai bahasa alami seperti: KAYA, SEDERHANA, MISKIN
2. Numeris, merupakan nilai dari suatu ukuran dari variabel contohnya: 50, 25, 75

3. Fungsi Keanggotaan (fungsi keanggotaan) adalah kurva yang menunjukkan pemetaan titik input data ke dalam nilai keanggotaan (sering juga disebut derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 hingga 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai keanggotaan Melalui pendekatan fungsi (Kusumadewi, 2010: 8). Menentukan bagaimana setiap pusat yang terdapat dalam bagian *input* yang ditempatkan ke dalam beban.

Secara umum beberapa kesimpulan tentang himpunan dan fungsi keanggotaan *fuzzy* diberikan dibawah ini(Naba, 2009:21).

1. *Fuzzy set* menekankan konsep variabel samar (*vague or fuzzy variabel*) seperti variabel hari akhir minggu, suhu panas, pelari vepat dan lain-lain
2. *Fuzzy set* mengijinkan keanggotaan parsial dari suatu himpunan seperti hari jumat yang dianggap sebagai hari akhir minggu namun dengan derajat dibawah 1.
3. Derajat keanggotaan *fuzzy* dalam *fuzzy set* berkisar antara 0 sampai 1.
4. Tiap fungsi keanggotaan μ berasosiasi dengan sebuah *fuzzy set* tertentu dan memtetakan suatu nilai *input* ke nilai derajat keanggotaan yang sesuai Misalnya dalam kasus *fuzzy set* orang berbadan “ pendek “ mempunyai fungsi keanggotaan sendiri yaitu “ μ_{pendek} ” yang berbeda dengan fungsi keanggotaan dari *fuzzy set* orang berbadan “tinggi” yaitu “ μ_{tinggi} ”

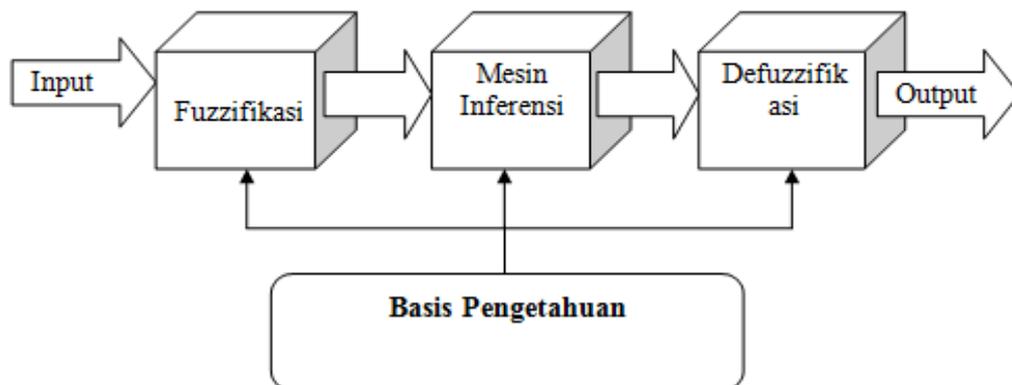
2.1.4 *Fuzzy Inference System (FIS)*

Ahli mempunyai pengetahuan tentang cara kerja sistem yang dapat dinyatakan dalam seperangkat aturan IF-THEN. Dengan melakukan inferensi fuzzy, pengetahuan itu dapat ditransfer ke perangkat lunak yang kemudian memetakan input ke output berdasarkan aturan IF-THEN yang diberikan. Sistem fuzzy yang dihasilkan disebut Fuzzy Inference System (FIS). FIS telah berhasil diterapkan di berbagai bidang, seperti kontrol otomatis, klasifikasi data, analisis keputusan, dan sistem pakar. Karena kemampuannya yang fleksibel untuk diterapkan di berbagai bidang, FIS sering disebut dengan nama lain, seperti sistem berbasis aturan fuzzy, sistem pakar fuzzy, pemodelan fuzzy, pengontrol logika fuzzy, dan tidak jarang cukup dengan sistem fuzzy (Naba, 2009: 29).

Fuzzy Inference System (FIS) dapat dibangun dengan dua metode, yaitu metode Mamdani dan metode Sugeno. Kedua metode hanya berbeda dalam cara menentukan harga *output* FIS. Metode Mamdani adalah metode yang paling sering ditemui ketika membahas metodologi *fuzzy*. Ini dimungkinkan karena metode ini adalah metode pertama yang dibangun dan berhasil diterapkan dalam perancangan sistem kontrol menggunakan teori himpunan *fuzzy*. Ebrahim Mamdani yang pertama kali mengusulkan metode ini pada tahun 1975 ketika membangun mesin uap dan sistem kontrol boiler. Mamdani menggunakan seperangkat aturan *IF-THEN* yang diperoleh dari operator / ahli yang berpengalaman. Karya Mamdani sebenarnya didasarkan pada artikel “*The Father of Fuzzy, Lotfi A. Zadeh: fuzzy algorithms for complex systems and decisiin processes*” (Naba, 2009: 29).

Output tipe Mamdani adalah himpunan fuzzy dan bukan hanya inversi dari fungsi keanggotaan output. Dengan kata lain, untuk menghitung harga output dari aturan *IF-THEN*, metode Mamdani harus menghitung area di bawah kurva himpunan fuzzy pada output (bagian *THEN*). Dalam proses defuzzifikasi, metode Mamdani harus menghitung centroid tertimbang dari semua set *fuzzy* output dari semua aturan, kemudian mengisi rata-rata dengan variabel output FIS. Tetapi dalam banyak kasus, itu akan jauh lebih efisien untuk menghindari perhitungan dalam bawah kurva *fuzzy set* keluaran. Sebagai gantinya bisa menggunakan *single spike* sebagai fungsi keanggotaan keluaran. Fungsi keanggotaan keluaran demikian dikenal dengan fungsi keanggotaan *singleton* dan bisa dianggap sebagai sebuah *pre-defuzzied fuzzy set*. Pendekatan demikian jauh menghemat waktu komputasi daripada metode Mamdani standar yang mengharuskan penentuan centroid sebelum proses defuzzifikasi. Pendekatan ini didukung dalam FIS tipe Sugeno. Secara umum, FIS tipe Sugeno dapat diaplikasikan pada sembarang model *inference system* di mana fungsi keanggotaan keluaran adalah konstan atau linier (Naba, 2009: 29-30).

Untuk memahami cara kerja logika *fuzzy*, perhatikan struktur elemen dasar sistem inferensi *fuzzy* berikut (Sutojo, 2011: 232);



Gambar 2.2 Struktur *Fuzzy Inference System*

Sumber: (Sutojo, 2011: 232)

Keterangan:

1. Basis Pengetahuan *Fuzzy*: kumpulan *rule-rule fuzzy* dalam bentuk pernyataan *IF-THEN*.
2. *Fuzzyfikasi*: proses untuk mengubah *input* sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
3. Mesin Inferensi: Proses untuk mengubah *input fuzzy* menjadi *output fuzzy* dengan cara mengikuti aturan-aturan (*IF-THEN rules*) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan *fuzzy*.
4. Defuzzifikasi: mengubah *output fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan *fuzzyfikasi*.

Cara kerja logika *fuzzy* meliputi beberapa tahapan berikut (Sutojo, 2010: 233):

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*rule* dalam bentuk *IF...THEN*)
3. Mesin inferensi (fungsi implikasi *Max-Min* atau *Dot-Product*)
4. *Defuzzyfikasi*. Banyak cara untuk melakukan *defuzzyfikasi*, diantaranya metode rata-rata (*Average*) dan metode titik tengah (*Centre of Area*).

Fuzzy Logic sendiri memiliki beberapa metode dalam penyelesaiannya, seperti metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno (Sutojo, 2010: 233):

2.1.4.1 Metode Tsukamoto

Perpanjangan alasan monoton. Dalam metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN harus diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Akibatnya, hasil inferensi hasil dari setiap aturan diberikan secara eksplisit (crisp) berdasarkan α -predicate (kekuatan api). Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan rata-rata tertimbang (Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 31).

Secara umum, bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah: *IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)* dimana A, B, dan C adalah himpunan *fuzzy*. Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut: *Fuzzykasi*, Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF...THEN*), Mesin inferensi, *Defuzzykasi*.

Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut (Sutojo, 2011: 233-234):

1. Fuzifikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF-THEN*)
3. Mesin kesimpulan memakai fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai predikat α dari setiap aturan ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat digunakan untuk menghitung output dari hasil inferensi perusahaan masing-masing *rule* ($Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$)
4. Defuzzyfikasi. Menggunakan metode rata-rata (*Average*)

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_1 z_1}{\sum \alpha_1}$$

Rumus 2.1 *Average*
 Sumber: (Sutojo, 2011: 233-234)

2.1.4.2 Metode Mamdani

Metode mamdani sering dikenal dengan nama Metode Max-Min. metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan (Kusumadewi, 2010:37-46):

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

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

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

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

IF x is A THEN y is B	Rumus 2.2 Fungsi Implikasi Sumber (Kusumadewi,2010:37-46)
------------------------------	---

Dengan x dan y adalah scalar dan A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi yang mengikuti IF disebut antesden, sedangkan proposisi yang mengikuti *THEN* disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy*, seperti (Cox, 1994 dalam Kusumadewi, 2010:28).

IF (x_1 is A_1) \circ (x_2 is A_2) \circ (x_3 is A_3) \circ \circ (x_N is A_N) *THEN* y is B Dengan \circ adalah operator (misal: OR atau AND).

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi Aturan

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

a. Metode Max (*Maximum*)

Dalam metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi wilayah *fuzzy*, dan menerapkannya pada output menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi set *fuzzy* yang mencerminkan kontribusi dari setiap proposisi.

b. Metode Additive (*Sum*)

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

c. Metode Probabilistik OR (*probor*)

Metode ini menjelaskan solusi himpunan *fuzzy* yang didapat dari melakukan *product* kepada *output daerah fuzzy*.

d. (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzyfikasi adalah himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan adalah angka dalam himpunan fuzzy. Jadi jika diberi set fuzzy dalam rentang tertentu, maka nilai garing tertentu harus diambil sebagai output.

Berikut adalah beberapa metode dalam defuzzifikasi dalam komposisi mamdani:

a. Metode Centroid (*Composite Moment*)

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

b. Metode Bisektor

Dalam metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan mengambil nilai dalam domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari total nilai keanggotaan di area *fuzzy*.

c. Metode *Mean of Maximum* (MOM)

Dalam metode ini, solusi jernih diperoleh dengan mengambil nilai rata-

rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. *Largest of Maximum* (LOM)

Metode ini merupakan solusi yang didapat dari menggunakan nilai terbesar terhadap keanggotaan terbesar. Metode *Smallest of Maximum* (SOM)

Metode ini merupakan solusi *crisp* yang didapat dari menggunakan nilai terkecil terhadap keanggotaan terbesar. Ketika proses defuzzyfikasi metode ini menggunakan (Sutojo, 2011: 235).

2.1.4.3 Metode Sugeno

Inferensi metode sugeno terlihat sama dengan inferensi Mamdani, tetapi output (yang dihasilkan) dari *systems* bukanlah himpunan fuzzy, hanya persamaan konstan atau linier. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga disebut Metode TSK (Kusumadewi, 2010: 46). Jika keluaran penalaran dari metode Mamdani adalah dalam bentuk fuzzy set, ini tidak terjadi dengan metode Sugeno. Dalam metode Sugeno, output sistem adalah persamaan konstan atau linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1958 (Sutojo, 2010: 237).

Sugeno menggunakan beberapa tahapan sebagai berikut (Sutojo, 2010:237):

1. Fuzzyfikasi
2. Penentuan aturan dalam basi pengetahuan *fuzzy*
3. Mesin *inference*. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai predikat α dari setiap aturan ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$).

Kemudian setiap nilai α -predikat digunakan untuk menghitung output dari hasil inferensi ketat (crisp) dari setiap aturan ($Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$)

4. Rata-rata merupakan metode dalam Defuzzifikasi

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_1 z_1}{\sum \alpha_1}$$

Rumus 2.3 *Average*.
Sumber: (Sutojo, 2010: 237):

2.2 Sepatu Futsal

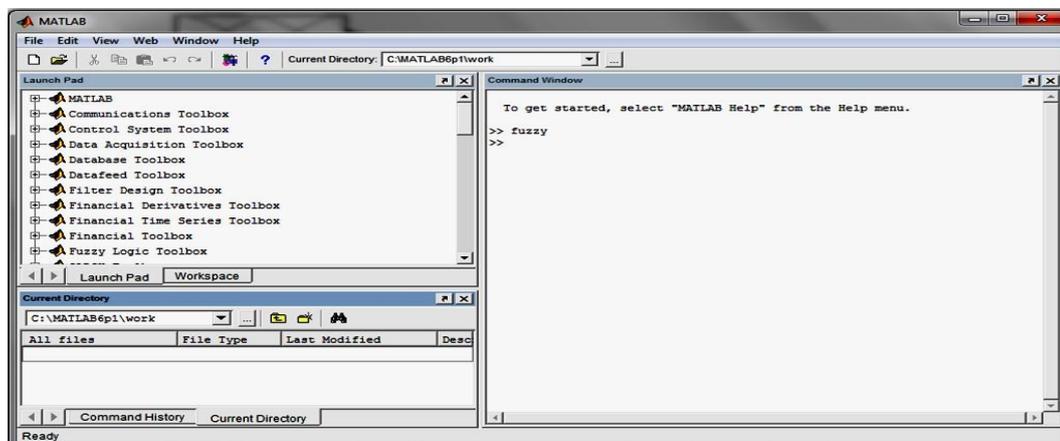
Futsal termasuk kedalam olahraga yang banyak disukai oleh kalangan pria remaja. Futsal sama dengan sepak bola, hanya saja lapangan yang digunakan lebih kecil dibandingkan dengan lapangan sepakbola. Futsal merupakan permainan keras dimana jika tidak hati-hati anda akan jatuh atau bisa tertendang. Permainan membutuhkan kegesitan dalam bergerak sehingga membutuhkan sepatu khusus futsal.

Sepatu futsal dibuat khusus dalam permainan futsal sehingga anda lebih mudah bergerak. Sepatu futsal memiliki manfaat bagi mereka yang menggunakannya. Sepatu futsal dirancang untuk mendukung gerakan kamu di atas permukaan lapangan yang keras dan cenderung licin. Meski sekilas desain sepatu futsal mirip dengan sepatu lari, hindari memakai sepatu lari saat kamu bermain futsal.

2.3 MATLAB

Suatu bahasa pemrograman yang memiliki intruksi dan fungsi yang mudah dipahami, bahkan untuk yang belum berpengalaman. Dikarenakan dalam bahasa pemrograman ini setiap kasus serta solusi dapat diekspresikan menjadi notasi matematika sering digunakan adalah singkatan dari matrix matrix. Di lingkup akademik, matlab berfungsi sebagai media yang membantu pengajaran *standard* terhadap pengenalan serta perkuliahan lanjutan di bidang matematika, cara serta ilmu Spektrum luas pemakaian MATLAB memungkinkan sebab MATLAB sudah lengkapi dirinya oleh kotak peralatan. Kotak alat di MATLAB adalah kumpulan dari berbagai fungsi MATLAB (ekstensi file, mis. File), yang merupakan ekstensi bahasa pemrograman dapat menyelesaikan spesifik dalam bidang tertentu. Oleh karena itu, dengan menggunakan kotak alat di MATLAB, pengguna dapat mempelajari serta dapat menerapkan macam-macam teknologi khusus. Terdapat kotak peralatan tersedia di bahasa pemrograman ini, termasuk logika fuzzy, jaringan saraf, sistem kontrol, pemrosesan.

2.3.1 Memulai dan Mengakhiri MATLAB



Gambar 2.3 MATLAB *Dekstop*

Dalam *operation systems* mulai, dapat memilih *shortcut* icon untuk memulai menjalankan bahasa pemrograman ini. Dalam operasi sistem linux serta unix, dapat memulai menjalankan bahasa pemrograman tersebut dengan cara mengetikkan perintah pada *command prompt*. Tampilan awal akan muncul saat memulai matlab. Matlab telah tersedia beberapa jendela termasuk jendela *command*, Jendela Direktori Saat Ini, Jendela Ruang Kerja, dan Jendela Sejarah Comman. Untuk menyembunyikan atau membuka setiap jendela, pilih daftar tampilan kemudian pilih model yang akan dirancang. Untuk membuka jendela, lihat daftar centang yang tersedia dibagian kiri jendela model yang anda inginkan (Naba, 2009: 40).

Pilih menu exit yang terdapat dalam jendela matlab yang berguna untuk mengakhiri matlab atau bisa pula ketik perintah keluar atau berhenti dan matlab program ini akan mengeksekusi data selesai (Naba, 2009: 41).

2.3.2 Pemrograman MATLAB

Pemrograman Matlab yaitu: *Kontrol Aliran: jika, case, for, break, while, continue, switch*. Struktur *File*: digunakan sebagai menangani array multidimensi, array sel, karakter, data teks, dan struktur. Script: sekelompok intruksi yang terdapat pada *M-files* tidak membutuhkan suatu tanggapan *input* serta tidak menghasilkan *output* (tidak mengembalikan argumen *output*). Fungsi: File-M suatu pendapat *input* serta hasil *output*.

2.3.3 Fuzzy Logic Toolbox

kumpulan alat yang berfungsi memudahkan dalam rancang logika *fuzzy* dan diterapkan diberbagai bidang, yakni kontrol otomatis, pemrosesan sinyal, sistem identifikasi, pengenalan pola, prediksi deret waktu, penambangan data, dan bahkan aplikasi keuangan. Fuzzy Logic Toolbox sangat ramah pengguna, memungkinkan pengguna untuk kreatif dalam desain mereka FIS (Naba, 2009: 79).

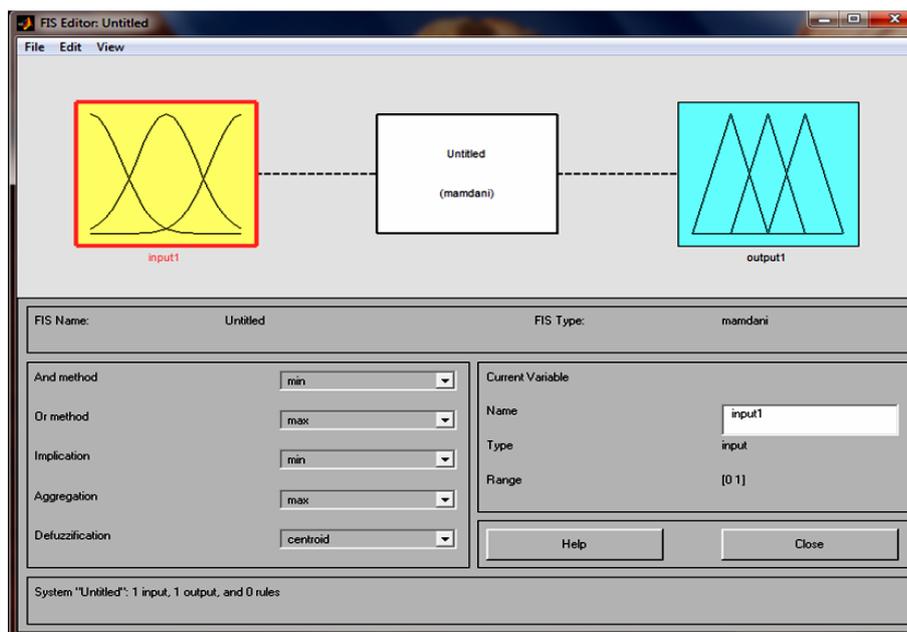
2.3.4 Graphical User Interface (GUI)

Berfungsi memberikan akses yang sudah menyediakan *fuzzy logic toolbox* kepada pengguna. *Fuzzy Logic Toolbox* Ini lebih bergantung pada GUI untuk menyelesaikan pekerjaan di desain FIS, tetapi dapat dibuat baris perintah GUI sangat bagus terhadap pemula, tetapi baris perintah untuk pengguna yang mahir (Naba, 2009: 80).

terdapat 5 jenis GUI dalam rancang bangun FIS yaitu (Naba, 2009: 80-91):

1. FIS Editor

Dalam matlab *prompt*, ketik *fuzzy*, maka editor FIS terbuka dengan variabel input dinamai label1 input dan output dengan label1 *output*.



Gambar 2.4 Tampilan FIS Editor

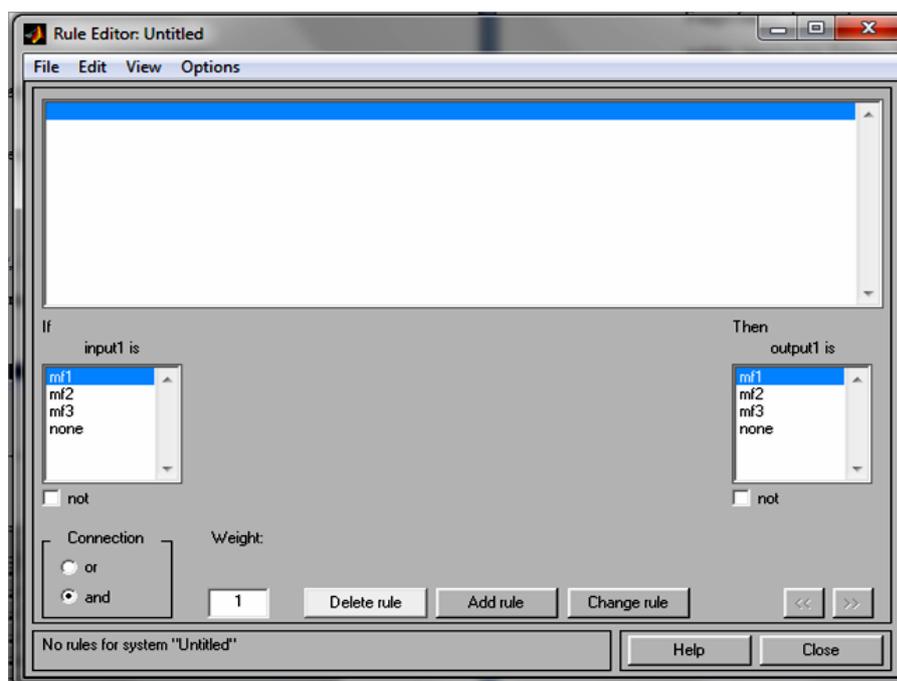
2. Membership Function Editor

Fungsi keanggotaan untuk variabel input dan output didefinisikan dalam Editor Fungsi Keanggotaan. Fungsi editor fungsi keanggotaan mirip dengan editor FIS dan semua GUI FIS yang sebelumnya tidak disebutkan. Editor fungsi keanggotaan memungkinkan Anda untuk melihat dan mengedit semua input variabel dan fungsi keanggotaan variabel FIS. *Rule Editor*

3. Editor aturan GUI

memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menulis aturan IF-THEN. Berdasarkan input, output, dan deskripsi variabel yang didefinisikan dalam editor FIS, editor aturan dapat secara otomatis mengkompilasi

pernyataan aturan IF-THEN dengan menekan pilihan lain nilai bahasa guna setiap variabel FIS. Jika . anda memilih opsi yang bukan variabel tersebut guna membatalkan *price* untuk variabel itu.



Gambar 2.5 *Rule Editor*

3. Aturan

berfungsi sebagai alat untuk mempresentasikan semua proses yang dilakukan dalam FIS dan dilakukan berdasarkan cara kerja FIS itu sendiri.

4. *Surface viewer*

Yaitu kemampuan yang berperan penting dalam membantu kasus yang memiliki lebih dari dua *input* dan *Output*.

2.4 Penelitian Terdahulu

Pemaparan tentang berbagai hasil peneliti terlebih dahulu dilakukan serta bersifat relevan yang tersaji dalam bentuk jurnal penelitian, sebagai bahan

pendukung terhadap penelitian.

Terdapat beberapa hasil penelitian yang telah dahulu di susun dan diangkat didalam penulisan ini:

- 1) Menganalisis dampak promosi terhadap keputusan pembelian parsial untuk alas kaki futsal Adidas, untuk menganalisis dampak modal merek terhadap keputusan pembelian parsial untuk alas kaki futsal Adidas dan kualitas produk untuk keputusan pembelian parsial untuk produk alas kaki futsal. Menganalisis dampak Adidas, promosi penjualan, ekuitas merek dan kualitas produk pada keputusan untuk membeli sepatu futsal Adidas secara bersamaan. Populasi penelitian adalah konsumen sepatu Adidas dengan ukuran 60 eksemplar. Hipotesis tradisional, analisis regresi berganda, pengujian hipotesis, dan metode pengumpulan data dengan koefisien determinasi 5%. Anda menemukan bahwa keputusan pembelian, modal merek memiliki dampak parsial pada keputusan pembelian, kualitas produk memiliki dampak parsial pada keputusan pembelian, dan pada saat yang sama, variabel promosi, modal merek, dan kualitas produk mempengaruhi keputusan pembelian.(Putranto et al., 2018)
- 2) *Sports clothing has become a popular category among young people because it defines young people with the use and comfort of a more relaxed and flexible lifestyle. Many companies, especially those in the sports clothing industry, are trying to increase their brand loyalty. The purpose of this study is to determine the impact of brand loyalty on sportswear based on customer satisfaction with marketing. This study uses quantitative*

research using multiple regression analysis with validity and reliability tests to measure data collected by researchers. The results showed that the impact of brand name, product quality, product style and product promotion had a significant impact on consumer satisfaction with soccer shoes. The founders of sportswear products need to consider the importance of brand names, product quality, product style, and product promotion in terms of their advanced level. The owner of a sportswear product, on the other hand, must also evaluate other important factors that influence consumer satisfaction with respect to business continuity in the future (Riefaldo Akwila Lodjo, n.d.)

- 3) Sepatu merek Nike termasuk kedalam salah satu sepatu yang banyak di sukai para pemain saat ini. Dengan ketentuan pemasaran, harga serta berbagai inovasi yang di sediakan merupakan konsep yang penting bagi perusahaan dengan tujuan meningkatkan penjualan. Faktor promosi, inovasi, serta harga yang berpengaruh terhadap keputusan para pembeli. Metode penelitian asosiatif dengan teknik analisis regresi linier berganda. Populasi penelitian adalah 953 orang. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas dan reliabilitas, pengujian hipotesis klasik, dan analisis regresi berganda. Hasil menunjukkan bahwa ada efek gabungan dari promosi, harga dan inovasi pada keputusan pembelian. Promosi dan inovasi memiliki nilai positif, dan harga memiliki nilai koefisien regresi negatif. Perusahaan harus menjaga harga sepatu sepak bola dalam ruangan mereka sejauh ini berbanding lurus dengan kualitas yang diterima konsumen, dan promosi

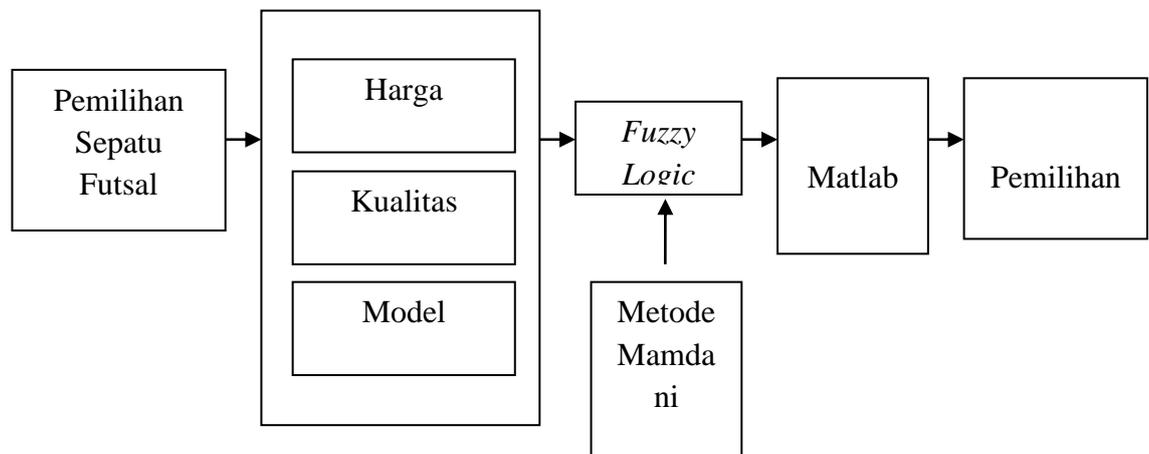
harus ditingkatkan agar konsumen dapat melihat produk sepatu sepak bola indoor dengan lebih cepat.(Maulana M.I. Umaternate, Williem JF.Alfa Tumbuan, 2014)

- 4) Sebuah pengambilan keputusan memuat proses yang melibatkan pembeli secara langsung dapat membeli sebuah produk. Keputusan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain Cita jenis serta ketahanan merek. Untuk mengetahui suatu cita jenis dan ketahanan merek merupakan seluruh konsumen pengguna sepatu adidas. Sampel penelitian ini sebanyak 100 Responden. Konsep pengambilan data dengan cara wawancara serta menyebarkan kuesioner lalu diuji menggunakan validitas dan reliabilitas. Teknik analisis data menggunakan uji asumsi klasik, regresi linear berganda, uji t, uji F dan koefisien determinasi(*R-Square*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ada pengaruh positif namun kurang relevan, adanya pengaruh namun kurang relevan antara kualitas produk terhadap keputusan pembelian, adanya pengaruh secara bersama Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Nilai *RSquare* adalah 0,18 atau 18% menunjukkan sekitar 0.18.(Farisi, 2018)
- 5) PT Indoprof Motor Sejati adalah sebuah perusahaan yang memproduksi kendaraan bermotor terletak di daerah Tanjung Uban. Proses produksi kendaraan roda dua memiliki berbagai proses yang akan dipertimbangkan dalam pembelian kendaraan roda dua tersebut, perusahaan tersebut masih memakai konsep manual terhadap keputusan pembelian. Cara yang dapat diambil untuk mengatasinya adalah perusahaan membutuhkan sebuah

sistem yang nanti akan menjadikannya sebagai pembantu dalam proses pembelian. Logika *fuzzy* adalah konsep yang akan diambil dalam penelitian tersebut, dan bahasa pemrograman matlab menghasilkan sebuah keputusan 23.3 % serta defuzzifikasi perhitungan secara manual menghasilkan 24%.

(Nasir & Suprianto, 2017)

2.5 Kerangka Pemikiran



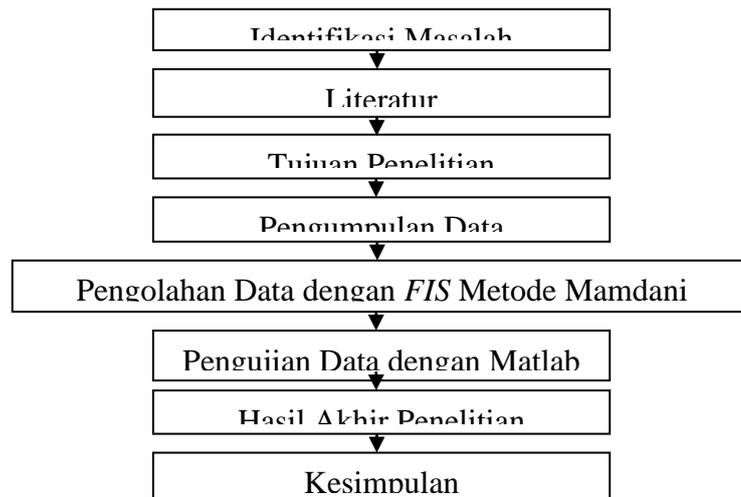
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Adalah sebuah gambaran tentang berbagai proses teknis yang disiapkan untuk melakukan sebuah penelitian. Proses tersebut harus memuat beberapa konsep yang akan menjadi landasan, informasi yang akan menjadi landasan penarikan sebuah sampel jika dibutuhkan oleh survei, banyaknya contoh, bagaimana tahapan pengumpulan data, *instrument* penelitian, serta berbagai macam tahapan pengumpulan lainnya (Sudaryono, 2014: 157).

Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan terlihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan Gambar:

1. Identifikasi Ruang Lingkup Masalah

Identifikasi masalah pada umumnya mendeteksi, melacak, dan menjelaskan aspek permasalahan yang muncul dan berkaitan dengan judul penelitian, atau variabel yang akan diteliti. Dari hasil identifikasi masalah dapat diangkat beberapa permasalahan yang saling terkait (Sudaryono, 2014: 76). Pada penelitian ini identifikasi yang didapat dibagi atas empat tiga bagian, yaitu : 1) Banyak produsen sepatu menawarkan produk yang murah tetapi tidak sesuai dengan keinginan konsumen. 2) Karena begitu banyak persaingan antara produsen sepatu yang ada dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya maka konsumen memiliki banyak pilihan jenis sepatu yang membuat konsumen menjadi kesulitan dalam proses pemilihan sepatu. 3) Dari segi pemilihan sepatu masih banyak para konsumen melihat merek sepatu yang banyak beredar dikalangan masyarakat.

2. Literatur

Mempelajari buku-buku dan jurnal-jurnal referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan keinginan-keinginan peneliti atas hasil penelitian dengan mengetangahkan indikator-indikator apa yang hendak ditemukan dalam penelitian, terutama yang berkaitan dengan variabel-variabel

penelitian (Sudaryono, 2014: 79). Tujuan dari penelitian ini berdasarkan hasil suatu masalah yang terdapat dalam pemilihan sepatu futsal yaitu:

Untuk Menerapkan *Fuzzy Logic* untuk pengambilan keputusan dalam pemilihan sepatu futsal dengan menggunakan metode Mamdani

4. Pengumpulan dan Analisis Data

Untuk memperoleh data seperti yang dimaksud, dalam penelitian dapat digunakan berbagai macam metode, diantaranya angket, pengamatan, wawancara, tes, analisis dokumen, dan sebagainya (Sudaryono, 2014: 83). Pengumpulan data bersumber dari wawancara dengan karyawan toko sepatu futsal di Batam Center. Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumus (Sudaryono, 2014: 125).

5. Pengolahan Data Dengan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani

Metode Mamdani sering dikenal sebagai metode *Max-Min*. metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* dibutuhkan 4 tahapan (Kusumadewi, 2010: 37-40): Pembentukan Himpunan *Fuzzy*, Aplikasi Fungsi Implikasi, Komposisi Aturan, Dan Penegasan (*Defuzzy*). Data akan diolah menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani yaitu: Pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, penentuan komposisi aturan, penegasan.

6. Pengujian Dengan Matlab R2018a

Analisis akan dilakukan dengan bantuan program Matlab menggunakan *toolbox fuzzy* yang telah disediakan. Agar data sesuai dengan harapan peneliti maka data akan dianalisa kembali setelah diuji

7. Hasil Akhir Penelitian

Hasil akhir dari pengolahan data menggunakan Matlab dengan metode mamdani

8. Kesimpulan

Kesimpulan hendaknya dibuat secara kritis dan terarah. Setidaknya kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang dijabarkan pada bab 1 (Sudaryono, 2014: 233). Kesimpulan dan merupakan sutau bagian akhir dari penelitian yang akan tampilkan pada Bab 5.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah cara atau teknik yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Metode (cara atau teknik) menunjuk suatu kata yang abstrak dan tidak diwujudkan dalam benda sehingga penggunaannya saja yang bisa diperlihatkan. Pengumpulan data dalam penelitian dimaksud untuk memperoleh bahan, keterangan, kenyataan, dan informasi yang dapat dipercaya. Untuk memperoleh data seperti yang dimaksudkan, dalam penilitian dapat digunakan dalam berbagai macam metode, diantaranya angket, pengamatan, wawancara, tes, analisis dokumen, dan sebagainya. Peneliti dapat menggunakan salah satu atau gabungannya

tergantung pada masalah yang dihadapi (Sudaryono, 2014: 83). Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer, dan sumber sekunder. Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat anak lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2014: 137). Pada penelitian ini, penulis menggunakan teknik pengumpulan data menggunakan wawancara., dalam pelaksanaannya pewawancara membawa pedoman yang hanya merupakan garis besar tentang hal-hal yang akan ditanyakan (Sudaryono, 2014: 89). Data dan informasi didapat melalui wawancara dengan karyawan toko sepatu futsal di Batam Center.

3.3. Operasional Variabel

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

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini dapat dijelaskan dan diuraikan sebagai berikut:

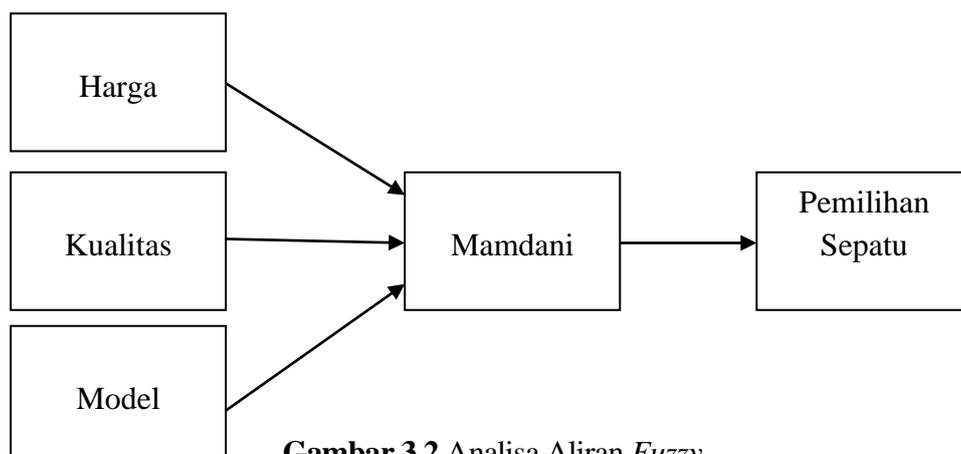
Variabel Independen, ini disebut juga sebagai variabel *stimulus*, *prediktor*, *antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau terikat. (Sugiyono, 2014: 39). Dalam penelitian ini variable independen adalah Sepatu Futsal, Variabel *Input* yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu harga, kualitas, model. Variabel *output* dalam penelitian ini ada empat, yaitu Adidas, Nike, dan Specs.

Table 3.1 Operasional Variabel

Variabel <i>Input</i>	Variabel <i>Output</i>
1. Harga	1. Adidas
2. Kualitas	2. Nike
3. Model	3. Specs

3.4. Perancangan Sistem

3.4.1. Analisis Sistem



Gambar 3.2 Analisa Aliran *Fuzzy*
Tabel 3.2 Semesta Pembicara

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
<i>Input</i>	Harga	[0-150]
	Kualitas	[0-36]
	Model	[0-10]
<i>Output</i>	Pemilihan Sepatu	[0-10]

Sumber: Data Penelitian (2019)

Himpunan *fuzzy* yang telah dibentuk untuk menentukan suatu variabel *input* dalam penelitian ini terdiri dari 3 yaitu, Harga, Kualitas, Model. Fungsi derajat keanggotaan untuk nilai dari ketiga variabel yaitu Harga, Kualitas, dan Model, setiap himpunan *fuzzy* yang dijadikan variabel mempunyai interval antara 0 sampai dengan 150. Dimana nilai 150 menunjukkan keanggotaan tertinggi, sedangkan nilai 0 menunjukkan nilai terendah dari keanggotaan.

Pembentukan himpunan *fuzzy input* dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Pembentukan Himpunan *Fuzzy input*

Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain	Fungsi Keanggotaan	Parameter
Harga	Murah	[0, 50]	Linier Tururn	(0, 0, 20, 50)
	Terjangkau	[40, 110]	Segitiga	(40, 76, 110)
	Mahal	[100, 150]	Linier Naik	(100, 130, 150, 150)
Kualitas	Tidak Bagus	[0, 12]	Linier Tururn	(0, 0, 6, 12)
	Cukup	[10, 24]	Segitiga	(10, 17, 24)
	Bagus	[22, 36]	Linier Naik	(22, 30, 36, 36)
Model	Tidak Bagus	[0, 4]	Linier Tururn	(0, 0, 2, 4)
	Cukup	[3, 7]	Segitiga	(3, 5, 7)
	Bagus	[6, 10]	Linier Naik	(6, 8, 10, 10)

Sumber: Data Penelitian (2019)

Berikut pada Tabel 3.4 yang membahas mengenai pembentukan himpunan *fuzzy output* dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 3.4 Himpunan *Fuzzy Output*

Semesta Pambicara	Nama Himpunan <i>Fuzzi</i>	Model MF	Parameter	Domain
[0-10]	Adidas	Trimf	[0 1.5 3.33]	[0 3.33]
	Nike	Trimf	[3.33 5 6.67]	[3.33 6.67]
	Specs	Trimf	[6.67 8.33 10]	[6.67 10]

Sumber: Data Penelitian (2019)

3.4.2. Konstruksi *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani

Metode Mamdani untuk mendapatkan nilai *output* adalah pembentukan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi), aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan penegasan (defuzzifikasi).

3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tempat yang telah dijadikan peneliti sebagai pengambilan data atau sumber. Jadwal penelitian menjelaskan pelaksanaan penelitian dari persiapan hingga akhir pelaksanaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dalam bentuk tabel yang telah diuraikan bulan dan tahun dilakukannya penelitian.

3.5.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah Batam Center, terhadap toko Sport yang terletak di Batam Center. Penelitian ini dilakukan karena kebutuhan

dan banyaknya minat dari konsumen terhadap sepatu futsal..

3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret 2019 hingga Agustus 2019 dimulai dengan *survey* awal dan penentuan lokasi penelitian sampai dengan akhir penelitian yaitu penyelesaian skripsi dengan jadwal sebagai berikut:

No	Kegiatan	Bulan																								
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pengajuan Judul Skripsi	■	■																							
2	Pengumpulan Data dan Bahan			■	■																					
3	Pemfisan BAB I dan BAB II			■	■	■	■	■	■																	
4	Pemfisan BAB III							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
5	Pemfisan BAB IV														■	■	■	■	■							
6	Pemfisan BAB V																			■	■					
7	Selesai dan Pengumpulan																					■	■			