FUZZY LOGIC DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDI KASUS GROSIR BUANA IMPIAN)

SKRIPSI

Oleh:
Hijriani
140210155

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

FUZZY LOGIC DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDI KASUS GROSIR BUANA IMPIAN)

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana

Oleh:
Hijriani
140210155

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Hijriani

Npm : 140210155

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

FUZZY LOGIC DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDI KASUS GROSIR BUANA IMPIAN). Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya. Didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan. Serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 19 Februari 2020

METERAI TEMPEL
DCE0EAHF225796196
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Hijriani
140210151

***FUZZY LOGIC* DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASANPELANGGAN (STUDI KASUS GROSIR BUANA IMPIAN)**

Oleh:
Hijriani
140210155

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana

Telah Disetujui Oleh Pembimbing Pada Tanggal
Seperti Tertera Di Bawah Ini

Batam, 19 Februari 2020

Nia Ekawati , S.Kom., M.SI.
Pembimbing

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini telah menimbulkan perubahan yang sangat signifikan akan persaingan usaha yang sedang berkembang, perkembangan ini meliputi ilmu pengetahuan serta teknologi yang memudahkan segala aktifitas dalam berbagai bentuk aspek kehidupan. Dalam menjalani hidup manusia tidak akan terlepas dari permasalahan yang sedang dihadapi akan keperluan sehari-hari seperti bahan pokok khususnya, keperluan ini akan menimbulkan berbagai macam aspek pertimbangan dalam memilih sebuah produk. Bagi dunia Perdagangan kepuasan pelanggan adalah *point* yang sangat mempengaruhi keberhasilan sebuah bisnis, karena kepuasan dapat mengukur seberapa berhasil penjualan tersebut serta pelayanan yang diberikan kepada seorang konsumen. Dan untuk mengukur kepuasan pelanggan ini maka diperlukan metode evaluasi terhadap keinginan seorang konsumen, apakah konsumen sudah merasa puas dengan kriteria-kriteria yang telah diberikan atau belum memenuhi apa yang diinginkan oleh konsumen tersebut. Untuk menentukan kepuasan pelanggan membutuhkan variabel *input* dan *output*, terdiri dari harga, pelayanan, kualitas dan kebersihan untuk variabel *output* adalah keputusan hasil tingkat kepuasan pelanggan yaitu puas atau tidak puas. Dalam penelitian ini si peneliti menggunakan Metode *Mamdani* yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan. Analisa data dimulai dengan mengolah data hasil penyebaran kuesioner yang dilakukan di grosir buana impian , serta melakukan perhitungan analisis dengan *Tangibles* (berwujud) untuk membentuk himpunan *fuzzy* yang selanjutnya mengolah data kedalam aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian secara manual dengan hasil yang di peroleh yaitu: 59,9013 dan hasil pengujian di hitung aplikasi matlab R2013 dengan hasil 56,9 disimpulkan bahkan keduanya termasuk ke katagori domain yang sama, tingkat kepuasan pelanggan yaitu puas.

Kata Kunci: *Fuzzy logic*; Metode mamdani; Kepuasan.

ABSTRACT

The development of today's technology has resulted in a very significant change in the growing business competition, this development includes science and technology that facilitate all activities in various forms of aspects Life. In living the human life will not be separated from the problems that are facing the daily necessities such as basic materials, in particular, this need will lead to various aspects of consideration in choosing a product. For the world of trade customer satisfaction is a point that greatly affects the success of a business, because satisfaction can measure how successful the sales and services provided to a consumer. And to measure the satisfaction of this customer, it is necessary to evaluate the wishes of a consumer, whether consumers are satisfied with the criteria that have been given or have not fulfilled what the consumer wants. In order to determine customer satisfaction requires input and output variables, consisting of price, service, quality and cleanliness for the output variable is a decision result level of customer satisfaction is satisfied or not satisfied. In this research the researchers use the Mamdani method used to measure the level of customer satisfaction. Data analysis begins by processing data from the dissemination of questionnaires conducted in the wholesale of Dream Buana, as well as performing analysis calculations with Tangibles (tangible) to form a fuzzy set that further processes data into the application. Based on the results of manual testing with the results obtained that is: 59.9013 and the test results in the application calculated Matlab R2013 with the results of 56.9 deduced even both include to the same domain category, the level of customer satisfaction is satisfied.

Keywords*: fuzzy logic; Mamdani method; Visitor satisfac.*

KATA PENGANTAR

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

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

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

1. Rektor Universitas Putera Batam;
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
3. Ibu Nia Ekawati, S.Kom., M.SI. selaku pembimbing Skripsi pada program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
5. Bapak Alimuddin dan Ibu Hartina selaku kedua orang tua tercinta yang selalu mendo'akan dan memberikan support dan tenaga tanpa lelah menddo'akan keberhasilan skripsi ini;
6. Muliana dan Dinda Nurhasana kedua adik saya yang selalu memberi dukungan kepada saya;
7. Keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan motivasi yang baik;
8. Bapak Agus, selaku narasumber yang telah rela meluangkan banyak waktunya untuk mendukung penelitian ini;
9. Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini;
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

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

Batam,19 februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN i
HALAMAN JUDUL ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS iii
HALAMAN PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR RUMUS vii
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 3
1.3 Pembatasan Masalah 4
1.4 Perumusan Masalah 4
1.5 Tujuan Penelitiann 4
1.6 Manfaat Penelitian 5
1.6.1 Aspek Teoritis 5
1.6.2 Aspek Praktis 5
BAB II KAJIAN PUSTAKA
2.1 Teori Dasar 7
2.1.1 Kecerdasan Buatan 7
2.1.2 Sistem Pakar 8
2.1.3 Jaringan Syaraf Tiruan 9
2.1.4 Logika *Fuzzy* 10
2.2 Variabel 29
2.3 Software Pendukung 30
2.3.1 MATLAB 30
2.3.2 Microsoft Excel 2010 31
2.4 Penelitian Terdahulu 32
2.5 Kerangka Pemikiran 37
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Desain Penelitian 39
3.2 Teknik pengumpulan data 41
3.2.1 Wawancara 42
3.2.2 Kuesioner 42
3.2.3 Observasi 42
3.3 Operasioanal Variabel 43
3.4 Perancangan Sistem 45
3.4.1 Domain Himpunan Fuzzy 47

3.4.2 Pembentukan Rule 50
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian 52
3.5.1 Lokasi 52
3.5.2 Waktu 53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 54
4.1.1 Analisa Data 54
4.1.2 *Fuzzyfikasi* 57
4.1.3 Analisis Sistem Variabel Harga 59
4.1.4 Analisis Sistem Variabel Pelayanan 60
4.1.5 Analisis Sistem Variabel Kualitas 62
4.1.6 Analisis Sistem Variabel Kebersihan 63
4.1.7 Analisis Sistem Variabel Keputusan 65
4.2 Pembahasan 66
4.2.1 Pengujian 66
4.2.2 Implikasi 66
4.2.3 Komposisi aturan 76
4.2.3 Penegasan 77
4.2.4 Uji Sistem 78
BAB V SIMPULAN SAN SARAN
5.1 Kesimpulan 83
5.2 Saran 84
DAFTAR PUSTAKA 85
LAMPIRAN
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
Lampiran 3. Surat Balasan
Lampiran 4. Hasil Kuesioner
Lampiran 5. Foto Wawancara
Lampiran 6. Hasil Turnitin Skripsi
Lampiran 7. .Hasil Turnitin Jurnal

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Representasi Linear Naik 13
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun 14
Gambar 2.3 Kurva Segitiga..... 14
Gambar 2.4 Kurva Trapesium..... 15
Gambar 2.5 Kurva Bentuk Bahu..... 16
Gambar 2.6 Karakteristik Fungsi Kurva-S PERTUMBUHAN 17
Gambar 2.7 Karakteristik Fungsi Kurva-S PENYUSUTAN..... 18
Gambar 2.8 Karakterisitik Fungsional Kurva π 19
Gambar 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva BETA..... 20
Gambar 2.10 Karakterisitik Fungsional Kurva GAUSS 21
Gambar 2.11 Fungsi Implikasi MIN 24
Gambar 2.12 Fungsi Implikasi DOT..... 25
Gambar 2.13 FIS Editor 25
Gambar 2.14 Software Matlab 31
Gambar 2.15 *Microsoft Excel* 2010 32
Gambar 2.16 Kerangka pemikiran 38
Gambar 3.1 Desain penelitian..... 39
Gambar 4.1 Operasional Variabel..... 57
Gambar 4.2 *Membership Function* Variabel Harga..... 59
Gambar 4.3 *Membership Function* Variabel Pelayanan 61
Gambar 4.4 *Membership Function* Variabel Kualitas 62
Gambar 4.5 *Membership Function* Variabel Pelayanan 64
Gambar 4.6 *Membership Function* Variabel Keputusan..... 65
Gambar 4.7 Tampilan Uji Sistem 79
Gambar 4.8 Tampilan Rule..... 80
Gambar 4.9 Hasil Uji Sistem 81

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Penentuan Variabel 44
Tabel 3.2 Himpunan Fuzzy 44
Tabel 3.2 Lanjutan 45
Tabel 3.3 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicara 47
Tabel 3.4 Himpunan *Fuzzy* Variabel Harga 48
Tabel 3.5 Himpunan *Fuzzy* Variabel pelayanan 48
Tabel 3.6 Himpunan *Fuzzy* Variabel Kualitas 49
Tabel 3.7 Himpunan Fuzzy Variabel Kebersihan 49
Tabel 3.8 Himpunan *Fuzzy* Variabel Keputusan 49
Tabel 3.9 Rule 50
Tabel 3.10 Jadwal Penelitian 53
Tabel 4.1 Variabel Harga 55
Tabel 4.2 Variabel pelayanan 55
Tabel 4.3 Variabel kualitas 56
Tabel 4.4 Variabel Kebersihan 56
Tabel 4.5 Domain Himpunan *Fuzzy* 58
Tabel 4.6 Himpunan *Fuzzy* Variabel Harga 59
Tabel 4.7 Himpunan *Fuzzy* Variabel Pelayanan 60
Tabel 4.8 Himpunan *Fuzzy* Variabel Kualitas 62
Tabel 4.9 Himpunan *Fuzzy* Variabel Kebersihan 63
Tabel 4.10 Himpunan *Fuzzy* Variabel Keputusan 65
Tabel 4.11 Data Hasil Perhitungan *Tangibles* 66
Tabel 4.12 Perbandingan *Output* matlab dan *output* hitung manual 81

DAFTAR RUMUS

Halaman

Rumus 2.1 Representasi Linear Naik 13
Rumus 2.2 Representasi Linear Turun 14
Rumus 2.3 Kurva Segitiga 15
Rumus 2.4 Kurva Trapesium 15
Rumus 2.5 Kurva- S Pertumbuhan 17
Rumus 2.6 Kurva- S Penyusutan 18
Rumus 2.7 Karakteristik Fungsional Kurva π 19
Rumus 2.8 Kurva BETA 20
Rumus 2.9 Kurva GAUSS 21
Rumus 2.10 Operator AND 22
Rumus 2.11 Operator OR 22
Rumus 2.12 Operator NOT 22
Rumus 2.13 Metode MAX 26
Rumus 2.14 Metode *Additive* 27
Rumus 2.15 Metode *Probor* 27
Rumus 2.16 Defuzifikasi Centroid Kontinu 28
Rumus 2. 17 DefuzifIkasi 28

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah menimbulkan perubahan yang sangat signifikan dalam persaingan usaha yang sedang berkembang, perkembangan ini meliputi ilmu pengetahuan serta teknologi yang memudahkan segala aktifitas dalam berbagai bentuk aspek kehidupan. Dalam menjalani hidup manusia tidak akan terlepas dari permasalahan yang sedang dihadapi akan keperluan sehari-hari seperti bahan pokok khususnya, keperluan ini akan menimbulkan berbagai aspek bahan pertimbangan dalam memilih sebuah produk. Segala aspek akan dapat di lihat dari kepuasan seseorang pelanggan ketika memilih produk-produk tertentu, semakin ketatnya persaingan pemasaran maka pelanggan akan semakin selektif dalam memilih produk tersebut.

Bagi dunia Perdagangan kepuasan pelanggan adalah *point* yang sangat mempengaruhi keberhasilan sebuah bisnis, karena kepuasan dapat mengukur seberapa berhasil penjualan tersebut dapat menguasai suatu pangsa pasar yang sedang dihadapi. Setiap pelanggan pasti memiliki tingkat penilaian kepuasan yang berbeda mulai dari segi harga, kualitas, serta pelayanan yang diberikan kepada seorang konsumen. Untuk mengukur kepuasan pelanggan ini maka diperlukan metode evaluasi terhadap keinginan seorang konsumen, apakah konsumen sudah merasa puas dengan kriteria-kriteria yang telah diberikan atau belum memenuhi apa yang diingkat oleh konsumen tersebut.

Berdasarkan penelitian menurut (Annisa Febriani, 2012:5) : “Kepuasan adalah tingkat perasaan seseorang setelah membandingkan kinerja yang dirasakan (atau hasil) dibandingkan dengan harapan. Jadi tingkat kepuasan adalah fungsi dari perbedaan antara kinerja yang dirasakan dengan harapan. Kepuasan pelanggan adalah evaluasi jual dimana alternatif yang dipilih setidaknya sama atau melebihi harapan pelanggan, sedangkan ketidakpuasan muncul ketika hasil tidak memenuhi harapan”.

Berdasarkan penelitian menurut (Vina Yulmanita ,2010: 3) : “Saat ini diyakini bahwa kunci utama dalam memenangkan persaingan bisnis adalah dengan memberikan kualitas pelayanan yang dapat menciptakan kepuasan pelanggan (customer satisfaction). Pelayanan yang memuaskan kepada pelanggan berlangsung saat pelanggan mendapatkan hasil yang baik dari kebutuhannya. Pelanggan yang puas diharapkan untuk tetap loyal pada perusahaan dan memperkenalkan produk barang atau jasa pada orangalain.”

Logika Fuzzy, cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam ruang output dengan memiliki nilai yang berkelanjutan. Kelebihan logika *fuzzy* adalah kemampuan dalam penalaran secara bahasa. Sehingga, perancangannya tidak memerlukan persamaan secara matematis yang kompleks dari objek yang akan dikendalikan. Logika *fuzzy* akan digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan. Metode yang akan dipakai adalah metode mamdani, untuk mendapatkan *output* diperlukan tiga tahapan, yaitu *Fuzzifikasi*, *Inferensi*, dan *defuzzyfikasi*. Dalam penelitian ini akan membuat sebuah program aplikasi yang dapat berdiri sendiri, menggunakan bantuan *software* MATLAB. MATLAB

(*Matrix Laboratory*) adalah sistem perangkat lunak interaktif berdasarkan elemen dasar basis data *array* serta dengan penggunaan bahasa pemrograman tingkat tinggi. Presentasi kebenaran dalam menetukan tingkat kepuasan pelanggan dengan mengunakan *fuzzy logic* belum sepenuhnya sempurna, tetapi bisa menjadi alat ukur yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kepuasan pelanggan.

Berdasarkan penelitian menurut (Chaudhari, Patil, & Bambhori, 2014; 2) : "Sistem *fuzzy* memiliki kedekatan penalaran manusia sehingga solusi yang diperoleh mudah diterapkan dan dipahami. Dengan memanfaatkan sistem *fuzzy*, maka dapat digunakan sebagai evaluasi dari persepsi keluhan masing-masing konsumen untuk mengukur tingkat kepuasan konsumen".

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "***FUZZY LOGIC* DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN (STUDI KASUS BUANA IMPIAN)"**

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang akan diteliti adalah :

1. Badan usaha memiliki kendala untuk memahami faktor apa yang sangat mempengaruhi akan kepuasan pelanggan.
2. Kesulitan dalam memberikan pelayanan yang prima terhadap konsumen karena tidak memiliki nilai ukur.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini terarah adapun pembatasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian ini terfokus pada pengukuran tingkat kepuasan pelanggan.
2. Metode *fuzzy logic* yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan adalah metode *Mamdani*.
3. Implementasi sistem akan menggunakan bantuan aplikasi *software* MATLAB R2013a.
4. Kategori yang akan diteliti adalah variabel harga, kualitas, pelayanan dan kebersihan
5. Penelitian ini akan dilakukan di Grosir Buana Impian Batam.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka perumusan masalah yang akan dibahas ialah:

1. Bagaimana mengukur tingkat kepuasan pelanggan menggunakan *fuzzy* (Studi Kasus Grosir Buana Impian) ?

1.5 Tujuan Penelitiann

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan menggunkan fuzzy logic (Studi Kasus Grosir Buana Impian).

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis, yaitu sebagai berikut:

1.6.1 Aspek Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu badan usaha setempat untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan atas pelayanan yang telah diberikan.
2. Nilai yang di dapat bisa menjadi tolak ukur untuk memberikan pelayanan yang lebih maksimal.

1.6.2 Aspek Praktis

a. Bagi Peneliti :

Peneliti berharap penelitian ini akan memberikan pengetahuan tentang tingkat kepuasan pelanggan di suatu badan usaha serta menambahkan wawasan kepada masyarakat.

b. Bagi Masyarakat :

Agar penelitian ini bisa menjadi wadah aspirasi masyarakat untuk menilai pelayanan yang telah diterima.

c. Bagi Badan Usaha

Diharapkan hasil penelitian dapat menjadi nilai tolak ukur dalam meningkatkan pelayanan yang prima terhadap para pelanggan badan usaha.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

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

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

2.1.2 Sistem Pakar

Menurut (Budiharto, 2014;13) Bidang ilmu ini mempelajari proses membangun sistem atau komputer yang memiliki keahlian memecahkan masalah. Selain itu, sistem pakar membantu komputer menggunakan penalaran dengan meniru atau dengan mengadopsi keahlian oleh pakar. Dengan sistem ini, permasalahan yang seharusnya diselesaikan oleh para pakar atau ahli, dapat diselesaikan oleh orang awam.

Sistem pakar dapat ditampilkan dengan lingkungan, yaitu dan lingkungan konsultasi *(runtime)* dan lingkungan pengembangan. Lingkungan ini dapat dipisahkan setelah sistem lengkap. Tiga komponen utama yang terlihat secara *virtual* disetiap sistem pakar.

1. Basis Pengetahuan

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

2. Mesin Inferensi

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

3. Antarmuka Pengguna

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

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

Menurut (T.sutojo, 2011; 13) Pada sistem pakar terdapat dua teknik inferensi yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*.

1) Forward Chaining

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

2) Backward Chaining

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

2.1.3 Jaringan Syaraf Tiruan

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

Menurut (T.sutojo, 2011: 283) Jaringan saraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang diilhami oleh sistem saraf biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pengolahan saling berhubungan (neuron), bekerja secara simultan dalam menyelesaikan masalah tertentu. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu belajar melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasikan untuk aplikasi tertentu, seperti pengenalan pola atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran. Belajar dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian terhadap koneksi *synaptic* yang ada antar *neutron*, hal ini berlaku juga untuk JST.

2.1.4 Logika *Fuzzy*

Menurut (T.sutojo, 2011; 211-212) Prof.Lotfi A.Zadeh pertama kali memperkenalkan logika *fuzzy* pada tahun 1965. Teori himpunan *fuzzy* adalah dasar logika fuzzy. Secara bahasa, "*Fuzzy*" berarti kabur atau samar. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala Sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya memiliki dua kemungkinan, "Ya atau Tidak", "Baik atau Buruk", dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai "Ya dan Tidak". "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotan yang dimilikinya.

2.1.4.1 Himpunan fuzzy

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

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

Jika diketahui:

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

A = {1, 2, 3}

B = {3, 4, 5}

Bisa dikatakan bahwa:

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

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu :

1. Penamaan suatu kelompok yang mewakili keadaan atau kondisi tertentu menggunakan bahasa alami disebut linguistik.

2. Suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel disebut numerik

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

1. Variabel *fuzzy*

Veriabel *fuzzy* merupakan yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: temperatur, permintaan dan umur sebagainya.

2. Himpunan *fuzzy*

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

3. Semesta pembicaraan

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

4. Domain

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

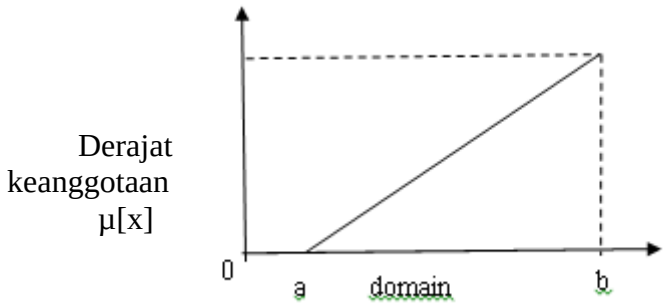
2.1.4.2 Fungsi Keanggotaan

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010: 8-23) Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan antara lain:

1. Representasi Linear

a. Representasi Linear Naik

Pemetaan input ke tingkat keanggotaan digambarkan sebagai garis lurus. Representasi fungsi keanggotaan untuk naik linear adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan:

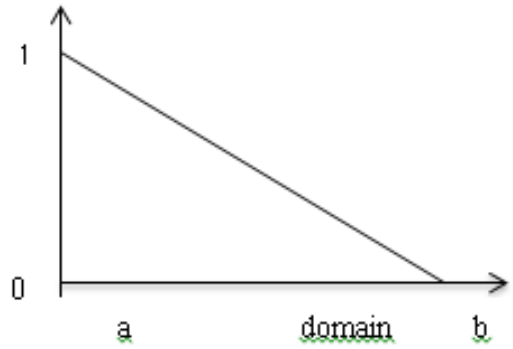
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Rumus 2. 1 Representasi Linear Naik

b. Representasi Linear Turun

Reprensentasi ini adalah invers pertama. Sebuah garis lurus dimulai dari nilai domain dengan tingkat keanggotaan tertinggi di sebelah kiri. Kemudian bergerak ke nilai domain yang memiliki tingkat keanggotaan yang lebih rendah.

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

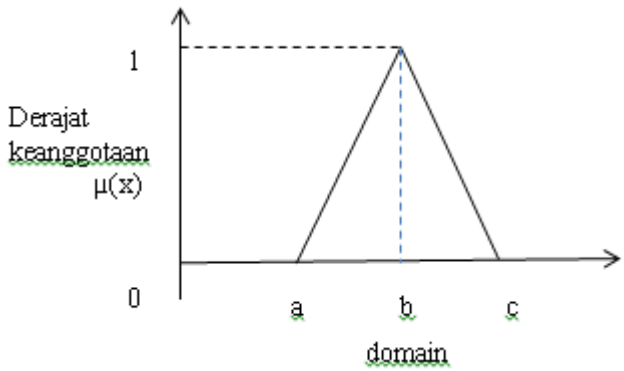
Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2.2 Representasi Linear Turun

2. Representasi Kurva Segitiga

Representasi dari kurva segitiga ini pada dasarnya adalah kombinasi dari dua baris (linear).



Gambar 2. 3 Kurva Segitiga

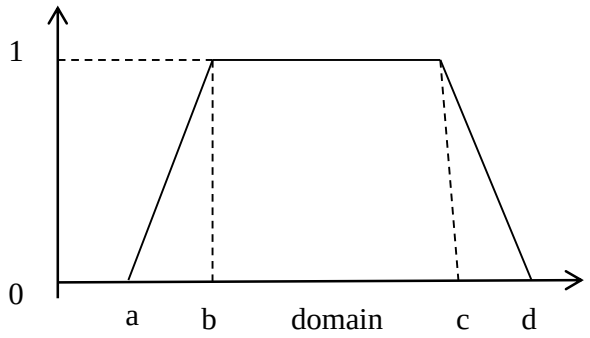
Fungsi keanggotaan:

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

Rumus 2.3 Kurva Segitiga

3. Representasi Kurva Trapesium

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



Gambar 2. 4 Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan:

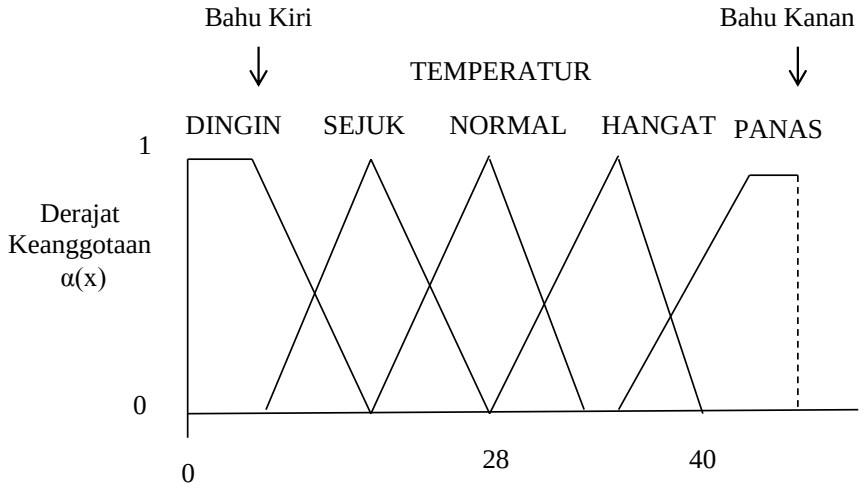
$$\alpha(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/\ (d - c); & x \geq d \end{cases}$$

Rumus 2.4 Kurva Trapesium

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak ditengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan: DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan.

Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan *Fuzzy* ’bahu’, bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri peubah suatu daerah *Fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, sebaliknya bahu kanan bergerak dari salah ke benar.



Gambar 2. 5 Kurva Bentuk Bahu

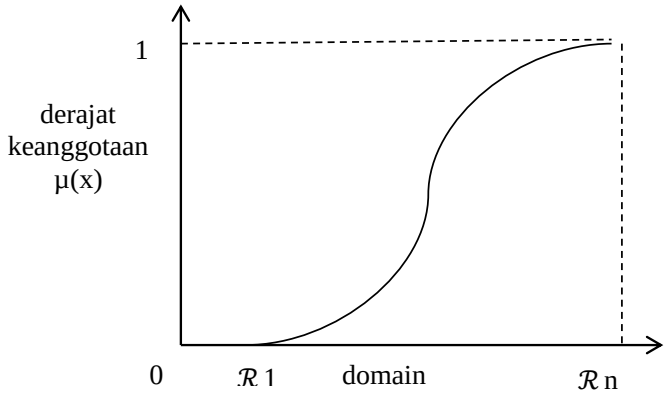
5. Representasi Kurva-S

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

a) Representasi Kurva-S PERTUMBUHAN

Kurva-S PERTUMBUHAN akan bergerak dari sisi paling kiri dengan nilai keanggotaan nol (0) ke sisi paling kanan dengan nilai keanggotaan satu (1).

Fungsi keanggotaannya akan bertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut titik *infleksi*.



Gambar 2. 6 Karakteristik Fungsi Kurva-S PERTUMBUHAN

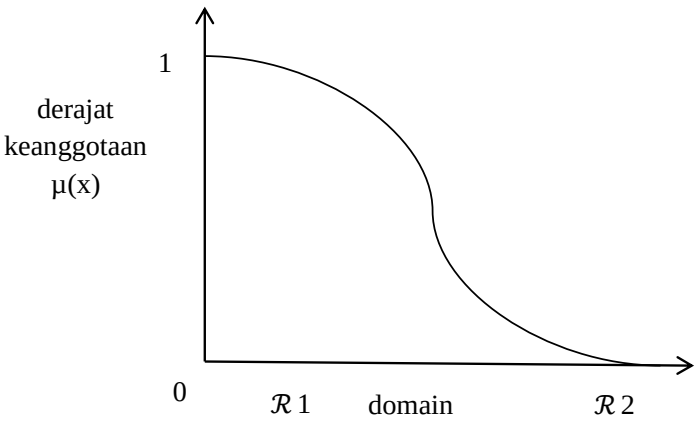
Fungsi keanggotaan:

$$s(x:\alpha,\beta,\gamma)\begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1-2((\gamma-x)/(y-\alpha))2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Rumus 2.5 Kurva- S Pertumbuhan

b) Representasi Kurva-S PENYUSUTAN

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



Gambar 2. 7 Karakteristik Fungsi Kurva-S PENYUSUTAN

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & \rightarrow \quad x \leq \alpha \\ 1 - 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1((\gamma - x)/(\gamma-\alpha))2 & \rightarrow \ \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

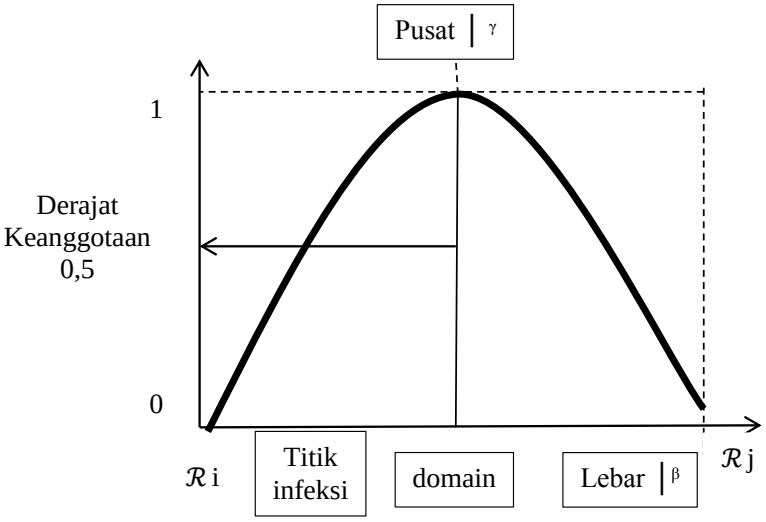
Rumus 2.6 Kurva- S Penyusutan

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

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

a) Kurva π

Kurva π berbentuk lonceng dengan derajat keangotaan 1 terletak pada pusat dengan *domain* (γ), dan lebar kurva (β).



Gambar 2. 8 Karakterisitik Fungsional Kurva π

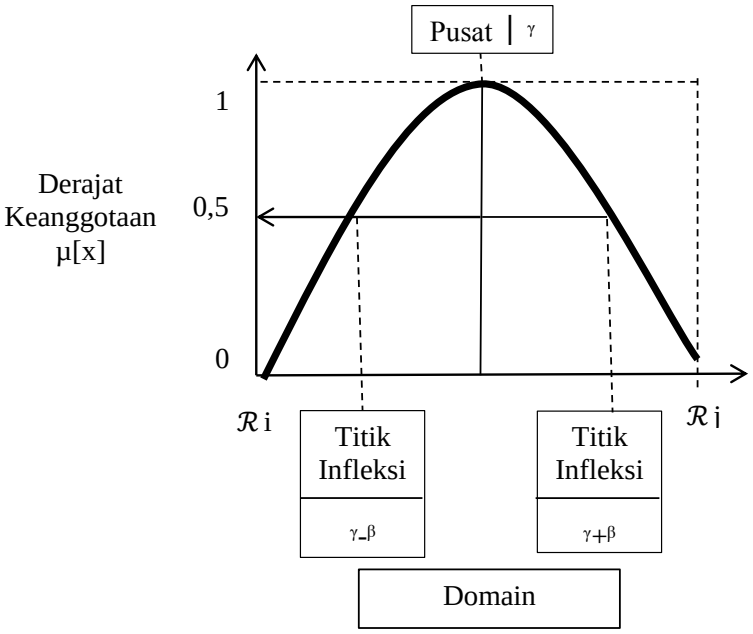
Fungsi Kenggotaan:

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

Rumus 2.7 Karakteristik Fungsional Kurva π

b) Kurva BETA

Seperti halnya Kurva-π, kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat. Kurva ini didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva dengan *domain*(γ) dan setengah lebar kurva (β).



Gambar 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva BETA

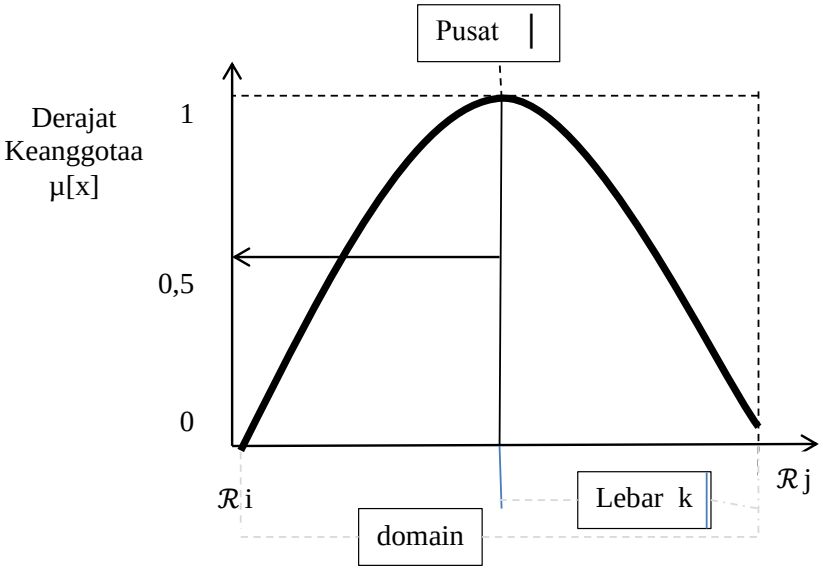
Fungsi Keanggotaan:

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

Salah satu perbedaan mencolok Kurva-BETA dari Kurva- π adalah fungsi keanggotaannya akan mendekati nol hanya jika nilai (β) sangat besar.

c) Kurva GAUSS

Kurva GAUSS menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan (k) yang menunjukkan lebar kurva.



Gambar 2. 10 Karakterisitik Fungsional Kurva GAUSS

Fungsi Keanggotaan:

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

2.1.4.3 Operator Operasi Himpunan *Fuzzy*

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

Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:

1. Operator AND

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

$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B[y])$ **Rumus 2.10** Operator AND

2. Operator OR

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

$\mu AUB = \max(\mu A[x], \mu B[y])$ **Rumus 2.11** Operator OR

3. Operator NOT

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

$\mu A' = 1 - \mu A[x]$ **Rumus 2.12** Operator NOT

2.1.4.4 Penalaran Monoton

Menurut (Sri Kusumadewi, 2010; 25-26) Metode penalaran monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. Meskipun penalaran ini jarang digunakan, tetapi kadang masih digunakan untuk penskalaan *fuzzy*.

Jika dua daerah *fuzzy* direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut:

IF x is A THEN y is B

Transfer Fungsi :

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

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

Relasi antara kedua himpunan diekspresikan dengan aturan tunggal sebagai berikut:

IF Tinggi Badan is TINGGI THEN Berat Badan is BERAT

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

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

   Nilai pada sumbu domain, y, merupakan solusi dari fungsi implikasi tersebut dapat di tuliskan:

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

2.1.4.5 Fungsi Implikasi

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

IF x is A THEN y is B

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

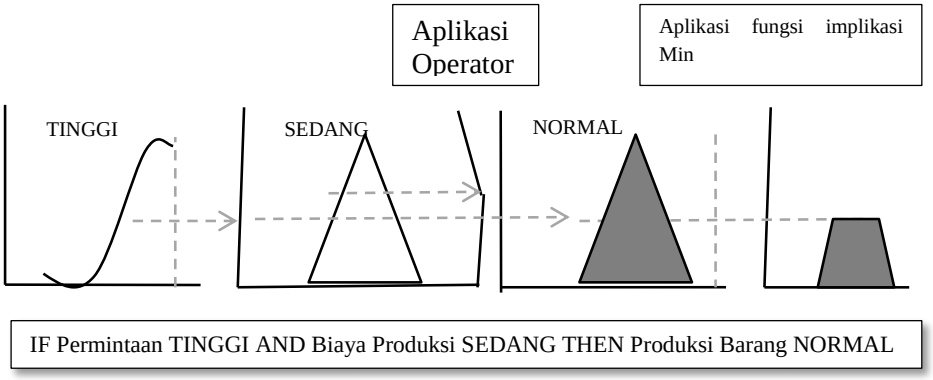
Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy*, seperti:

IF (x_1 is A_1) ○ (x_2 is A_2) ○(x_3 is A_3) ○ ..... ○ (x_N is A_N) THEN y is B

dengan ○ adalah operator (misal: OR atau AND).

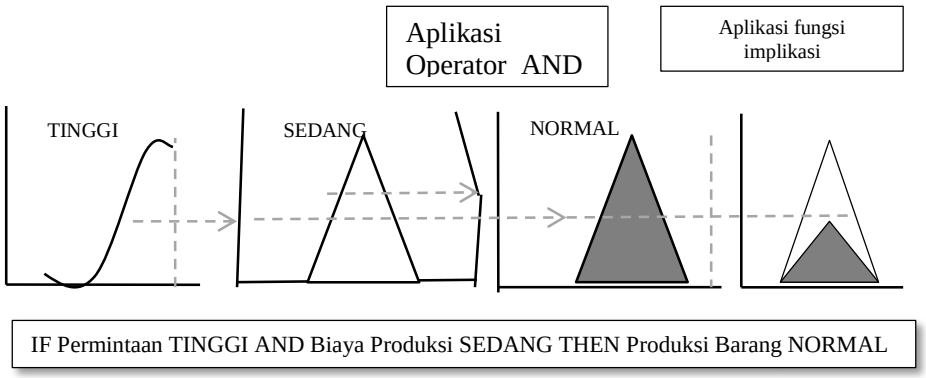
Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat di gunakan, yaitu:

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



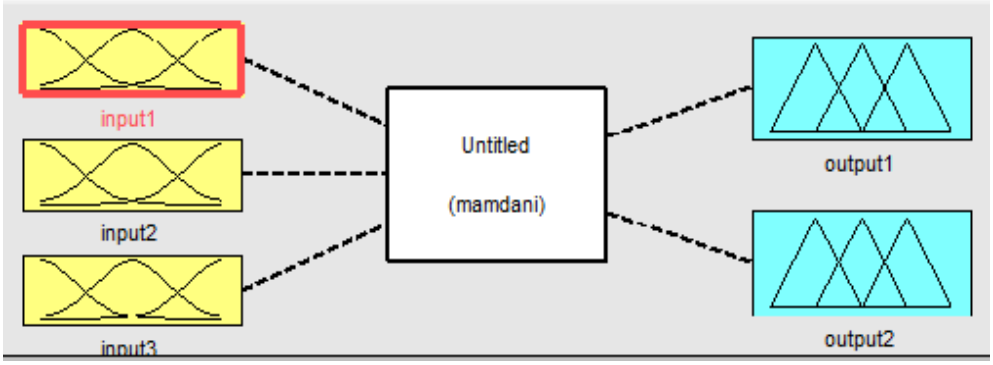
Gambar 2. 11 Fungsi Implikasi MIN

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



Gambar 2. 12 Fungsi Implikasi DOT

2.1.4.6 Sistem inferensi *fuzzy*



Gambar 2. 13 FIS Editor

Menurut (Sri Ksumadewi, 2010;30) Terdapat beberapa jenis Sistem Inferensi *Fuzzy* yang dikenal yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto. Disini peneliti hanya membahas metode mamdani berikut penjelasannya:

2.1.4.7 Metode Mamdani

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

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

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

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

   Untuk metode Mamdani, fungsi implikasi yang dipakai adalah *Min*.

3. Komposisi Aturan

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

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

a. Metode *Max* (*Maximum*)

   Solusi himpunan kabur diperoleh dengan mengambil nilai maksimum dari aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan menerapkannya ke *output* dengan menggunakan operator OR (*union*). Jika semua proposisi dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari setiap proposisi. Secara umum dapat ditulis:

   $\mu_{sf}(xi) = \max(\mu_{sf}(xi), \mu_{kf}(xi))$ **Rumus 2.13** Metode MAX

   Dengan:

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

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

misalkan aturan (proposisi) sebagai berikut:

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

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

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

b. Metode *Additive (Sum)*

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

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

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

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

c. Metode Probabilistik OR (Probor)

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

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

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

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

4. Penegasan (defuzzifikasi)

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

a. Metode *Centroid* (*composite moment*)

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

Untuk variabel kontinu

$$z * \frac{\int_z z\mu(z)dz}{\int_z \mu(z)\, dz}$$

Rumus 2.16 Defuzifikasi Centroid Kontinu

Untuk variabel Diskrit

$$z * = \frac{\sum_{j=1}^{n} z\, j\mu(zj)}{\sum_{j=1}^{n} \mu(zj)}$$

Rumus 2. 17 DefuzifIkasi

b. Metode Bisektor

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

c. Metode *mean of maximum* (MOM)

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

d. Metode *Largest Of Maximum* (LOM)

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

e. Metode *Smallest Of Maximum* (SOM)

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

2.2 Variabel

Menurut (Sugiyono, 2014; 23) Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Secara teoritis variabel dapat di definisikan sebagai *atribut* seseorang atau obyek , yang mempunyi "variasi " antara satu orang dengan yang lain.

Adapun Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

1. Harga

   Harga dapat diartikan sebagai jumlah uang (satuan moneter) atau aspek lain (non-moneter) yang mengandung kegunaan tertentu yang diperlukan untuk mendapatkan suatu produk. Harga merupakan satu-satu unsur bauran pemasaran yang memberikan pendapatan bagi organisasi (Gregorius chandra,2008). Harga sangat mempengaruhi kepuasan pelanggan, maka dari itu peneliti menjadikan harga sebagai variabel.

2. Pelayanan

   Pelayanan yang baik disuatu instansi merupakan faktor dasar yang mampu mempengaruhi tingkat kenyamanan pelanggan dan telah menjadi satu-satunya faktor dalam keberhasilan dan pertumbuhan suatu perusahaan.

(Lhaura, 2017). Pelayanan merupakan salah satu peran penting bagi suatu tempat yang melakukan transaksi penjualan.

3. Kualitas

Kualitas dan benefits dari suatu produk atau jasa merupakan fokus perhatian konsumen. Kebutuhan konsumen yang terus meningkat dan didasari oleh tingkat kekritisan yang semakin tinggi, cenderung menuntut pelayanan secara pribadi dan ikut dilibatkan dalam pengembangan suatu produk atau jasa (Lhaura, 2017). Kualitas merupakan suatu tingkat baik atau buruknya atau taraf atau derajat sesuatu.

4. Kebersihan

Kebersihan tempat merupakan hal yang sangat penting bagi suatu tempat pembelanjaan agar konsumen merasakan kenyamanan saat berbelanja.

2.3 Software Pendukung

Adapun software pendukung untuk penelitian ini ialah:

2.3.1 MATLAB

Menurut (Laksono, 2016;35) Matlab adalah analisis dan komputasi numerik dalam sebuah perogram serta merupakan suatu bahasa pemograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matrik. Pada awalnya, program ini merupakan *interface* untuk koleksi rutin-rutin numerik proyek LINPACK dan EISPACK dan dikembangkan menggunakan

bahasa Fortan. Namun sekarang program ini perupakan produk komersial dari perusahaan Mathworks, Inc, yang dalam perkembangan selanjutnya dikembangkan menggunakan bahasa C++ dan Asembler. Matlab telah berkembang menjadi sebuah *environment* pemograman yang canggih dan berisi fungsi-fungsi *built-in* untuk melakukan tugas pengolahan sinyal, aljabar linear dan kalkulasi matematis lainnya.

Gambar 2. 14 Software Matlab

2.3.2 Microsoft Excel 2010

Menurut (P, 2010;10) *Microsoft Excel* merupakan aplikasi bagian dari *Microsoft Office* yang paling populer digunakan saat ini. Aplikasi ini digunakan untuk mengolah kata, mulai dari pembuatan surat, laporan kerja, naskah dan masih banyak lagi, terlebih lagi dengan hadirnya versi terbaru, *Microsoft Excel* 2010 versi terbaru hadir untuk memantapkan kinerja program dengan menambahkan fitur-fitur, fasilitas dan fungsi sehingga memberi kenyamanan bagi pengguna.

Gambar 2. 15 *Microsoft Excel* 2010

2.4 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dalam penelitian ini akan di jabarkan jurnal dan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya untuk mendukung pembahasan dalam penelitian ini.

1. (Martin,2018) "Model *Fuzzy* Mamdani Untuk Penilaian Tingkat Kepuasan Pelayanan Pengaduan Masyarakat" ISSN: 2355-6579. Kualitas pelayanan adalah salah satu keunggulan kompetitif, karena pelayanan yang baik adalah salah satu faktor dasar yang mampu mempengaruhi tingkat kenyamanan penerima layanan. Pelayanan publik oleh aparatur pemerintah dewasa ini masih banyak dijumpai kelemahan, sehingga belum dapat memenuhi kualitas yang diharapkan masyarakat. Penelitian ini ditujukan untuk melihat seberapa besar kepuasan pelayanan, dan pengaruh tingkat pelayanan terhadap tingkat kepuasan berdasarkan Logika *Fuzzy Inference System* Model Mamdani. Ada empat variabel *input* yang digunakan yaitu kejelasan informasi, kejelasan

persyaratan, kemampuan petugas dan ketersediaan sarana dan prasarana untuk menghasilkan output kepuasan pelayanan. Berdasarkan tahapan-tahapan menggunakan Logika *Fuzzy Inference System* Model Mamdani mulai dari pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi impilkasi, komposisi aturan sampai proses penegasan (*defuzzyfikasi*), dapat dibuktikan adanya korelasi antara variabel-variabel *input* sehingga dapat menentukan *output* hasil kepuasan pelayanan.

2. (Lucky Lhaura Van Fc, 2017)" Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Purnajual CV. Family Menggunakan Metode *Fuzzy-Logic*" ISSN: 2527-9866. Kualitas pelayanan yang baik di sebuah lembaga adalah faktor dasar yang mampu mempengaruhi tingkat kenyamanan pelanggan dan telah menjadi satu-satunya faktor keberhasilan dan pertumbuhan perusahaan. Penelitian ini melihat berapa banyak kepuasan konsumen dan pengaruh tingkat layanan dan harga jasa untuk tingkat kepuasan konsumen dalam penggunaan layanan pencetakan berdasarkan aplikasi fuzzy dalam Toolbox Matlab 3.6.0. Langkah yang dilakukan pada metode analitis yaitu 1) fuzzyfication 2) inferensi 3) *defuzzyfication*. Hasil dari pengolahan data, meliputi : *inpu*t terdiri dari a) tingkat kualitas pelayanan didapat bilangan real 6,99 dengan domain [5 8] artinya variable tingkat pelayanan baik, b) tingkat harga dengan bilangan real 65,2 dengan domain [50 80] artinya tingkat harga produk/jasa murah. *Output* hanya satu yaitu tingkat kepuasan konsumen dengan bilangan real 550 yang artinya tingkat kepuasan konsumen sudah dapat dikatakan puas dengan domain [500 800].

3. (Ali Ikhwan, Mohammad Badri, Mega Andriani, Nurhadizah Saragih, 2019) ”Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Menggunakan Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: Busrain Bakery)” ISSN: 2615-3475 Ketatnya kondisi persaingan pasar mengharuskan setiap perusahaan berpacu supaya tetap eksis di pasar. Agar tetap dapat bertahan dalam persaingan pasar, perusahaan harus memperhatikan kepuasan pelanggan. Untuk mengukur kepuasan pelanggan, perusahaan senantiasa harus memperhatikan rasa makanan dan kualitas pelayanannya. Pengaruh rasa makanan dan kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan di Toko Busrain Bakery dianalisis menggunakan *fuzzy* Mamdani dengan bantuan *software* Matlab. Untuk mendapatkan *output* dilakukan beberapa tahapan dalam perancangan sistem, yaitu: pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan *defuzzifikasi*. Dapat diperoleh untuk *input* yang diberikan yaitu rasa makanan dengan nilai 8 dan domain [6 10]. Artinya, variabel Travel Satria Trans merupakan usaha yang bergerak dalam bidang jasa travel dan juga rental mobil. Supaya dapat terus berkembang dan dapat bersaing di dunia bisnis Satria Trans perlu memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan. Kriteria yang menjadi prioritas utama untuk diperbaiki dan peningkatan kualitas pelayanan jasa adalah dimensi *Tangibles*. Hasil penilitian menunjukkan nilai gap negatif adalah -0,912, artinya harapan pelanggan masih belum tercapai. Hasil perhitungan Indeks Kepuasan Pelanggan (IKP) sebesar 83,76%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dijadikan motivasi untuk terus meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pelanggannya.rasa makanan

enak. Dari input kualitas pelayanan diperoleh nilai 7 dengan domain [3 7]. Artinya, variabel kualitas pelayanan cukup baik. Dari *input* yang diberikan diperoleh *output* tingkat kepuasan konsumen sebesar 85,96% yang berarti bahwa pelanggan puas dengan rasa makanan dan kualitas pelayanan yang diberikan oleh Toko Busrain Bakery

4. (Indah Febriyani, 2018)" Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Menggunakan Fuzzy Logic (Studi Kasus Di Sttind Padang)" ISSN : 2615-2827. Dalam pendidikan tinggi, dosen memegang peranan yang penting dalam menghasilkan lulusan yang berkualitas dan terampil. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran untuk mengetahui kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen yang ada di Kampus STTIND Padang. Untuk menentukan tingkat kepuasan mahasiswa dilakukan observasi dan penyebaran kuisioner kepada responden. Kuisioner sebagai alat untuk mengumpulkan data dan metode yang digunakan dalam mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen adalah Fuzzy Logic metode Mamdani yang diimplementasikan melalui software Matlab 6.1. Hasilnya menunjukkan bahwa mahasiswa sudah cukup puas terhadap kinerja dosen di Prodi Teknik Pertambangan STTIND Padang. Dengan menggunakan Fuzzy Logic dapat menghasilkan informasi kinerja seorang dosen dalam mengajar dan dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk meningkatkan kinerja dosen di masa yang akan datang.
5. (Hesti Sholikah 1, Syahroni Wahyu Iriananda2, 2017)" Analisis Kepuasan Pelanggan Travel Menggunakan Metode Fuzzy Service Quality" ISSN :

2541-6448. Travel Satria Trans merupakan usaha yang bergerak dalam bidang jasa travel dan juga rental mobil. Supaya dapat terus berkembang dan dapat bersaing di dunia bisnis Satria Trans perlu memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan. Untuk mengukur kualitas pelayanan dapat menggunakan metode metode Fuzzy-Servqual. Kriteria yang menjadi prioritas utama untuk diperbaiki dan peningkatan kualitas pelayanan jasa adalah dimensi Tangibles. Hasil penilitian menunjukkan nilai gap negatif adalah -0,912, artinya harapan pelanggan masih belum tercapai. Hasil perhitungan Indeks Kepuasan Pelanggan (IKP) sebesar 83,76%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dijadikan motivasi untuk terus meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pelanggannya.

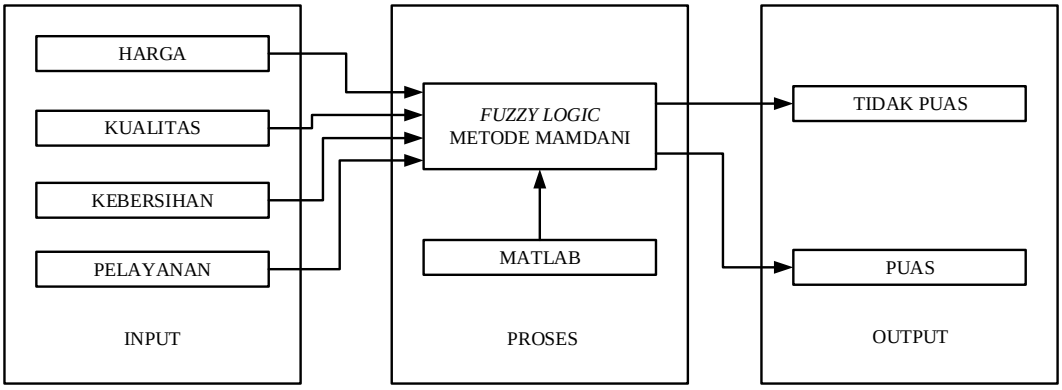
6. (Suwadnyana, Budi; Bagus Ariana, 2013)'' *Fuzzy Inference* Sistem Mamdani Untuk Penentuan Kredit Pada KPN Estika Dewata'' ISSN: 2089-8673. Masalah pemberian kredit kelayakan tidak jelas karena tidak layak untuk menentukan apakah Master dapat ditentukan atau tidak. Tahap pemodelan dimulai dengan proses Fuzzyfikasi maka fuzzy set perhitungan, proses inferensia dan proses defuzzyfication. Variabel gaji pemohon dibagi menjadi gaji rendah, sedang dan tinggi, variabel kredit dibagi menjadi kredit rendah, menengah dan tinggi, kembali periode variabel waktu dibagi menjadi cepat, moderat, dan periode pengembalian lambat. Proses inferensi menggunakan metode Mamdani. Proses TER adalah defuzzyfication, dengan *output* dari nilai kelayakan kredit. Variabel kelayakan kredit dibagi menjadi tidak layak,

layak dan sangat layak. Pengembangan pemodelan sistem menggunakan Matlab fuzzy Toolbox. Pemodelan sistem percobaan

7. (Halim, Sim, Gabyola, & Hartono, 2015) ''Mengukur Tingkat Reusability dan Efficiency dari Kode Program dengan Pendekatan Fuzzy Logic'' ISSN: 2087-2658. Kode program adalah salah satu output dalam proses pengembangan sistem. Kualitas kode program dapat digunakan untuk mewakili kualitas sistem secara keseluruhan. Salah satu cara untuk mengukur kualitas program adalah dengan menghitung nilai kualitas metrik. Nilai metrik kualitas sulit dipahami karena memiliki arti sendiri dan tidak berarti. Dalam studi ini, faktor kualitas eksternal dalam bentuk usabilitas dan efisiensi diukur melalui pendekatan logika Fuzzy dari mamdani. Input logika Fuzzy berasal dari hasil perhitungan CK metrik kode program berorientasi objek. Output dari aplikasi penelitian ini mampu menghitung nilai metrik kualitas eksternal dengan menghasilkan nilai kuantitatif dan kualitatif dari kode program, sehingga dapat digunakan untuk membandingkan dua atau lebih kode program.

2.5 Kerangka Pemikiran

Menurut (Sugiyono, 2014; 60) kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah di identifikasi sebagai masalah yang penting. Identifikasi masalah di bab 1 yaitu: Badan usaha memiliki kendala untuk memahami faktor apa yang sangat mempengaruhi akan kepuasan pelanggan, Kesulitan dalam memberikan pelayanan yang prima terhadap konsumen karena tidak memiliki nilai ukur.



Gambar 2. 16 Kerangka pemikiran

Berdasarkan Gambar 2.14 diatas, disimpulkan bahwa penelitian ini mempunyai 4 variabel *input* yaitu: harga, pelayanan, kualitas dan kebersihan. kemudian akan diolah menggunakan *fuzzy* logic dengan metode mamdani, kemudian di lanjutkan pada pemrosesan menggunakan aplikasi matlab R2013 maka hasil variabel output tidak puas dan puas.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

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

Gambar 3.1 Desain penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penerapan *fuzzy logic* untuk Menentukan Tingkat Kepuasan Pelanggan Grosir Buana Impian dengan metode mamdani adalah sebagaimana digambarkan pada 3.1, adapun fase penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah

   Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah atau pokok permasalahan dalam menentukan objek sebagai materi yang akan dikaji dalam penelitian ini. Adapun identifikasi masalah yang akan diteliti adalah Badan usaha memiliki kendala untuk memahami faktor apa yang sangat mempengaruhi akan kepuasan pelanggan dan kesulitan dalam memberikan pelayanan yang prima terhadap konsumen karena tidak memiliki nilai ukur.

2. Rumusan Masalah

   Langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah, perumusan masalah yang akan dibahas ialah Bagaimana mengukur tingkat kepuasan pelanggan menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani.

3. Pengumpulan Data

   Pengumpulan data dimulai dari wawancara dengan pemilik toko grosir buana impian untuk mengetahui apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dan membagikan kuesioner kepada pelanggan toko grosir buana impian selama beberapa hari untuk

mendapat kan hasil yang akan diolah menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani dan aplikasi matlab.

4. Analisis *Fuzzy* Mamdani

   Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, penulis akan mengolah data dengan menganalisis dengan *fuzzy logic* metode mamdani. Di bahas pada point 3.4.1 Domain Himpunan *Fuzzy*.

5. Implementasi dengan MATLAB

   Setelah peneliti melaukukan uji secara manual dengan menghitung manual, Pengelohan data dilakukan dengan bantuan *software MATLAB* dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy* untuk menentukan hasil yang lebih tepat yang akan di bahas di bab 4.

6. Penarikan Kesimpulan

   Penarikan hasil dapat diketahui setelah data didapatkan, diidentifikasi, diolah berdasarkan rancangan dan pengujian penelitian yang mana akan menghasilkan *output* kesimpulan dan saran untuk penelitian yang akan di bahas di bab 5.

3.2 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data adalah cara untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

3.2.1 Wawancara

Menurut (Dr. Sudaryono, 2015; 88) wawancara yaitu untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya dengan cara pengumpulan data. Wawancara digunakan apabila kita ingin mengetahui hal-hal dan responden, yang jumlahnya sedikit, secara lebih mendalam. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi arus informasi dalam wawancara, yaitu pewawancara, responden, pedoman wawancara dan situasi wawancara. Dalam penelitian ini wawancara di lakukan di Toko Grosir Buana Impian dengan bapak Rudi pada tanggal 15 november 2019.

3.2.2 Kuesioner

Menurut (Dr.Sudaryono,2015:84) kuesioner / angket (questionnaire) adalah sebuah teknik cara pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya-jawab dengan responden). Untuk mendapatkan nilai yang dapat diolah, peneliti membagikan kuesioner pada pelanggan Toko Grosir Buana Impian selama 2 minggu, tepatnya pada tanggal 5 desember sampai tanggal 19 desember.

3.2.3 Observasi

Menurut (Sugiyono, 2014; 145) observasi sebagai teknik pengumpualan data mempunnyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Kalau wawancara dan kuesioner selalu

berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain.

Pada tahap observasi peneliti telah mengamati Toko Grosir Buana Impian, mulai dari munculnya toko grosir lainnya yang berdekaatan dengan toko tersebut dan harga cukup lebih murah dibanding toko Grosir Buana Impian hingga beberapa pelanggan berpindah ke toko baru tersebut.

3.3 Operasioanal Variabel

Menurut (Noor, 2012) Definisi operasional merupakan bagian yang mendefinisikan sebuah konsep/ variabel agar dapat diukur, dengan cara melihat pada dimensi (indikator) dari suatu konsep/variabel. Definisi operasional bukan berarti definisi/pengertian/makna seperti yang terlihat pada teori dibuku teks, namun lebih menekankan kepada hal-hal yang dapat dijadikan sebgai ukuran/indikator dari suatu variabel, dan ukuran/indikator tersebut tidak abstrak namun mudah diukur.

Penelitian ini menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani, berdasarkan data yang di peroleh maka dapat di tarik kesimpulan yaitu:

1. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri 4 variabel yaitu Harga, Pelayanan, Kualitas dan kebersihan. Penetuan variabel yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Penentuan Variabel

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara	Keterangan
Input	Harga	[0,100]	Angka Penentuan
	Pelayanan	[0,100]	Angka Penentuan
	Kualitas	[0,100]	Angka Penentuan
	Kebersihan	[0,100]	Angka Penentuan
Output	Hasil	[0,100]	Hasil Penetuan

Sumber: (Data Penelitian 2019)

2. Himpunan *fuzzy* pada masing- masing variabel adalah:

   a. Harga : Mahal, Sedang dan Murah.

   b. Pelayanan : Tidak Baik, Cukup Baik dan Baik.

   c. Kualitas : Buruk, Cukup dan Bagus.

   d. Kebersihan : Tidak bersih, Cukup Bersih dan Bersih.

Berikut ini adalah tabel himpunan *Fuzzy* kepuasan pelanggan Toko Grosir Buana Impian.

Tabel 3. 2 Himpunan Fuzzy

Nama Variabel	Himpunan fuzzy	Domain
Harga	Mahal	[0 0 20 40]
	Sedang	[30 50 70]
	Murah	[60 80 100 100]
Pelayanan	Tidak Baik	[0 0 20 40]
	Cukup Baik	[30 50 70]
	Baik	[60 80 100 100]

Tabel 3. 3 Lanjutan

Kualitas	Buruk	[0 0 20 40]
	Cukup	[30 50 70]
	Bagus	[60 80 100 100]
Kebersihan	Tidak Bersih	[0 0 20 40]
	Cukup Bersih	[30 50 70]
	Bersih	[60 80 100 100]
Keputusan	Tidak Puas	[0 0 20 50]
	Puas	[30 50 100 100]

Sumber: (Data Penelitian 2019)

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang digunakan dalam penelitian *fuzzy logic* ini menggunakan metode analisis mamdani

Langkah-langkah metode mamdani dalam melakukan perancangan sistem yaitu:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Sebelum analisis data dilakukan, data nilai yang ada di transformasikan ke dalam satu nilai. Masing-masing nilai dari variabel *input* dan variabel *output* yaitu: Harga, Pelayana, Kualitas dan Kebersihan.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Tahap dimana mendapatkan kesimpulan dengan rule bentuk *IF THEN*. Penentuan rules didapatkan dari wawancara dan pembagian kuesioner di toko grosir buana impian. Dalam metode mamdani, aplikasi fungsi implikasi yang digunakan dalam metode mamdani adalah *Minimum.*

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

3. Komposisi aturan

Apabila beberapa aturan terdiri dari suatu sistem, maka inferensi diperoleh dari gabungan antar aturan. Komposisi antar rule menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru). Dalam metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian memakainya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengimplementasikan ke *output* dengan menggunakan operator *AND*.

$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B[y])$

4. Penegasan (*defuzzy*)

Tahapan di mana besaran *fuzzy* hasil dari sistem inferensi, diubah menjadi besaran tegas. *Input* dari defuzzifikasi adalah suatu yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan bilangan pada domain himpunan *fuzzy*. Dengan menggunakan metode *Centroid* (*Composite Moment*).

$$z * \frac{\int_z \mathbf{z\mu(z)dz}}{\int_z \mathbf{\mu(z)\ dz}}$$

3.4.1 Domain Himpunan Fuzzy

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

Tabel 3.4 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicara

Hasil	Nama Variabel	Himpunan fuzzy	Semesta pembicara	Domain
Input	Harga	Mahal	0-100	[0 0 20 40]
		Sedang		[30 50 70]
		Murah		[60 80 100 100]
	Pelayanan	Tidak Baik	0-100	[0 0 20 40]
		Cukup Baik		[30 50 70]
		Baik		[60 80 100 100]
	Kualitas	Buruk	0-100	[0 0 20 40]
		Cukup		[30 50 70]
		Bagus		[60 80 100 100]
	Kebersihan	Tidak Bersih	0-100	[0 0 20 40]
		Cukup Bersih		[30 50 70]
		Bersih		[60 80 100 100]
Output	Keputusan	Tidak Puas	0-100	[0 0 20 50]
		Puas		[30 50 100 100]

Sumber: **(**Data Penelitian 2019)

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

Tabel 3.5 Himpunan *Fuzzy* Variabel Harga

Himpunan *Fuzzy*	Model MF	Semesta Pembicaraan	Domain
Mahal	*Tramp*	0-100	[0 0 20 40]
Sedang	*Trimp*	0-100	[30 50 70]
Murah	*Tramp*	0-100	[60 80 100 100]

Sumber: **(**Data Penelitian 2019)

Untuk variabel Kualitas terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukman keputusan yaitu: Tidak baik, cukup baik, baik yang nantinya akan diolah di *soaftware* Matlab seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.6 Himpunan *Fuzzy* Variabel pelayanan

Himpunan *Fuzzy*	Model akMF	Semesta Pembicaraan	Domain
Tidak baik	*Tramp*	0-100	[0 0 20 40]
Cukup baik	*Trimp*	0-100	[30 50 70]
Baik	*iTramp*	0-100	[60 80 100 100]

Sumber: (Data Penelitian 2019)

Untuk variabel kualitas terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukan keputusan yaitu: Buruk, Cukup, Bagus yang nantinya akan diolah di *software* Matlab seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 3.7 Himpunan *Fuzzy* Variabel Kualitas

Himpunan *Fuzzy*	Model MF	Semesta Pembicaraan	Domain
Buruk	*Tramp*	0-100	[0 0 20 40]
Cukup	*Trimp*	0-100	[30 50 70]
Bagus	*Tramp*	0-100	[60 80 100 100]

Sumber: **(**Data Penelitian 2019)

Untuk variabel Kebersihan terdiri dari tiga indikator yang dapat diambil sebagai acuan dalam menentukan keputusan yaitu: Tidak Bersih, Cukup Bersih, Bersih yang nantinya akan diolah di *software* Matlab seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.8 Himpunan Fuzzy Variabel Kebersihan

Himpunan *Fuzzy*	Model MF	Semesta Pembicaraan	Domain
Tidak Bersih	*Tramp*	0-100	[0 0 20 40]
Cukup bersih	*Trimp*	0-100	[30 50 70]
Bersih	*Tramp*	0-100	[60 80 100 100]

Sumber**: (**Data Penelitian 2019)

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

Tabel 3.9 Himpunan *Fuzzy* Variabel Keputusan

Himpunan *Fuzzy*	Model MF	Semesta Pembicaraan	Domain
Tidak Puas	*Tramp*	0-100	[0 0 20 50]
Puas	*Tramp*	0-100	[30 50 100 100]

Sumber: Data Penelitian 2019

3.4.2 Pembentukan Rule

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

Tabel 3.10 **Rule**

Rule	Harga	Pelayanan	Kualitas	Kebersihan
R1	Mahal	tidak baik	Buruk	tidak bersih
R2	Mahal	tidak baik	Buruk	cukup bersih
R3	Mahal	tidak baik	Buruk	bersih
R4	Mahal	tidak baik	Cukup	tidak bersih
R5	Mahal	tidak baik	Cukup	cukup bersih
R6	Mahal	tidak baik	Cukup	bersih
R7	Mahal	tidak baik	Bagus	tidak bersih
R8	Mahal	tidak baik	Bagus	cukup bersih
R9	Mahal	tidak baik	Bagus	bersih
R10	Mahal	cukup baik	Buruk	tidak bersih
R11	Mahal	cukup baik	Buruk	cukup bersih
R12	Mahal	cukup baik	Buruk	bersih
R13	Mahal	cukup baik	Cukup	tidak bersih
R14	Mahal	cukup baik	Cukup	cukup bersih
R15	Mahal	cukup baik	Cukup	bersih
R16	Mahal	cukup baik	Bagus	tidak bersih
R17	Mahal	cukup baik	Bagus	cukup bersih
R18	Mahal	cukup baik	Bagus	bersih
R19	Mahal	Baik	Buruk	tidak bersih
R20	Mahal	Baik	Buruk	cukup bersih
R21	Mahal	Baik	Buruk	bersih
R22	Mahal	Baik	Cukup	tidak bersih
R23	Mahal	Baik	Cukup	cukup bersih
R24	Mahal	Baik	Cukup	bersih
R25	Mahal	Baik	Bagus	tidak bersih
R26	Mahal	Baik	Bagus	cukup bersih
R27	Mahal	Baik	Bagus	bersih
R28	Sedang	tidak baik	Buruk	tidak bersih
R29	Sedang	tidak baik	Buruk	cukup bersih
R30	Sedang	tidak baik	Buruk	bersih

Tabel 3.7 Lanjutan

R31	Sedang	tidak baik	Cukup	tidak bersih
R32	Sedang	tidak baik	Cukup	cukup bersih
R33	Sedang	tidak baik	Cukup	bersih
R34	Sedang	tidak baik	Bagus	tidak bersih
R35	Sedang	tidak baik	Bagus	cukup bersih
R36	Sedang	tidak baik	Bagus	bersih
R37	Sedang	cukup baik	Buruk	tidak bersih
R38	Sedang	cukup baik	Buruk	cukup bersih
R39	Sedang	cukup baik	Buruk	bersih
R40	Sedang	cukup baik	Cukup	tidak bersih
R41	Sedang	cukup baik	Cukup	cukup bersih
R42	Sedang	cukup baik	Cukup	bersih
R43	Sedang	cukup baik	Bagus	tidak bersih
R44	Sedang	cukup baik	Bagus	cukup bersih
R45	Sedang	cukup baik	Bagus	bersih
R46	Sedang	Baik	Buruk	tidak bersih
R47	Sedang	Baik	Buruk	cukup bersih
R48	Sedang	Baik	Buruk	bersih
R49	Sedang	Baik	Cukup	tidak bersih
R50	Sedang	Baik	Cukup	cukup bersih
R51	Sedang	Baik	Cukup	bersih
R52	Sedang	Baik	Bagus	tidak bersih
R53	Sedang	Baik	Bagus	cukup bersih
R54	Sedang	Baik	Bagus	bersih
R55	Murah	tidak baik	Buruk	tidak bersih
R56	Murah	tidak baik	Buruk	cukup bersih
R57	Murah	tidak baik	Buruk	bersih
R58	Murah	tidak baik	Cukup	tidak bersih
R59	Murah	tidak baik	Cukup	cukup bersih
R60	Murah	tidak baik	Cukup	bersih
R61	Murah	tidak baik	Bagus	tidak bersih
R62	Murah	tidak baik	Bagus	cukup bersih
R63	Murah	tidak baik	Bagus	bersih
R64	Murah	cukup baik	Buruk	tidak bersih
R65	Murah	cukup baik	Buruk	cukup bersih
R66	Murah	cukup baik	Buruk	bersih

Tabel 3.7 Lanjutan

R67	Murah	cukup baik	Cukup	tidak bersih
R68	Murah	cukup baik	Cukup	cukup bersih
R69	Murah	cukup baik	Cukup	bersih
R70	Murah	cukup baik	Bagus	tidak bersih
R71	Murah	cukup baik	Bagus	cukup bersih
R72	Murah	cukup baik	Bagus	bersih
R73	Murah	Baik	Buruk	tidak bersih
R74	Murah	Baik	Buruk	cukup bersih
R75	Murah	Baik	Buruk	bersih
R76	Murah	Baik	Cukup	tidak bersih
R77	Murah	Baik	Cukup	cukup bersih
R78	Murah	Baik	Cukup	bersih
R79	Murah	Baik	Bagus	tidak bersih
R80	Murah	Baik	Bagus	cukup bersih
R81	Murah	Baik	Bagus	bersih

Sumber: **(**Data Penelitian 2019)

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi dan jadwal penelitian pada penelitian ini berdasarkan lokasi yang sudah dilakukan obervasi sebelumnya oleh peneliti di Grosir Buana Impian.

3.5.1 Lokasi

Adapun lokasi penelitian skripsi ini langsung kepada pemilik Toko Grosir Buana Impian bapak Agus yang beralamat di ruko B no 24

3.5.2 Waktu

Waktu Penelitian yang dilakukan oleh peneliti, dapat dilihat di tabel Berikut ini:

Tabel 3.11 Jadwal Penelitian

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

Sumber: (Data Penelitian 2019)