

**IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN PEMILIHAN SEPEDA BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Oleh:

Darian Saputra

180210022

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

2022

**IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN PEMILIHAN SEPEDA BERBASIS WEB**

SKRIPSI

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



Oleh:

Darian Saputra

180210022

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

2022

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Darian Saputra
Npm : 180210022
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa skripsi ini yang saya buat dengan judul:

“IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SEPEDA BERBASIS WEB”

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. sepengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIAT, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan undang-undang yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 06 Agustus 2022



Darian Saputra
180210022

**IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN PEMILIHAN SEPEDA BERBASIS WEB**

SKRIPSI

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

Oleh:

Darian Saputra

180210022

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

Batam, 09 Agustus 2022



Alfannisa Annurullah Fajrin S.Kom..M.Kom

Pembimbing

ABSTRAK

Toy'S Garden merupakan salah satu distributor sepeda di kota batam, dalam melakukan sebagian aktifitasnya, toy's garden masih menggunakan cara manual dalam menentukan sepeda yang akan dijual, hal ini dapat menyebabkan kerugian terhadap bisnisnya karena penumpukan barang yang memiliki frekuensi penjualan yang cukup rendah terhadap beberapa merk sepeda, dari masalah tersebut dibutuhkan sebuah aplikasi sistem yang dapat membantu dalam memudahkan pemilihan sepeda yang akan dipasarkan. Ada 3 variable yang menjadi tolak ukur penelitian yang diambil oleh peneliti yaitu harga, persediaan dan perminatan. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan *inference machine mamdani* yang didukung oleh aplikasi matlab. Hasil *output* penelitian ini akan diimplementasikan kedalam bentuk web. Data penelitian diambil dari sumber data valid tepatnya di toko *Toy,s Garden* Pada data pejualan 5 bulan terakhir (januari hingga mei 2022). sebuah toko yang berada di salah satu pusat penjualan sepeda dibotania. Batam. dengan dirancangnya sebuah sistem tersebut, diharapkan dapat membantu mempermudah kegiatan dalam menentukan jenis sepeda yang akan dijual. Hasil defuzzyfikasi manual sepeda jenis BMX Garuda 20 didapat nilai 0,4 dan hasil uji matlab mendapat nilai 0,24. Hasil defuzzyfikasi manual sepeda jenis MTB Podang 20 didapat nilai 0,33 dan hasil uji matlab mendapat nilai 0,23. Hasil defuzzyfikasi manual sepeda jenis MTB impressa race 26 didapat nilai 0,25 dan hasil uji matlab mendapat nilai 0,76. Hasil defuzzyfikasi manual sepeda jenis SA Princess 16 didapat nilai 0,33 dan hasil uji matlab mendapat nilai 0,23. Dari hasil akumulasi manual dan aplikasi matlab maka sepeda jenis MTB Imprensa race 26 yang akan dipilih karena mendapat nilai uji matlab yang relatif tinggi. Web pemilihan sepeda yang diciptakan sangat fleksibel untuk mencari solusi pemilihan data samar dan dipakai sebagai sistem interface pendukung keputusan pemilihan sepeda. Dengan diciptakan sebuah sistem web pemilihan sepeda, Toy'S Garden sangat terbantu dalam melakukan aktivitas penjualan sepeda

Kata kunci : Fuzzy Logic, Mamdani, Sistem Pendukung Keputusan, Sepeda, Web-Based

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Ynag Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi teknik informatika Iniversitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima denagn senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, denagn segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Dekan fakultas tekni dan komputer
3. Ketua program studi teknik dan komputer
4. Ibu Alfannisa annurullah fajrin S.Kom.,M.SI. selaku pembimbing skripsi pada program studi teknik dan komputer di universitas putera batam.
5. Dosen dan staff Universitas putera batam.
6. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a untuk kelancaran penyelesaian skripsi ini.
7. Keluarga dan sanak saudara yang selalu memberikan saran dan masukan.
8. Teman-teman penulis yang ikut memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dan selalu mencurahkan taufik dan hidayat-Nya, Aamiin.

Batam, 07 Agustus 2022



Darian Saputra

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|------------|
| HALAMAN COVER DEPAN | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| SURAT PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR RUMUS | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.5 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Teori Umum..... | 7 |
| 2.1.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)..... | 7 |
| 2.1.2 Logika <i>fuzzy</i> | 7 |
| 2.1.3 Sistem pakar..... | 8 |
| 2.1.4 JST (jaringan syaraf tiruan)..... | 8 |
| 2.1.5 Mesin Inferensi..... | 8 |
| 2.1.6 Sepeda..... | 9 |
| 2.2 Teori khusus..... | 11 |
| 2.2.1 Fuzzy logic..... | 11 |
| 2.2.2 Mesin inferensi..... | 23 |
| 2.2.3 Sepeda..... | 24 |
| 2.3 Variabel penelitian..... | 29 |
| 2.3.1 Variabel <i>input</i> | 29 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.3.2 | Variabel <i>output</i> | 30 |
| 2.4 | Software Pendukung | 30 |
| 2.4.1 | Microsoft Office Word | 31 |
| 2.4.2 | Microsoft Excel | 31 |
| 2.4.3 | MatLab | 31 |
| 2.4.4 | Notepad++ | 32 |
| 2.5 | Penelitian Terdahulu | 33 |
| 2.6 | Kerangka Pemikiran | 35 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 37 |
| 3.1 | Desain Penelitian | 37 |
| 3.2 | Teknik Pengumpulan Data | 40 |
| 3.3 | Operasional Variable | 41 |
| 3.4 | Alur Perancangan Sistem | 42 |
| 3.5 | Desain Perancangan | 45 |
| 3.6 | Lokasi Dan Jadwal Penelitian | 49 |
| 2.6.1 | Lokasi Penelitian | 49 |
| 2.6.2 | Jadwal penelitian | 50 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 51 |
| 4.1 | Hasil Penelitian | 51 |
| 4.1.1 | Data Masukan Penelitian | 51 |
| 4.1.2 | Pembentukan himpunan fuzzy atau Fuzzyfikasi | 52 |
| 4.1.3 | Pembuatan <i>rule</i> di FIS | 58 |
| 4.2 | Pembahasan | 60 |
| 4.3 | Pengujian MatLab | 69 |
| 4.4 | Pengujian menggunakan Web | 73 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 78 |
| 5.1 | Kesimpulan | 78 |
| 5.2 | Saran | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 80 |
| LAMPIRAN | | 82 |
| Lampiran 1. pendukung penelitian | | 82 |
| Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup | | 95 |
| Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian. | | 96 |

DAFTAR TABEL

| | halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Operasional variabel | 42 |
| Tabel 3. 2 Variabel <i>input</i> | 43 |
| Tabel 3.3 Operasional Rules | 43 |
| Tabel 3. 4 Jadwal penelitian | 50 |
| Tabel 4.1 Hasil akumulasi data | 51 |
| Tabel 4.2 Semesta pembicara variabel <i>input</i> | 52 |
| Tabel 4.3 penentuan domain | 53 |
| Tabel 4.4 Derajat keanggotaan variabel harga | 54 |
| Tabel 4.5 Derajat keanggotaan variabel persediaan | 55 |
| Tabel 4.6 Derajat keanggotaan variabel perminatan | 56 |
| Tabel 4.7 derajat keanggotaan variabel rekomendasi | 57 |
| Tabel 4.8 Rules pada <i>FIS</i> pemilihan sepeda | 58 |
| Tabel 4.9 Data terpilih untuk pengujian | 60 |
| Tabel 4.10 hasil pengujian manual dan matlab | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 kurva naik | 12 |
| Gambar 2.2 kurva turun..... | 13 |
| Gambar 2.3 kurva segitiga..... | 14 |
| Gambar 2.4 kurva trapesium..... | 14 |
| Gambar 2.5 kurva S Pertumbuhan | 15 |
| Gambar 2.6 kurva S Penyusutan..... | 15 |
| Gambar 2.7 kurva S Sigmoid..... | 16 |
| Gambar 2.8 kurva Beta..... | 17 |
| Gambar 2.9 Fuzzyfikasi | 18 |
| Gambar 2.10 Sepeda BMX..... | 25 |
| Gambar 2.11 Sepeda lipat..... | 26 |
| Gambar 2.12 sepeda gunung..... | 26 |
| Gambar 2.13 Sepeda <i>fixie</i> | 27 |
| Gambar 2.14 Sepeda Listrik | 28 |
| Gambar 2.15 Sepeda Balap | 28 |
| Gambar 2.16 logo microsoft word | 31 |
| Gambar 2.17 Logo Microsoft Excel..... | 31 |
| Gambar 2.18 Logo MatLab | 32 |
| Gambar 2.19 Logo Notepad++ | 32 |
| Gambar 2.20 Kerangka Pemikiran..... | 35 |
| Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran..... | 37 |
| Gambar 3.2 Form Login..... | 46 |
| Gambar 3.3 Desain perancangan Halaman Utama..... | 46 |
| Gambar 3.4 Desain perancangan Master Sepeda | 47 |
| Gambar 3.5 Desain perancangan master variabel | 47 |
| Gambar 3.6 Desain perancangan master rules | 48 |
| Gambar 3.7 Desain perancangan master user | 49 |
| Gambar 3.8 Peta lokasi Penelitian | 49 |
| Gambar 4.1 refresentasi grafik variabel harga | 54 |
| Gambar 4.2 refresentasi grafik variabel persediaan | 55 |
| Gambar 4.3 Refresentasi grafik perminatan | 56 |
| Gambar 4.4 Refresentasi grafik Rekomendasi..... | 58 |
| Gambar 4.5 Tampilan awal MatLab | 69 |
| Gambar 4.6 Tampilan <i>FIS</i> | 70 |
| Gambar 4.7 <i>Input</i> rules pada <i>FIS</i> | 70 |
| Gambar 4.8 Pengujian 1 pada MatLab..... | 71 |
| Gambar 4.9 Pwngujian 2 pada MatLab..... | 71 |
| Gambar 4.10 pengujian 3 pada MatLab | 72 |
| Gambar 4.11 Pengujian 4 pada MatLab..... | 72 |
| Gambar 4.12 Tampilan halaman login | 73 |
| Gambar 4.13 Tampilan halaman pengujian..... | 74 |
| Gambar 4.14 Tampilan halaman master sepeda | 74 |
| Gambar 4.15 Tampilan halaman master variabel | 75 |
| Gambar 4.16 Tampilan halaman master rules | 75 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.17 Tampilan halaman master user | 76 |
| Gambar 4.18 Tampilan halaman ubah password | 76 |
| Gambar 4.19 hasil uji web | 77 |

DAFTAR RUMUS

| | halaman |
|--|---------|
| Rumus 2.1 persamaan kurva naik | 13 |
| Rumus 2.2 persamaan kurva turun..... | 13 |
| Rumus 2.3 persamaan kurva segitiga | 14 |
| Rumus 2.4 persamaan kurva trapesium..... | 15 |
| Rumus 2.5 persamaan kurva pertumbuhan..... | 16 |
| Rumus 2.6 persamaan kurva penyusutan | 16 |
| Rumus 2.7 persamaan kurva beta | 17 |
| Rumus 2.8 metode <i>max</i> | 20 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dikota Batam khususnya, pengguna olahraga sepeda meningkat signifikan karena keadaan pandemi yang tidak kunjung usai. Masyarakat kota Batam terlihat beramai-ramai mengayuh sepeda di beberapa daerah, dari anak-anak, remaja hingga orang dewasa. Dari surat edaran pemerintah Nomor H.K.02.01/MENKES/202/2020. Yang berisi anjuran untuk menerapkan pola hidup sehat serta anjuran untuk menjaga jarak (*social distancing*) untuk menghindari paparan terjangkitnya virus yang berbahaya ini. Selain itu masyarakat juga dianjurkan untuk memakai masker jika berada diluar rumah. Namun juga terdapat dampak positif yang signifikan yang disebabkan oleh wabah ini yaitu meningkatnya kesadaran masyarakat dalam menjaga pola hidup sehat, salah satunya yaitu banyaknya warga yang berolahraga seperti jogging, senam, serta ada sebagian dari warga yang memilih untuk bersepeda sebagai sarana aktifitas olahraganya.

Hal tersebut memungkinkan meningkatnya kebutuhan pemakaian sepeda. Disini peneliti akan menganalisis permasalahan yang sering terjadi bagi pembuka bisnis jual barang, yaitu penjual kebingungan untuk menentukan merk dan jenis barang yang akan dipasarkan. Seperti yang kita ketahui bahwa sepeda terdapat banyak tipe, merk, serta harga. Bagi penjual, tentunya harus mempertimbangkan terlebih dahulu kriteria sepeda seperti apa yang berpotensi banyak peminatnya sehingga mengurangi persentasi kerugian.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan kepada pembuka bisnis bagaimana cara mudah untuk memilih atau melakukan persediaan ulang terhadap jenis sepeda yang yang dipilih berdasarkan data penjualan. Atau sistem rekomendasi barang (sepeda) dengan *logica fuzzy* metode mamdani, menganalisis berbagai tipe sepeda serta merancang sebuah web sebagai implementasi dari hasil penelitian.

Sama halnya seperti kebanyakan barang-barang dipasaran yang memiliki berbagai jenis merk dan tipe, hal tersebut juga mempengaruhi keputusan penentuan sepeda mana yang akan di pasarkan karena ada beberapa merk sepeda yang banyak peminatnya dan juga ada sepeda yang kurang dikenal di pasaran yang peminatnya cukup sedikit. Karena hal tersebut pelaku usaha kesulitan untuk menentukan merk sepeda yang akan dipasarkan karena banyaknya merk dipasaran dari merk yang diketahui berkualitas tinggi maupun yang standar. Dan beragamnya harga sepeda bahkan ada yang memiliki harga hingga belasan juta. Hal utama dalam kelangsungan penjualan adalah ketersediaan barang. yang mempengaruhi niat konsumen dalam memilih barang incaran yang ingin dicari atau bisa saja membuat konsumen untuk berniat mengganti barang nya dengan yang tersedia. Maka perlu bagi pemilik toko untuk selalu menyediakan persediaan sepeda yang akan dijual.

Pada penelitian ini akan menganalisis keputusan dalam pemilihan sepeda menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani. Fuzzy Metode mamdani dipilih karena sangat cocok untuk sistem pendukung keputusan karena memberikan hasil output yang cukup akurat dengan menentukan indikator yang cocok dan sesuai. Terdapat 3 variable yang menjadi tolak ukur penelitian yang diambil oleh peneliti yaitu harga, persediaan dan perminatan, dengan variabel output Rekomendasi. Tentu saja Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan *inference machine mamdani* yang didukung oleh aplikasi matlab. Karena aplikasi matlab merupakan aplikasi yang dirancang khusus untuk sistem pendukung keputusan atau biasa disebut dengan SPK dan hasil *output* penelitian ini akan diimplementasikan kedalam bentuk web. Karena pada jaman sekarang ini manusia tidak terlepas dari aktifitas menggunakan web atau internet, implementasi web dipilih karena lebih efisien dan fleksibel untuk diakses dan digunakan dimana saja. Untuk data masukan penelitian diambil dari sumber data valid tepatnya di toko *Toy,s Garden* Pada data pejualan 5 bulan terakhir (januari hingga mei 2022). Data tersebut adalah data valid dan akurat yang diperoleh di sebuah toko yang berada di salah satu pusat penjualan sepeda dibotania, Batam.

Masalah lainya yang terkait pada penelitian ini adalah Bagaimana cara merancang system *fuzzy* dalam menentukan keputusan pemilihan sepeda, dan Bagaimana cara mengimplementasikan system *fuzzy* dalam menentukan pemilihan sepeda menggunakan MatLab, dan Bagaimanama membuat sebuah sistem untuk pemilihan ketersediaan jenis sepeda dengan web, dari permasalahan diatas maka penelitia ini akan membahas tuntas mengenai sistem pendukung keputusan pemilihan sepeda serta memberikan hasil kesimpulan dan solusi terbaik pada permasalahannya. Dengan diadakannya penelitian ini untuk Memberikan pengetahuan bagaimana cara membuat perancangan system *fuzzy* dalam menentukan pemilihan sepeda yang akan dipasarkan, Menjelaskan secara detail bagaimana cara mengimplementasi kan system logika *fuzzy* dalam menentukan pemilihan sepeda dalam bentuk web. Merancang sebuah aplikasi pemilihan sepeda berbasis web. Untuk mengetahui jenis sepeda apakah yang akan dipasarkan sesuai dengan data penjualan.

1.2 Identifikasi Masalah

Sama halnya seperti kebanyakan barang-barang dipasaran yang memiliki berbagai jenis merk dan tipe, maka ditemukanlah identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Pelaku usaha kesulitan untuk memilih tipe sepeda yang akan dipasarkan karena banyaknya merk dipasaran dari tipe yang berkualitas tinggi maupun yang standar.
2. Beragamnya harga sepeda dari berbagai merk, dari jutaan hingga belasan juta. Serta tingkat perminatan yang bervariasi terhadap sepeda yang dipasarkan
3. Ketersediaan barang mempengaruhi niat konsumen dalam memilih sepeda yang diinginkan. Maka perlu bagi pelaku usaha selalu menyediakan persediaan sepeda yang akan dijual.

1.3 Batasan Masalah

Dalam permasalahan yang ada, telah ditetapkan Batasan masalah sebagai berikut:

1. Peneliti akan menganalisis keputusan dalam pemilihan sepeda menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani.
2. Ada 3 variable yang menjadi tolak ukur penelitian yang diambil oleh peneliti yaitu harga, persediaan dan perminatan.
3. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan *inference machine mamdani* yang didukung oleh aplikasi matlab. Metode mamdani dipilih karena metode yang sangat cocok dalam sistem pendukung keputusan dan hasil output dari metode mamdani juga lebih akurat.
4. Hasil *output* penelitian ini akan diimplementasikan kedalam bentuk web.
5. Data penelitian diambil dari sumber data valid tepatnya di toko *Toy,s Garden* Pada data penjualan 5 bulan terakhir (januari hingga mei 2022).

sebuah toko yang berada di salah satu pusat penjualan sepeda di Botania, Batam.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah peneliti uraikan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, diantaranya :

1. Bagaimana cara merancang system *fuzzy* dalam menentukan keputusan pemilihan sepeda?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan system *fuzzy* dalam menentukan pemilihan sepeda menggunakan MatLab ?
3. Bagaimana membuat sebuah sistem untuk pemilihan ketersediaan jenis sepeda dengan web ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah,

1. Memberikan pengetahuan bagaimana cara membuat perancangan system *fuzzy* dalam menentukan pemilihan sepeda yang akan dipasarkan.
2. Menjelaskan secara detail bagaimana cara mengimplementasi kan system logika *fuzzy* dalam menentukan pemilihan sepeda dalam bentuk web,
3. Merancang sebuah aplikasi pemilihan sepeda berbasis web. Untuk mengetahui jenis sepeda apakah yang akan dipasarkan sesuai dengan data penjualan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dengan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan pengarahannya bagaimana cara menggunakan logika *fuzzy* sebagai sarana dalam menentukan keputusan akhir pada penelitian ini.
2. Menjelaskan secara rinci bagaimana cara mengolah data terkait dan memproses data tersebut menjadi sebuah kesimpulan penelitian!

3. Mengetahui cara implementasi hasil dari penelitian menjadi sebuah kesimpulan dan menerapkannya kedalam bentuk web.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Memudahkan bagi pebisnis mengenai ketersediaan barang untuk menentukan jenis sepeda apa saja yang akan dipasarkan
2. Memberikan pengetahuan kepada pembuka bisnis cara menggunakan web sebagai sarana pendukung penjualan digital.
3. Memberikan arahan kepada pembuka bisnis dalam menganalisis dan menentukan aspek-aspek pendukung dalam berbisnis.
4. Menjelaskan secara detail cara menganalisis dan membaca peluang berbisnis berdasarkan fenomena yang sedang terjadi.
5. Memberikan sistem pengambilan keputusan bagi konsumen dalam menentukan pilihan sepeda.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Umum

2.1.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)

AI atau biasa disebut dengan kecerdasan buatan didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditujukan pada suatu entitas buatan, yang umumnya disebut dengan kecerdasan komputer, suatu kecerdasan yang di-*input* kan pada suatu mesin (komputer), agar dapat melakukan pekerjaan yang seperti dilakukan manusia. Bidang yang menerapkan sistem kecerdasan buatan adalah sistem pakar, *fuzzy logic*, permainan computer (game), robotika dan jaringan syaraf tiruan. Manfaat dari kecerdasan buatan yaitu dapat beroperasi layaknya manusia seperti pergerakan, perhitungan serta logika yang di terapkan dalam Bahasa komputer. Sebelum ditemukan Artificial Intelligence komputer hanyalah alat yang digunakan untuk menghitung saja, kemudian makin berkembangnya teknologi mulai dikembangkan berbagai macam fungsi dari komputer sebagai alat bantu semua pkesulitan bidang teknologi. Kecerdasan yang disesuaikan dengan algoritma yang membantu proses eksekusi sistem sehingga berfungsi dengan optimal (Nasution, 2020). Berjalannya perkembangan fungsi maka ditemukanlah bidang ilmu yang terkait dengan kecerdasan buatan (*fuzzy logic*, sistem pakar dan jaringan syaraf tiruan).

2.1.2 Logika *fuzzy*

merupakan suatu logika yang hasil kesimpulannya di ambil dari proses pemetaan yang telah di *inputkan* terlebih dahulu kedalam sistem, menurut Lotfi A Zadeh (1965) logika *fuzzy* digunakan untuk mengukur keberadaan suatu objek yang nilai validnya masih belum diketahui secara akurat atau bisa disebut dengan belum tentu benar (*false*) dan belum tentu salah (*true*). Karena konsep tersebut, banyak ilmuan yang menggali pendekatan untuk memnyelesaikan masalah tersebut dan diberi nama *fuzziness* dengan teori *fuzzy set theory* (Firman Arif & Misdrum, 2019)

2.1.3 Sistem pakar

Disebut juga dengan *Expert system* atau logika atau pemecahan masalah berdasarkan nilai valid dari pakarnya, sistem pakar adalah sistem yang diambil berdasarkan pengalaman atau pengetahuan yang sudah ada kemudian di terapkan kedalam komputer untuk menyelesaikan masalah. Sistem yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman yang diberikan aturan untuk bisa menerjemahkan maksud dari suatu permasalahan. Disebut sistem pakar karena kita menggunakan ilmu pengetahuan pakar tertentu supaya bisa memberikan aturan bahasa komputer pada implementasinya. (Kaswidjanti, 2011)

2.1.4 JST (jaringan syaraf tiruan)

Merupakan suatu logika yang memproses informasi menggunakan konsep biologi atau syaraf otak, aturan utama pada JST dengan menemukan pola algoritma baru pada proses informasi. Konsep kerja JST tergantung pada *parallel distributed processor* atau membuat pengetahuan baru disebut pengalaman supaya bisa digunakan, cara kerja JST sangat mirip dengan cara kerja otak manusia pada umumnya dengan proses pembelajaran dan pengetahuan tersebut disimpan pada *neuron (bobot sinaptik)* yang saling tersambung dengan yang lainnya. (Nasution, 2020)

2.1.5 Mesin Inferensi

Inferensi *fuzzy* yaitu metode atau mesin yang memproses data *input crips* dan melalui beberapa tahapan untuk mendapatkan *output crips*. Tahapan-tahapan tersebut yaitu:

1. Data *input*
2. Fungsi keanggotaan
3. *Rules* atau aturan-aturan *fuzzy*
4. Dekomposisi
5. *Output*

Tiga metode yang sering digunakan pada pada kasus sistem pakar terutama *fuzzy logic* yaitu:

1. Metode sugeno

Metode sugeno atau dengan nama lain yaitu *MAX-MIN* (Risanty et al., 2016) metode ini di kemukan oleh Yasushi Takagi (1985) dengan sebutan metode TSK (Takagi Sugeno dan Kang) metode ini mirip dengan metode mamdani, namun pada tahap defuzzifikasi nya metode ini berfokus pada nilai nilai rata-rata *output* pada *max-min* pemetaan, (Panjaitan, 2021)

2. Metode mamdani

Pada metode mamdani, variabel *input* dan *output* diterapkan lebih dari satu himpunan *fuzzy*, dengan berfokus pada fungsi implikasi min. dengan mengabaikan penalaran monoton jika sistem terdapat beberapa aturan dan mesin inferensi akan dikumpulkan dari antar korelasi aturan, proses defuzzifikasi mamdani memakai metode centroid atau mengambil titik pusat sebagai hasil dari *output* pemetaan. (Suprayitno & Sumitra, 2018)

3. Metode Tsukamoto

Metode yang memakai logika penalaran *monoton*, atau setiap aturan konsekuensi if-then harus ditunjukkan dengan suatu himpunan *fuzzy*, dan *output* inferensi dari tiap aturan diperoleh dengan tegas sesuai predikat. Hasil akhir dari metode ini didapat dengan mengambil nilai rata-rata terbobot. (Suprayitno & Sumitra, 2018)

2.1.6 Sepeda

Merupakan salah satu alat olahraga yang banyak digemari, mulai dari anak-anak hingga dewasa banak yang memilih untuk menggunakan sepeda, selain sebagai alat olahraga, bersepeda juga dapat meningkatkan sistem kekebalan dengan melindungi tubuh dari virus dan bakteri. Bersepeda juga bermanfaat untuk mengatasi masalah pada lutut, pinggang dan tulang belakang. Dan masih banyak lagi manfaat lainnya untuk Kesehatan jasmani (Qohhar, 2017).

Awal mula sepeda dikemukakan oleh seorang murid Leonardo da Vinci yaitu Gian Giacomo Caprotti sekitar tahun 1490-an, pada saat Gian menunjukkan hasil sketsa yang telah berhasil dia buat. Namun pada saat itu sketsa buatan Gian masih diragukan dan kemudian diteliti para ilmuwan dan sejarawan di Italia (Zamrodah, 2016).

Tahun 1817 (*Draisienne*). Diciptakan oleh Baron Karl von Drais dengan sebutan *Laufmaschine* (mesin berlari) dan dikenal dengan nama *Draisienne*. Terbuat dari kayu pada setiap perangkatnya. Memiliki stang pengemudi, tidak memiliki pedal sebagai media penggerakannya melainkan menggunakan kaki biasa layaknya bermain *skateboard* atau *otopet*. Kemudian Gian mematenkan hasil jerih payahnya pada tahun 1818 dan diberi nama *velocipede*. Pada 1839 Sepeda dengan roda pertama diciptakan oleh Kirkpatrick Macmillan, beliau merupakan seorang pandai besi asal Skotlandia. Pergerakan sepeda yang diciptakan mirip dengan kereta uap.

Tahun 1860-1865 (*bone shaker*) sepeda dengan pedal pertama yang diciptakan, namun terletak di roda bagian depan. Disebut *bone shaker* karena pada zaman dulu sepeda ini digunakan pada saat jalan masih berbatu yang membuat sepeda kurang stabil saat digunakan karena terkena guncangan dari bebatuan. Dan pada tahun 1868 James Moore memperkenalkan sepeda dengan ban dan bearing pertama kali pada saat diadakan lomba. Tahun 1870 (*Wheeler high*) Pertama kali dalam sejarah sepeda yaitu alat yang memiliki roda dua dan mendapat gelar *bicycle*. *High bicycle* memiliki roda belakang yang lebih kecil dari roda depan atau dengan sebutan *penny farthing*. Namun sepeda ini masih belum sempurna dalam penggunaannya karena dinilai berbahaya jika sepeda berhenti digerakkan mengingat bentuk sepeda yang cukup tinggi.

1874. H.J. Lawson mengemukakan pertama yang memiliki rantai. Kemudian pada tahun 1878, sebutan sepeda dikenal dengan sebutan *Portable*, yang artinya mudah dalam membawa atau memindahkan sepeda tersebut atau sepeda yang bisa dilipat yang diciptakan oleh W.H.J. Grouse dengan nama penemuannya yaitu *wheeler high portable*. Namun sebenarnya sepeda ini bukan sepeda lipat

sepenuhnya, melainkan sepeda bongkar pasang. Dan pada tahun 1885 (*safety bike*), Wujud sepeda modern sudah mulai Nampak pada tahun ini berkat John Kemp Starley yang memperkenalkan *rover* sebagai nama dari penemuan nya. Dan tahun 1893 (*folding*) Sepeda yang dilipat sesungguhnya ditemukan oleh Micheal B. Ryan dari amerika.

Pada rentang tahun 1900 – 1950, sepeda seperti hilang keberadaannya karena tersingkirkan dengan penemuan alat transportasi mobil. Bahkan sepeda hanya diperuntukan sebagai alat bermain untuk anak-anak, namun Schwinn mempersembahkan sepeda dengan tampilan dan daya tahan yang cukup kuat yang diberi nama Cruiser di tahun 1933. Tahun 1960-1973 (*Race bike, BMX, Lowride*) California merupakan negara pertama yang mengadakan *motorcross* atau *BMX*, dan lowrider juga berkembang di tahun 1960 dengan bentuk super memiliki stang yang Panjang dan tinggi dan rangka *curvy*. Ditahun inilah sepeda balap mulai banyak di produksi. Kemudian pada tahun 1977 (sepeda gunung) Negara Amerika Serikat tepatnya di san francisco, Memproduksi sepeda secara massal tahun 1981. James starley menciptakan jari-jari pada roda yang masih digunakan hingga kini. Namun pada tahun 1888 John Boyd Dunlop menemukan probosan sepeda baru dengan ukuran yang sama antara kedua ban dan dapat diisi angin. Pada era inilah perkembangan sepeda yang sangat maju.

2.2 Teori khusus

2.2.1 Fuzzy logic

2.2.1.1 Definisi *fuzzy logic*

Fuzzy pertama kali dikemukakan oleh prof, Lotfi A. Zadeh, universitas California. *Fuzzy* sendiri memiliki arti yaitu samar atau kejelasan yang belum pasti, atau suatu nilai yang bisa bernilai benar atau salah secara bersamaan, pada *fuzzy logic* dikenal dengan istilah derajat keanggotaan yang memiliki nilai 0 (nol) hingga 1 (satu), dan himpunan tegas yaitu 0 atau 1 (benar atau salah). Logika *fuzzy* memiliki teori logika dengan nilai benar atau salah secara bersamaan, namun

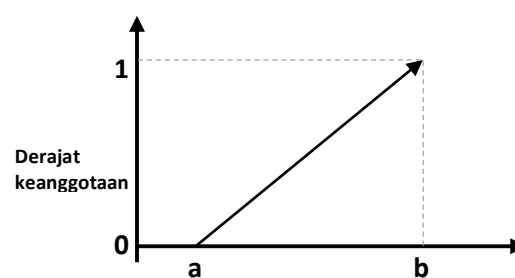
keberadaan benar atau salahnya tergantung pada semesta yang dimilikinya. Logika *fuzzy* diperuntukan menerjemahkan besaran yang diekspresikan menggunakan Bahasa linguistic, misalkan besaran pada massa dengan himpunan ringan, cukup berat, berat dan sangat berat, logika *fuzzy* memetakan sejauhmana suatu nilai dikatakan benar dan sejauh mana nilai dikatakan salah (Ayuningtias et al., 2017).

2.2.1.2 Fungsi keanggotaan *fuzzy logic*

Disebut juga kurva pemetaan titik *input* kedalam nilai keanggotaan atau biasa disebut dengan fungsi keanggotaan dengan interval 0 hingga 1, nilai keanggotaan didapat melalui pendekatan fungsi, diantaranya yaitu:

1. Kurva linier.

Sama halnya dengan namanya, linier berarti garis lurus, kurva ini merupakan kurva paling sederhana yang menjadi pilihan untuk memetakan konsep yang kurang jelas. Ada dua macam kurva pada derajat keanggotaan linier yaitu kurva yang bergerak dari derajat keanggotaan nol (0) dan bergerak kekanan menuju derajat yang lebih tinggi. Berikut gambar:



Gambar 2.1 kurva naik

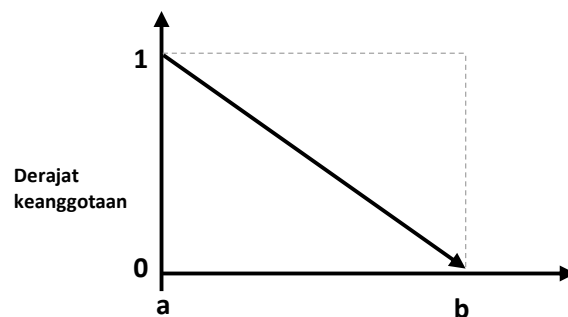
Sumber : Data penelitian (2022)

Persamaan kurva naik

$$\mu [x] = \begin{cases} 0 & ; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; & a \leq x \leq b \\ 1 & ; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2. 1} \\ \text{persamaan kurva} \\ \text{naik}$$

Yang kedua yaitu kurva dengan nilai tertinggi disisi kiri atau derajat keanggotaan satu (satu) dan bergerak turun menuju nilai domain yang lebih rendah atau nol (0).

Berikut gambar:



Gambar 2.2 kurva turun

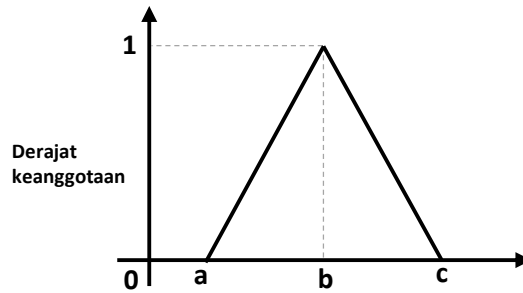
Sumber : Data penelitian (2022)

Persamaan kurva turun.

$$\mu [x] = \begin{cases} 1 & ; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & ; & a \leq x \leq b \\ 0 & ; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2.2 persamaan} \\ \text{kurva turun}$$

2. Kurva segitiga

Kurva segitiga merupakan kurva yang didapat dari hasil gabungan antara kurva naik dan kurva turun, dengan nilai diantara dua atau tiga titik domain. Berikut gambar:



Gambar 2.3 kurva segitiga

Sumber : Data penelitian (2022)

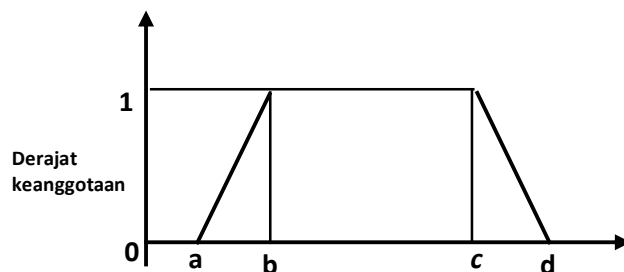
Persamaan kurva segitiga

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

Rumus 2.3 persamaan kurva segitiga

3. Kurva trapesium

Sebenarnya kurva ini sama halnya dengan kurva segitiga, namun ada titik yang memiliki derajat keanggotaan satu (1). Berikut gambar:



Gambar 2.4 kurva trapesium

Sumber : Data penelitian (2022)

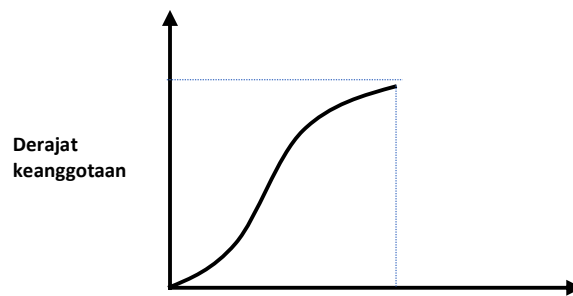
Persamaan kurva trapesium

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

Rumus 2.4 persamaan kurva trapesium

4. Kurva-S (sigmoid)

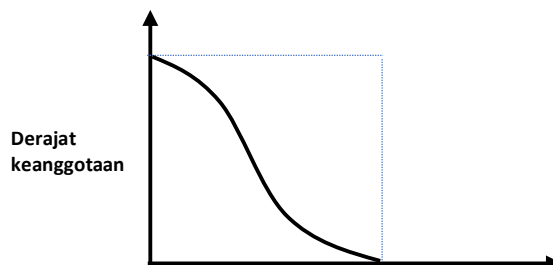
Ada 2 kurva tak linier yang berhubungan dengan pertumbuhan dan penyusutan naik dan turunnya kurva yang bergerak dari derajat keanggotaan rendah atau nol (0), ke derajat keanggotaan yang lebih tinggi atau satu (1) dari kiri ke kanan, dengan kurva yang bertumpu di titik 50% (infleksi). Berikut gambar kurva pertumbuhan:



Gambar 2.5 kurva S Pertumbuhan

Sumber : Data penelitian (2022)

Kurva sigmoid yang bergerak dari derajat keanggotaan yang tinggi atau satu (1) ke nilai yang rendah atau nol (0). Berikut gambar kurva penyusutan:

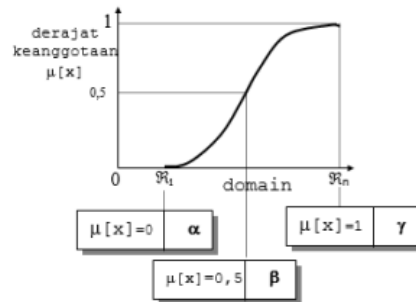


Gambar 2.6 kurva S Penyusutan

Sumber : Data penelitian (2022)

Kurva sigmoid digambarkan dengan 3 derajat keanggotaan yaitu, derajat keanggotaan nol (α) derajat keanggotaan lengkap (γ), dan *crossover* atau *infleksi* (β) yang memiliki nilai 50% benar.

berikut skema kurva sigmoid,



Gambar 2.7 kurva S Sigmoid

Sumber : Data penelitian (2022)

Persamaan kurva pertumbuhan sigmoid

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

Rumus 2.5 persamaan kurva pertumbuhan

Persamaan kurva penyusutan sigmoid:

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

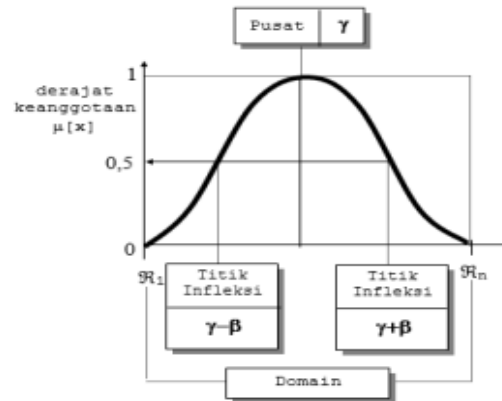
Rumus 2.6 persamaan kurva penyusutan

5. Derajat keanggotaan beta

Dilihat sekilas, kurva beta mirip seperti kurva sigmoid yang kita jelaskan diatas, namun yang menjadi pembedanya yaitu kurva beta memiliki 2 parameter

saja yang membuat pemetaan nya sedikit lebih rapat, yaitu domain yang memetakan pusat kurva (γ) dan domain yang memetakan setengah lebar kurva (β).

Gambar kurva beta:



Gambar 2.8 kurva Beta

Sumber : Data penelitian (2022)

Persamaan fungsi kurva beta,

$$\mu(x; \gamma, \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x - \gamma}{\beta}\right)^2}$$

Rumus 2.7 persamaan kurva beta

2.2.1.3 Komponen *fuzzy*

Beberapa komponen yang terdapat dalam logika *fuzzy* yaitu:

- Variable *fuzzy*, adalah masalah yang akan dibahas dalam sistem, contohnya: permintaan, perminatan, suhu umur dan masih banyak lagi.
- Himpunan *fuzzy logic*, kelompok yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dengan memakai Bahasa alami:
Ada 2 Atribut pada himpunan fuzzy adalah:

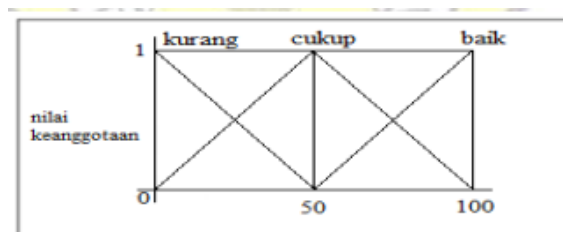
- Linguistic, adalah nama suatu kelompok yang mewakili keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan Bahasa alami. Contoh: TUA, MUDA. KERAS, LEMBUT dan banyak lagi
 - Numeris, merupakan angka untuk menunjukkan ukuran dari variable, seperti 30.60.70
- c. Semesta pembicara merupakan seluruh nilai yang dioperasikan, yang merupakan bilangan real yang makin naik (bertambah) dari kiri ke kanan. Kadang, nilai ini tidak dibatasi batas atasnya. Misalkan semesta pembicara pH air : (5-8)
- d. Domain yaitu semua nilai yang *diinput* dalam semesta pembicara yang dioperasikan dalam himpunan, domain merupakan bilangan real dengan semesta naik yang bersifat monoton dari kiri ke kanan.

2.2.1.4 Cara kerja logika *fuzzy*

Beberapa tahapan untuk mencapai *output* pada logika *fuzzy*. tahapan-tahapan pada logika *fuzzy* yaitu

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah cara untuk mengubah himpunan keanggotaan 1 adalah benar dan 0 adalah himpunan salah, karena nilai pada himpunan keanggotaan tidak terbatas dari 0, 0.1, 0.2 dan seterusnya, maka kita harus tau bagaimana cara mengubah nilai *input* biasa kedalam himpunan *fuzzy*, caranya yaitu mengubah nya dengan fungsi keanggotaan (*membership functions*).



Gambar 2.9 Fuzzyfikasi

Sumber : Data penelitian (2022)

Membership functions adalah kurva pemetaan yang menunjukkan titik *input* kedalam nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan dengan interval 0 hingga 1, derajat keanggotaan berfungsi mengelompokkan *input* berdasarkan variable linguistic

2. Interference engine/rules

Mesin penalaran/*rules* adalah proses implikasi nalar nilai masukan guna menentukan nilai keluaran, model penalaran yang sering dipakai adalah *max-min* (mamdani), proses pertama penalaran *max-min* yaitu melakukan operasi min pada lapisan fuzzifikasi, kemudian proses nilai *max* serta di defuzzifikasi untuk menentukan nilai keluaran.

Rules pada *fuzzy* merupakan suatu aturan relasi if-then atau jika-maka seperti berikut. If x adalah A and y adalah B kemudian Adan B adalah Linguistik nilai yang didefinisikan dalam variable X dan Y. dimana X disebut premis dan Y disebut kesimpulan. (Firman Arif & Misdrum, 2019)

Sebagai contoh:

- If putaran kipas pelan then suhu ruangan panas
- If putaran kipas sedang then suhu ruangan hangat
- If putaran kipas cepat maka suhu ruangan dingin.

Ada beberapa metode dalam pengaplikasian mesin inferensi *fuzzy logic* yaitu:

a. Metode *Maximum (max)*

Solusi metode ini dengan cara memperoleh atau mengambil nilai tertinggi, kemudian nilai tersebut dimodifikasi dengan daerah hasil *fuzzy* dan mengaplikasikan dengan *output* menggunakan operator union (OR), Jika semua area sudah didapatkan, maka *outputnya* akan berisi himpunan *fuzzy* yang mewakili tiap proposisi.

Rumus dari metode *max* adalah

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (\mu_{sf}[xi] , \mu_{kf}[xi]) \quad \text{Rumus 2.8 metode } \max$$

dimana:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan *fuzzy* hingga ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan hingga ke-i

Metode additive (sum)

Metode ini menggunakan solusi dengan melakukan bounded-sum terhadap semua *output* daerah *fuzzy*, yang dituliskan :

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) \quad \text{Rumus 2.9 Metode } \textit{Sum}$$

maka:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan *fuzzy* hingga ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan hingga ke-i

b. Metode OR (probabilistic)

solusi yang dimiliki metode ini yaitu dengan melakukan product pada semua daerah. Secara umum:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi]) \quad \text{Rumus 2.10 Metode } \textit{OR}$$

dimana :

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan *fuzzy* hingga ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan hingga ke-i

3. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses mengubah setiap hasil dari rules yang telah dibuat sebelumnya. Maka akan didapat nilai logika tegas yaitu 0 dan

1. Proses pemetaan menggunakan sejumlah rules dengan mengubah

variabel-variabel menjadi hasil *fuzzy*. metode yang dapat digunakan pada proses kesimpulan *output* yaitu mamdani.

a. Defuzifikasi centroid

Metode dengan mengandalkan pusat gravitasi himpunan sepanjang sumbu x. yaitu titik yang ada di sepanjang sumbu x memiliki keseimbangan dengan area sebelah kanan.

Untuk semesta kontinyu yaitu,

$$Z^* = \frac{\int_a^n z\mu(z)dz}{\int_a^n \mu(z)dz} \quad \text{Rumus 2.11}$$

Semesta kontinyu

Untuk semesta diskrit

$$Z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j\mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \quad \text{Rumus 2.12}$$

semesta diskrit

b. Defuzzifikasi bisector

Menggunakan garis vertical, yaitu garis yang membagi himpunan *fuzzy* menjadi dua area yang sama luas, metode ini hamper mirip dengan metode cetroid.

$$\int_a^z \mu(z)dz = \int_a^\beta \mu(z)dz \quad \text{Rumus 2.13}$$

Defuzzyfikasi Bisektor

Dimana

$$\alpha = \min \{z \mid z \in Z\}$$

$$\beta = \max \{z \mid z \in Z\}$$

Dalam fuzzy logic juga mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu

1. Konsepnya yang mudah untuk dipahami, yaitu konsep yang matematis dengan mendasari penalaran logika.
2. konsep yang sangat fleksibel.
3. Memiliki toleransi pada nilai-nilai yang kurang akurat.
4. Mampu memodelkan fungsi-fungsi non-linear yang lebih kompleks.
5. Logika yang dapat mengaplikasikan dan membangun pengalaman-pengalaman para pakar tanpa harus pelatihan terlebih dahulu.
6. Logika yang mampu bekerja sama dengan Teknik kendali secara konvensional.
7. Logika yang didasarkan dari Bahasa alami.

Sedangkan Kekurangan pada *fuzzy logic* yaitu:

1. Belum ada metode umum pengembangan dan pengendalian pada implementasinya.
2. Kursus atau pelatihan Pendidikan yang masih sedikit serta buku yang menjangkau setiap tingkat Pendidikan masih terbatas.
3. Banyak yang tidak mengenal teori kendali logika *fuzzy*, bahkan secara Teknik praktis mereka memiliki pengalaman untuk menggunakan teknologi yang sudah ada.
4. Belum terdapat pengetahuan sistematis yang baku dan seragam mengenai metodologi pemecahan masalah yang menggunakan logika *fuzzy*.

2.2.1.5 Operator *Fuzzy logic*

Ada beberapa operator zadeh pada *fuzzy* yang dapat di modifikasi serta dikombinasikan dari beberapa operator sekaligus, nilai keanggotaan dari hasil

operasi dinamakan *fire strength* atau α = predikat. Logika *fuzzy* memiliki beberapa operator diantaranya:

a. Operator AND

Operator ini disebut juga dengan *intersection*. Operator AND berarti α = predikat yang didapat dari hasil nilai keanggotaan minimal (terkecil) diantara himpunan A dan himpunan B, maka:

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

b. Operator OR

Merupakan operator yang disebut *union*, yaitu α = predikat yang didapat dari nilai keanggotaan *max* (terbesar) antara kedua himpunan A dan B. maka,

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

c. Operator NOT

Operator NOT atau *complement* yaitu operator yang didapat dari α = predikat yang diperoleh dari selisih antara nilai 1 terhadap nilai keanggotaan. maka,

$$\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A(x)$$

2.2.2 Mesin inferensi

2.2.2.1 Metode mamdani

Pada metode mamdani, variabel *input* dan *output* diterapkan lebih dari satu himpunan *fuzzy*, dengan berfokus pada fungsi implikasi min. dengan mengabaikan penalaran monoton jika sistem terdapat beberapa aturan dan mesin inferensi akan dikumpulkan dari antar korelasi aturan, proses defuzzifikasi mamdani memakai metode centroid atau mengambil titik pusat sebagai hasil dari *output* pemetaan. (Jufriadi et al., 2020)

Untuk mendapatkan *output* dengan hasil mamdani, tahapan-tahapannya adalah

- a. Pembentukan variabel *input* dan variabel *output*, yang dibuat dalam satu himpunan fuzzy atau lebih.
- b. Penerapan fungsi implikasi. Yang digunakan pada penelitian ini adalah fungsi implikasi min.
- c. Komposisi *rules* (aturan). Inferensi akan didapat dari kumpulan korelasi antar aturan, penalaran tidak monoton jika sistemnya terdiri lebih dari satu aturan,
- d. Defuzzifikasi (penegasan). Untuk mendapatkan nilai crisp dari himpunan, pada mamdani digunakan metode *centroid (composite moments)* dengan pengambilan nilai titik pusat daerah fuzzy.

$$z^* = \frac{\int_a^n z\mu(z)dz}{\int_a^n \mu(z)dz}$$

Rumus 2.14 Defuzzyfikasi komposit

2.2.3 Sepeda

Ada banyak sepeda dengan berbagai tipe dan harga Berikut adalah bebrapa sepeda yang dijual di pasaran.

1. Sepeda BMX (bicycle motorcross)

Sepeda BMX atau bike motorcross, huruf X didapat dari kata cross atau tanda silang merupakan salah satu sepeda yang banyak digunakan oleh anak remaja yang aktif dan masa pertumbuhan, karena sepeda jenis ini digunakan untuk atraksi atau sepeda dengan medan ekstrim. (Zamrodah, 2016)

Karena fleksibilitasnya yang cukup tinggi dan ketahanannya yang cocok di berbagai medan, banyak yang menggunakan sepeda ini untuk unjuk gigi freestyle sepeda yang banyak dilombakan di berbagai daerah sepeda ini kuat dan ringan dan tidak mudah rusak serta perawatannya yang tidak terlalu rumit. Namun sepeda ini memiliki tempat duduk yang kurang nyaman karena sepeda ini dipakai sambil berdiri. Harga sepeda tipe ini kisaran 1 jutaan.



Gambar 2.10 Sepeda BMX

Sumber : hobigowes.com

2. Sepeda lipat

walaupun memiliki ukuran yang cukup mungil, sepeda ini juga kuat menopang beban berat, sesuai dengan namanya, sepeda lipat (*folding bike*) atau biasa disebut dengan nama *seli* (sepeda lipat). Sepeda ini juga banyak diminati masyarakat. Sepeda jenis ini banyak digunakan karena praktis, dapat dibawa dengan mudah dan mudah menyimpannya bahkan di dalam mobil sekalipun, namun jenis ini digunakan untuk olahraga ringan dan medan datar, karena struktur sepedanya yang kurang kokoh, sepeda ini kurang pas jika dibawa di medan berbatu dan kencang. Sepeda ini banyak diminati karena bentuknya yang unik dan nyaman serta penggunaannya yang mudah dan praktis. Namun harga sepeda ini cukup mahal dari jenis lainnya. Harga sepeda lipat dipasaran beragam mulai dari 2 jutaan hingga 30 jutaan.



Gambar 2.11 Sepeda lipat

Sumber : hobigowes.com

3. Sepeda gunung.

Sepeda gunung atau *mountain bike* adalah jenis sepeda yang diformulasikan untuk *offroad* atau jalan yang terjal, bebatuan turunan juga tanjakan, sepeda gunung banyak digunakan karena bisa dibawa kemedan mana saja seperti hutan, gunung jalan beraspal dan curam. Sepeda dengan kerangka yang kuat dan tahan beban, jenis ini sering digunakan untuk lomba sepeda jarak jauh dan rute curam. Sepeda gunung dipasaran dengan harga yang beragam, dari 1juta hingga 27 juta.



Gambar 2.12 sepeda gunung

Sumber : hobigowes.com

4. Sepeda fixie

Salah satu jenis sepeda yang dikendarai oleh profesional, pada dasarnya sepeda jenis ini tidak memiliki rem, namun karena daya Tarik desainnya yang klasik dan unik, banyak yang memakai sepeda ini untuk keperluan olahraga dan memodifnya memiliki rem. Ciri dari sepeda ini memiliki ban yang kecil dan ramping, ban yang tidak memiliki ban dalam seperti kebanyakan ban sepeda. Dan memiliki kerangka yang ramping dan simple. Sepeda ini cukup sulit ditemui dipasaran karena sesungguhnya sepeda ini memang kurang populer di kalangan masyarakat. Harga sepeda ini kisaran 1.5 juta hingga 10 jutaan dari berbagai merk.



Gambar 2.13 Sepeda *fixie*

Sumber : hobigowes.com

5. Sepeda listrik

Sesuai dengan namanya sepeda ini berbeda dari jenis lainnya, karena ada teknologi listrik yang menjadi daya gerak sepeda. Nentuk sepeda yang kecil dan ramping dengan tenaga listrik membuat sepeda ini banyak diminati oleh masyarakat perkotaan karena desain dari sepeda ini cocok untuk jalan perkotaan dengan minimnya bebatuan. Termasuk jenis sepeda dengan harga yang cukup tinggi karena banyak yang meminati sepeda jenis ini. Harga sepeda ini kisaran 2 jutaan hingga yang tertinggi 22 jutaan.



Gambar 2.14 Sepeda Listrik

Sumber : hobigowes.com

6. Sepeda balap

Sepeda balap (*road bike*) adalah sepeda yang dirancang untuk kompetisi atau lomba. Sepeda ini dirancang dengan desain yang *sporty* dan ringan karena pada dasarnya jenis ini mengutamakan kecepatan. Jenis ini hanya diperuntukan untuk atlet atau orang dengan kebutuhan olahraga kecepatan. Biasanya sepeda ini terletak di harga kisaran puluhan juta.



Gambar 2.15 Sepeda Balap

Sumber : hobigowes.com

2.3 Variabel penelitian

Ada dua jenis variabel dalam penelitian ini yaitu variabel *input* dan *output*, diantaranya yaitu,

2.3.1 Variabel *input*

Ada 3 variable *input* yang menjadi indikator penelitian yang diambil oleh peneliti yaitu harga, persediaan dan perminatan,.

1. Harga

Harga barang juga perlu di perhatikan dalam membeli barang jika harga barang lebih tinggi dari pendapatan, bisa saja konsumen mengurungkan niatnya untuk memiliki barang tersebut. Barang kualitasnya baik biasanya memiliki harga cukup tinggi, begitupun sebaliknya. Dengan perkembangan sepeda yang cukup cepat banyak sekali jenis sepeda yang beredar di pangsa pasar, dari harga ratusan sampai belasan bahkan puluhan juta. bagi Sebagian orang dengan penghasilan yang cukup tinggi akan memilih sepeda yang bagus namun berkualitas. Pada variable ini peneliti mengambil 3 himpunan yaitu murah, sedang, dan mahal.

2. Persediaan

Kesediaan barang tentu saja mempengaruhi pembeli, jika pada saat pelanggan mencari merk X dan kebetulan stok kosong maka pembeli akan bingung dan bahkan bisa saja pembeli tidak jadi membeli barangnya, dan bisa saja konsumen mengganti barang yang stoknya tersedia. untuk menghindari hal tersebut tentu saja penjual harus menyediakan stok tiap jenis barang yang akan dijual. Dan bagi merk sepeda yang cukup banyak peminatnya, pasti sering mneyetok barang tersebut agar selalu tersedia, Hal tersebut tentu saja mengganggu kelancaran jual beli barang. Pada variabel ini peneliti membuat semesta himpunan stok barang yaitu, sedikit, sedang, dan banyak.

3. Perminatan

Minat beli pasar merupakan hal yang paling mendasar dalam perdagangan, karena jika minat pasar suatu barang tinggi maka penjualan pun akan mudah dan lancar. Minat pasar suatu barang tentu saja berbeda, bisa dilihat dari kualitas barang yang sudah dirasakan para pembeli atau pengupdate-an suatu barang yang lebih bagus dari sebelumnya. Ada tiga jenis sepeda yang menjadi tolak ukur penelitian ini yaitu jenis sepeda BMX, MTB, folding bike penelitian ini mengambil objek sepeda karena pada masa pandemic ini banyak orang yang bersepeda tuk aktifitas olahraga, pada variabel ini, ada 3 himpunan yaitu : tinggi, rendah dan sedang.

2.3.2 Variabel *output*

variabel *output* merupakan indikator penentu kesimpulan atau hasil semi akhir pada sebuah penelitian, pada sistem *fuzzy* biasanya terdapat dua atau tiga himpunan variabel kesimpulan, pada penelitian ini, peneliti menggunakan variabel *input* yaitu rekomendasi dengan himpunan variabel ‘Beli’ dan ‘Tidak beli’

1. himpunan variabel *output* Beli.

Merupakan himpunan dengan nilai akhir dengan kurva yang menunjukkan rekomendasi beli pada nilai akhir.

2. Himpunan variabel *output* Tidak beli

Merupakan himpunan dengan nilai akhir dengan kurva yang menunjukkan rekomendasi Tidak beli pada nilai akhir.

2.4 Software Pendukung

Untuk penyimpanan data sementara, peneliti menggunakan software ms. Word dan untuk pengolahan data nya. *Notepad++* sebagai wadah implementasinya Logika *fuzzy* dan konsep finite state automata dengan menganalisis *input* dan *output* akan lebih mudah dikerjakan dengan aplikasi matlab.

2.4.1 Microsoft Office Word

sistem operasi yang sudah umum digunakan dalam pengolahan kata, ms word sering digunakan dalam membuat dokumen, surat, dan hal yang berhubungan dengan teks. Penelitian ini menggunakan aplikasi word untuk merancang konsep penelitian dari awal hingga akhir penelitian.



Gambar 2.16 logo microsoft word

Sumber : 1000logos.net

2.4.2 Microsoft Excel

Excel digunakan untuk menyimpan dan mengolah data-data numerik dari hasil pengumpulan data, aplikasi yang digunakan untuk pengelompokan data dari berbagai jenis data yang menunjang penelitian. (Surbakti, 2014)



Gambar 2.17 Logo Microsoft Excel

Sumber : 1000logos.net

2.4.3 MatLab

Merupakan sebuah sistem operasi matematis berbasis command line (Azmi, 2012). Seperti fungsi det, inv, sqrt dan masih banyak lagi. Suatu algoritma akan diproses dengan mudah secara matematis, matlab sering digunakan sebagai media pencari jalan keluar dibidang riset, industri, analisis dan pengembangan. Matlab

merupakan aplikasi yang dilengkapi toolbox yaitu kumpulan fungsi analisis di bidang pengendali sistem, pengolahan signal, *fuzzy logic*, jaringan syaraf tiruan dan juga *wavelet*.



Gambar 2.18 Logo MatLab

Sumber : 1000logos.net

2.4.4 Notepad++

merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat web atau website dengan menggunakan Bahasa pemrograman HTML dan CSS. HTML berfungsi sebagai media pengolahan program dalam mendesain web. Sedangkan CSS berfungsi untuk mengatur tampilan desain web supaya terlihat lebih bagus dan menarik. (Utama, 2011)



Gambar 2.19 Logo Notepad++

Sumber : 1000logos.net

2.5 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian perlu melampirkan ringkasan dari kasus yang saling berkaitan yang telah diuji sebelumnya, penelitian ini akan mencantumkan kasus penelitian yang telah berhasil tercapai sebagai bahan penguat dalam penelitian.

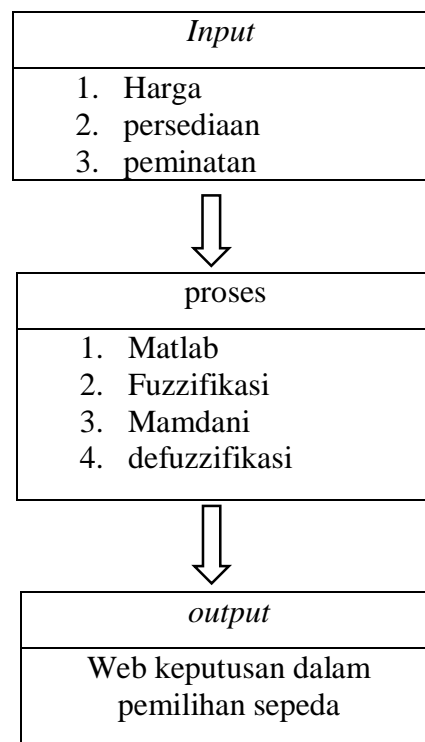
- a. (Nasir, 2017) dengan judul "Analisis *Fuzzy logic* Menentukan Pemilihan Motor Honda Dengan Metode Mamdani". Penelitian ini mengupas tentang penggunaan logika *fuzzy* dalam pemilihan sepeda motor sebagai penentu untuk membuka bisnis. Penelitian ini juga membahas bagaimana cara pengimplementasian logika *fuzzy* ke Bahasa pemrograman visual basic. Sehingga menciptakan aplikasi yang dapat menjalankan logika *fuzzy* dengan *output* aplikasi.
- b. (Buana, 2017) yang berjudul "Penerapan *Fuzzy Mamdani* Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler" pada penelitian ini membahas mengenai sistem yang menggunakan logika *fuzzy mamdani* untuk pemilihan telepon. Kriteria variabel dalam penelitian ini meliputi harga, kapasitas memori serta lebar layar ponsel.
- c. (Suprayitno & Sumitra, 2018) dengan judul kasus "Penentuan Kategori Wisata Pantai Berdasarkan Data Geologi Menggunakan *Fuzzy Mamdani*", penelitian ini membahas tentang pemilihan wisata pantai menggunakan *fuzzy logic* dengan inferensi mamdani. Ada beberapa nama pantai yang termasuk dalam tempat penelitian kasusunini diantaranya pantai pangkul, batu hiu, pangandaran dan lain-lain, yang menjadi tolak ukur variabelnya adalah lebar pantai, tinggi gelombang, besar butir pasir, dan kedalaman pantai.
- d. (Firman Arif & Misdrum, 2019) dengan judul "Logika *Fuzzy Mamdani* Dan Algoritma Dijkstra Untuk Manajemen Keselamatan Pencarian Rute " Bahasan pada kasus ini adalah penerapan *fuzzy logic* dengan gabungan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute perjalanan yang dapat mempercepat sampai pada tujuan lokasi, perbandingan waktu tempu serta jarak lokasi tujuan sangat berpengaruh pada penelitian ini diantaranya adalah Panjang jalan, kecepatan rata-rata, kepadatan jalan, serta kapasitas

jalan ke tempat tujuan. algoritma Dijkstra juga berperan pada penelitian ini yaitu dengan cara mencari solusi optimal dengan cara memperhitungkan setiap Langkah yang dilewati.

- e. (Farmadi et al., 2017) dengan judul “ Sistem fuzzy logic tertanam pada mikrokontroler untuk penyiraman tanaman pada rumah kaca “ bahasan pada kasus ini adalah membuat sensor alat mikrokontroler penyiraman tanaman otomatis menggunakan pemrograman C pada IDE Arduino, yang memiliki *input* sistem variabel sensor suhu dan sensor kelembapan tanah, *input* sensor yang dipilih akan di buat dengan konsep sistem fuzzy untuk memetakan keadaan suhu dan kelembapan dengan menggunakan mesin inferensi sugeno. Dengan variabel *output* tidak siram, siram sedikit dan siram banyak.tahun
- f. (Jufriadi et al., 2020) dengan judul “logika fuzzy dengan metode mamdani dalam menentukan tingkat perminatan tipe motor honda” membahas tentang pemilihan sepeda motor honda menggunakan fuzzy mamdani, dengan implementasi akhir menggunakan PHP MySQL dengan beberapa variabel *input* diantaranya harga, kapaistas tangka, kecepatan mesin, kapasitas bagasi dan berat kendaraan.
- g. (Akhbari & Ghaffari, 2021) dengan judul “ Selfish node detector based on fuzzy logic and harris hawks optimization algorithm in IoT Network”. Membahas tentang pendeteksian node egois pada sebuah jaringan dengan menggunakan pendekatan hibrida untuk meningkatkan kinerja jaringan, dengan menggunakan tiga tahap. Tahap pertama yaitu dengan operasi elang Haris yang mengatur cluster dan memilih kepala. Tahap kedua yaitu menyelidiki keberadaan ada atau tidaknya node egois dalam jaringan menggunakan parameter umum jaringan, jika terjadi simpul egois, maka cluster kepala akan memeriksa dan dan mengeali simpul egois yang terdeteksi, pada tahap ketiga menggunakan sistem logika fuzzy dengan merealisasikan setiap node untuk bekerja sama dengan node egois pada jaringan.

2.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir adalah Langkah-langkah atau tahapan yang dilakukan peneliti untuk mencapai hasil yang dituju, dari persiapan materi teori hingga ke pengaplikasian dengan software dalam memecahkan permasalahan yang berdasar pada pemikiran peneliti, Berikut kerangka berpikir untuk penelitian ini.



Gambar 2.20 Kerangka Pemikiran

Sumber : Data penelitian (2022)

1. Variabel *input*

Data variabel harga, persediaan dan perminatan sudah disiapkan sebelumnya dan data diambil dari sumber data yang terpercaya. Peneliti mengumpulkan data dari berbagai merk sepeda yang ada pada sumber data.

2. Variabel proses

Setelah data dan aturan dimasukkan maka data akan diproses menggunakan aplikasi matlab, pada matlab maka data akan di fuzzifikasi terlebih dahulu atau pengaturan pemetaan tiap-tiap data, kemudian data diproses menggunakan metode mamdani, selanjutnya jika data sudah didapat berupa grafik maka proses defuzzifikasi akan dilakukan terhadap data keluaran hingga didapat nilai keputusan.

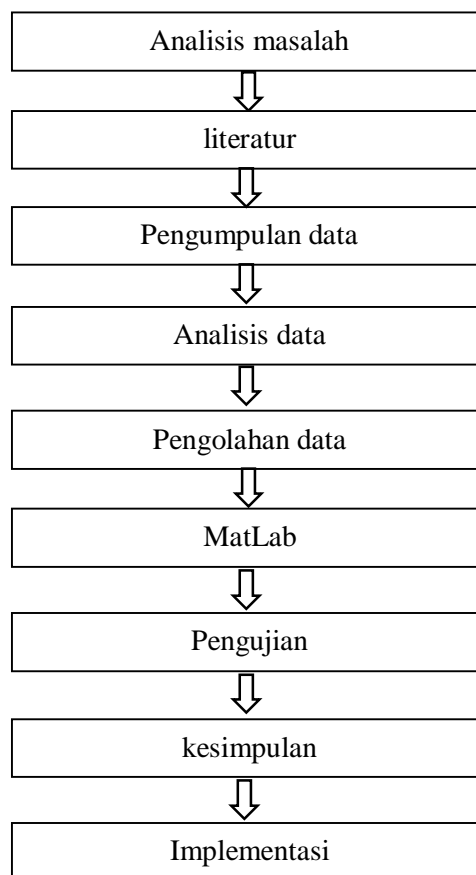
3. Varabel *output*

Hasil yang di dapat dari aplikasi matlab kemudian akan dibuat implementasi kedalam bentuk web. Pada web akan terdapat beberapa page atau form yang sesuai dengan variabel yang telah di tetapkan sebelumnya serta pada *output* web nya akan muncul form rekomendasi dari pemilihan sepeda yang akan dibeli.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain atau konsep sebuah penelitian juga perlu di perhatikan dalam sebuah kasus, karena desain penelitian bertujuan supaya penelitian dapat berjalan dengan tersistem atau teratur, desain penelitian berisi uraian tahap-tahap pengerjaan dalam sebuah penelitian. Berikut adalah desain penelitian yang peneliti buat dari penganalisan masalah hingga penarikan kesimpulan.



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran

Sumber : Data penelitian (2022)

1. Analisis masalah

Menganalisis ruang lingkup permasalahan merupakan tahap utama dalam memproses solusi permasalahan yang ditemukan, Adapun permasalahan pada penelitian ini yaitu penentuan pemilihan sepeda (sesuai pada latar belakang permasalahan) dari masalah tersebut, peneliti akan menganalisis cara merumuskan Teknik penggalian data serta cara mengolah data tersebut ke dalam sistem *fuzzy logic* dengan metode mamdani serta implementasi hasil kesimpulan dalam bentuk web.

2. Menggali dan memahami literatur

Pada penelitian ini peneliti mengambil literatur teori dan pemahaman dari berbagai sumber, dari beberapa jurnal lokal ke jurnal internasional serta mengambil referensi dari beberapa buku yang membahas tentang logika *fuzzy*, aplikasi *MatLab* dan buku mengenai web.

3. Pengumpulan data

Data penelitian diambil dari sumber terpercaya dan akurat di toko sepeda *Toy's Garden* yang menjual beberapa merk dan model sepeda. Beberapa teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu Teknik wawancara secara langsung dan tidak langsung. Wawancara dilakukan di tempat narasumber dengan bapak Wibowo Chen selaku owner di toko *Toy's Garden*.

4. Analisis data

Data akan dianalisis berdasarkan pengelompokan variable dan domain bersumber di *Toy's Garden*. Data yang dikumpulkan masih data mentah yang akan dianalisis menjadi data numerik yang dapat diolah.

5. Mengolah data

Kemudian data akan dikembangkan dengan rumus dari metode *fuzzy mamdani*, konsep metode akan dianalisis lagi sebelum melanjutkan pada tahap selanjutnya, jika konsep sudah selesai diakumulasikan maka proses implementasi pada *MatLab* dapat dilakukan.

6. Implementasi *MatLab*

Proses pengujian data dengan metode *mamdani fuzzy logic* menggunakan aplikasi *MatLab*. Hasil pengujian dari aplikasi akan dicocokkan dengan mengamati hasil dengan hitung manual dengan rumus *mamdani*, semua atribut seperti variabel dan *rules* akan dimasukkan pada aplikasi *MatLab*. Kemudian hasil dari pengujian (hasil keputusan) akan keluar berdasarkan *input* variabel dan *output* variabel.

7. Pengujian

Ada empat pengujian yang akan dilakukan berdasarkan merk barang yang ingin diketahui hasilnya. *Output* dari keempat pengujian tersebut akan di analisis Kembali dengan cara pengumpulan hasil keputusan kemudian akan di hitung pada tiap hasil pengujian nya.

8. kesimpulan

Penentuan kesimpulan merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses penelitian. Pada tahap ini peneliti akan menentukan hasil rekomendasi pemilihan sepeda dari berbagai merk.

9. Implementasi web

Dari hasil rekomendasi penelitian yang dilakukan, peneliti akan mengembangkan logika atau sistem pemikiran penelitian ke dalam bentuk web. Pada web akan berisi tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan hingga hasil rekomendasi produk. Maka peneliti akan membuat homepage mengenai informasi seputar harga sepeda dan implementasi sederhana logika *fuzzy*.

3.2 Teknik Pengumpulan Data.

Pengumpulan data merupakan hal mutlak yang dilakukan untuk melakukan penelitian sebagai penunjang keberhasilan dalam kasus penelitian. Pengumpulan data yaitu tahapan-tahapan kegiatan yang terstruktur guna memperoleh data yang diperlukan untuk memudahkan penyelesaian masalah (Nazir, 2011) dan pada penelitian ini ada beberapa Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti yaitu Teknik wawancara dengan narasumber secara langsung dan online,

Ada dua jenis data yang diperlukan yaitu, data utama (primer) dan data tambahan (sekunder). Data utama adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung kepada narasumber tanpa adanya perantara. Data tambahan adalah data yang tersedia sebelumnya dan berfungsi sebagai penguat data utama (data pendukung). wawancara adalah Tindakan yang dilakukan oleh seseorang untuk menggali atau mencari informasi kepada seseorang yang disebut narasumber. Baik secara langsung atau tidak langsung. Secara garis besar, ada dua jenis Teknik pengumpulan data wawancara meliputi wawancara terstruktur dan tidak terstruktur.

3.2.1 Teknik wawancara terstruktur

Wawancara terstruktur adalah proses wawancara yang dilakukan secara teratur mengenai data yang akan diambil dan pertanyaan-pertanyaan tersebut sudah disiapkan sebelumnya oleh peneliti. Untuk menganalisis permasalahan pemilihan sepeda pada Toy's Garden, maka peneliti akan menggali data awal yang ada pada Toy's Garden mengenai perkembangan penjualan sepeda. Wawancara dilakukan secara langsung dengan narasumber. Berikut adalah bentuk pertanyaan yang diajukan:

1. Ada berapa merk sepeda yang dijual pada toko Toy's Garden ?
2. Model sepeda apa saja yang dipasarkan ?
3. Terjual berapa unit sepeda dalam 5 bulan terakhir ?
4. Berapakah harga jual sepeda tiap merk-nya ?,
5. Sebagai penjual sepeda, apakah narasumber juga memakai sepeda, merk apakah yang dipakai narasumber ?

dan masih ada beberapa tambahan pertanyaan yang diajukan kepada narasumber terkait data yang belum terpenuhi, pertanyaan lainnya dilakukan secara online (online/chatting dan Database).

3.2.2 Wawancara tak terstruktur

Wawancara tidak terstruktur adalah pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan kepada narasumber terkait permasalahan, namun disini peneliti belum memahami atau mengetahui betul tentang informasi dan data yang ingin diperoleh maka seiring berjalannya wawancara , peneliti akan menggali informasi dengan pertanyaan lanjutan guna memperoleh data yang diinginkan. Karena peneliti masih belum mengetahui mengenai data yang akan dikumpulkan maka peneliti akan meminta narasumber untuk memaparkan informasi sebanyak mungkin sehingga data tersebut dapat diolah sebagai bahan penelitian,

3.3 Operasional Variable.

Operasional variabel adalah aspek penelitian yang telah ditetapkan peneliti untuk digunakan dengan metode tertentu sehingga dapat dianalisis dan mengeluarkan informasi mengenai pengujian hipotesis dalam menarik kesimpulan. Sudaryono menegaskan bahwa variabel merupakan bentuk yang tak terdeskripsi yang dibuat oleh peneliti untuk dilakukan pengamatan terlanjut supaya mendapatkan kesimpulan dari solusi permasalahan.

Pada kasus ini, ada 3 variabel input dan satu variabel output, variabel input meliputi harga, persediaan dan permintaan, dan variabel output adalah Rekomendasi. peneliti akan mengulas cara untuk membuat sistem pendukung keputusan pemilihan sepeda menggunakan metode *fuzzy* mamdani. Berikut adalah model variabel yang akan digunakan:

Tabel 3.1 Operasional variabel

| peran | Nama variabel | Himpunan | Semesta pembicaraan | domain |
|---------------|---------------|------------|---------------------|---------------------|
| <i>Input</i> | Harga | Murah | [0 500] | [0 0 100 200] |
| | | Sedang | | [150 250 350] |
| | | Mahal | | [300 400 500 500] |
| | persediaan | Sedikit | [0 8] | [0 0 1 3] |
| | | Sedang | | [2 4 6] |
| | | Banyak | | [5 7 8 8] |
| | perminatan | Rendah | [0 12] | [0 0 2 4] |
| | | Sedang | | [3 5 7] |
| | | Tinggi | | [5 8 12 12] |
| <i>output</i> | rekomendasi | Tidak beli | [0 1] | [0 0 0,2 0,55] |
| | | Beli | | [0,45 0,8 1 1] |

Sumber : data penelitian (2022)

3.4 Alur Perancangan Sistem

Berisi proses atau tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian secara rinci mengenai perancangan sistem yang dikerjakan dan di ilustrasikan dengan jelas, pada kasus ini, peneliti akan merancang sistem keputusan dalam memilih sepeda dengan logika *fuzzy* mamdani atau dikenal dengan metode *max-min*. penelitian ini akan menggunakan aplikasi *MatLab* karena *MatLab* dikenal sebagai aplikasi berbasis *object oriented programming* atau OOP. Kemudian hasil dari metode ini bertujuan untuk dibuat program metode seleksi pemilihan sepeda,

Pada saat penggunaan aplikasi *MatLab*, nilai masukan (*input*) di masukan kedalam *MatLab* maka proses kalkulasi *MatLab* akan menghasilkan nilai luaran (*output*) dari permasalahan. Adapun alur perancangan sistem yang terdapat dalam penelitian ini adalah”

3.4.1 Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi adalah tahapan konversi data pengantar ke dalam bentuk himpunan, fungsi keanggotaan seperti fungsi *phi*, *sigmoid*, segitiga dan trapesium dapat digunakan untuk pembentukan himpunan *fuzzy*, pada tahap ini peneliti membentuk tiga himpunan variabel *input* yaitu, variabel harga dengan himpunan buram nya adalah murah [0-200], sedang [150-350], mahal [300-500]. Variabel

persediaan yaitu sedikit [0-3], sedang [2-6] dan banyak [5-8]. Variabel perminatan yaitu rendah [0-4], sedang [3-7] dan tinggi [5-12].

Tabel 3. 2 Variabel *input*

| peran | Nama variabel | Himpunan | Semesta pembicaraan | domain |
|--------------|---------------|----------|---------------------|---------------------|
| <i>Input</i> | Harga | Murah | [0 500] | [0 0 100 200] |
| | | Sedang | | [150 250 350] |
| | | Mahal | | [300 400 500 500] |
| | persediaan | Sedikit | [0 8] | [0 0 1 3] |
| | | Sedang | | [2 4 6] |
| | | Banyak | | [5 7 8 8] |
| | perminatan | Rendah | [0 12] | [0 0 2 4] |
| | | Sedang | | [3 5 7] |
| | | Tinggi | | [5 8 12 12] |

Sumber : data penelitian (2022)

3.4.2 Fungsi implikasi

Sebelum pada tahap ini, ada tahap pembentukan rules atau aturan berupa pernyataan logika yang menjadi bahan penentu suatu kondisi yang akan diberi oleh pengguna. Bentuk aturan yang dibutuhkan adalah pernyataan *if-then*, jika sudah selesai tahap pembentukan aturan maka aplikasi fungsi implikasi dapat dilakukan.

3.4.3 Aturan atau rules

Merupakan perumusan aturan buram yang akan digunakan pada sistem logika. Rules dibuat supaya sistem bisa menentukan aksi luaran. Dengan metode *maximum* untuk menentukan pemilihan sepeda, hasil *output* akan ditentukan melalui nilai tertinggi dari aturan hasil pemetaan. Berikut adalah rules yang akan digunakan pada implementasi *MatLab* pemilihan sepeda,

Tabel 3.3 Operasional Rules

| NO | Aturan | Rekomendasi |
|----|--|-------------|
| R1 | If harga mahal, persediaan banyak, dan perminatan tingi, maka | Tidak Beli |
| R2 | If harga mahal, persediaan banyak, dan perminatan sedang, maka | Tidak Beli |

| | | |
|-----|--|------------|
| R3 | If harga mahal, persediaan banyak, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |
| R4 | If harga mahal, persediaan sedang, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R5 | If harga mahal, persediaan sedang, dan perminatan sedang, maka | Beli |
| R6 | If harga mahal, persediaan sedang, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |
| R7 | If harga mahal, persediaan sedikit, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R8 | If harga mahal, persediaan sedikit, dan perminatan sedang, maka | Beli |
| R9 | If harga mahal, persediaan sedikit, dan perminatan rendah, maka | Tidak Beli |
| R10 | If harga sedang, persediaan banyak, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R11 | If harga sedang, persediaan banyak, dan perminatan sedang, maka | Tidak Beli |
| R12 | If harga sedang, persediaan banyak, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |
| R13 | If harga sedang, persediaan sedang, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R14 | If harga sedang, persediaan sedang, dan perminatan sedang, maka | Beli |
| R15 | If harga sedang, persediaan sedang, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |
| R16 | If harga sedang, persediaan sedikit, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R17 | If harga sedang, persediaan sedikit, dan perminatan sedang, maka | Beli |
| R18 | If harga sedang, persediaan sedikit, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |
| R19 | If harga murah, persediaan banyak, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R20 | If harga murah, persediaan banyak, dan perminatan sedang, maka | Tidak Beli |
| R21 | If harga murah, persediaan banyak, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |

| | | |
|-----|---|------------|
| R22 | If harga murah, persediaan sedang, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R23 | If harga murah, persediaan sedang, dan perminatan sedang, maka | Beli |
| R24 | If harga murah, persediaan sedang, dan perminatan rendah, maka | Tidak beli |
| R25 | If harga murah, persediaan sedikit, dan perminatan tinggi, maka | Beli |
| R26 | If harga murah, persediaan sedikit, dan perminatan sedang, maka | Beli |
| R27 | If harga murah, persediaan sedikit, dan perminatan rendah, maka | Tidak Beli |

Sumber : data penelitian (2022)

3.4.4 Defuzzyfikasi atau penegasan.

Mengambil nilai dengan keakuratan paling tinggi. Untuk hasil akhir analisis maka didapatkan nilai *crisp* (nilai tegas). Dengan menggunakan metode nilai *centroid* atau nilai *z* pusat (titik pusat) pada daerah himpunan *fuzzy* untuk menentukan nilai akhir pemilihan sepeda.

3.5 Desain Perancangan

1. Login page

Merupakan halaman yang pertama kali diakses pada web, halaman ini bertujuan sebagai gerbang untuk masuk kedalam web. Berikut merupakan rancangan halaman login untuk user dan admin

Sign in to start your session

username

password

Sign in

Register?

Gambar 3.2 Form Login

Sumber : Data penelitian (2022)

2. Homepage

Untuk halaman home, disini peneliti akan langsung mengarah ke halaman pengujian, bentuk dari rancangannya adalah:

Home master Ubah password

Nama sepeda

Input harga

persediaan

perminatan

Submit

Hasil keputusan

Gambar 3.3 Desain perancangan Halaman Utama

Sumber : Data penelitian (2022)

3. Master sepeda

Halaman master sepeda berisi jenis-jenis sepeda yang akan diujikan, atau nama-nama sepeda yang ada pada data penelitian, pada halaman ini hanya admin yang bisa mengakses atau mengedit tabel data sepeda. Ada 23 nama sepeda yang akan diinput pada halaman ini. Berikut rancangannya;

MASTER SEPEDA

Input nama sepeda

tambah

Daftar sepeda

Nama sepeda

| | | |
|----|------|-------|
| 1. | edit | hapus |
| 2. | edit | hapus |
| 3. | edit | hapus |

Gambar 3.4 Desain perancangan Master Sepeda

Sumber : Data penelitian (2022)

4. Master variabel

Halaman master variabel berisi variabel atau indikator yang menjadi tolak ukur penelitian, kolom terdiri dari jumlah variabel, himpunan, range awal dan akhir yang telah ditentukan, serta tombol tambah berfungsi untuk menambahkan daftar data ke database. pada halaman ini hanya admin yang bisa mengakses atau mengedit tabel data variabel. Berikut rancangannya;

MASTER VARIABEL

| NAMA VARIABEL | HIMPUNAN | RANGE AWAL | RANGE AKHIR | ACTION |
|---------------|---------------|------------|-------------|--------|
| 1. | <i>murah</i> | | | tambah |
| 2. | <i>sedang</i> | | | tambah |
| 3. | <i>mahal</i> | | | tambah |
| 4. | <i>murah</i> | | | tambah |
| 5. | <i>sedang</i> | | | tambah |

Gambar 3.5 Desain perancangan master variabel

Sumber : Data penelitian (2022)

5. Master rules

Master rules merupakan sebuah tabel data yang akan diinputkan admin pada tabel database, dan rules yang akan dimasukkan adalah rules yang sudah ditentukan oleh peneliti, rules ini memakai kondisi if-then berdasarkan pada kondisi variabel beserta himpunan nya, ada 27 rules yang akan di inputkan pada halaman ini. Berikut rancangan halaman nya;

Nama rules: R1/R2 etc

HARGA: mahal/sedang/murah

Persediaan: sedikit/sedang/banyak

Perminatan : rendah/sedang/tinggi

Keputusan: beli/tidak beli

Daftar rules

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. If --- & --- & --- then --- | <input type="button" value="edit"/> | <input type="button" value="hapus"/> |
| 1. If --- & --- & --- then --- | <input type="button" value="edit"/> | <input type="button" value="hapus"/> |
| 1. If --- & --- & --- then --- | <input type="button" value="edit"/> | <input type="button" value="hapus"/> |
| 1. If --- & --- & --- then --- | <input type="button" value="edit"/> | <input type="button" value="hapus"/> |
| 1. If --- & --- & --- then --- | <input type="button" value="edit"/> | <input type="button" value="hapus"/> |
| 1. If --- & --- & --- then --- | <input type="button" value="edit"/> | <input type="button" value="hapus"/> |

Gambar 3.6 Desain perancangan master rules

Sumber : Data penelitian (2022)

6. Master user

Master user berisi daftar nama user atau pengakses baik yang bertindak admin maupun sebagai pengguna aplikasi, dan pada halaman ini akan muncul nama-nama pengguna yang registrasi terlebih dahulu sebelum menggunakan web nya. Berikut bentuk rancangan dari tabel user.

MASTER USER

| | |
|------------------|----------------------------|
| Nama lengkap | Daftar nama admin dan user |
| username | |
| password | |
| Is admin? Yes/no | |
| simpan | |

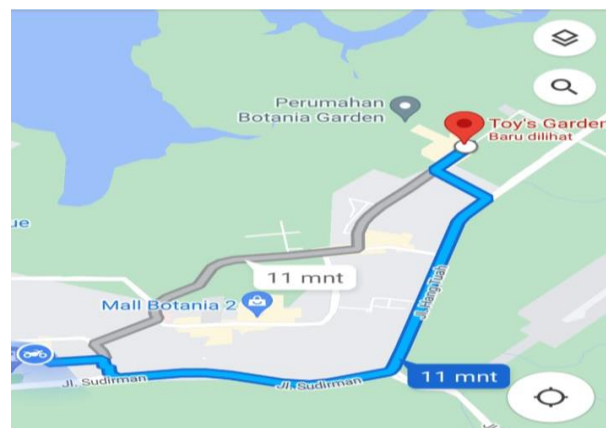
Gambar 3.7 Desain perancangan master user

Sumber : Data penelitian (2022)

3.6 Lokasi Dan Jadwal Penelitian.

2.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di toko Toy's Garden ruko Botania garden blok A2 No 11 Botania belian kec batam kota, kota batam. Lokasi yang strategis untuk berniaga karena ada beberapa pusat perbelanjaan bahkan ada mall yang cukup banyak pengunjungnya. Berikut merupakan peta lokasi penelitiannya.



Gambar 3.8 Peta lokasi Penelitian

Sumber : Data penelitian (2022)

2.6.2 Jadwal penelitian

jadwal penelitian merupakan agenda kegiatan yang berisi informasi seperti perencanaan kegiatan yang terstruktur mengenai waktu, lokasi yang di pakai dalam sebuah penelitian hingga terselesainya kegiatan. maka agenda kegiatan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Jadwal penelitian

| No | Kegiatan | Maret 2022 | | | | April 2022 | | | | Mei 2022 | | | | Juni 2022 | | | |
|----|---------------------------------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Persiapan penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Pengajuan izin penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Proses penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengumpulan dan pengolahan data | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pengumpulan skripsi | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sumber : data penelitian (2022)