# IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUCK COCA COLA DI BUKIT SINAR MART

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH**

**DIMAS WIJAYANTO**
**NPM. 2109010029**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**
**MEDAN**
**2025**

# IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK COCA COLA DI BUKIT SINAR MART

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**DIMAS WIJAYANTO**
**NPM. 2109010029**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**
**MEDAN**
**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

| | | |
|---|---|---|
| Judul Skripsi | : | IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK COCA COLA DI BUKIT SINAR MART |
| Nama Mahasiswa | : | DIMAS WIJAYANTO |
| NPM | : | 2109010029 |
| Program Studi | : | SISTEM INFORMASI |

Menyetujui
Komisi Pembimbing

**(Mulkan Azhari, S.Kom, M.Kom)**
**NIDN. 0108129402**

**Ketua Program Studi**

**(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom)**
**NIDN. 0116079201**

**Dekan**

**(Assoc. Prof. Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)**
**NIDN. 0127099201**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK COCA COLA DI BUKIT SINAR MART**

**SKRIPSI**

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, September 2025

Yang membuat pernyataan

Dimas Wijayanto

NPM. 2109010029

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

## KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Dimas Wijayanto |
| NPM | : 2109010029 |
| Program Studi | : Sistem Informasi |
| Karya Ilmiah | : Skripsi |

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif *(Non-Exclusive Royalty free Right)* atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK COCA COLA DI BUKIT SINAR MART**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, September 2025

Yang membuat pernyataan

Dimas Wijayanto

NPM. 2109010029

## RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

| | |
|---|---|
| Nama Lengkap | : Dimas wijayanto |
| Tempat dan Tanggal Lahir | : Sukaluwei 25 Juli 2003 |
| Alamat Rumah | : Desa :Sukaluwei Kec: Bangun Purba Kab: Deli Serdang |
| Telepon/Faks/HP | : 082168878542 |
| E-mail | : Dimaswjya20@gmail.com |
| Instansi Tempat Kerja | : - |
| Alamat Kantor | : - |

DATA PENDIDIKAN

| | | |
|---|---|---|
| SD | : SDN 101993 SUKALUWEI | TAMAT: 2015 |
| SMP | : SMP 1 BANGUN PURBA | TAMAT: 2018 |
| SMA | : SMK SWASTA BINA SATRIA MEDAN | TAMAT: 2021 |

# KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* untuk Prediksi Permintaan Produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI)

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Halim Maulana, S.T., M.Kom., MTA Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi
4. Bapak Dr. Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom Selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi.
5. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.kom Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi.
6. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M. Kom Selaku Sekretaris Program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi
7. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama penyusunan skripsi

8. Pada kesempatan ini, penulis ningin menyampaikan rasa terima kasih yang trdalam kepada kedua orang tercinta, Mhd Nuh dan Sukarni Dengan penuh kasih sayang, penuh kesasbaran, doa, dan dukungan tanpa henti, Ayah dan ibu telah menjadi sumber semangat terbesar dalam setiap Langkah penulisan skripsi, semua pengorbanan, kerja keras dan cinta skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk kecil rasa hormat dan terimakasih yang tak terhingga kepada ayah dan ibu. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi kebanggaan.
9. Seseorang yang sangat istimewa, Deliana, terima kasih atas dukungan, perhatian, dan kesabaranmu yang selalu menjadi sumber semangat selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu memberikan motivasi tersendiri bagi penulis untuk terus berjuang hingga skripsi ini selesai.
10. Teman seperjuangan dan seangkatan , Hafizan syafik, Dimas arya prayoga, Rizaldi, Ronggo hernanda, Setyo hari Nugroho, Rio Ferdinand, Aldi subari, Aldi pradana, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta semangat selama penyusunan skripsi ini dimulai hingga selesai.

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK COCA COLA DI BUKIT SINAR MART**

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang implementasi metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Latar belakang penelitian ini berangkat dari permasalahan fluktuasi permintaan produk yang menyebabkan ketidakpastian dalam manajemen stok, sehingga sering terjadi overstock maupun stockout. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode Fuzzy Time Series dipilih karena mampu menanganiketidakpastian data historis penjualan serta menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional.Penelitian ini menggunakan data permintaan Coca Cola selama 2 tahun terakhir di Bukit Sinar Mart. Proses penelitian meliputi pengumpulan data, fuzzifikasi, pembentukan relasi fuzzy (*Fuzzy Logical Relationship*/FLR), pembentukan kelompok relasi (Fuzzy Logical Relationship Group/FLRG), hingga tahap defuzzifikasi untuk menghasilkan prediksi numerik. Sistem prediksi kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan PHP dan MySQL, sehingga dapat digunakan secara langsung oleh pihak Bukit Sinar Mart.Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Time Series mampu memberikan hasil prediksi yang mendekati data aktual dengan tingkat akurasi yang baik. Prediksi untuk periode September 2025 menghasilkan estimasi permintaan sebesar11.569 pcs. Implementasi aplikasi prediksi ini membantu pihak Bukit Sinar Mart dalam merencanakan persediaan secara lebih efisien, mengurangi risiko kerugian, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata kunci: Fuzzy Time Series, Prediksi, Permintaan, Coca Cola, Bukit Sinar Mart, Sistem Informasi

***IMPLEMENTATION OF THE FUZZY TIME SERIES METHOD FOR DEMAND PREDICTION OF COCA COLA PRODUCTS AT BUKIT SINAR MART***

## *ABSTRACT*

*This study discusses the implementation of the Fuzzy Time Series method to predict the demand for Coca Cola products at Bukit Sinar Mart. The background of this research arises from the problem of fluctuating product demand, which creates uncertainty in inventory management, often leading to overstock or stockout conditions. To address these issues, the Fuzzy Time Series method was chosen because it can handle the uncertainty of historical sales data and produce more accurate predictions compared to conventional methods.This research used Coca Cola demand data from the last two years at Bukit Sinar Mart. The research process included data collection, fuzzification, the formation of fuzzy relations (Fuzzy Logical Relationship/FLR), the grouping of relations (Fuzzy Logical Relationship Group/FLRG), and the defuzzification stage to generate numerical predictions. The prediction system was then implemented as a web-based application using PHP and MySQL, making it directly accessible for use by Bukit Sinar Mart.The results show that the Fuzzy Time Series method can provide prediction results that are close to actual data with a good level of accuracy. The prediction for September 2025 estimated a demand of 11,569 units. The implementation of this prediction application helps Bukit Sinar Mart plan inventory more efficiently, reduce the risk of losses, and increase customer satisfaction.*

**Keywords:** *Fuzzy Time Series, Prediction, Demand, Coca Cola, Bukit Sinar Mart, Information Systems*

## DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN** ..... **ii**
**PERNYATAAN ORISINALITAS** ..... **iii**
**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI** ..... **iv**
**RIWAYAT HIDUP** ..... **v**
**KATA PENGANTAR** ..... **vi**
**ABSTRAK** ..... **viii**
***ABSTRACT*** ..... **ix**
**DAFTAR ISI** ..... **x**
**DAFTAR TABEL** ..... **xii**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xiii**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1. Latar Belakang Masalah ..... 1
1.2. Rumusan Masalah ..... 3
1.3. Batasan Masalah ..... 3
1.4. Tujuan Penelitian ..... 4
1.5. Manfaat Penelitian ..... 4
**BAB II LANDASAN TEORI** ..... **6**
2.1. Pengertian Implementasi ..... 6
2.2. Pengertian Permintaan ..... 7
2.3. Prediksi ..... 9
2.4. Metode Fuzzy ..... 10
2.5. Data Berkala (*Time Series*) ..... 13
2.6. Fuzzy Time Series (FTS) ..... 15
2.7. *Software* (Perangkat Lunak) ..... 17
2.8. *Unified Modeling Language* (UML) ..... 20
2.9. *Literatur Review* ..... 24
**BAB III METODOLOGI PENELITIAN** ..... **26**
3.1. Jenis Penelitian ..... 26
3.1.1. Jenis Data ..... 26
3.1.2 Analisis Permasalahan ..... 27
3.1.3 Pengumpulan data ..... 30

3.1.4 Analisis Data ..... 31
3.2. Analisis Sistem ..... 32
3.3. Kerangka Berpikir ..... 34
3.4. Rancangan *Flowchart* Sistem ..... 37
3.4.1 *Use Case* Diagram ..... 40
3.4.2 *Activity Diagram* ..... 43
3.4.3 *Sequence* Diagram ..... 45
3.4.4 *Class* Diagram ..... 48
3.4.5 Perancangan Database ..... 48
3.4.6 Perancangan Antar Muka ..... 51
3.5. Waktu Dan Tempat Penelitian ..... 56
3.5.1. Tempat Penelitian ..... 56
3.5.2. Waktu Penelitian ..... 56
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 57**
4.1 Deskripsi Data ..... 57
4.2 Perhitungan Metode *Fuzzy Time Series* ..... 58
4.3 Implementasi Interface ..... 64
4.3.1. *Form* Login Admin ..... 65
4.3.2. Halaman Utama ..... 65
4.3.3. *Form* Permintaan Produk ..... 66
4.3.4. *Form* Proses Interval ..... 68
4.3.5 Tampilan Form Hasil Prediksi ..... 69
4.3.6 Tampilan Form Halaman Home ..... 70
4.3.7 Tampilan Form Halaman Daftar Permintaan Produk ..... 72
4.4 Ujicoba Interface ..... 73
4.4.1 Testing Blackbox ..... 73
4.4.2 Hasil Pengujian ..... 76
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 77**
5.1 Kesimpulan ..... 77
5.2 Saran ..... 77
**DAFTAR PUSTAKA ..... 79**

## DAFTAR TABEL


Halaman

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram* ..... 21
Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram .....22
Tabel 2.3 Simbol-simbol Class Diagram..... 23
Tabel 2.4 Penelitian yang Relevan .....24
Tabel 3.1 *User* .....49
Tabel 3.2 Permintaan Produk .....49
Tabel 3.3 Tabel Interval .....50
Tabel 3.4 Tabel Hasil .....50
Tabel 3.5 Waktu Penelitian .....56
Tabel 4.1 Data Permintaan Produk Coca-Cola .....57
Tabel 4.2 Interval Kelas yang Terbentuk .....59
Tabel 4.3 Fuzzyfikasi .....59
Tabel 4.4 FLR .....61
Tabel 4.5 FLRG yang Terbentuk ..... 63
Tabel 4.6 Hasil Prediksi .....63
Tabel 4.7 Blackbox Login .....74
Tabel 4.8 Blackbox Halaman Utama ..... 74
Tabel 4.9 Blackbox Halaman Permintaan Produk .....75
Tabel 4.10 Blackbox Halaman Proses FTS .....75

## DAFTAR GAMBAR

Halaman


Gambar 2.1 Pola Siklus .....14
Gambar 2.2 Pola Musiman .....14
Gambar 2.3 Pola Irregular .....15
Gambar 3.1 Fishbone Diagram .....28
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir .....34
Gambar 3.3 *Use Case Diagram* .....40
Gambar 3.5 *Activity* Diagram Program *Fuzzy Time Series* .....44
Gambar 3.5. Sequence Diagram Login .....45
Gambar 3.6. Sequence Diagram Form Permintaan Produk .....46
Gambar 3.7. Sequence Diagram Form Interval 4.....7
Gambar 3.8. Sequence Diagram Proses *Fuzzy Time Series* ..... 47
Gambar 3.9 *Class Diagram* .....48
Gambar 3.10 Layar Login .....51
Gambar 3.11 Tampilan Home .....52
Gambar 3.12 Halaman Permintaan Produk .....53
Gambar 3.13 Input Permintaan Produk..... 53
Gambar 3.14 Halaman Interval .....54
Gambar 3.15 Halaman Proses .....55
Gambar 3.16 Laporan Analisa .....55
Gambar 4.1 Form Login Admin .....65
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama .....66
Gambar 4.3 Tampilan Form Permintaan Produk .....67
Gambar 4.4 Tampilan Input Permintaa .....68
Gambar 4.5 Tampilan Proses Interval .....68
Gambar 4.6 Tampilan Hasil Perhitungan Proses Interval .....69
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Prediksin Produk..... 69
Gambar 4.8 Tampilan Laporan Hasil Prediksi .....70
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Home ..... 71
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Grafik Permintaan Produk .....72
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Daftar Permintaan Produk .....73

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia usaha yang semakin kompetitif menuntut setiap perusahaan untuk memiliki kemampuan perencanaan yang baik, khususnya dalam hal manajemen rantai pasok dan pengelolaan persediaan. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan rantai pasok adalah kemampuan untuk memprediksi permintaan konsumen secara akurat. Ketepatan dalam memprediksi permintaan tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis itu sendiri.

Permintaan terhadap produk minuman ringan seperti Coca Cola cenderung tinggi dan fluktuatif, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti musim, tren konsumen, promosi, momen perayaan, serta daya beli masyarakat. Fluktuasi ini membuat prediksi permintaan menjadi tantangan tersendiri, terutama bagi pelaku usaha ritel seperti Bukit Sinar Mart. Sebagai toko ritel yang melayani kebutuhan masyarakat di daerah dengan aktivitas ekonomi yang aktif dan jumlah penduduk yang cukup besar, Bukit Sinar Mart menghadapi dinamika permintaan Coca Cola yang berubah-ubah setiap periode.

Permasalahan ketidakpastian dalam menentukan jumlah permintaan yang tepat sering menimbulkan permasalahan baru seperti *overstock*, yaitu kelebihan stok yang tidak terserap pasar sehingga menimbulkan biaya penyimpanan tambahan dan risiko kedaluwarsa, serta *stockout*, yaitu kekurangan stok saat permintaan melonjak yang dapat menyebabkan hilangnya peluang penjualan dan menurunnya

kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan prediktif yang mampu menangani data permintaan yang bersifat tidak pasti dan dinamis.

Selama ini, banyak perusahaan atau pelaku usaha menggunakan metode peramalan konvensional seperti rata-rata bergerak (moving average) atau regresi linier untuk memprediksi permintaan. Namun, metode-metode tersebut kurang efektif ketika dihadapkan pada data historis yang tidak pasti, bersifat kabur (*vague*), atau mengandung unsur ketidakpastian yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan prediksi yang lebih fleksibel dan mampu menangani sifat ketidakpastian dalam data permintaan.

Salah satu metode yang dianggap efektif untuk menangani prediksi dalam kondisi seperti ini adalah metode *Fuzzy Time Series*. Metode ini merupakan pengembangan dari metode time series konvensional yang digabungkan dengan teori fuzzy, sehingga mampu mengakomodasi data-data yang bersifat samar dan tidak pasti. Metode ini mampu menghadapi fluktuasi data, ketidakpastian data serta subjektivitas dalam data, dibandingkan dengan metode prediksi konvensional (Yulanda Rahmadiyah, 2024). Pada penelitian lain disebutkan bahwa *Fuzzy Time Series* menghasilkan pola data yang mendekati pola dari data aktual dan metode ini memiliki tingkat akurasi yang lebih baik (Hana Kartini, 2022).

Dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy Time Series* pada kasus prediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart, diharapkan dapat diperoleh hasil peramalan yang lebih akurat dan relevan dengan kondisi pasar. Hasil prediksi ini nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis, seperti perencanaan persediaan, distribusi logistik, serta

pengaturan jadwal pengiriman barang. Selain itu, implementasi metode ini juga dapat membantu perusahaan dalam menghindari kerugian akibat kesalahan prediksi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui ketersediaan produk yang tepat waktu dan sesuai kebutuhan pasar.

Faktor-faktor tersebut mendorong dilakukannya penelitian ini dengan judul **"Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* Untuk Prediksi Permintaan Produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart"**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart yang fluktuatif menyulitkan pengelola usaha dalam merencanakan stok secara efisien, sehingga diperlukan metode prediksi yang mampu menangani ketidakpastian data historis penjualan. Metode *Fuzzy Time Series* dipilih karena mampu memodelkan pola data yang bersifat tidak pasti dan berskala waktu. Penelitian ini berfokus pada implementasi metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart serta mengevaluasi tingkat akurasi prediksinya dengan membandingkan hasil yang diperoleh terhadap data penjualan aktual.

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, terdapat beberapa batasan permasalahan, yaitu :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari penjualan dan permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart.

2. Penelitian ini bertujuan untuk mencapai target permintaan produk Coca Cola yang optimal.
3. Prediksi permintaan hanya berdasarkan data historis penjualan tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti promosi, musim, tren pasar, kondisi ekonomi, atau perilaku konsumen.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis masalah yang terjadi berkenaan dengan prediksi permintaan produk Coca Cola.
2. Untuk merancang sistem yang menerapkan *Fuzzy Time Series* untuk prediksi permintaan produk Coca Cola secara tepat dan akurat.
3. Untuk menerapkan *Fuzzy Time Series* dalam memprediksi permintaan produk Coca Cola.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang bisa didapat dari penulisan penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi secara cepat kepada manajerial mengenai jumlah permintaan produk yang akan datang.
2. Dapat membantu peneliti didalam memahami penerapan sistem prediksi dengan *Fuzzy Time Series*.

3. Dapat membantu pembaca sebagai referensi penelitian untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya pada penerapan sistem prediksi menggunakan *Fuzzy Time Series*.

# BAB II

# LANDASAN TEORI

## 2.1. Pengertian Implementasi

Implementasi merupakan suatu proses penerapan ide, konsep, kebijakan atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak baik berupa perubahan pengetahuan, keterampilan maupun nilai dan sikap (Magdalena, 2021). Dalam penelitian ilmiah, implementasi berfungsi sebagai jembatan antara teori dan praktik, di mana suatu pendekatan yang telah dirancang secara konseptual diuji efektivitasnya melalui penerapan langsung pada data atau kasus yang relevan. Tahapan ini mencakup serangkaian aktivitas mulai dari perancangan sistem, pengumpulan dan pengolahan data, pengujian metode, hingga evaluasi hasil berdasarkan indikator kinerja tertentu.

Dalam konteks penyusunan penelitian ini, implementasi mengacu pada proses penerapan metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Hal ini dilakukan dengan menggunakan data historis penjualan untuk membentuk model prediksi yang mampu menangani sifat fluktuatif dan ketidakpastian dalam permintaan. Proses implementasi mencakup tahap-tahap seperti fuzzifikasi data, pembentukan himpunan fuzzy, penentuan relasi fuzzy, serta perhitungan hasil prediksi berdasarkan pola data masa lalu.

Tujuan utama dari implementasi ini adalah untuk menguji sejauh mana metode *Fuzzy Time Series* dapat memberikan hasil prediksi yang akurat dan relevan bagi kebutuhan perencanaan persediaan barang di Bukit Sinar Mart.

Dengan implementasi yang tepat, pihak ritel dapat mengambil keputusan yang lebih strategis dalam mengelola stok produk, sehingga mengurangi risiko kerugian akibat kelebihan atau kekurangan persediaan.

## 2.2. Pengertian Permintaan

Permintaan produk adalah jumlah barang atau jasa yang diinginkan oleh konsumen pada tingkat harga tertentu dan dalam periode waktu tertentu. Permintaan mencerminkan kebutuhan, keinginan, dan daya beli konsumen terhadap suatu produk, serta dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti harga, pendapatan, preferensi, tren pasar, kondisi ekonomi, hingga musim atau waktu tertentu (Zikri Rahman, 2022).

Dalam konteks manajemen ritel dan logistik, memahami pola permintaan sangat penting untuk menjaga ketersediaan produk secara optimal. Ketika permintaan dapat diprediksi dengan akurat, perusahaan atau toko dapat mengelola persediaan secara lebih efisien, meminimalkan biaya penyimpanan, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Permintaan produk Coca Cola, sebagai salah satu produk minuman ringan yang populer, cenderung bersifat fluktuatif dan musiman. Permintaan bisa meningkat pada periode tertentu seperti hari raya, musim panas, atau saat promosi berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan prediksi yang mampu mengakomodasi dinamika tersebut, agar ketersediaan produk tetap sesuai dengan kebutuhan pasar.

Permintaan suatu produk tidak terjadi secara acak, melainkan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Beberapa faktor utama yang

memengaruhi permintaan produk, khususnya dalam konteks produk konsumsi seperti Coca Cola, antara lain:

1. Harga Produk

   Semakin tinggi harga suatu produk, umumnya permintaan akan menurun, dan sebaliknya. Ini sesuai dengan hukum permintaan, yaitu hubungan negatif antara harga dan jumlah barang yang diminta.

2. Pendapatan Konsumen

   Pendapatan yang lebih tinggi memungkinkan konsumen untuk membeli lebih banyak barang, termasuk produk non-kebutuhan pokok seperti minuman ringan. Sebaliknya, jika pendapatan menurun, permintaan juga cenderung turun.

3. Selera dan Preferensi Konsumen

   Faktor ini sangat dipengaruhi oleh tren, gaya hidup, serta persepsi masyarakat terhadap suatu produk. Produk seperti Coca Cola banyak dipengaruhi oleh kampanye merek dan gaya hidup modern.

4. Musim dan Cuaca

   Permintaan minuman ringan biasanya meningkat pada musim panas atau cuaca panas, dan menurun pada musim hujan atau dingin. Musim juga berkaitan dengan momen perayaan seperti hari besar keagamaan atau libur panjang.

5. Promosi dan Iklan

   Strategi pemasaran seperti diskon, *bundling*, dan iklan dapat meningkatkan permintaan dalam jangka pendek dengan menciptakan dorongan pembelian.

6. Jumlah Penduduk dan Demografi

   Daerah dengan kepadatan penduduk tinggi cenderung memiliki permintaan yang lebih besar, terlebih jika segmen usia dominannya adalah remaja dan dewasa muda, yang merupakan konsumen utama minuman ringan.

7. Harga Produk Substitusi dan Komplementer

   Jika harga minuman sejenis (misalnya Pepsi) lebih murah, maka permintaan Coca Cola bisa menurun. Sebaliknya, ketersediaan makanan ringan (produk pelengkap) bisa mendorong peningkatan permintaan Coca Cola.

8. Ketersediaan dan Distribusi Produk

   Produk yang mudah dijangkau dan tersedia secara merata di berbagai titik penjualan akan memiliki permintaan yang lebih stabil dibandingkan produk yang distribusinya terbatas.

**2.3. Prediksi**

Prediksi atau disebut juga *Forecasting* merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan. Prediksi adalah proses yang digunakan untuk memperkirakan nilai atau hasil suatu variabel dimasa awal berdasarkan data historis dan analisis tren yang ada (Vivianti, 2024).

Proses ini mencakup penerapan berbagai teknik statistik, matematis, dan algoritma yang dapat membantu mengidentifikasi pola dan hubungan dalam data, sehingga memungkinkan untuk membuat estimasi yang lebih akurat mengenai

kejadian yang akan datang. Prediksi digunakan dalam berbagai bidang, seperti ekonomi, cuaca, kesehatan, dan bisnis, untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dan mengurangi ketidakpastian. Dalam konteks ilmiah, prediksi dapat dilakukan dengan menggunakan model-model yang dibangun berdasarkan prinsip-prinsip yang relevan dengan fenomena yang diteliti. Contohnya, dalam ramalan cuaca, data suhu, kelembapan, dan tekanan udara historis dianalisis untuk memperkirakan kondisi cuaca di masa mendatang.

Teknik forecasting akan dibagi menjadi 2 kategori utama: metode kualitatif, yang berdasarkan pendapat ahli atau pengalaman, serta metode kuantitatif, yang menggunakan data numerik dan analisis statistik. Dengan demikian, prediksi menjadi alat penting dalam perencanaan, pengelolaan risiko, dan penentuan strategi di berbagai sektor. Metode peramalan (*forecasting*) terbagi menjadi dua kategori, yaitu metode kualitatif serta kuantitatif. Salah satu metode yang terbagi didalam kategori kuantitatif ialah metode time series atau disebut juga runtun waktu.

## 2.4. Metode Fuzzy

*Fuzzy logic* adalah suatu pendekatan dalam pemrograman dan pemodelan sistem yang berfokus pada penanganan ketidakpastian dan ketidakjelasan, yang sering kali sulit untuk dijelaskan dengan logika biner tradisional (benar atau salah). Dikenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, *fuzzy logic* menggunakan konsep "*fuzzy sets*" atau himpunan fuzzy, di mana nilai-nilai dalam suatu himpunan tidak hanya terbatas pada dua kategori ekstrem (misalnya, 0 untuk *false* dan 1 untuk *true*), tetapi dapat memiliki nilai di antara 0 dan 1. Dengan kata lain, *fuzzy logic* memungkinkan pengkategorian yang lebih fleksibel, sehingga dapat

merepresentasikan situasi yang lebih kompleks dan realistis (Mochamad Adhari Adiguna, 2023).

*Fuzzy logic* banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem kontrol, pengolahan gambar, dan pengambilan keputusan. Contoh umum penerapannya adalah dalam sistem kontrol suhu, di mana *fuzzy logic* dapat membantu mengatur pemanas atau pendingin berdasarkan input dari berbagai sensor, seperti suhu dan kelembapan, dengan cara yang lebih adaptif dan manusiawi. Misalnya, alih-alih hanya memiliki dua kondisi (suhu rendah atau tinggi), sistem berbasis fuzzy dapat mempertimbangkan berbagai tingkatan suhu dan menyesuaikan outputnya secara halus. Dengan kemampuan untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas, *fuzzy logic* menjadi alat yang sangat berguna dalam mengembangkan sistem yang lebih cerdas dan responsif.

Berikut adalah empat alasan mengapa *fuzzy logic* sering digunakan dalam berbagai aplikasi:

1. Kemampuan Menangani Ketidakpastian. *Fuzzy logic* dirancang untuk menangani situasi yang tidak pasti dan ambigu, di mana informasi yang tersedia tidak selalu jelas atau pasti. Dalam banyak kasus, data yang dikumpulkan mungkin tidak lengkap atau memiliki variabilitas yang tinggi. Dengan menggunakan *fuzzy logic*, sistem dapat membuat keputusan berdasarkan nilai yang berfluktuasi, bukan hanya pada batasan biner (benar atau salah). Ini memungkinkan untuk memperhitungkan nuansa dan kompleksitas dalam situasi dunia nyata.

2. Fleksibilitas dalam Pengambilan Keputusan. *Fuzzy logic* memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih fleksibel dan intuitif. Alih-alih mengharuskan pengguna untuk memberikan input yang tepat dan jelas, *fuzzy logic* dapat bekerja dengan informasi yang bersifat linguistik atau kualitatif, seperti "suhu tinggi," "sedikit lembab," atau "cepat." Hal ini membuatnya lebih mudah digunakan dan dipahami oleh manusia, yang sering kali beroperasi dalam zona abu-abu daripada kategori yang kaku.
3. Kesesuaian dengan Logika Manusia. *Fuzzy logic* lebih sesuai dengan cara berpikir manusia, dimana banyak keputusan didasarkan pada pertimbangan subjektif dan interpretasi. Di kehidupan sehari-hari, kita kadang-kadang memakai kata yang tidak pasti, dan *fuzzy logic* memungkinkan sistem untuk mereplikasi pola pikir manusia tersebut. Ini menjadikannya alat yang efektif dalam sistem yang memerlukan interaksi manusia, seperti kontrol perangkat rumah tangga, kendaraan otonom, atau sistem pendukung keputusan.
4. Sederhana dan Biaya Efisien. *Fuzzy logic* dapat diimplementasikan dengan relatif mudah dan biaya rendah. Dibandingkan dengan model matematis yang lebih kompleks, sistem berbasis fuzzy dapat dirancang tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang mekanisme sistem yang mendasarinya. Selain itu, *fuzzy logic* dapat diintegrasikan dengan teknologi yang ada, membuatnya menjadi pilihan yang efisien untuk berbagai aplikasi, dari sistem kontrol industri hingga pengolahan data dan analisis.

## 2.5. Data Berkala (*Time Series*)

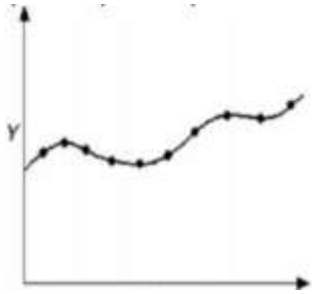
Data berkala atau *time series* ialah merupakan serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, gejala, ataupun variabel yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya (Stephanie Rachma, 2022).

Analisis data berkala mengharuskan untuk memahami perkembangan satu peristiwa atau beberapa kejadian, serta ikatan atau pengaruh terhadap peristiwa lain. Karena adanya data berkala, pola pergerakan data ataupun nilai variable bisa diikuti ataupun diketahui, sehingga data berkala bisa dijadikan dasar sebagai:

1. Pengambilan keputusan masa ini.
2. Ramalan kondisi perdagangan serta ekonomi pada periode selanjutnya.
3. Rencana kegiatan di masa depan.

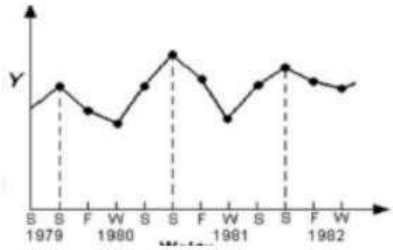
Pergerakan-pergerakan khusus pada data deret waktu akan dikelompokkan menjadi 4 kategori utama, yang umumnya disebut sebagai komponen deret waktu:

1. Gerakan jangka panjang atau sekuler merujuk pada arah grafik deret waktu yang mencakup rentang waktu yang panjang.
2. Gerakan siklis atau fluktuasi siklis mengacu kepada pergerakan fluktuasi dalam jangka panjang pada satubaris atau kurva tren. Gerakan siklis semacam ini dapat terjadi secara berkala atau tidak, yang berarti mungkin ataupun mungkin bukan mengikuti pola yang sama setelah periode waktu yang setara.



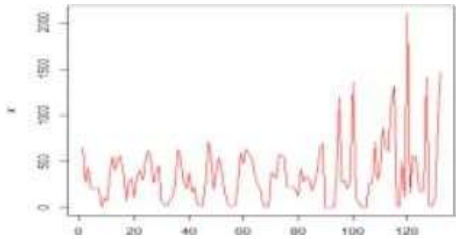

**Gambar 2.1 Pola Siklus**

3. Gerakan musiman atau variasi musiman mengacu pada model yang serupa, atau rada serupa, yang cenderung diikuti oleh suatu deret waktu untuk bulan-bulan tertentu dari satu tahun ke tahun berikutnya. Pergerakan ini gara-gara akibat peristiwa yang terjadi secara terus setiap tahunnya.




**Gambar 2.2 Pola Musiman**

4. Gerakan yang tidak teratur ataupun tidak merujuk pada pergerakan sporadis dalam deret waktu yang diakibatkanoleh peristiwa kebetulan, seperti banjir, pemogokan, pemilihan umum dan lainnya. Adapun biasanya dipandang bahwa peristiwa tersebut hanya menimbulkan variasi jangka pendek, tidak menutup kemungkinan bahwa peristiwa-peristiwa tersebut dapat memiliki dampak yang signifikan.




**Gambar 2.3 Pola *Irregular***

## 2.6. Fuzzy Time Series (FTS)

*Fuzzy Time Series* adalah sistem peramalan deret waktu yang berdasarkan pada rancangan himpunan fuzzy. Rancangan ini dipakaiguna meramalkan isu dengan menggunakan data historis yang berupa angka real yang diwakili oleh nilai-nilai linguistik. Sistem ini tentunya sangat tergantung pada pembentukan interval linguistikyang akurat. Rancangan berbasis rata-rata (Average Based) didalam menentukan panjang interval lebih sesuai untuk diterapkan dalam proses peramalan (Indah Sulistiya, 2025).

Adapun langkah untuk melaksanakan peramalan *Fuzzy Time Series* yang berbasis rata-rata adalah:

1. Menentukan himpunan semesta. Himpunan semesta (Universe of Discourse) didefinisikan sebagai: ( U = [X_{min} - D_1, X_{max} + D_2]), di mana ( X_{min} ) adalah data minimal, ( X{max} ) adalah data maksimal, dan ( D1 ) serta ( D2 ) adalah bilangan positif.
2. Membuat interval dan membagi himpunan semesta ( U ) menjadi beberapa bagian, dimulai dari:
    a. Menghitung jarak angka mutlak dari data deret waktu, yaitu

(|X_{i+1} - X_i|) untuk (i = 1,…, n - 1), dan kemudian menghitung rata-rata dari semua jarak mutlak tersebut.

b. Menentukan setengah dari rata-rata selisih mutlak untuk digunakan sebagai panjang interval.

c. Menentukan himpunan fuzzy ( A ) untuk himpunan semesta ( U ).

3. Fuzzifikasi, yaitu proses untuk menentukan nilai himpunan fuzzy yang tepat untuk setiap data historis,dimana nilai tengah diambil dari setiap interval, yakni( Ai = frac{LL_i + UL_i}{2} ), dan ( LL_i ) sebagai garis bawah interval ke-i, dan ( ULi ) sebagai garis atas interval ke-i.

4. Menentukan FLR (*Fuzzy logical Relationship*) dan FLRG (*Fuzzy logical Relationship Group*). *Fuzzy logical Relationship* (FLR) ialah relasi ( Ai rightarrow Aj ), dimana ( Ai ) merupakan nilai *enrollment* pada langkah ke-i, dan ( Aj ) adalah nilai pada langkah ke-j, di mana ( j = i + 1 ) dan ( Aj = Ak ). ( Aj ) dinyatakan sebagai "*current state*" dan ( A_k ) sebagai "next state". Jika terdapat pengulangan relasi, maka dihitung hanya sekali.Hasil FLR kemudian dikelompokkan ke dalam kelompok- kelompok, membentuk FLRG, yaitu relasi: ( A_k rightarrow A_{k1}, A_{k2}, A_{k3}, ldots, A_{kn} ), di mana ( A_k ) adalah "current state" dan ( A{kn} ) merupakan kumpulan relasi *next state*.

5. Menentukan Defuzzifikasi dan Peramalan. Defuzzifikasi merupakan proses perhitungan untuk memperoleh nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy*. Aturan defuzzifikasi dan peramalan dilakukan dengan metode Chen. Adapun untuk perhitungan peramalan digunakan 3 (tiga) aturan berikut.

a. Jika fuzzifikasi keadaan ialah (Ai), dan FLRG-nya merupakan himpunan kosong, maka nilai peramalannya ialah ( m_j ), di mana ( m_j ) ialah nilai tengah ( u_j ).

b. Jika fuzzifikasi keadaan ialah( Ai ), dan FLRG dari ( A_j ) memiliki relasi satu-ke-satu (( Ai rightarrow Ai )), maka nilai peramalannya adalah ( m_j ), yang merupakan nilai tengah ( u_j).

c. Bila fuzzifikasi keadaan adalah ( Ai ), dan FLRG adalah satu-ke-banyak (( Ai rightarrow A_{j1}, A_{j2}, ldots, A_{jn} )), maka peramalan untuk periode ke ( i+1 ) adalah ((m_{j1} + m_{j2} + ldots + m{jn}) / n), di mana ( m_{j1}, m_{j2}, ldots, m_{jn} ) adalah nilai tengah dari ( u_{j1}, u_{j2}, ldots, u_{jn} ).

6. Menentukan akurasi peramalan. Akurasi peramalan diukur dengan menghitung parameter *Mean Square Error* (MSE). MSE dipakai untuk menilai hasil peramalan serta perbedaan antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi hasil peramalan. MSE dihitung dengan memakai rumus berikut:[text{MSE} = frac{1}{n} sum_{t=1}^{n} (Y_t - F_t)^2] dengan ( Y_t ) adalah nilai observasi (data aktual) ke-t, ( F_t ) adalah nilai peramalan ke-t, dan ( n ) adalah jumlah data.

## 2.7. *Software* (Perangkat Lunak)

### 1. *MySQL*

*MySQL* merupakan sebuah sistem manajemen basis data (DBMS) relasi yang paling terkenal di dunia, dipakai untuk menyimpan, mengelola, dan mengambil data. Dikenalkan pada tahun 1995, *MySQL* adalah perangkat

lunak sumber terbuka yang dikembangkan oleh Oracle Corporation. *MySQL* menggunakan bahasa kueri terstruktur (SQL) untuk berinteraksi dengan data, memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi seperti penyisipan, pembaruan, penghapusan, dan pencarian data dengan efisien (Fried Sinlae, 2023).

Dengan kemampuannya yang tangguh, *MySQL* sering digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari situs web sederhana hingga aplikasi enterprise yang kompleks, serta menjadi komponen penting dalam banyak stack teknologi modern, seperti LAMP (*Linux, Apache*, *MySQL*, PHP/Python).

Kelebihan *MySQL* terletak pada kecepatan, keandalan, dan kemudahan penggunaan. *MySQL* menawarkan fitur-fitur seperti replikasi, partisi, dan pemulihan bencana yang membuatnya cocok untuk aplikasi dengan kebutuhan skala besar. Selain itu, *MySQL* memiliki komunitas pengguna yang luas, dengan banyak dokumentasi dan dukungan online yang tersedia, menjadikannya pilihan yang baik bagi pengembang dari berbagai tingkat keahlian. Dengan berbagai fitur yang ditawarkannya, *MySQL* tidak hanya digunakan untuk aplikasi berbasis web, tetapi juga untuk analisis data, penyimpanan data, dan berbagai aplikasi bisnis lainnya.

**2. phpMyAdmin**

phpMyAdmin merupakan alat berbasis web yang dipakai didalam mengelola basis data *MySQL* serta MariaDB. Alat ini ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan memberikan antarmuka pengguna grafis yang memudahkan pengguna untuk melakukan berbagai operasi pada basis data,

seperti membuat, mengedit, dan menghapus tabel, serta menjalankan kueri SQL. Dengan phpMyAdmin, pengguna dapat melakukan pengelolaan basis data secara efisien tanpa perlu menulis perintah SQL secara manual, meskipun masih memungkinkan bagi pengguna yang lebih mahir untuk melakukannya.

Antarmuka yang intuitif membuatnya sangat populer di kalangan pengembang web, administrator basis data, dan pengguna yang ingin melakukan manajemen basis data tanpa pengalaman teknis yang mendalam. Selain fungsionalitas dasar dalam pengelolaan basisdata, phpMyAdmin juga menyediakan berbagai fitur canggih, seperti impor dan ekspor basis data dalam berbagai format (seperti SQL, CSV, dan XML), pembuatan diagram hubungan antar tabel, serta dukungan untuk multiple servers. Alat ini juga dilengkapi dengan mekanisme keamanan untuk melindungi akses ke basis data, termasuk autentikasi pengguna dan pengaturan izin. phpMyAdmin sangat berguna dalam pengembangan aplikasi web, analisis data, dan pemeliharaan basis data, menjadikannya salah satu alat yang sangat banyak digunakan di kalangan komunitas pengembang yang bekerja dengan *MySQL* dan MariaDB.

**3. PHP**

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman yang Paling utama dipakai untuk pengembangan web dan dapat dimasukkan ke dalam HTML. Dikembangkan pada awal 1990-an, PHP dirancang untuk menghasilkan konten dinamis dan memudahkan interaksi dengan basis data,

sehingga sangat populer untuk membangun aplikasi web interaktif. PHP bersifat *open source* dan mendukung berbagai sistem operasi serta server web, menjadikannya fleksibel untuk berbagai lingkungan pengembangan. Salah satu keunggulan utama PHP adalah kemampuannya untuk terintegrasi dengan database seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, dan lainnya, yang memungkinkan pengembang untuk membuat penggunaan web yang kuat, mulai dari situs sederhana hingga sistem manajemen konten (CMS) yang kompleks. Dengan banyaknya framework yang tersedia, seperti Laravel dan Symfony, serta dukungan komunitas yang luas, PHP tetap menjadi pilihan utama di kalangan pengembang web di seluruh dunia (Anita Talia, 2024) .

## 2.8. *Unified Modeling Language* (UML)

*Unified Modeling Language* (UML) membantu untuk menentukan, memvisualisasikan, dan mendokumentasikan model sistem perangkat lunak, termasuk struktur dan desainnya, dengan cara yang memenuhi semua persyaratan dan juga dapat menggunakan UML untuk pemodelan bisnis dan pemodelan sistem non-perangkat lunak lainnya.

### *1. Use Case Diagram*

Diagram ini menggambarkan bagaimana aktor berasosiasi dengan sistem, yang dibuat berdasarkan proses bisnis yang telah dibedakan dalam pemeriksaan sistem yang berkelanjutan (Priyambodo, 2024). Use case digunakan untuk membentuk tingkah laku benda/*things* dalam sebuah model serta direalisasikan oleh sebuah *collaboration*.

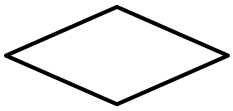
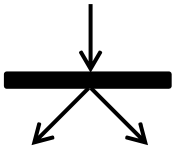
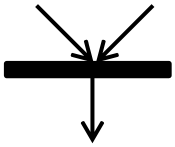
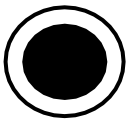
**Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram***

| Simbol | Nama | Deskripsi |
|---|---|---|
| | *Use Case* | Fungsional yang disediakan dari sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit dan aktor. |
| | Aktor/*Actor* | Orang atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi. |
| | Asosiasi/ *Association* | Komunikasi antar aktor dengan *use case* yang mendedikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung. |
| | Generalisasi/ *Generalization* | Komunikasi antar aktor dengan *use case* yang menggunakan panah terbuka untuk mendedikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem. |
| | *Include* dan *Extend* | Pada *include* menunjukkan bahwa suatu *use case* seluruhnya merupakan upaya menjadi yang berguna dari Use case lainnya. Sedangkan *extend* menunjukkan bahwa suatu *use case* merupakan tambahan upaya menjadi yang berguna dari *use case* lainnya jika suatu kondisi terpenuhi. |
| | Sistem/ *System* | Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas. |

**2. Activity Diagram**

*Activity Diagram* menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. *Activity* simbol-simbol yang digunakan dalam *Activity Diagram* yaitu:

**Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram**

| Simbol | Nama | Deskripsi |
|---|---|---|
| | Status awal | Status awal aktivitas sistem. |
| | Aktivitas | Aktivitas yang dilakukan oleh sistem, biasanya diawali dengan kata kerja. |
|  | *Decision* | Asosiasi *decision* jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu. |
|  | Percabangan/*fork* | Asosiasi percabangan yang dimulai dengan sebuah aktivitas dan diikuti aktivitas lebih yang harus dikerjakan. |
|  | Penggabungan/*join* | Asosiasi penggabungan lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu. |
|  | Status akhir | Status akhir yang dilakukan sistem. |

### *3. Class Diagram*

*Class Diagram* merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap- tiap kelas dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan- aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem (Priyambodo, 2024). *Class Diagram* memiliki atribut dan metode atau operasi.

**Tabel 2.3 Simbol-simbol Class Diagram**

| Simbol | Nama | Deskripsi |
|---|---|---|
| | *Class*/kelas | Kelas pada struktur sistem. |
| | *Interface/* antarmuka | Konsep *interface* dalam pemrograman berorientasi objek. |
| | *Association/* asosiasi | Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya. |
| | *Directed association/* asosiasi berarah | Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain. |
| | Generalisasi | Relasi antar kelas dengan makna generalisasi - spesialisasi (umum khusus) |
| | *Dependency/* Ketergantungan | Relasi antarkelas dengan makna ketergantungan antarkelas |
| | *Aggregation/* Agregasi | Relasi antarkelas dengan makna semua bagian. |

## 2.9. *Literatur Review*

*Literatur review* adalah proses mengumpulkan, mengevaluasi, dan merangkum berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik penelitian untuk memahami perkembangan studi sebelumnya, menemukan celah penelitian, serta memperkuat landasan teori dan metodologi yang digunakan. Berikut beberapa penelitian yang relaevan dengan penelitian ini :

**Tabel 2.4 Penelitian yang Relevan**

| No | Judul | Penulis | Tahun | Kesimpulan |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Model Chen, Lee, Dan Singh Pada Produksi Tomat Di Nusa Tenggara Barat | Dewi Anjang Sari | 2023 | Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan model Fuzzy Time Series (terutama model Singh) beserta parameter fuzzifikasi yang tepat sangat krusial dalam meningkatkan akurasi prediksi pada data produksi pertanian. |
| 2. | Prediksi Penjualan Ikan Dengan Metode Fuzzy Time Series | Ilka Zufria | 2024 | Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Fuzzy Time Series pada prediksi penjualan ikan di UD. Ikan Segar menghasilkan tingkat akurasi yang cukup tinggi dibandingkan metode konvensional. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | Prediksi Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit dengan Metode *Fuzzy Time Series (Studi Kasus : PT. Langkat Nusantara Kepong PKS Kebun Tanjung Keliling)* | Alya Herdiyanti | 2024 | Studi ini berkesimpulan bahwa metode *Fuzzy Time Series* efektif diterapkan dalam konteks produksi Pertanian dengan karakteristik data yang fluktuatif serta mendukung perencanaan produksi yang lebih baik di pabrik kelapa sawit. |
| 4. | Penerapan Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Produksi Ikan Tambak Di Sumatera Utara | Samuel Bakkara | 2025 | Penelitian ini Mengaplikasikan Fuzzy Time Series pada data produksi ikan tambak dan menunjukkan bahwa pemilihan interval dan fuzzifikasi yang tepat berpengaruh signifikan terhadap hasil prediksi. |
| 5. | Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* Untuk Peramalan Penjualan Pada Restoran Coco Bistro Tanjung | I Made Surya Wiguna | 2025 | Studi ini memperlihatkan bahwa penerapan *Fuzzy Time Series* efektif dalam konteks penjualan restoran, sekaligus menekankan pentingnya pemilihan interval dan fuzzifikasi yang tepat agar hasil prediksi maksimal. |

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1. Jenis Penelitian

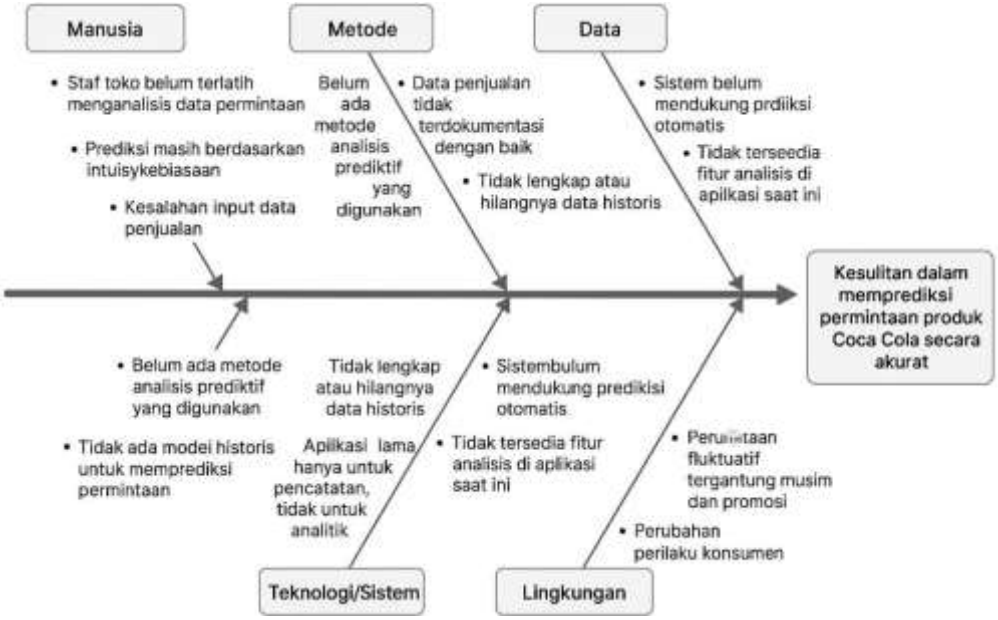
Penelitian dengan pendekatan kuantitatif merupakan jenis penelitian yang berlandaskan pada prinsip-prinsip ilmiah, seperti bersifat nyata atau empiris, objektif, dapat diukur, logis, dan dilakukan secara sistematis. Metode ini juga sering disebut sebagai metode eksploratif karena mampu menghasilkan penemuan baru serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui data numerik yang dianalisis menggunakan teknik statistik.

### 3.1.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data utama yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya untuk mendukung proses penelitian. Dalam konteks ini, data primer diperoleh melalui kegiatan wawancara dengan pihak pengelola Bukit Sinar Mart serta observasi langsung terhadap aktivitas penjualan produk Coca- Cola. Melalui metode ini, peneliti dapat memahami pola permintaan produk secara nyata. Data primer ini digunakan sebagai input utama dalam pembangunan model prediksi berbasis metode *Fuzzy Time Series*. Selain sebagai bahan analisis, data ini juga berfungsi sebagai data uji untuk mengukur kinerja sistem yang dikembangkan dalam memproyeksikan permintaan di masa mendatang. Dengan demikian, kualitas dan akurasi data primer sangat menentukan keberhasilan proses prediksi yang dilakukan oleh sistem.

### 3.1.2 Analisis Permasalahan

Untuk mengidentifikasi secara menyeluruh penyebab utama dari kesulitan prediksi permintaan produk Coca Cola, digunakan diagram *Fishbone* (diagram tulang ikan). Diagram ini bertujuan untuk mengelompokkan faktor-faktor penyebab permasalahan berdasarkan kategori, yaitu: Manusia, Metode, Data, Teknologi/Sistem, dan Lingkungan. Masing-masing kategori memberikan kontribusi terhadap munculnya permasalahan utama, yaitu kesulitan dalam memprediksi permintaan produk Coca Cola secara akurat. Gambar berikut menunjukkan diagram Fishbone yang digunakan dalam analisis ini:




**Gambar 3.1** ***Fishbone Diagram***

Berikut penjelasan dari diagram tulang (*fishbone diagram*) berkaitan dengan prediksi permintaan produk pada gambar diatas:

1. Faktor Manusia

Faktor Manusia mengacu pada peran, kemampuan, dan keterampilan individu yang terlibat dalam proses prediksi, seperti staf toko. Dalam konteks ini, manusia adalah pihak yang melakukan input data dan pengambilan keputusan, namun belum memiliki keahlian analisis permintaan yang memadai.

a. Permasalahan dalam memprediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart sebagian besar dipengaruhi oleh faktor manusia. Staf toko belum memiliki keterampilan atau pelatihan khusus dalam menganalisis data permintaan.
b. Proses prediksi masih dilakukan secara manual dan didasarkan pada intuisi atau kebiasaan semata, yang tentu tidak selalu akurat.
c. Kesalahan dalam input data penjualan juga menjadi penyebab lain yang mengurangi kualitas data.
d. Ketiadaan pemahaman terhadap pentingnya data historis dan analisis prediktif turut memperburuk proses estimasi kebutuhan barang.

2. Faktor Metode

Metode adalah cara atau pendekatan sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Dalam konteks ini, belum adanya metode analisis prediktif menyebabkan proses estimasi permintaan dilakukan tanpa dasar yang kuat, sehingga hasilnya kurang akurat.

a. Belum diterapkannya pendekatan analisis prediktif yang sistematis menjadi hambatan utama. Saat ini, tidak ada metode formal yang digunakan untuk memperkirakan permintaan. Semua dilakukan secara manual tanpa dasar

perhitungan statistik atau logika fuzzy.

b. Dalam konteks ini, metode *Fuzzy Time Series* hadir sebagai solusi yang tepat karena mampu menangani data historis yang berurutan dalam waktu, serta dapat digunakan untuk memodelkan ketidakpastian yang umum terjadi dalam prediksi permintaan produk.

3. Faktor Data

Data adalah kumpulan informasi yang dicatat dan digunakan sebagai dasar untuk analisis. Dalam konteks prediksi permintaan, data penjualan historis sangat penting karena menjadi acuan dalam meramalkan kebutuhan produk di masa mendatang. Tanpa data yang lengkap dan akurat, prediksi menjadi tidak dapat diandalkan.

a. Data merupakan komponen penting dalam proses prediksi. Namun, pada kasus ini, data penjualan di Bukit Sinar Mart tidak terdokumentasi dengan baik.

b. Banyak data historis yang tidak lengkap atau bahkan hilang. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam membangun model prediksi berbasis time series karena kekurangan referensi masa lalu. Tanpa data yang akurat dan lengkap, metode prediksi apa pun akan sulit memberikan hasil yang optimal.

4. Faktor Teknologi/Sistem

Teknologi/Sistem adalah perangkat lunak atau infrastruktur digital yang digunakan untuk mencatat, mengolah, dan menganalisis data dalam suatu proses bisnis. Dalam konteks prediksi permintaan, teknologi/sistem berperan penting untuk mendukung otomatisasi dan akurasi analisis data.

a. Sistem dan aplikasi yang digunakan oleh toko saat ini hanya berfungsi untuk pencatatan transaksi dasar dan belum mendukung fitur analitik atau prediksi otomatis.
b. Aplikasi yang digunakan tergolong lama dan tidak memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan metode prediktif seperti *Fuzzy Time Series*.
c. Ketidakhadiran fitur analisis data dalam sistem menjadi salah satu penyebab mengapa proses estimasi permintaan masih dilakukan secara konvensional.

5. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan adalah kondisi eksternal yang memengaruhi permintaan produk, seperti musim, promosi, dan perubahan perilaku konsumen. Faktor ini berada di luar kendali toko namun berdampak pada fluktuasi jumlah permintaan.

a. Faktor lingkungan juga turut memengaruhi akurasi prediksi permintaan. Permintaan terhadap produk Coca Cola bersifat fluktuatif, sangat tergantung pada musim, cuaca, dan kegiatan promosi yang sedang berlangsung.
b. Perubahan perilaku konsumen dari waktu ke waktu menjadi tantangan tersendiri. Konsumen bisa saja beralih ke produk lain karena tren, harga, atau preferensi yang berubah. Kondisi ini menambah ketidakpastian dalam proses prediksi.

### 3.1.3 Pengumpulan data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan tiga metode untuk mengumpulkan data, yaitu studi pustaka, observasi langsung, dan wawancara. Adapun penjelasan masing-masing teknik disampaikan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

   Melalui studi literatur, penulis mengumpulkan referensi yang mendukung proses penulisan dengan cara menelaah buku-buku tentang penelitian ilmiah, jurnal-jurnal yang memiliki keterkaitan dengan topik yang diteliti, serta berbagai sumber informasi lain yang membahas metode *Fuzzy Time Series*. Selain itu, penulis juga mengkaji hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan prediksi permintaan produk Coca-Cola.

2. Observasi

   Melalui metode ini, penulis secara langsung turun ke lapangan untuk mengajukan permohonan izin kepada pihak Bukit Sinar Mart sebagai lokasi penelitian. Setelah memperoleh izin, penulis kemudian melakukan observasi di lokasi untuk mengamati secara langsung aktivitas dan kondisi yang relevan dengan topik penelitian.

3. Wawancara

   Wawancara dilakukan terhadap pegawai di Bukit Sinar Mart sebagai bagian dari proses pengumpulan data. Melalui wawancara ini, penulis memperoleh informasi penting yang kemudian digunakan untuk merumuskan sejumlah variabel atau atribut yang relevan dalam penelitian terkait permintaan produk.

### 3.1.4 Analisis Data

Dalam merancang aplikasi prediksi ini diperlukan data-data pendukung antara lain:

1. Data bobot variabel, meliputi kode variabel yang diperbandingkan dan nilai bobot.
2. Sampel data permintaan produk.
3. Data kriteria, meliputi id kriteria dan nama kriteria.
4. Data pengguna, meliputi username, password dan tipe user.

### 3.2. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk memahami secara menyeluruh bagaimana suatu sistem bekerja saat ini dan mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Tahapan ini dilakukan dengan cara memecah sistem menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan saling terkait, sehingga setiap komponen dapat dianalisis secara terperinci. Melalui pendekatan ini, pengembang sistem dapat mengenali permasalahan yang terjadi, hambatan yang dihadapi dalam proses bisnis, serta peluang yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem.

Tujuan utama dari analisis sistem adalah untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap sistem yang sedang berjalan (*current system*), baik dari segi alur kerja, data yang digunakan, kebutuhan pengguna, hingga teknologi yang diterapkan. Dengan memahami sistem secara komprehensif, pengembang dapat merancang sistem baru yang lebih baik, tepat guna, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, analisis ini juga berfungsi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan terkait perancangan sistem selanjutnya.

Dalam konteks penelitian ini, analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kendala dalam proses prediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Analisis ini mencakup peninjauan terhadap proses pencatatan data penjualan, metode prediksi yang digunakan, kemampuan sumber daya manusia dalam mengelola data, serta keterbatasan perangkat lunak yang ada. Semua elemen sistem seperti pengguna (*user*), pengelola sistem (admin), data historis penjualan, dan infrastruktur teknologi dianalisis guna memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi sistem saat ini.

Dengan hasil analisis ini, maka dapat disusun rekomendasi perancangan sistem prediksi berbasis metode *Fuzzy Time Series* yang diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan akurasi prediksi permintaan. Oleh karena itu, analisis sistem menjadi pondasi yang sangat penting sebelum proses perancangan dan implementasi sistem dilakukan.

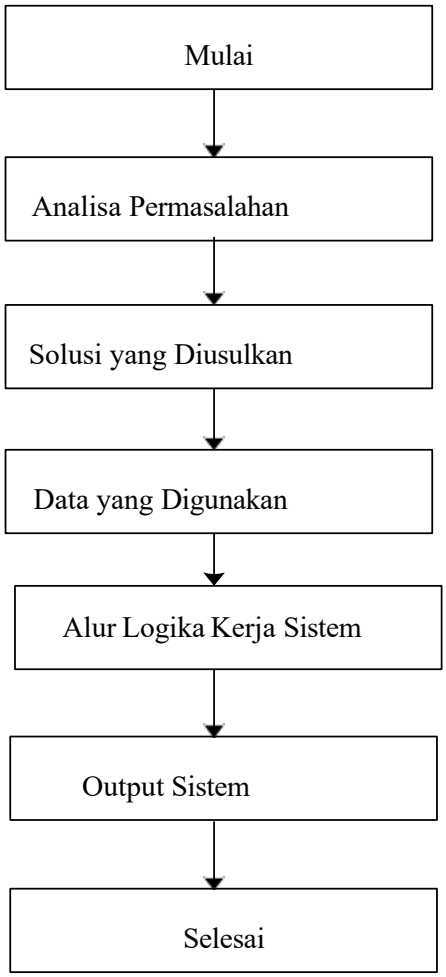
### 3.2.1 Hasil Analisis Sistem

Aplikasi prediksi permintaan produk Coca-Cola dirancang untuk membantu Bukit Sinar Mart dalam memperkirakan kebutuhan stok produk secara lebih akurat. Dengan adanya prediksi yang tepat, toko dapat mengelola persediaan barang secara efisien, menghindari kekurangan atau kelebihan stok, serta meningkatkan kualitas pelayanan kepada konsumen. Aplikasi ini akan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*, yaitu salah satu metode peramalan yang mampu menangani data deret waktu (*time series*) yang bersifat tidak pasti dan kabur (fuzzy). Proses prediksi dilakukan melalui beberapa tahapan, seperti pengumpulan data historis permintaan, pembentukan himpunan fuzzy, penentuan aturan fuzzy, serta perhitungan nilai

prediksi untuk periode berikutnya. Sistem yang dibangun berbentuk aplikasi web berbasis *PHP* dan *MySQL*, sehingga dapat diakses secara fleksibel dan digunakan langsung oleh pihak Bukit Sinar Mart dalam mendukung proses pengambilan keputusan terkait permintaan produk Coca-Cola.

### 3.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian ini disusun untuk menggambarkan alur logis dalam menyelesaikan permasalahan prediksi permintaan produk Coca-Cola di Bukit Sinar Mart.




**Gambar 3.2 Kerangka Berpikir**

1. Analisa Permasalahan

   Bukit Sinar Mart menghadapi tantangan dalam mengelola stok produk Coca-Cola karena fluktuasi permintaan yang tidak menentu. Ketidakakuratan dalam memprediksi permintaan menyebabkan Overstock (penumpukan stok) meningkatkan biaya penyimpanan. Understock (kekurangan stok) kehilangan peluang penjualan. Manajemen memerlukan sistem prediksi permintaan yang lebih akurat dan mudah diimplementasikan.

2. Solusi yang Diusulkan

   Untuk mengatasi permasalahan ketidakpastian dalam permintaan produk Coca-Cola di Bukit Sinar Mart, solusi yang diusulkan adalah dengan menerapkan metode *Fuzzy Time Series* (FTS). Metode ini dipilih karena mampu menangani data deret waktu (time series) yang bersifat fluktuatif dan tidak pasti, seperti data penjualan harian atau bulanan. FTS bekerja dengan mengubah data numerik menjadi bentuk linguistik (fuzzy), membentuk hubungan logis antar data, lalu menghasilkan prediksi berdasarkan pola yang terbentuk. Metode ini tidak memerlukan jumlah data besar dan cukup efisien untuk diterapkan pada data penjualan di skala toko ritel. Sebagai bentuk penerapan, sistem prediksi akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP agar dapat diakses secara fleksibel melalui browser dan mudah digunakan oleh pengelola toko tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan.

3. Data yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data historis penjualan produk Coca-Cola di Bukit Sinar Mart. Data tersebut mencakup jumlah permintaan atau penjualan per periode waktu tertentu, seperti per minggu atau per bulan, selama rentang waktu minimal satu tahun terakhir. Data ini menjadi dasar dalam proses fuzzifikasi dan pembentukan pola hubungan antar waktu pada metode *Fuzzy Time Series*. Selain itu, data tersebut akan digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi hasil prediksi dengan membandingkan nilai aktual dan hasil estimasi sistem. Ketersediaan data yang konsisten dan akurat sangat menentukan keberhasilan implementasi metode ini dalam menghasilkan prediksi yang mendekati kondisi nyata.

4. Alur Logika Kerja Sistem

Alur logika kerja sistem dimulai dari proses pengumpulan data historis penjualan produk Coca-Cola di Bukit Sinar Mart. Data tersebut kemudian diproses melalui tahap preprocessing untuk memastikan bahwa data bersih dan siap digunakan. Selanjutnya, dilakukan penentuan interval fuzzy berdasarkan rentang nilai data penjualan. Setiap data penjualan yang telah dipetakan ke dalam interval akan difuzzifikasi menjadi nilai linguistik. Dari hasil fuzzifikasi tersebut, dibentuk relasi logis fuzzy (*Fuzzy Logical Relationship*) yang merepresentasikan pola perubahan permintaan dari waktu ke waktu. Berdasarkan relasi tersebut, sistem melakukan proses defuzzifikasi untuk menghasilkan prediksi permintaan pada periode berikutnya. Seluruh proses ini diimplementasikan dalam sistem berbasis

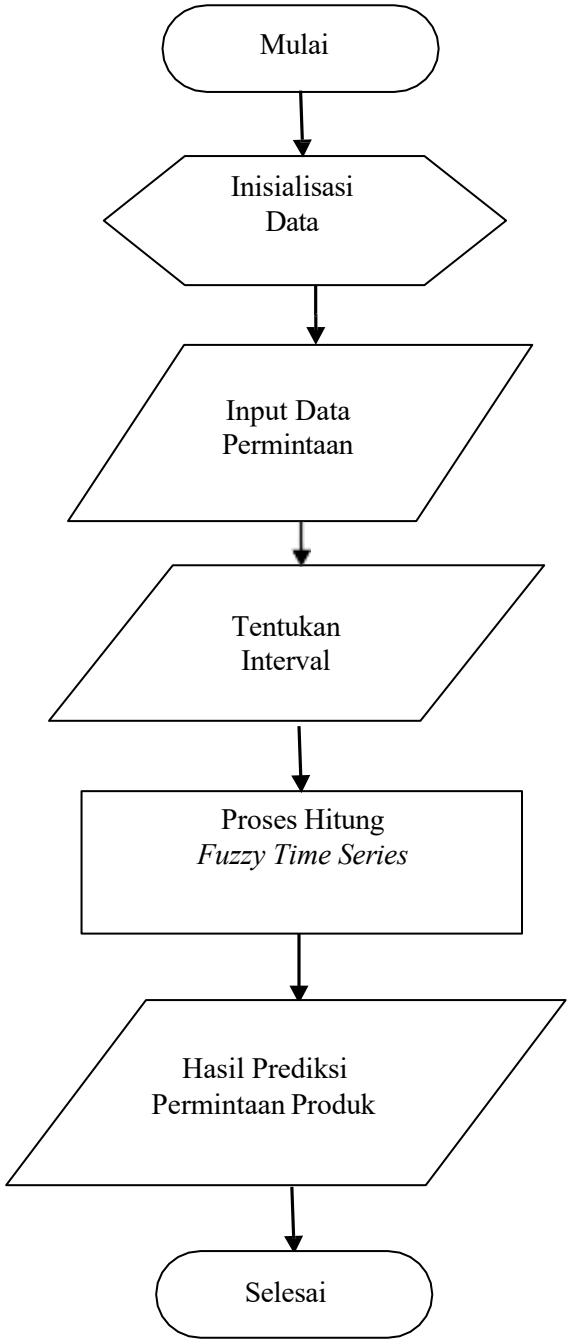
web menggunakan bahasa pemrograman PHP, sehingga pengguna dapat dengan mudah memasukkan data dan memperoleh hasil prediksi secara langsung melalui antarmuka aplikasi.

5. Output Sistem

   Output sistem berupa hasil prediksi jumlah permintaan produk Coca-Cola untuk periode selanjutnya menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Sistem juga menampilkan grafik perbandingan antara data aktual dan prediksi, serta menyediakan antarmuka web untuk input data dan tampilan hasil secara interaktif.

### 3.1. Rancangan *Flowchart* Sistem

*Flowchart* sistem adalah diagram yang menggunakan simbol untuk menggambarkan tahapan-tahapan proses secara rinci dari sistem yang sedang dikembangkan. Berikut merupakan contoh *flowchart* sistem:




**Gambar 3.2 *Flowchart* Metode *Fuzzy Time Series***

*Flowchart* tersebut menggambarkan tahapan-tahapan utama dalam proses implementasi metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Proses dimulai dari tahap inisialisasi data, yaitu

tahap awal yang bertujuan untuk menyiapkan dan mengorganisir data historis permintaan produk Coca Cola yang telah tercatat pada periode sebelumnya. Data historis ini sangat penting karena menjadi dasar utama dalam melakukan proses prediksi. Pada tahap ini, data diperiksa dari segi kelengkapan, konsistensi, dan kesesuaiannya agar siap digunakan dalam tahap-tahap berikutnya. Data yang digunakan biasanya mencakup angka permintaan mingguan, bulanan, atau tahunan, tergantung dari cakupan analisis yang ingin dilakukan.

Setelah data tersedia, dilakukan input data permintaan ke dalam sistem, yaitu memasukkan nilai-nilai permintaan dari periode sebelumnya yang tercatat dalam database penjualan toko. Proses ini bertujuan agar data historis yang telah disiapkan dapat diolah secara sistematis oleh metode *Fuzzy Time Series*. Input data harus dilakukan secara cermat untuk memastikan bahwa nilai-nilai permintaan yang dimasukkan sesuai dengan format dan urutan waktu yang benar, karena ketidaksesuaian dapat memengaruhi akurasi hasil prediksi.

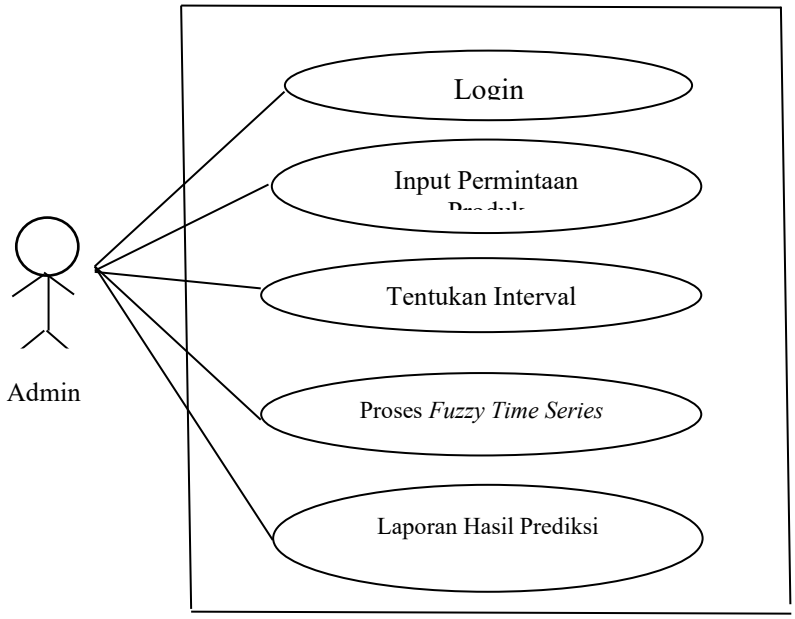
Langkah selanjutnya adalah menentukan interval, yaitu membagi rentang nilai permintaan ke dalam beberapa kelompok (interval) yang diperlukan dalam proses fuzzifikasi. Penentuan interval ini penting untuk membentuk derajat keanggotaan fuzzy dari data numerik permintaan.

Setelah interval ditentukan, tahap selanjutnya adalah perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Proses ini mencakup fuzzifikasi data, pembentukan relasi fuzzy, dan prediksi nilai permintaan berdasarkan pola hubungan antar data historis. Tahap ini menjadi inti dari proses prediksi karena menghasilkan estimasi permintaan yang dibutuhkan.

Tahap akhir dari proses ini adalah menghasilkan hasil prediksi permintaan produk, yaitu output prediksi jumlah permintaan Coca Cola untuk periode berikutnya. Hasil ini dapat digunakan oleh pihak Bukit Sinar Mart untuk menentukan jumlah stok yang akan disiapkan. Setelah hasil prediksi didapat, maka proses diakhiri pada tahap selesai. Seluruh tahapan ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan terukur dalam manajemen persediaan barang di Bukit Sinar Mart.

### 3.4.1 *Use Case* Diagram

Penggambaran *use case diagram* pada aplikasi prediksi dengan metode *Fuzzy Time Series* pada Bukit Sinar Mart sebagai berikut.




**Gambar 3.3 *Use Case Diagram***

Untuk memahami lebih jelas, apa saja yang akan dilakukan oleh *user* dalam *use case diagram* diatas, maka akan dijelaskan pada skenario *use case* sebagai berikut :

1. Skenario *Login*

   Nama *use case* : Login

   Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk memasukkan data username dan password pada aplikasi guna mengakses Menu Utama program.

   Proses : Pengguna terlebih dahulu mengisi data user dan *password*.

   Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan memproses data pengguna dan *password* tersebut.

2. Skenario Data Permintaan Produk

   Nama *use case* : Masukkan data

   Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk memasukkan data permintaan produk yang akan dievaluasi nantinya.

   Proses : Pengguna harus terlebih dahulu mengisi data secara lengkap pada formulir aplikasi yang tersedia.

   Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan menyimpan data tersebut.

3. Skenario Tentukan Interval

   Nama *use case* : Tentukan Interval

   Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk menetapkan interval fuzzy, yang akan digunakan sebagai acuan dalam perhitungan selanjutnya.

   Proses : Pengguna terlebih dahulu menentukan interval.

   Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan menyimpan data interval.

4. Skenario Proses *Fuzzy Time Series*

   Nama *use case* : Proses *Fuzzy Time Series*

   Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk memperoleh hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Time Series.*

   Prekondisi : Pengguna sudah menjalankan perangkat lunak.

   Proses : Pengguna terlebih dahulu menentukan data yang akan dinilai, kemudian sistem akan menghitung data tersebut menggunakan metode *Fuzzy Time Series*.

   Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan menghitung dan menampilkan hasil dari perhitungan *Fuzzy Time Series*.

5. Skenario Cetak Hasil

   Nama *use case* : Cetak Laporan Hasil

   Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk menarik kesimpulan dan memperoleh informasi dari penilaian yang telah dilakukan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*.

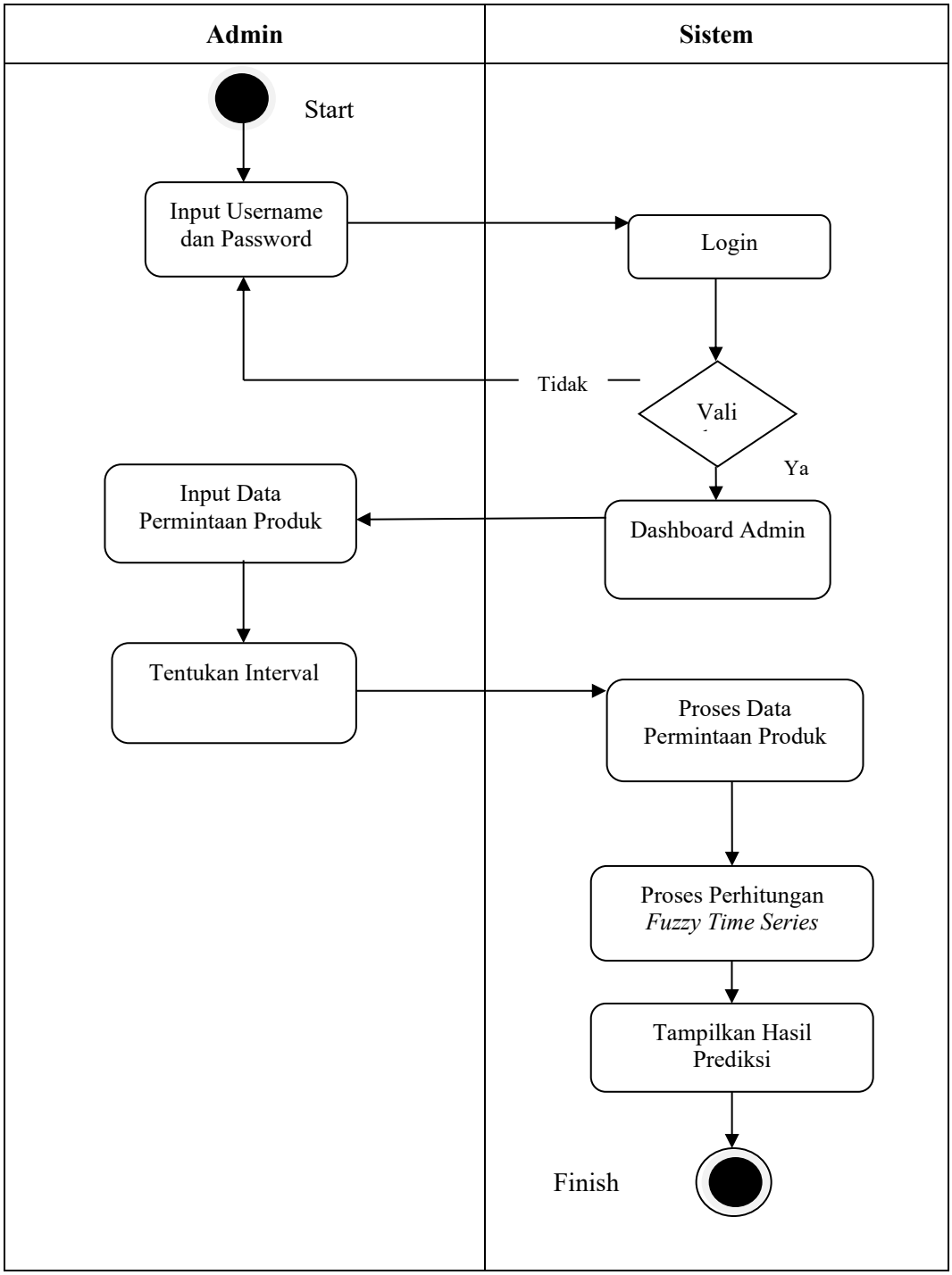
   Prekondisi : Pengguna sudah mencatat penilaian dari setiap interval.

   Proses : Pengguna mencatat semua penilaian yang telah dilakukan dan kemudian menarik kesimpulan atau memperoleh informasi baru.

   Kondisi Akhir : Pengguna memperoleh nilai permintaan berdasarkan hasil perhitungan *Fuzzy Time Series*.

### 3.4.2 *Activity Diagram*

*Activity diagram* untuk use case ini menggambarkan alur aktivitas admin dalam mengakses dan menjalankan sistem aplikasi prediksi. Diagram aktivitas ini memberikan gambaran visual tentang urutan tindakan dan keputusan yang dilakukan dalam sistem, sehingga mempermudah pemahaman terhadap alur kerja aplikasi di Bukit Sinar Mart. Berikut ini disajikan *activity diagram* yang merepresentasikan sistem yang akan dikembangkan.



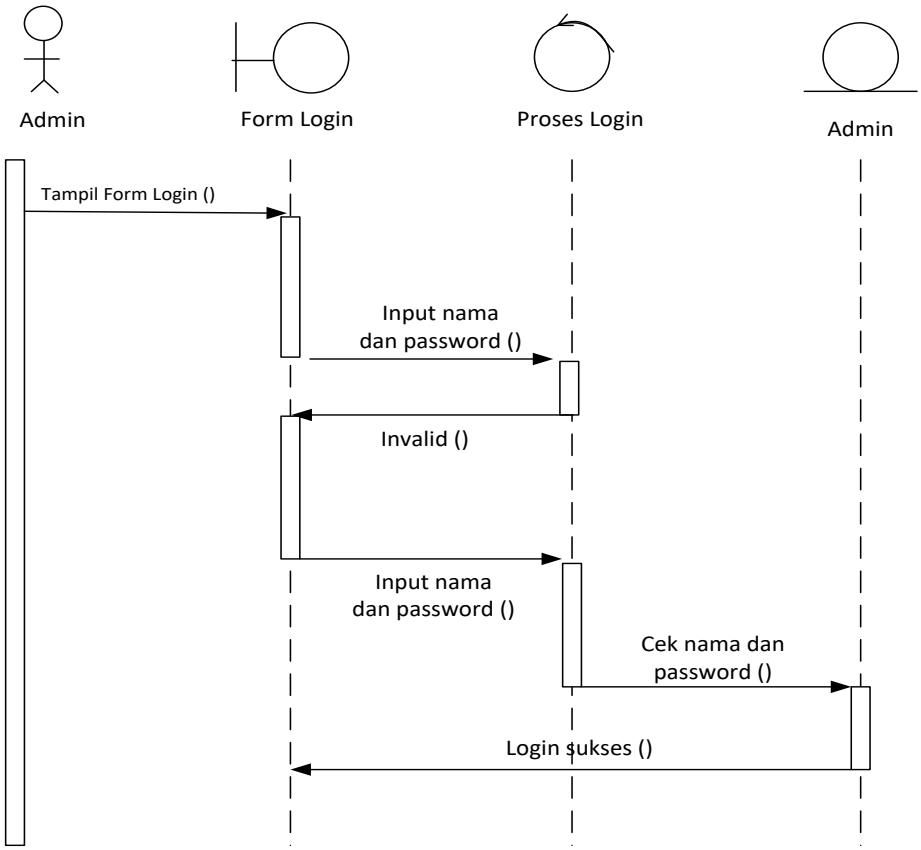

**Gambar 3.4** ***Activity Diagram*** **Program** ***Fuzzy Time Series***

### 3.4.3 *Sequence* Diagram

*Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan proses yang dilakukan oleh pengguna atau aktor terhadap sistem. Berikut adalah *Sequence Diagram* yang terkait dengan aplikasi prediksi prediksi permintaan produk coca-cola.

1. *Sequence Diagram* Login

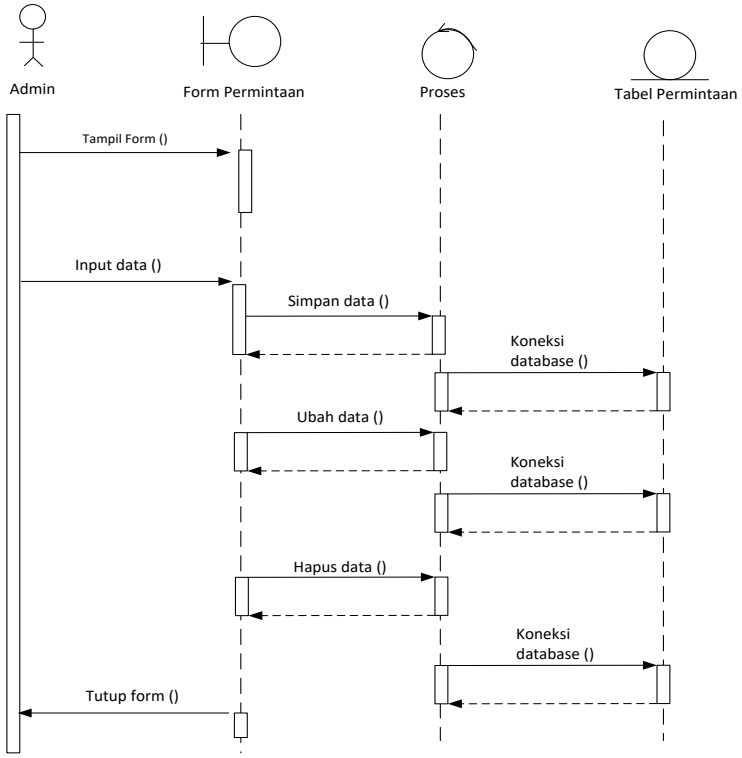
Penggambaran *sequence* diagram login pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:




**Gambar 3.5. *Sequence Diagram* Login**

2. *Sequence Diagram* Permintaan Produk

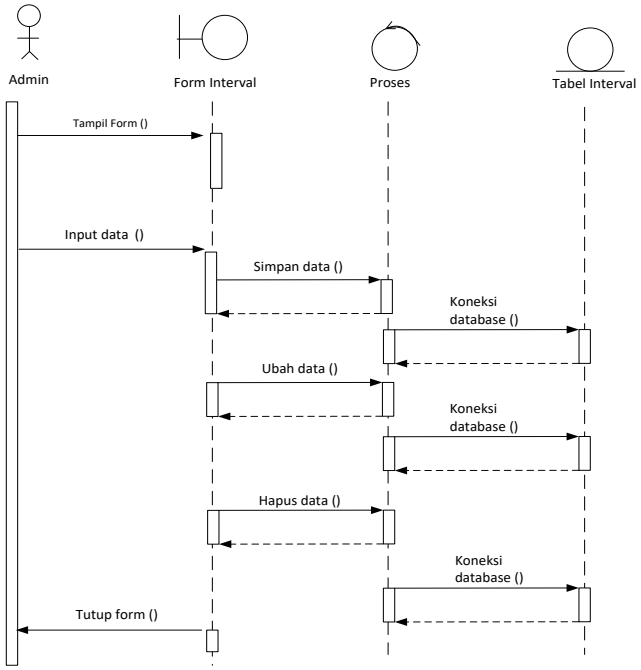
   Penggambaran *sequence* diagram form permintaan produk pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:




**Gambar 3.6. *Sequence Diagram* Form Permintaan Produk**

3. *Sequence Diagram* Form Interval

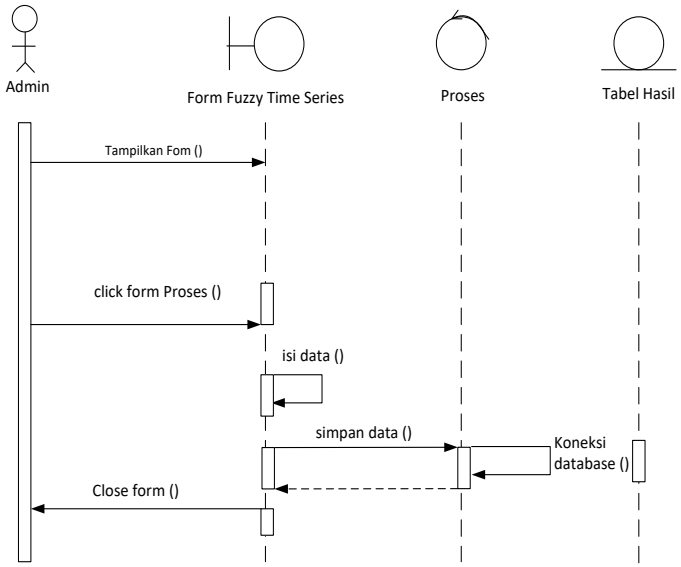
   Penggambaran *sequence* diagram form interval pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:




**Gambar 3.7. *Sequence Diagram* Form Interval**

4. *Sequence Diagram* Form Proses *Fuzzy Time Series*

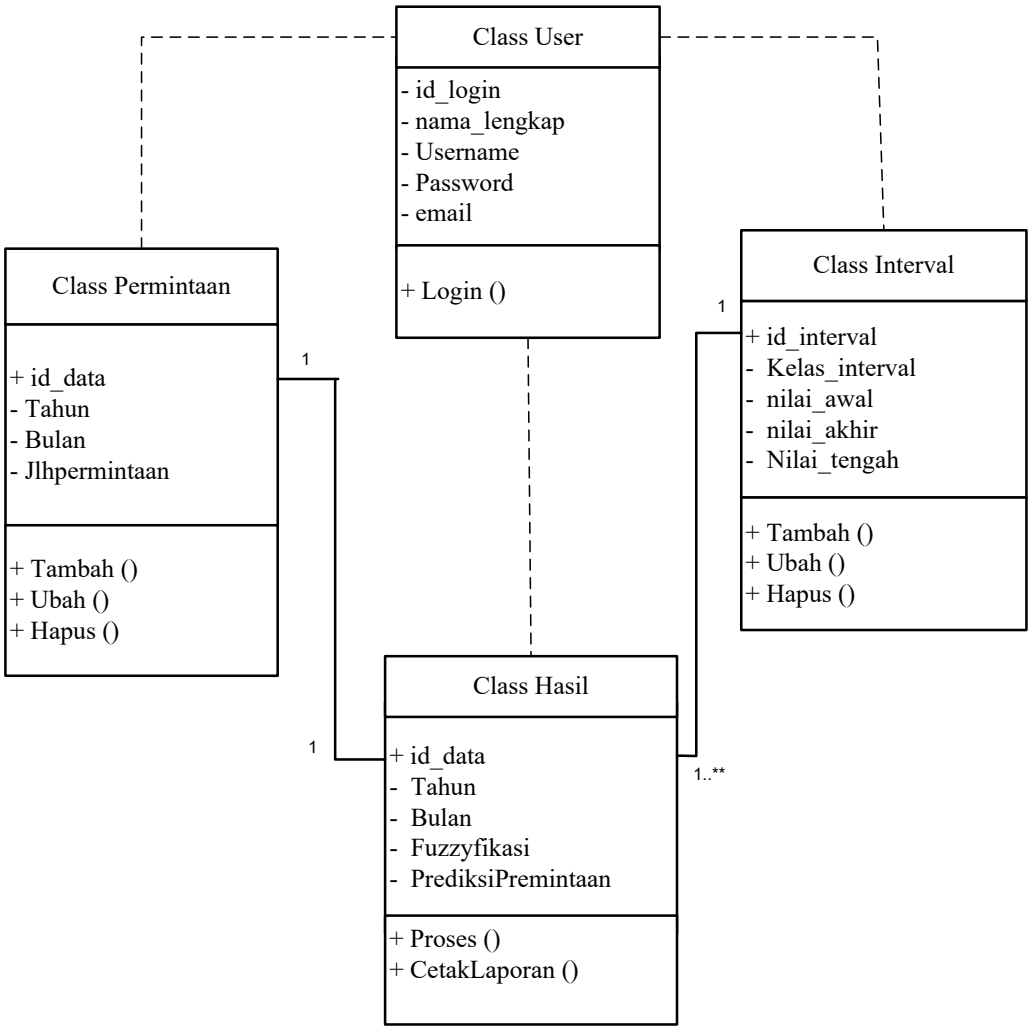
   Penggambaran *sequence* diagram Proses *Fuzzy Time Series* pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:




**Gambar 3.8. *Sequence Diagram* Proses *Fuzzy Time Series***

### 3.4.4 *Class* Diagram

*Class diagram* pada bagian ini digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kelas-kelas yang ada dalam sistem dan bagaimana masing-masing kelas saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Penggambaran class diagram pada aplikasi prediksi sebagai berikut.




**Gambar 3.9 *Class Diagram***

### 3.4.5 Perancangan Database

Dalam perancangan *database*, data record direncanakan untuk disimpan dalam beberapa file dengan struktur data sebagai berikut:

1. Tabel *User*

Tabel *user* mencakup atribut-atribut seperti *username* dan *password* yang harus diisi untuk dapat mengakses sistem. Berikut struktur tampilan tabel user di bawah ini:

**Tabel 3.1 *User***

| No | *Field Name* | *Type Field* | *Field Size* |
|---|---|---|---|
| 1 | Id_login | *Varchar* | 10 |
| 2 | Nama_lengkap | *Varchar* | 10 |
| 3 | *Username* | *Varchar* | 10 |
| 4 | *Password* | *Varchar* | 10 |
| 5 | Email | *Varchar* | 10 |

2. Tabel Permintaan Produk

Berikut adalah rancangan struktur data yang dapat dilihat di bawah ini:

**Tabel 3.2 Permintaan Produk**

| No | *Field Name* | *Type Field* | *Field Size* | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Id_data | *Varchar* | 10 | *Primary Key* |
| 2 | Tahun | *Varchar* | 50 | - |
| 3 | Bulan | *Varchar* | 20 | - |
| 4 | Jlhpermintaan | *Int* | *Short* | - |

3. Tabel Interval

Tabel Interval digunakan untuk menampung *record* data nilai interval yang kemudian akan disimpan sebagai *database*. Berikut tampilan rancangan struktur yang berisi atribut-atribut data di bawah ini:

**Tabel 3.3 Tabel Interval**

| No | ***Field Name*** | ***Type Field*** | ***Field Size*** | **Keterangan** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Id_interval | *Varchar* | 10 | *Primary Key* |
| 2 | Kelas_interval | *Int* | *Long integer* | - |
| 3 | Nilai_awal | *Int* | *Long integer* | - |
| 4 | Nilai_akhir | *Int* | *Long integer* | - |
| 5 | Nilai_tengah | *Int* | *Long integer* | - |

4. Tabel Hasil

Tabel hasil digunakan untuk menyimpan data hasil dari proses prediksi keseluruhan yang kemudian akan disimpan sebagai *Database*. Berikut tampilan rancangan struktur tabel yang berisi atribut-atribut data di bawah ini:

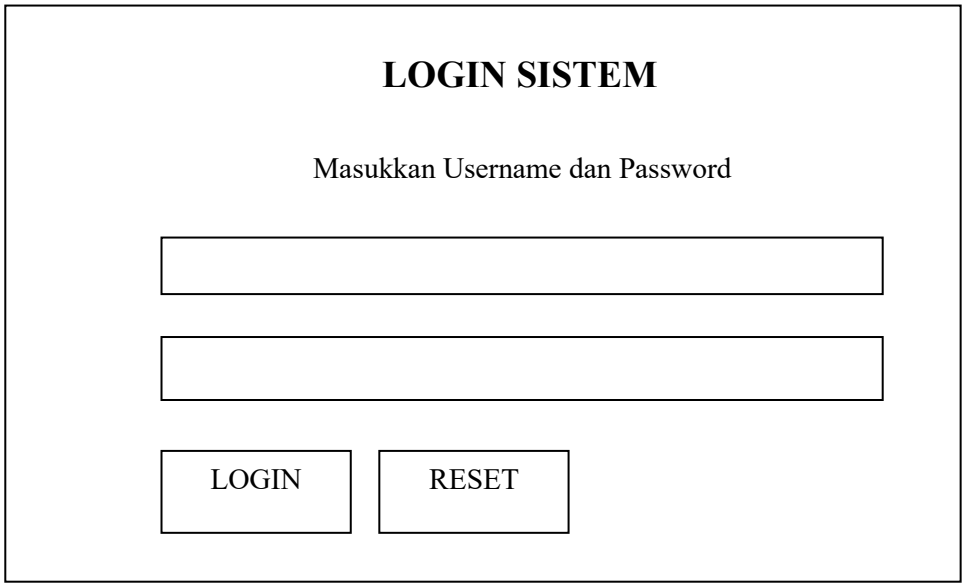
**Tabel 3.4 Tabel Hasil**

| No | ***Field Name*** | ***Type Field*** | ***Field Size*** | **Keterangan** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Id_data | *Varchar* | 10 | *Primary Key* |
| 2 | Tahun | *Varchar* | 50 | - |
| 2 | Bulan | *Varchar* | 50 | - |
| 3 | Fuzzyfikasi | *Int* | *Long integer* | - |
| 3 | Prediksi | *Int* | *Long integer* | - |

### 3.4.6 Perancangan Antar Muka

Tahap perancangan antarmuka website adalah proses perancangan *layout* website yang akan berkomunikasi dengan pengguna. Pada tahap ini, rancangan yang dibuat harus mempertimbangkan kebutuhan pengguna, yaitu pengguna memerlukan sebuah website yang sederhana, mudah dipahami (*user-friendly*), namun tetap menarik secara visual. Berikut adalah perancangan layout website.

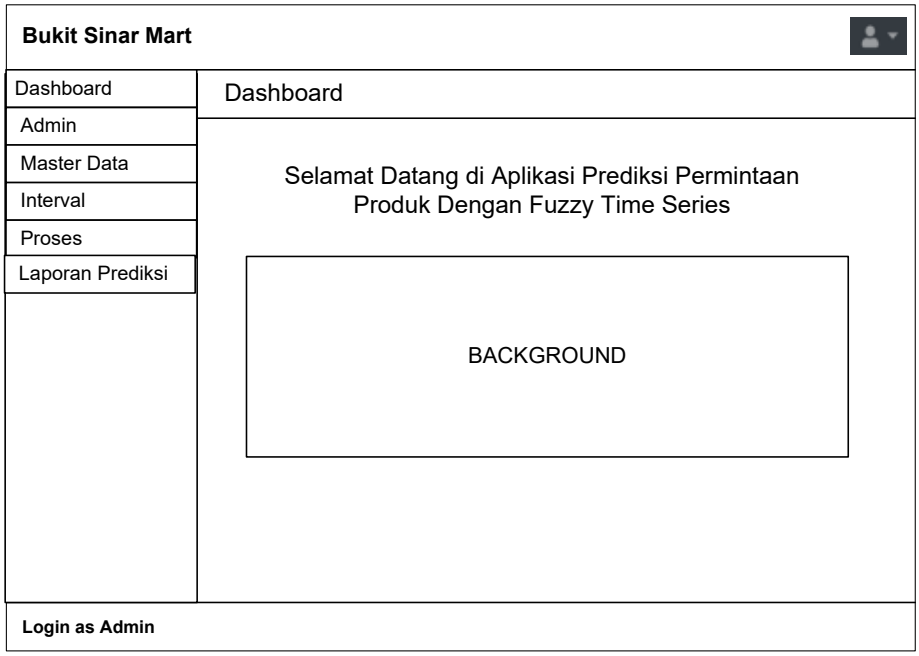
**1. Rancangan Login**




**Gambar 3.10 Layar *Login***

Gambar layar *login* menunjukkan tampilan halaman *login*, di mana pengguna harus memasukkan *username* dan *password* untuk menu *dashboard*.

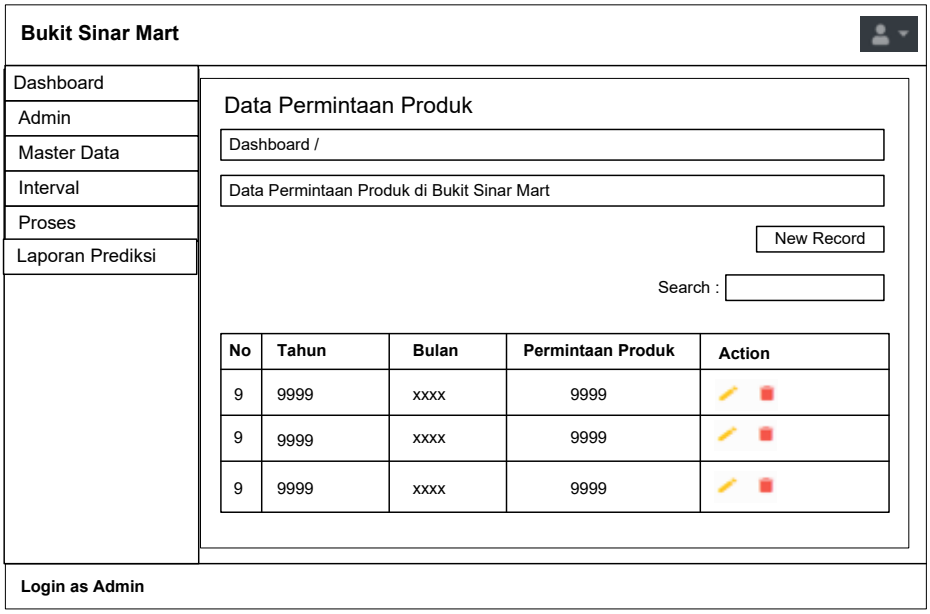
## 2. Rancangan Tampilan *Home*




**Gambar 3.11 Tampilan *Home***

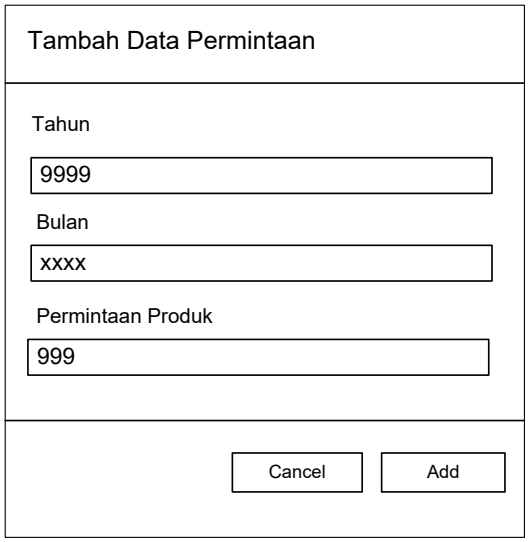
Pada gambar di atas Tampilan *Home* merupakan tampilan *Home,* Setelah *login*, admin dapat mengakses fitur seperti melihat data pengguna dan menambahkan data serta melakukan proses prediksi.

### 3. Rancangan Halaman Permintaan Produk




**Gambar 3.12 Halaman Permintaan Produk**

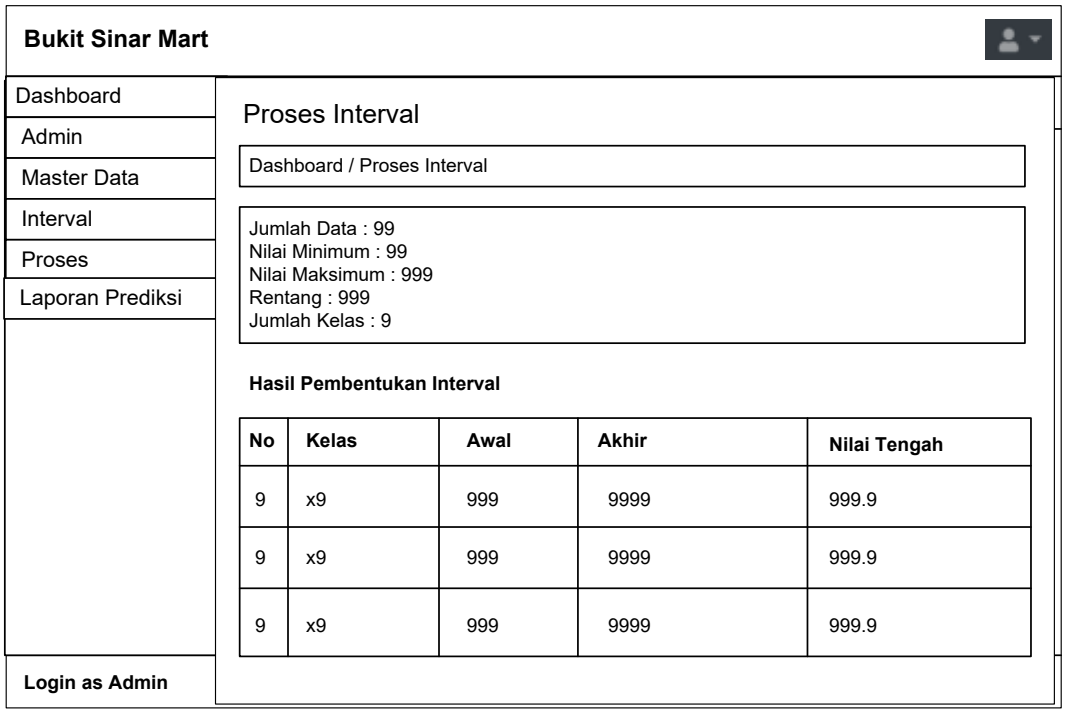
Pada gambar 3.11 di atas merupakan tampilan dari rancangan halaman untuk mengelola data permintaan produk, halaman ini admin dapat menginput data sesuai kolom yang ada.




**Gambar 3.13 Input Permintaan Produk**

## 4. Rancangan Halaman Interval

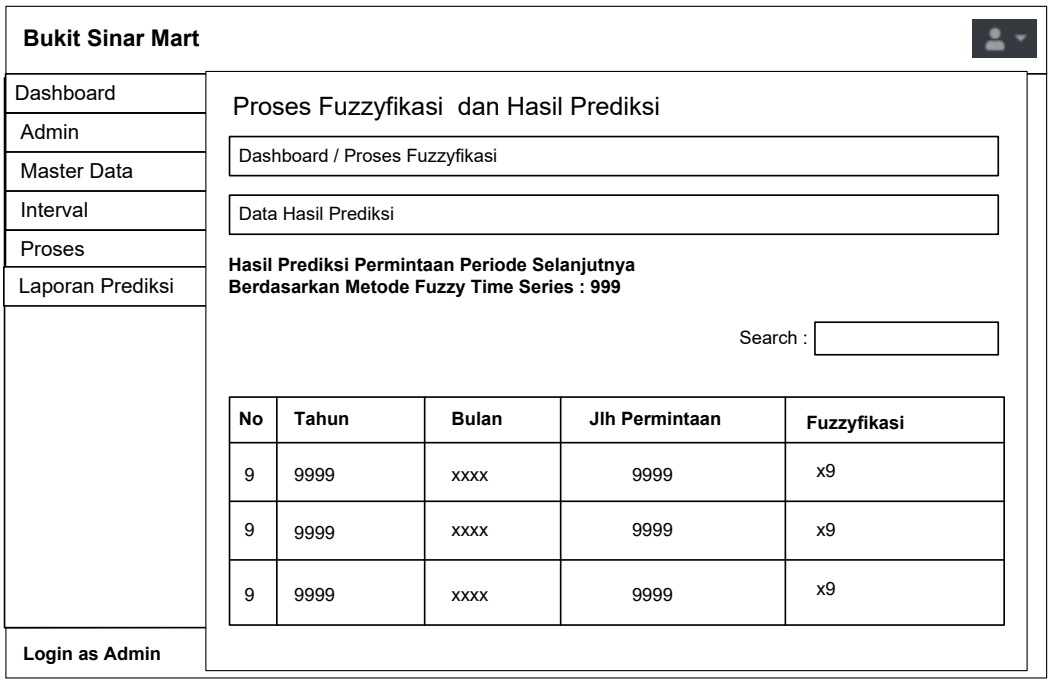
Pada gambar berikut ini merupakan tampilan dari rancangan halaman interval. Setelah login, admin dapat mengakses fitur seperti melihat data permintaan produk dan mengelola interval untuk perhitungan algoritma selanjutnya.




**Gambar 3.14 Halaman Interval**

## 5. Rancangan Halaman Proses Prediksi

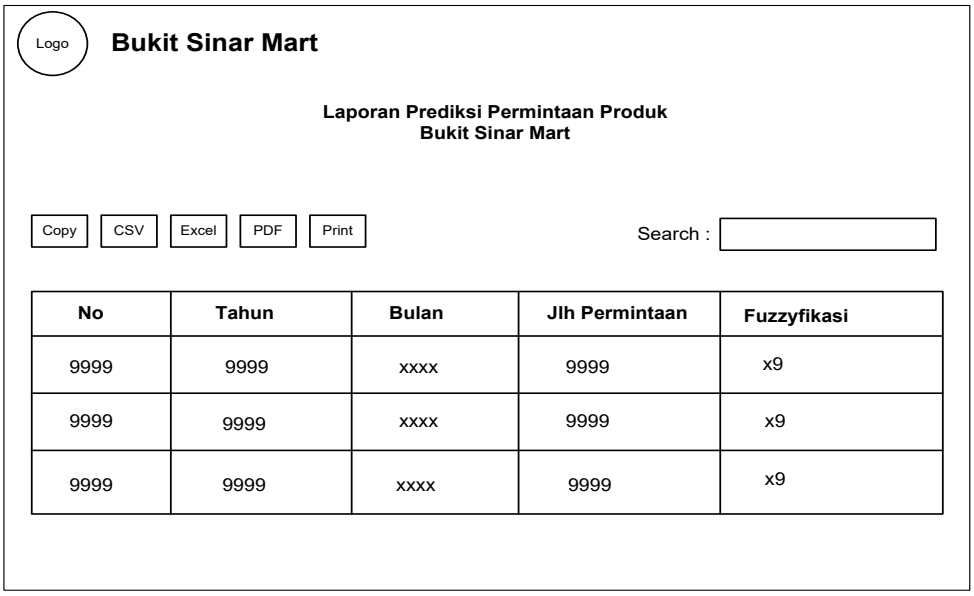
Gambar berikut menunjukkan tampilan rancangan halaman proses prediksi. Pada halaman ini, admin dapat melihat data permintaan yang telah diproses menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Berikut ini rancangan halaman proses prediksi.




**Gambar 3.15 Halaman Proses**

## 6. Rancangan Layar Laporan

Pada Gambar di atas hasil perhitungan *Fuzzy Time Series* merupakan tampilan dari halaman laporan hasil perhitungan metode *Fuzzy Time Series*. Pada halaman ini akan terlihat jelas hasil prediksi permintaan produk coca-cola.




**Gambar 3.16 Laporan Analisa**

## 3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian

### 3.2.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Bukit Sinar Mart, sebuah toko ritel dengan tingkat penjualan Coca-Cola yang cukup tinggi dan fluktuatif. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan data historis yang memadai dan kebutuhan toko dalam mengelola stok secara lebih efisien melalui penerapan metode *Fuzzy Time Series*.

### 3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian mengacu pada rentang waktu pelaksanaan kegiatan penelitian yang mencakup tahap persiapan, pengumpulan data, pembangunan sistem, pengujian, hingga penyusunan laporan akhir. Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu tertentu yang telah direncanakan agar setiap tahapan dapat berjalan secara sistematis dan terstruktur. Rincian waktu pelaksanaan penelitian disajikan pada Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.5 Waktu Penelitian**

| Aktivitas | Bulan / Minggu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Des | | | | Jan | | | | Feb | | | | Mar | | | | Apr | | | | Mei | | | | Jun | | | | Jul | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pengajuan Judul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acc Judul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengerjaan Proposal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bimbingan Proposal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminar Proposal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Deskripsi Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan. Data permintaan produk 2 tahun terakhir yang diperoleh akan di uji dengan menggunakan Metode Fuzzy Time Series (FTS), menentukan prediksi tinggi rendahnya permintaan produk coca-cola. Berikut ini disajikan data sampel penelitian yang digunakan dalam perhitungan metode FTS.

**Tabel 4.1 Data Permintaan Produk Coca-Cola**

| No | Tahun | Periode Bulan | Permintaan Produk (pcs) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2024 | Januari | 10,450 |
| 2 | 2024 | Februari | 10,215 |
| 3 | 2024 | Maret | 10,780 |
| 4 | 2024 | April | 10,100 |
| 5 | 2024 | Mei | 11,190 |
| 6 | 2024 | Juni | 10,940 |
| 7 | 2024 | Juli | 9,470 |
| 8 | 2024 | Agustus | 10,650 |
| 9 | 2024 | September | 11,885 |
| 10 | 2024 | Oktober | 12,010 |
| 11 | 2024 | November | 12,330 |
| 12 | 2024 | Desember | 12,590 |
| 13 | 2025 | Januari | 12,200 |
| 14 | 2025 | Februari | 11,850 |
| 15 | 2025 | Maret | 12,265 |
| 16 | 2025 | April | 12,420 |
| 17 | 2025 | Mei | 12,785 |
| 18 | 2025 | Juni | 11,800 |
| 19 | 2025 | Juli | 12,450 |
| 20 | 2025 | Agustus | 12,100 |

## 4.2 Perhitungan Metode *Fuzzy Time Series*

Fuzzy Time Series (FTS) adalah metode peramalan yang digunakan untuk data deret waktu (time series) yang bersifat tidak pasti atau kabur (fuzzy). Metode ini dikembangkan untuk menangani ketidakpastian yang tidak dapat dijelaskan dengan model statistik tradisional.

Berikut langkah-langkah dalam prediksi permintaan produk coca-cola dengan metode Fuzzy Time Series (FTS).

1. Pembentukan Himpunan Semesta (*Universe of Discourse*): Tentukan rentang nilai dari data deret waktu yang akan digunakan.

   Setelah mengurutkan data historis permintaan produk maka didapat nilai minimum dan maksimum dari data tersebut yakni dengan menggunakan persamaan himpunan semesta:

   $U = [D_{min}\ ;\ D_{max}]$ .....(1)

   $U = [9470\ ;\ 12785]$

   $D_{min}$ = nilai minimum permintaan produk

   $D_{max}$ = nilai maksimum permintaan produk

   Kemudian untuk menghitung nilai rentang yaitu:

   Rentang = $D_{max} - D_{min}$ .....(2)

   = 12785 – 9470

   = 3315

2. Pembentukan Himpunan Fuzzy: Definisikan himpunan fuzzy berdasarkan himpunan semesta, lalu tentukan fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan.

   Hitung jumlah kelas interval dengan rumus :

= 1 + 3.3 LOG (N).....(3)

= 1 + 3.3 LOG (20)

= 5,29 dibulatkan jadi 5

**Tabel 4.2 Interval Kelas yang Terbentuk**

| Kelas | Awal | Akhir | Mean (Nilai Tengah) |
|---|---|---|---|
| A1 | 9470 | 10133 | 9801.5 |
| A2 | 10133 | 10796 | 10464.5 |
| A3 | 10796 | 11459 | 11127.5 |
| A4 | 11459 | 12122 | 11790.5 |
| A5 | 12122 | 12785 | 12453.5 |

3. Fuzzifikasi

Merupakan tahap mengubah data historis permintaan produk yang masih berbentuk angka (numerik) ke dalam bentuk linguistik atau fuzzy. Pada proses ini, nilai permintaan produk Coca Cola yang diperoleh dari data tahun 2024 dan 2025 akan dipetakan ke dalam himpunan fuzzy. Dengan demikian, data historis yang semula bersifat kaku dan pasti dapat direpresentasikan secara lebih fleksibel dalam bentuk fuzzy, sehingga memudahkan dalam tahap pembentukan aturan (rule) dan prediksi pada metode Fuzzy Time Series.

**Tabel 4.3 Fuzzyfikasi**

| No | Tahun | Periode Bulan | Permintaan Produk | Fuzzyfikasi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2024 | Januari | 10,450 | A2 |
| 2 | 2024 | Februari | 10,215 | A2 |
| 3 | 2024 | Maret | 10,780 | A2 |
| 4 | 2024 | April | 10,100 | A1 |
| 5 | 2024 | Mei | 11,190 | A3 |
| 6 | 2024 | Juni | 10,940 | A3 |
| 7 | 2024 | Juli | 9,470 | A1 |
| 8 | 2024 | Agustus | 10,650 | A2 |

| No | Tahun | Periode Bulan | Permintaan Produk | Fuzzyfikasi |
|---|---|---|---|---|
| 9 | 2024 | September | 11,885 | A4 |
| 10 | 2024 | Oktober | 12,010 | A4 |
| 11 | 2024 | November | 12,330 | A5 |
| 12 | 2024 | Desember | 12,590 | A5 |
| 13 | 2025 | Januari | 12,200 | A5 |
| 14 | 2025 | Februari | 11,850 | A4 |
| 15 | 2025 | Maret | 12,265 | A5 |
| 16 | 2025 | April | 12,420 | A5 |
| 17 | 2025 | Mei | 12,785 | A5 |
| 18 | 2025 | Juni | 11,800 | A4 |
| 19 | 2025 | Juli | 12,450 | A5 |
| 20 | 2025 | Agustus | 12,100 | A4 |

4. Penentuan *Fuzzy Logic Relation* (FLR)

   Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola hubungan (relasi) antar data historis yang telah melalui proses fuzzifikasi. Setelah data numerik permintaan produk Coca Cola diubah menjadi bentuk fuzzy, langkah selanjutnya adalah mencari keterkaitan antar himpunan fuzzy dari waktu ke waktu. Relasi ini disebut sebagai Fuzzy Logical Relation (FLR), yang merepresentasikan transisi dari suatu kondisi fuzzy pada periode sebelumnya ke kondisi fuzzy pada periode berikutnya. Seluruh pola hubungan seperti ini akan dihimpun dan dikelompokkan untuk membentuk dasar dalam proses prediksi. Dengan adanya FLR, metode Fuzzy Time Series dapat mengenali kecenderungan historis serta pola perubahan permintaan, sehingga menghasilkan model yang lebih akurat dalam memproyeksikan permintaan produk Coca Cola di masa mendatang.

**Tabel 4.4 FLR**

| Tahun | Periode | Permintaan | Fuzzyfikasi | *Current State* | arah | *Next State* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | Januari | 10,450 | A2 | NA | --> | A2 |
| 2024 | Februari | 10,215 | A2 | A2 | --> | A2 |
| 2024 | Maret | 10,780 | A2 | A2 | --> | A2 |
| 2024 | April | 10,100 | A1 | A2 | --> | A1 |
| 2024 | Mei | 11,190 | A3 | A1 | --> | A3 |
| 2024 | Juni | 10,940 | A3 | A3 | --> | A3 |
| 2024 | Juli | 9,470 | A1 | A3 | --> | A1 |
| 2024 | Agustus | 10,650 | A2 | A1 | --> | A2 |
| 2024 | September | 11,885 | A4 | A2 | --> | A4 |
| 2024 | Oktober | 12,010 | A4 | A4 | --> | A4 |
| 2024 | November | 12,330 | A5 | A4 | --> | A5 |
| 2024 | Desember | 12,590 | A5 | A5 | --> | A5 |
| 2025 | Januari | 12,200 | A5 | A5 | --> | A5 |
| 2025 | Februari | 11,850 | A4 | A5 | --> | A4 |
| 2025 | Maret | 12,265 | A5 | A4 | --> | A5 |
| 2025 | April | 12,420 | A5 | A5 | --> | A5 |
| 2025 | Mei | 12,785 | A5 | A5 | --> | A5 |
| 2025 | Juni | 11,800 | A4 | A5 | --> | A4 |
| 2025 | Juli | 12,450 | A5 | A4 | --> | A5 |
| 2025 | Agustus | 12,100 | A4 | A5 | --> | A4 |

Setelah semua pola relasi antar himpunan fuzzy (*Fuzzy Logical Relation*/FLR) berhasil diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan relasi-relasi tersebut ke dalam Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG). Proses pengelompokan ini dilakukan dengan cara mengelompokkan semua FLR yang memiliki kondisi awal (antecedent) yang sama, sehingga setiap himpunan fuzzy akan memiliki satu kelompok relasi yang merepresentasikan kemungkinan transisi ke himpunan fuzzy lain pada periode berikutnya.

Hasil dari pembentukan FLRG inilah yang nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan prediksi, karena FLRG mampu memetakan pola pergerakan data historis ke dalam representasi fuzzy yang lebih terstruktur. Berikut adalah hasil FLRG yang terbentuk dari data permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Berikut perhitungan FLRG pada setiap interval kelas:

A1 = Average (Mean A2 + Mean A3).....(4)

= Average (10464.5 + 11127.5)

= 10796

A2 = Average (Mean A1 + Mean A2 + Mean A4) .....(5)

= Average (9801.5 + 10464.5 + 11790.5)

= 10685.5

A3 = Average (Mean A1 + Mean A3).....(6)

= Average (9801.5 + 11127.5)

= 10464.5

A4 = Average (Mean A2 + Mean A4 + Mean A5) .....(7)

= Average (10464.5 + 11790.5 + 12453.5)

= 11569.5

A5 = Average (Mean A4 + Mean A5).....(8)

= Average (11790.5 + 12453.5)

= 12122

**Tabel 4.5 FLRG yang Terbentuk**

| Current State | Next State | Nilai Perhitungan |
|---|---|---|
| A1 | | 10796 |
| | A2 | |
| | A3 | |
| A2 | | 10685.5 |
| | A1 | |
| | A2 | |
| | A4 | |
| A3 | | 10464.5 |
| | A1 | |
| | A3 | |
| A4 | | 11569.5 |
| | A2 | |
| | A4 | |
| | A5 | |
| A5 | | 12122 |
| | A4 | |
| | A5 | |

5. Pembentukan Model Fuzzy Time Series: Buat model berdasarkan relasi-relasi fuzzy yang telah ditentukan. Defuzzifikasi: Ubah hasil prediksi fuzzy ke bentuk numerik untuk mendapatkan hasil peramalan.

**Tabel 4.6 Hasil Prediksi**

| No | Tahun | Periode Bulan | Permintaan Produk | Hasil Prediksi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2024 | Januari | 10,450 | - |
| 2 | 2024 | Februari | 10,215 | 10685.5 |
| 3 | 2024 | Maret | 10,780 | 10685.5 |
| 4 | 2024 | April | 10,100 | 10685.5 |
| 5 | 2024 | Mei | 11,190 | 10796 |
| 6 | 2024 | Juni | 10,940 | 10464.5 |

| No | Tahun | Periode Bulan | Permintaan Produk | Hasil Prediksi |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 2024 | Juli | 9,470 | 10464.5 |
| 8 | 2024 | Agustus | 10,650 | 10796 |
| 9 | 2024 | September | 11,885 | 10685.5 |
| 10 | 2024 | Oktober | 12,010 | 11569.5 |
| 11 | 2024 | November | 12,330 | 11569.5 |
| 12 | 2024 | Desember | 12,590 | 12122 |
| 13 | 2025 | Januari | 12,200 | 12122 |
| 14 | 2025 | Februari | 11,850 | 12122 |
| 15 | 2025 | Maret | 12,265 | 11569.5 |
| 16 | 2025 | April | 12,420 | 12122 |
| 17 | 2025 | Mei | 12,785 | 12122 |
| 18 | 2025 | Juni | 11,800 | 12122 |
| 19 | 2025 | Juli | 12,450 | 11569.5 |
| 20 | 2025 | Agustus | 12,100 | 12122 |
| **Prediksi Permintaan September 2025** | | | | **11569,5** |

Berdasarkan tabel hasil peramalan jumlah permintaan produk coca-cola, ramalan melihat fuzzifikasi data sebelumnya sehingga peramalan jumlah permintaan produk coca-cola untuk periode selanjutnya (bulan September 2025) dengan hasil prediksi permintaan produk coca-cola sebesar 11569,5 atau dibulatkan jadi 11569 produk.

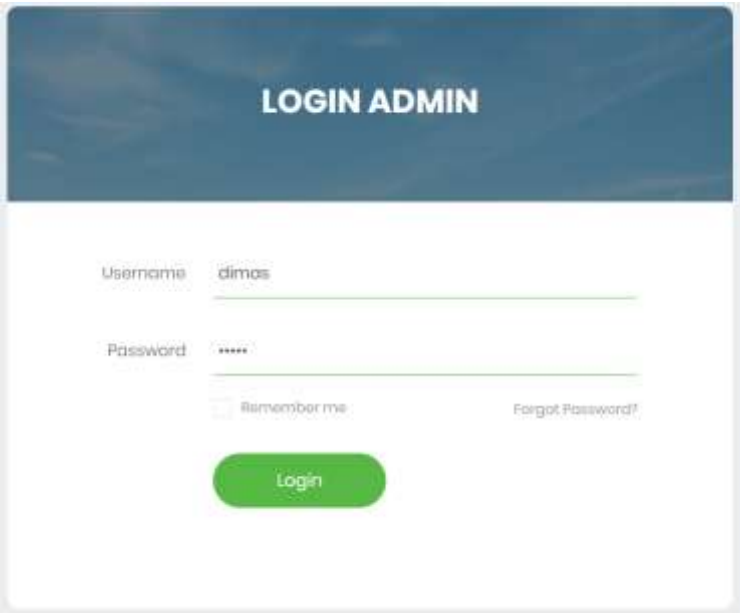
### 4.3 Implementasi Interface

Pada tahap ini dijelaskan mengenai implementasi antarmuka (*interface*) dari aplikasi prediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart yang dibangun berbasis website. Antarmuka berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dengan sistem, sehingga desain dan fungsionalitasnya harus dibuat sederhana,

interaktif, serta mudah dipahami. Dengan adanya interface yang baik, pengguna dapat melakukan interaksi dengan sistem secara lebih efektif, mulai dari proses login, pengolahan data, hingga menampilkan hasil prediksi.

### 4.3.1. *Form* Login Admin

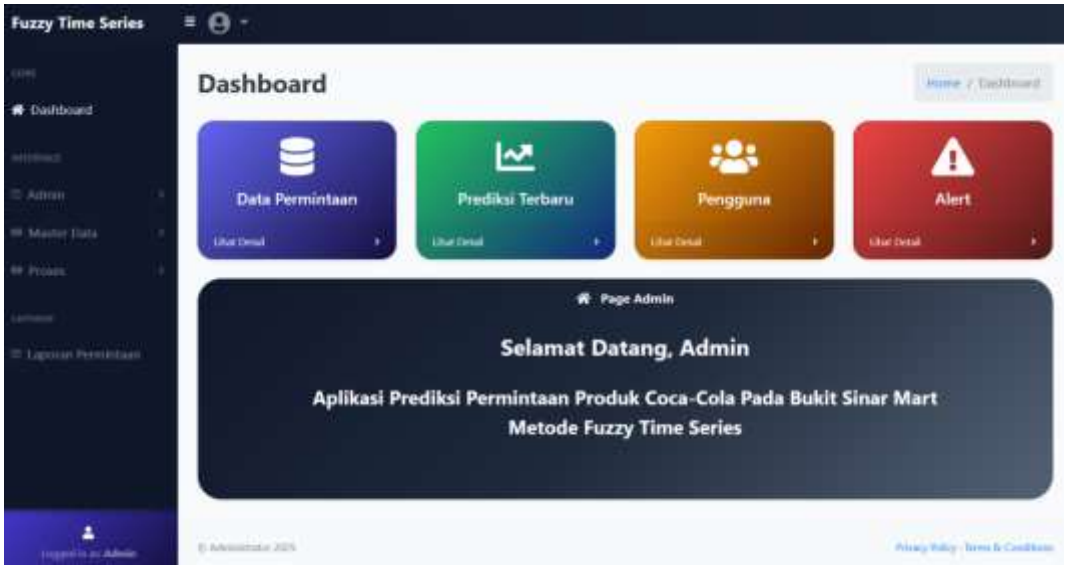
*Form* ini merupakan tampilan *form* login untuk masuk ke dalam *form* utama dengan cara mengisi nama user dan password. Berikut tampilan form login di bawah ini.




**Gambar 4.1 *Form* Login Admin**

### 4.3.2. Halaman Utama

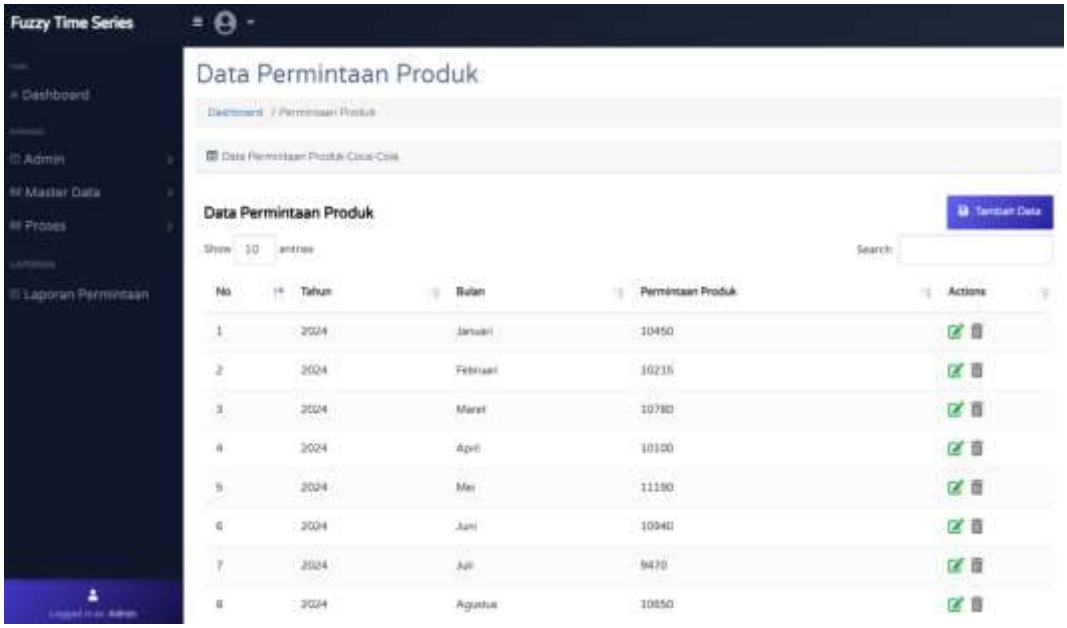
Halaman utama merupakan tampilan awal halaman *website* aplikasi aplikasi prediksi pada halaman ini terdapat beberapa menu navigasi. Berikut di bawah ini tampilan *form* halaman utama.




**Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama**

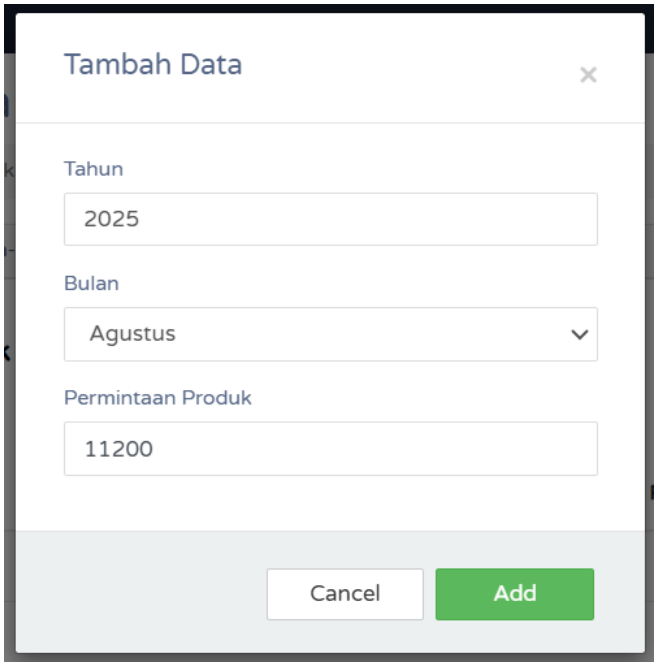
### 4.3.3. *Form* Permintaan Produk

Tampilan ini berisikan tentang data permintaan produk yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data permintaan produk baru dan juga mengedit serta menghapus data permintaan produk. Tampilan *form* permintaan produk sebagai berikut:




**Gambar 4.3 Tampilan *Form* Permintaan Produk**

Untuk menambah data permintaan produk dilakukan dengan mengklik tombol tambah pada form kemudian pengguna memasukkan data-data permintaan produk coca-cola. Berikut ini tampilan halaman input data permintaan produk yaitu.




**Gambar 4.4 Tampilan Input Permintaan Produk**

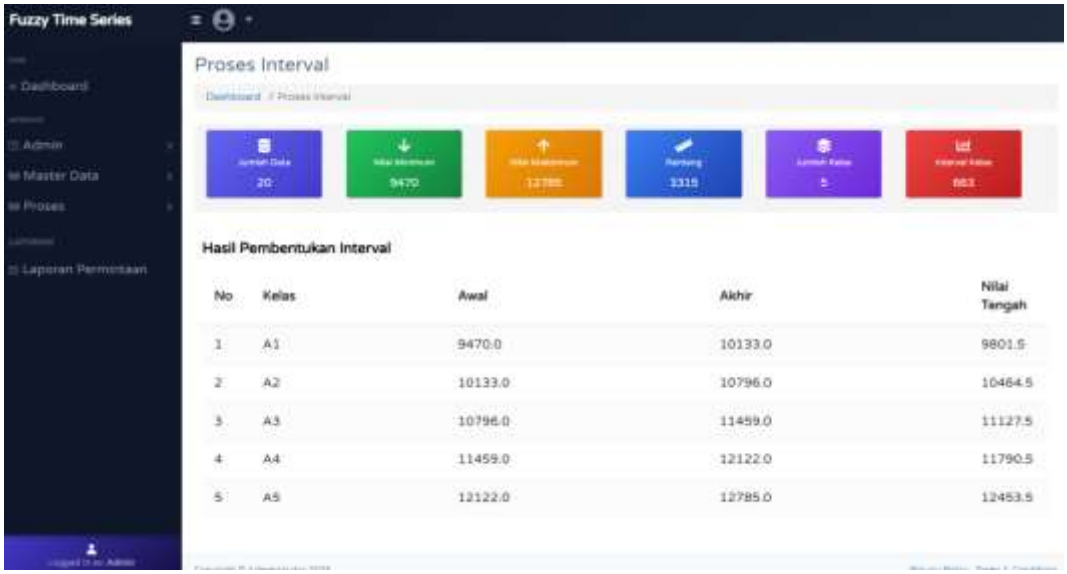
### 4.3.4. *Form* Proses Interval

Pada form proses interval merupakan tampilan antarmuka untuk melakukan perhitungan proses interval yang ada. Sehingga akan menghasilkan nilai dan kelas pada setiap interval.

**Gambar 4.5 Tampilan Proses Interval**

Setelah button proses interval di klik maka sistem akan memproses interval kelas sehingga menghasilkan tampilan hasil proses yang terdiri dari:

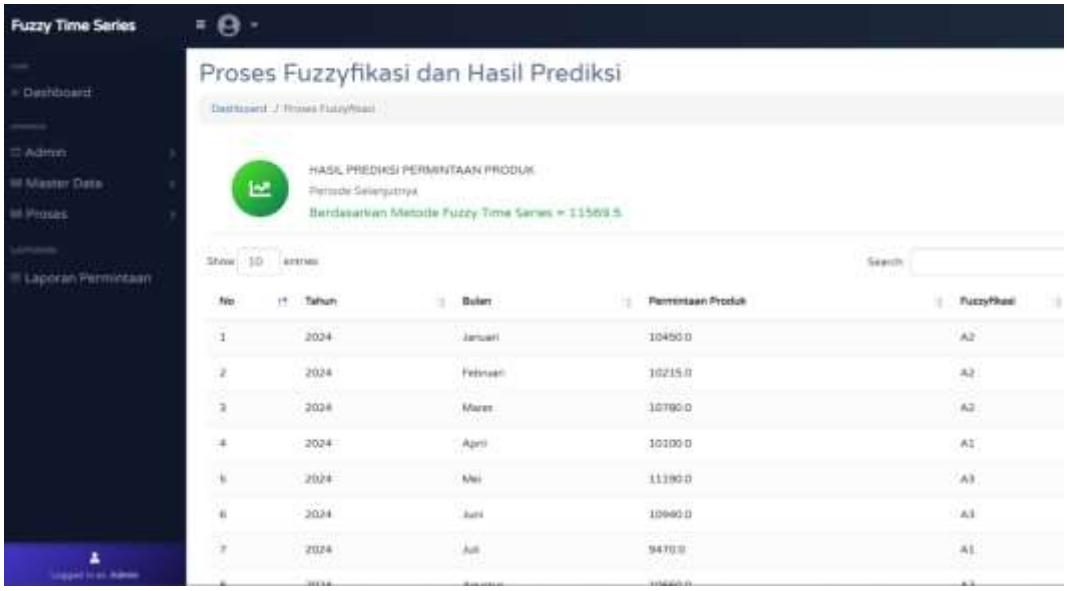
1. Nilai minimum
2. Nilai maksimum
3. Rentang nilai
4. Jumlah kelas
5. Interval kelas




**Gambar 4.6 Tampilan Hasil Perhitungan Proses Interval**

### 4.3.5 Tampilan Form Hasil Prediksi

Pada form hasil perhitungan merupakan tampilan antarmuka untuk menampilkan hasil proses dari prediksi permintaan produk coca-cola yang telah dimasukkan pada sistem ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka form hasil, yaitu :




**Gambar 4.7 Tampilan Hasil Prediksi**

Setelah melakukan proses implementasi, proses selanjutnya adalah uji coba dengan tujuan untuk mengetahui bahwa aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan. Setelah dilakukan pengujian, maka menghasilkan sebuah laporan yaitu laporan hasil prediksi seperti gambar dibawah ini :

Bukit Sinar Mart

Laporan Permintaan Produk Coca-Cola
BUKIT SINAR MART

Copy CSV Excel PDF Print Search:

| No | Tahun | Bulan | Permintaan Produk | Fuzzyfikasi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2024 | Januari | 10450.0 | A2 |
| 2 | 2024 | Februari | 10215.0 | A2 |
| 3 | 2024 | Maret | 10780.0 | A2 |
| 4 | 2024 | April | 10100.0 | A1 |
| 5 | 2024 | Mei | 11190.0 | A3 |
| 6 | 2024 | Juni | 10940.0 | A3 |
| 7 | 2024 | Juli | 9470.0 | A1 |
| 8 | 2024 | Agustus | 10650.0 | A2 |
| 9 | 2024 | September | 11885.0 | A4 |
| 10 | 2024 | Oktober | 12010.0 | A4 |

Showing 1 to 10 of 20 entries Previous 1 2 Next

**Gambar 4.8 Tampilan Laporan Hasil Prediksi**

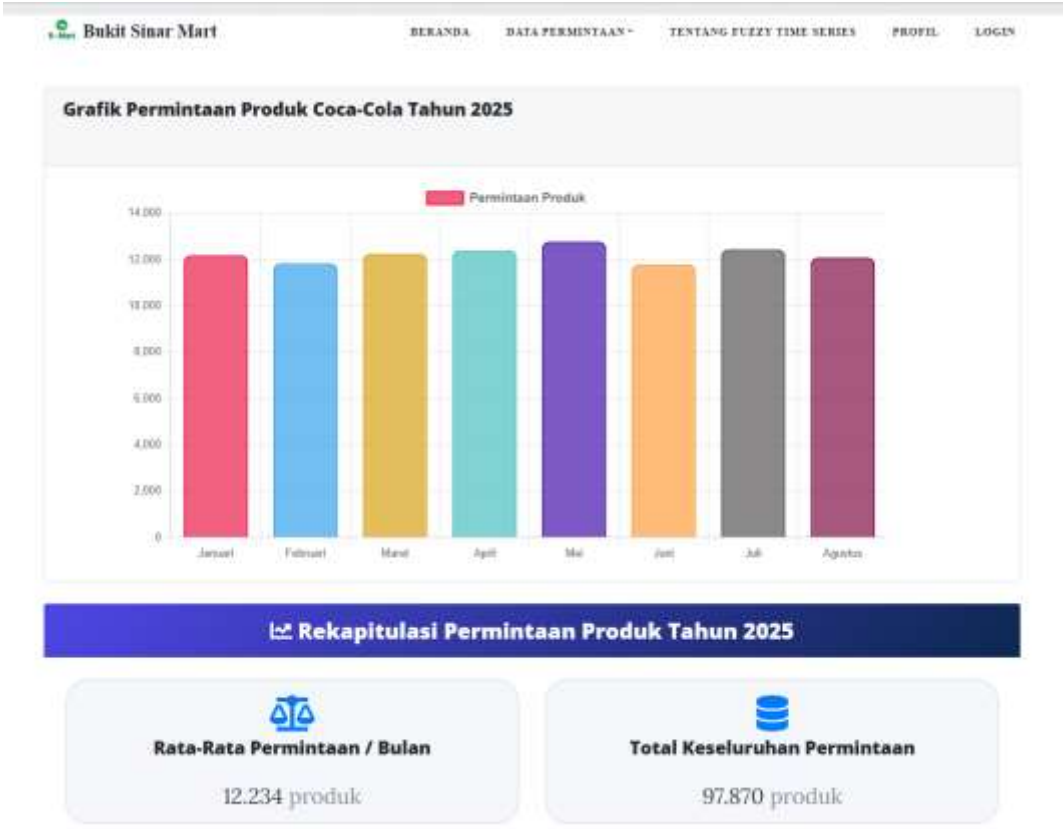
### 4.3.6 Tampilan Form Halaman Home

Pada form halaman home merupakan tampilan antarmuka untuk pengunjung agar dapat mengakses aplikasi prediksi permintaan produk coca-cola ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka halaman home yaitu:

**Gambar 4.9 Tampilan Halaman Home**

Menu navigasi pada halaman utama website terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

1. Beranda. Menu ini berfungsi sebagai halaman utama yang menampilkan informasi awal mengenai sistem prediksi permintaan produk.
2. Data Permintaan. Menu ini menyajikan data historis permintaan produk yang digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan peramalan.
3. Tentang Fuzzy Time Series. Menu ini memberikan penjelasan mengenai konsep serta metode Fuzzy Time Series yang diterapkan dalam sistem prediksi.
4. Profil. Menu ini berisi informasi mengenai identitas serta deskripsi singkat dari Bukit Sinar Mart sebagai pihak yang mengelola sistem.
5. Login. Menu ini menyediakan akses masuk bagi pengguna terdaftar atau administrator untuk dapat mengelola dan memanfaatkan sistem secara lebih lanjut.




**Gambar 4.10 Tampilan Halaman Grafik Permintaan Produk**

### 4.3.7 Tampilan Form Halaman Daftar Permintaan Produk

Pada form halaman daftar permintaan produk merupakan tampilan antarmuka untuk dapat mengakses data permintaan produk coca-cola ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan halaman permintaan produk:

**Gambar 4.11Tampilan Halaman Daftar Permintaan Produk**

## 4.4 Ujicoba Interface

Pada tahap pengujian atau uji coba ini untuk memastikan kembali bahwa sistem yang telah dibuat dapat bekerja sebagaimana fungsinya agar dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Instrumen yang digunakan pada pengujian interface ini menggunakan Blackbox Testing.

### 4.4.1 Testing Blackbox

Pengujian Blackbox digunakan untuk menilai fungsi input dan output pada program atau aplikasi yang sedang dikembangkan. Metode ini berfokus pada sudut pandang pengguna akhir, sehingga setiap fitur wajib berjalan sesuai harapan dan tujuan penggunaannya.

**Tabel 4.7 Blackbox Login**

| No | Login | Keterangan | Hasil |
|---|---|---|---|
| 1 | Klik Login | Sistem mencocokkan username dan password pada database dengan input pengguna. Jika sesuai, tampil dashboard, jika tidak, tetap di halaman login. | [✓] Valid |

Tabel di atas merupakan Blackbox dari halaman login yang disertai apa yang terdapat dalam halaman login tersebut lalu mengambil kesimpulan hasil bahwa fungsi dari login berjalan dengan baik atau dapat dikatakan Valid.

**Tabel 4.8 Blackbox Halaman Utama**

| No | Halaman Utama | Keterangan | Hasil |
|---|---|---|---|
| 1 | Klik Beranda | Sistem akan menampilkan halaman utama yang berisi penjelasan singkat mengenai aplikasi prediksi. | [✓] Valid |
| 2 | Klik Data Permintaan Produk | Sistem akan menampilkan halaman data permintaan produk. | [✓] Valid |
| 3 | Klik Profil | Sistem akan menampilkan halaman informasi singkat mengenai profil Bukit Sinar Mart | [✓] Valid |
| 4 | Klik Login | Sistem akan menampilkan halaman login untuk masuk ke menu admin | [✓] Valid |

Tabel di atas ini merupakan tabel testing Blackbox dari Halaman utama. Terdapat 4 fungsi yang dicek dalam halaman ini yaitu: Klik Beranda, Klik Permintaan Produk, Klik Profil hingga Klik Login Admin. Dari semua fungsi

tersebut semua hasilnya Valid dan fungsinya berjalan sebagaimana fungsi itu dibuat.

**Tabel 4.9 Blackbox Halaman Permintaan Produk**

| No | Halaman Permintaan produk | Keterangan | Hasil |
|---|---|---|---|
| 1 | Klik Permintaan produk | Sistem akan menampilkan halaman data permintaan produk | [✓] Valid |
| 2 | Klik Tambah | Sistem akan menampilkan form halaman untuk menambahkan data permintaan produk | [✓] Valid |
| 3 | Klik Edit | Sistem akan menampilkan tampilan edit yang memungkinkan untuk user mengubah data permintaan produk | [✓] Valid |
| 4 | Klik Hapus | Sistem akan menghapus data permintaan produk yang dipilih | [✓] Valid |

**Tabel 4.10 Blackbox Halaman Proses FTS**

| No | Halaman Proses FTS | Keterangan | Hasil |
|---|---|---|---|
| 1 | Klik Proses FTS | Sistem akan menampilkan halaman Proses FTS | [✓] Valid |
| 2 | Klik Tambah | Sistem akan menampilkan form halaman untuk mengelola data Proses FTS | [✓] Valid |
| 3 | Klik Edit | Sistem akan menampilkan tampilan edit yang memungkinkan untuk user mengubah data Proses FTS | [✓] Valid |
| 4 | Klik Print | Sistem akan menampilkan laporan hasil perhitungan FTS | [✓] Valid |

### 4.4.2 Hasil Pengujian

Setelah melaksanakan percobaan kepada sistem, dapat dinyatakan bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan metode *Fuzzy Time Series* dari tahapan penginputan data permintaan produk hingga hasil prediksi pada aplikasi web sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
2. Aplikasi prediksi dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* untuk prediksi permintaan produk coca-cola pada Bukit Sinar Mart berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan laporan hasil prediksi permintaan produk coca-cola.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahapan-tahapan penelitian sebelumnya maka diperoleh kesimpulan berikut ini:

1. Aplikasi prediksi yang dibangun dengan metode *Fuzzy Time Series* yang digunakan mampu memberikan estimasi permintaan produk Coca-Cola berdasarkan data historis permintaan sebelumnya.
2. Perancangan aplikasi prediksi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL sehingga dapat mengelola, menyimpan, dan menampilkan hasil prediksi secara terstruktur.
3. Implementasi metode *Fuzzy Time Series* pada aplikasi dilengkapi dengan fitur penyajian laporan hasil prediksi dalam bentuk file PDF, sehingga memudahkan pengguna dalam mendokumentasikan hasil prediksi permintaan coca-cola.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Fuzzy Time Series*, terdapat beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas program. Setelah diperoleh kesimpulan maka beberapa saran yang bisa dijadikan masukan yaitu:

1. Penelitian ini mengembangkan aplikasi prediksi yang dirancang khusus untuk proses prediksi permintaan produk coca-cola, dengan tujuan agar bisa diterapkan juga pada proses lainnya di masa yang akan datang.

2. Disarankan agar data historis yang digunakan semakin diperbanyak, sehingga hasil prediksi akan semakin akurat dan dapat mencerminkan pola permintaan secara lebih realistis.

# DAFTAR PUSTAKA


Adiguna, M. A., & Widagdo, B. W. (2023). Implementasi Logika Fuzzy Pada Pengaruh Penggunaan Aplikasi Simulasi Cisco Packet Tracer Terhadap Gairah Belajar Mahasiswa. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*,*12*(1), 19–28. https://doi.org/10.34010/komputa.v12i1.9109

Bakkara, S., Rumapea, S. A., & Rajagukguk, E. (2025). PENERAPAN FUZZY TIME SERIES UNTUK PREDIKSI PRODUKSI IKAN TAMBAK DI SUMATERA UTARA. *METHODIKA*, *11*(1), 51–56.

Herdiyanti, A., Pratama, A., & Sahputra, I. (2024). Prediksi Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Fuzzy Time Series ( Studi Kasus : PT . Langkat Nusantara Kepong PKS Kebun Tanjung Keliling). *Justin*, *12*(1), 169–174. https://doi.org/10.26418/justin.v12i1.72373

Kartini, H., & Ramdani, Y. (2022). Prediksi Harga Bahan Pangan dengan Metode Fuzzy Time Series Chen dan Markov Chain. *Bandung Conference Series: Mathematics*, *2*(2), 113–122. https://doi.org/10.29313/bcsm.v2i2.4764

Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D. A., & Apsarini, S. F. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid- 19 Di Kelas Iii Sdn Sindangsari III. *Jurnal Pendidikan Dan Dakwah*, *3*(1), 119–128.

Priyambodo, R., Arifin, M., & Irawan, Y. (2024). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Unifield Modelling Language (UML) Studi Kasus Toko Visa Collection Jepara. *SISTEM INFORMASI DAN TENOLOGI*, 70–74.http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech

Putri, R. C., & Junaedi, L. (2022). Penerapan Metode Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average Pada Sistem Informasi Pengendalian Persedian Bahan Baku ( Studi Kasus : Toko Kue Onde- Onde Surabaya ). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis (JIKB)*, *XIII*(1), 164–173.

Rahmadiyah, Y., Rozi, S., Sormin, C., & Safitri, Y. (2024). Fuzzy Time Series Model Lee dalam Memprediksi Nilai Ekspor di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Sistem Komputer*, *19*(2), 143–155.

Rahman, Z., & Yafiz, M. (2022). Analisis Permintaan Alat Kapal pada PT. Prima Multi Peralatan. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, *1*(2), 43–46. https://doi.org/10.37676/mude.v1i2.2101

Sari, D. A., & Nurmayanti, W. P. (2023). Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Model Chen, Lee, dan Singh pada Produksi Tomat di Nusa Tenggara Barat. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Statistika*, *3*(01), 231–253.

Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, *2*(2), 68–82.

Sulistiya, I. (2025). Perbandingan metode fuzzy time series heuristic dan cheng pada peramalan nilai ekspor nonmigas di indonesia. *GAUSSIAN*, *14*(2001), 62–73. https://doi.org/10.14710/j.gauss.14.1.62-73

Talia, A., Suparianto, R., & Komputer, F. I. (2024). *Rancang Bangun Aplikasi Pelayanan Sistem Rujukan Pada Puskesmas Sukajadi Berbasis Web*. *13*(September), 1368–1376.

Vivianti, N., Pratiwi, M., & Sari, F. (2024). *Penerapan Metode Fuzzy Time Series Lee dalam Peramalan Penjualan Berbasis Web ( Studi Kasus : Isan Ponsel Dumai )*. *12*(02), 114–132.

Wiguna, I. M. S. (2025). *Implementasi metode fuzzy time series untuk peramalan penjualan pada restoran coco bistro tanjung*. 233–241. https://doi.org/10.37478/als.v15i01.5308

Zufria, I., & Fadhillah, N. (2024). PREDIKSI PENJUALAN IKAN DENGAN METODE FUZZY TIME SERIES. *Journal of Science and Social Research*, *4307*(August), 1097–1102.

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Unggul | Cerdas | Terpercaya
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING**
**PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA**
**NOMOR : 17/II.3-AU/UMSU-09/F/2025**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

| | |
|---|---|
| **Program Studi** | **: Sistem Informasi** |
| **Pada tanggal** | **: 03 Januari 2025** |

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

| | |
|---|---|
| **Nama** | **: Dimas Wijayanto** |
| **NPM** | **: 2109010029** |
| **Semester** | **: VII (Tujuh)** |
| **Program studi** | **: Sistem Informasi** |
| **Judul Proposal / Skripsi** | **: Analisis Optimasi Jadwal Penyewaan Mobil Pada CV. Alvin Jaya Mandiri Menggunakan Metode Genetika** |
| **Dosen Pembimbing** | **: Mulkan Azhari, M.Kom.** |

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi** dinyatakan " **BATAL** " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : **03 Januari 2026**
4. Revisi judul.....

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 03 Rajab 1446 H
03 Januari 2025 M

a.n.Dekan
Wakil Dekan I

**Hidim Maulana, S.T.,M.Kom.**
**NIDN : 0121119102**

*Cc. File*

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Unggul | Cerdas | Terpercaya
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fikti.umsu.ac.id fikti@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

## Berita Acara Pembimbingan Skripsi

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama Mahasiswa | : Dimas Wijayanto | Program Studi | : sistem infomasi |
| NPM | : 2109010029 | Konsentrasi | : |
| Nama Dosen Pembimbing | :Mulkan Azhari, S.Kom, M.Kom | Judul Penelitian : | |

| Item | Hasil Evaluasi | Tanggal | Paraf Dosen |
|---|---|---|---|
| | Revisi kata kata | 11/8/2025 | |
| | Revisi letak Pelitnya | 17/8/2025 | |
| | Revisi algoritma. | 20/8/2025 | |
| | Revisi tampilan design | 28/8/2025 | |
| | Revisi Coding | 6/9/2025 | |
| | Revisi kelengkapan data | 9/9/2025 | |
| | Revisi hasil | 10/9/2025 | |
| | Acc Sidang. | 11/9/25 | |

Medan,27 agustsus 2025

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

(Dr.Firahmi Risky, S.Kom., M.Kom)

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

( Mulkan Azhari, S.Kom, M.Kom )

DIMAS WIJAYANTO_2109010029(1).pdf

ORIGINALITY REPORT

| 32% | 31% | 11% | 14% |
|---|---|---|---|
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|---|
| 1 | repository.umsu.ac.id<br>Internet Source | 3% |
| 2 | Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara<br>Student Paper | 2% |
| 3 | jurnaldigit.org<br>Internet Source | 2% |
| 4 | jurnal.pancabudi.ac.id<br>Internet Source | 1% |
| 5 | ojs.trigunadharma.ac.id<br>Internet Source | 1% |
| 6 | repository.ub.ac.id<br>Internet Source | 1% |
| 7 | 123dok.com<br>Internet Source | 1% |
| 8 | text-id.123dok.com<br>Internet Source | 1% |
| 9 | Submitted to Universitas Putera Batam<br>Student Paper | 1% |
| 10 | repositori.buddhidharma.ac.id<br>Internet Source | 1% |
| 11 | e-journal.uniflor.ac.id<br>Internet Source | 1% |