



**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN JUMLAH PENGADAAN STOK BAHAN BAKU DENGAN
METODE FUZZY SUGENO PADA UMKM PEMBAWA KOPI**

TUGAS AKHIR



**Program Studi
S1 Sistem Informasi**

**UNIVERSITAS
Dinamika**

Oleh:

ABYAN AKBAR INDROYONO

18.41010.0005

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2024

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN JUMLAH PENGADAAN STOK BAHAN BAKU DENGAN
METODE FUZZY SUGENO PADA UMKM PEMBAWA KOPI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer



Oleh :

Nama : Abyan Akbar Indroyono

NIM : 18410100005

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Informasi

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2024

Tugas Akhir

RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PENGADAAN STOK BAHAN BAKU DENGAN METODE FUZZY SUGENO PADA UMKM PEMBAWA KOPI

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Abyan Akbar Indroyono

NIM : 18410100005

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada Jumat, 16 Februari 2024

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing :

I. Agus Dwi Churniawan, S.Si., M.Kom.

NIDN 0723088002

II. Vivine Nurcahyawati, M.Kom.

NIDN 0723018101

Pembahas :

III. Julianto Lemantara, S.Kom., M.Eng.

NIDN 0722108601

Agus Dwi
Churniawan
2024.02.27
09:42:37
+07'00'

Digitally signed
by Vivine
Nurcahyawati
Date: 2024.02.27
12:04:46 +07'00'

Digitally signed by
Julianto Lemantara
Date: 2024.02.27
13:38:44 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar sarjana

Digitally signed by Anjik
Sukmaaji

Date: 2024.02.28 10:44:13
+07'00'

Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.

NIDN 0731057301

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

SURAT PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :


Nama : Abyan Akbar Indroyono
NIM : 18410100005
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN JUMLAH PENGADAAN STOK BAHAN
BAKU DENGAN METODE FUZZY SUGENO PADA UMKM
PEMBAWA KOPI

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 30 Juni 2023

nyatakan

Abyan Akbar Indroyono
NIM: 18410100005

MOTTO

“Hiduplah sesuai keinginanmu, hiraukan yang mencoba menjatuhkanmu”

- Abyan



UNIVERSITAS
Dinamika

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Pembawa Kopi merupakan suatu usaha yang bergerak di bidang produksi kopi dan beralamat di Jalan Tengger Raya No. 2C, Surabaya. Melalui wawancara yang telah dilakukan terhadap pihak yang bersangkutan, pemilik masih melakukan beberapa pengelolaan stok bahan baku dengan cara yang manual, yaitu dengan cara melakukan pencatatan stok pada kartu stok persediaan yang kemudian di input melalui aplikasi *Microsoft Excel*. Ketidakstabilan pengelolaan stok bahan baku yang tinggi dan rendah pada jumlah produksi membuat proses pembelian bahan baku sering terjadi kendala, seperti saat permintaan tinggi ternyata bahan baku sedang tidak tersedia. Hal tersebut disebabkan juga oleh faktor perkiraan jumlah pembelian yang hanya dilakukan untuk pemenuhan stok yang telah ditentukan setiap bulannya. Penelitian ini memberikan solusi dengan membangun aplikasi dalam melakukan prediksi pembelian bahan baku, dimana aplikasi tersebut menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*. Aplikasi yang dibuat dapat membantu dalam melakukan prediksi setiap Pembelian bahan baku per bulan berdasarkan histori jumlah produksi bahan baku setiap 1 tahun sebelumnya, selain itu aplikasi ini juga dapat membantu UMKM Pembawa Kopi dalam melakukan analisis dengan perhitungan yang dapat dilakukan secara manual. Berdasarkan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), berdasarkan hasil perbandingan data bulan Juli 2021 – September 2021 tingkat kesalahan data sebelum menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* mencapai 38,76% dan data hasil prediksi setelah menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* pada bulan Juli – September 2022 didapatkan hasil evaluasi persentase kesalahan/error data dengan memakai metode MAPE sejumlah 23,76% dengan hasil yang tergolong layak/cukup baik.

Kata Kunci: UMKM, Fuzzy Sugeno, Bahan baku, Keputusan, Prediksi

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur tiada henti peneliti tujukan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat, kasih sayang, pertolongan dan ijinNya peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Pengadaan Stok Bahan Baku dengan Metode Fuzzy Sugeno pada UMKM Pembawa Kopi”, dimana Tugas Akhir ini menjadi persyaratan untuk menyelesaikan studi S-1 jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika Surabaya. Tidak dapat dipungkiri bahwa dalam proses penelitian Tugas Akhir ini peneliti banyak mendapatkan kendala dan rintangan. Akan tetapi itu semua mengajarkan kepada peneliti bahwa sesuatu yang akan menghasilkan kebaikan tidak didapatkan secara instan.

Dalam kesempatan yang berharga ini, penulis mengucapkan terimakasih terhadap semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Bodhi Dwi Indroyono dan Ibu Erma Herawati selaku kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd selaku Rektor Universitas Dinamika.
3. Kepada Bapak Agus Dwi Churniawan, S.Si., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu penulis dengan membimbing, memberikan arahan, saran, dan motivasi yang membuat penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Kepada Ibu Vivine Nurcahyawati, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu penulis dengan membimbing, memberikan arahan, saran, dan motivasi yang membuat penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Kepada Bapak Julianto Lemantara, S.Kom., M.Eng. Selaku dosen pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan menguji kelayakan Tugas Akhir yang dilakukan penulis.

6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam memberikan bantuan pada Aktivitas Tugas Akhir dan Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Ayouvi Poerna Wardhanie, S.M.B., M.M. Selaku Dosen Wali yang telah membantu dalam memberikan dukungan, motivasi, serta doa
8. Sahabat terdekat penulis selama berkuliah di Universitas Dinamika, yaitu Allufthy Sabirin yang selalu menjadi pelipur lara penulis melewati *up and down* dunia perkuliahan. Tidak lupa, untuk teman penulis di SI-18 Reva Eka Prasetyo, Muhmmad Yudha Adi Pratama, Aulia Yahya, dan M. Dimas Aditya Pamungkas yang telah menemani penulis dari awal hingga akhir masa studi.
9. *Last but not least, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no day off, I wanna thank me never quitting, for just being me at all the times.*

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan waktu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal terhadap semua bantuan yang telah diberikan.

Surabaya, 16 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Sistem Penentuan Stok	8
2.3 Sistem Pendukung Keputusan	9
2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan	9
2.5 <i>Fuzzy</i>	10
2.5.1 Istilah dalam logika <i>Fuzzy</i>	12
2.5.2 Fungsi Keanggotaan.....	13
2.5.3 <i>Inferensi Fuzzy</i>	13
2.6 Metode Sugeno	13
2.7 MAPE.....	14

BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Metode Penelitian.....	15
3.2 Tahap <i>Communication</i>	15
3.2.1 Observasi.....	15
3.2.2 Wawancara.....	16
3.2.3 Studi Literatur	16
3.3 Tahap <i>Planning</i>	16
3.3.1 Analisis Sistem.....	17
3.3.2 Analisis Desain	22
3.4 Tahap <i>Modelling</i>	30
3.4.1 Rumusan Model	30
3.4.2 Fuzzifikasi.....	32
3.4.3 <i>Inferensi Fuzzy</i>	36
3.4.4 Defuzzifikasi	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Implementasi	42
4.1.2 Halaman <i>Dashboard</i>	42
4.1.3 Halaman Data Transaksional Pembelian	43
4.1.4 Halaman Data Transaksional Jumlah Permintaan Penjualan.....	45
4.1.5 Halaman Data Transaksional Laporan Stok.....	46
4.1.6 Halaman <i>Fuzzy Sugeno</i>	47
4.2 MAPE.....	47
4.3 Evaluasi	49
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	54



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konseptual SPK	10
Gambar 3.1 Fase - fase SDLC.....	15
Gambar 3.2 Diagram IPO Alur Sistem SPK Metode Fuzzy Sugeno.....	21
Gambar 3.3 Diagram use case aplikasi fuzzy sugeno	22
Gambar 3.4 Diagram Activity Proses Permintaan	23
Gambar 3.5 <i>Diagram Activity</i> Proses Pembelian.....	24
Gambar 3.6 Diagram <i>Activity</i> Proses Laporan Stok.....	25
Gambar 3.7 Diagram Activity Proses Hitung Fuzzy Sugeno	26
Gambar 3.8 Diagram Sequence Tambah Permintaan	27
Gambar 3.9 Diagram Sequence Tambah Pembelian.....	28
Gambar 3.10 Diagram Sequence Laporan Stok.....	28
Gambar 3.11 Diagram Sequence Fuzzy Sugeno.....	29
Gambar 3.12 Class Diagram Aplikasi Fuzzy Sugeno.....	30
Gambar 3.13 Grafik variabel SEDIKIT BANYAK pada Stok Awal Biji Kopi ...	33
Gambar 3.14 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Awal Biji Kopi SEDIKIT	33
Gambar 3.15 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Awal Biji Kopi BANYAK.....	33
Gambar 3.16 Grafik variabel KURANG TAMBAH pada Stok Awal Biji Kopi..	34
Gambar 3.17 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Keluar Biji Kopi KURANG.....	34
Gambar 3.18 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Keluar Biji Kopi TAMBAH	34
Gambar 3.19 Grafik variabel KECIL BESAR pada Stok Awal Biji Kopi	35
Gambar 3.20 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Akhir Biji Kopi KECIL	35
Gambar 3.21 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Keluar Biji Kopi BESAR.....	35
Gambar 3.22 Rumus Defuzzifikasi	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data bahan baku terbuang/penumpukan dalam periode satu tahun.....	2
Tabel 1.2 Masalah dan Dampak.....	3
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.2 Data stok bahan baku biji kopi pada UMKM Pembawa Kopi.....	31
Tabel 3.3 Variabel fuzzy bahan baku biji kopi hingga domain	32
Tabel 3.4 Tabel Rekap nilai derajat keanggotaan	36
Tabel 3.5 Nilai terkecil alpha predikat dari RULES1 setiap bahan baku	37
Tabel 3.6 Daftar inputan fuzzyfikasi.....	37
Tabel 3.7 Proses perhitungan rules	37
Tabel 3.8 Nilai terkecil alpha predikat dari RULES 2 setiap bahan baku	38
Tabel 3.9 Daftar inputan fuzzyfikasi.....	38
Tabel 3.10 Proses perhitungan rules	38
Tabel 3.11 Nilai terkecil alpha predikat dari RULES 3 setiap bahan baku	39
Tabel 3.12 Hasil minimal alpha predikat dan inputan fuzzyfikasi.....	39
Tabel 3.13 Proses perhitungan rules	39
Tabel 4.1 Nilai MAPE untuk Evaluasi Prediksi	48
Tabel 4.2 Perhitungan MAPE	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Proses Pengambilan Keputusan.....	54
Lampiran 2 Fungsi Keanggotaan	55
Lampiran 3 Inferensi Fuzzy	57
Lampiran 4 Kebutuhan Non Fungsional.....	58
Lampiran 5 Analisis Kebutuhan Pengguna.....	59
Lampiran 6 Penjelasan IPO.....	60
Lampiran 7 <i>Activity Diagram</i>	64
Lampiran 8 User Interface	70
Lampiran 9 Diagram Sequence.....	84
Lampiran 10 Data Stok Bahan Baku Susu.....	88
Lampiran 11 Data Stok Bahan Baku Gula.....	89
Lampiran 12 <i>Fuzzifikasi</i> Proses Bahan Baku Susu.....	89
Lampiran 13 <i>Fuzzyfikasi</i> Proses Bahan Baku Gula	94
Lampiran 14 Implementasi Sistem.....	98
Lampiran 15 Evaluasi Sistem BlackBox.....	104

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin berkembang pesat didukung dengan kebutuhan dengan kebutuhan manusia, hampir di setiap bidang kebutuhan manusia teknologi memiliki peran yang penting baik dalam memudahkan pekerjaan manusia ataupun memenuhi kegiatan sehari – hari manusia. Diantaranya dengan adanya sistem informasi, sistem informasi terbukti memegang peranan penting dalam menunjang kelancaran aktifitas pekerjaan (Fadilah, 2019).

Bagi usaha kecil menengah di sektor usaha produksi dan penjualan kopi sistem informasi memiliki peran yang penting dalam menunjang kegiatan proses bisnis, seperti dalam mengolah data penjualan, mengontrol proses produksi barang, dan mengurangi masalah kehilangan data yang diakibatkan oleh kelalaian manusia ataupun rusaknya media penyimpanan data tersebut.

Salah satu UMKM yang bergerak dalam bidang kuliner, yaitu coffee shop yang bernama “Pembawa Kopi”. “Pembawa Kopi” sendiri didirikan pada tahun 2020 di bulan April. Secara umum Pembawa Kopi sendiri terletak di Surabaya bagian Barat dan lokasi dari Pembawa Kopi sendiri berada pada Jalan Tengger Raya 2C, Kota Surabaya. Sebelum berlokasi di Jalan Tengger Raya 2C sempat beberapa kali berpindah tempat. Walaupun coffee shop Pembawa Kopi masih dikatakan UMKM yang baru merintis tetapi pemilik dari Pembawa Kopi sendiri masih melakukan beberapa pengelolaan stok bahan baku dengan cara yang sederhana, dengan cara melakukan pencatatan di kartu stok persediaan yang kemudian diinput melalui aplikasi *Microsoft Excel*.

Persediaan adalah barang atau sumber daya perusahaan yang penting untuk dikelola karena dengan diturunkannya tingkat persediaan oleh perusahaan, di satu sisi perusahaan dapat menurunkan biaya persediaan, tetapi di sisi lain, jika stok suatu produk habis maka pelanggan menjadi tidak puas (Akbar, 2021). Adapun jenis persediaan yang ada pada perusahaan yaitu persediaan bahan baku, persediaan barang dalam proses, dan persediaan barang jadi. Pada umumnya dari ketiga macam

bentuk persediaan tersebut, persediaan bahan bakulah yang paling banyak menyerap biaya dikarenakan untuk menyimpan bahan baku tersebut digudang sebagai langkah mengantisipasi terjadinya ketidakterersediaan bahan baku.

Dalam menentukan jumlah bahan baku, Pembawa Kopi melihat dari segi persediaan awal, permintaan pelanggan, jumlah pemakaian dan stok akhir. Dari hal tersebut owner/pemilik dapat menentukan jumlah pembelian stok bahan baku yang terdapat pada *coffeshop*. Pada penyimpanan stok bahan baku, pemilik akan menyimpan kurang lebih 1 bulan di dalam gudang stok dan akan mengecek kualitas bahan baku apakah masih layak untuk diproduksi atau tidak. Apabila jumlah stok bahan baku mengalami penumpukan, pemilik akan memakai bahan baku yang sebelumnya dan menjual kopi dengan harga yang lebih rendah dari harga normal.

Selain stok biji kopi adapun stok lain seperti sirup, susu, gula, air galon, dan bahan baku yang mendukung produksi pembuatan kopi. Pada penyimpanan stok bahan baku pada gudang, pemilik memilah/memisahkan antara biji kopi dengan bahan baku lainnya ditempat yang berbeda, biji kopi akan ditempatkan pada wadah yang berada di depan kasir, dan bahan baku lainnya seperti gula, air, susu, sirup ditempatkan di belakang barista/karyawan, dan yang lain sebagainya ditempatkan pada ruangan gudang. Pada pencatatan jumlah stok bahan baku, owner akan melakukan evaluasi jumlah rata-rata stok bahan baku. Setelah melakukan pengecekan dan perhitungan evaluasi jumlah stok bahan baku yang tersedia, hasil jumlah stok yang tersedia akan dijadikan bahan untuk diproduksi menjadi kopi. Pada UMKM Coffee shop Pembawa Kopi sering terjadi penumpukan/terbuang pada stok bahan baku, oleh sebab itu dibutuhkan beberapa hal penunjang agar bahan baku tetap stabil.

Tabel 1.1 Data bahan baku terbuang/penumpukan dalam periode satu tahun.

Bulan	Jenis bahan baku		
	Biji Kopi/gr	Susu/ml	Gula/gr
Juli 2021	583	960	318
Agustus 2021	1013	460	1112
September 2021	1130	890	1920
Oktober 2021	1207	740	1591
November 2021	1483	450	1323
Desember 2021	606	530	476
Januari 2022	1080	1180	720
Februari 2022	1487	890	600

Bulan	Jenis bahan baku		
	Biji Kopi/gr	Susu/ml	Gula/gr
Maret 2022	638	1070	57
April 2022	616	1220	535
Mei 2022	1167	400	1424
Juni 2022	1678	650	1568
Rata – rata dalam 1 tahun	1057,3	786,6	970,3

Berdasarkan data tabel 1.1, dapat disimpulkan bahwa rata-rata bahan baku yang terbuang dalam satu tahun yakni sebesar gram biji kopi 1057,3 gram, Susu 786,6 ml, dan Gula 970,3 gram. Dari hasil total rata-rata bahan baku yang mengalami penumpukan di setiap bulannya, sisa dari penumpukan akan diolah menjadi produk kopi yang dijual dengan harga rendah/diskon.

Berdasarkan hasil dari tabel 1.1, menandakan bahwa pada UMKM Pembawa kopi sering mengalami penumpukan stok. Hal ini dikarenakan pemilik dari UMKM Pembawa kopi sering melakukan pembelian stok bahan baku yang berlebih, yang mengakibatkan sering terjadi penumpukan stok bahan baku hingga mengalami bahan baku terbuang apabila melebihi tanggal kadaluarsa.

Berdasarkan hasil riset wawancara dengan pemilik *coffee shop* didapatkan permasalahan bahwa terdapat sejumlah kendala di bidang pergudangan atau pengelolaan stok bahan baku kopi. Hal ini menyebabkan banyaknya bahan baku yang mengalami pembusukan akibat kurangnya penjualan pada kopi, Adapun masalah dan dampak yang terjadi pada *coffee shop* Pembawa Kopi, yang dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2 Masalah dan Dampak

No.	Masalah	Dampak
1	Kesulitan dalam menentukan persediaan jumlah bahan baku yang harus tersedia di dalam gudang	Menimbulkan penumpukan dan kurangnya stabilitas jumlah produksi yang terdapat dalam gudang
2	Pemilik <i>coffee shop</i> kesulitan untuk memetakan/menentukan jumlah persediaan bahan baku yang lebih untuk prioritaskan	Menimbulkan jumlah bahan baku yang tidak di prioritaskan berbanding terbalik dengan bahan baku yang di prioritaskan

Dalam penyelesaian masalah diatas, peneliti menggunakan metode logika *fuzzy* yang mana merupakan salah satu cara untuk penyelesaiannya. Logika *Fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana nilai itu salah, fuzzy dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (S. dan P. Kusumadewi, 2004). Pada metode *Fuzzy Sugeno* membutuhkan estimasi dari parameter yang terdapat pada data. Keunggulan dari metode Sugeno daripada metode yang lain, metode ini sangat mudah digunakan untuk berbagai teknik analisis stabilitas, metode sugeno juga melakukan komputasi yang efisien dan bekerja dengan baik untuk optimasi dan teknik adaptif, yang membuatnya sangat menarik pada masalah kontrol, terutama untuk sistem non linier dinamis. metode dengan mengansumsikan suatu sistem dengan m *input*, yaitu x_1, x_2, \dots, x_m dan satu *ouput*, yaitu Y . Metode tersebut digunakan untuk menentukan prediksi penentuan jumlah bahan baku dan pembelian jenis kopi untuk persediaan berdasarkan data jumlah persediaan bahan baku dan biji kopi yang tersisa. Data tersebut adalah variable-variabel yang akan di presentasikan dengan fungsi keanggotaan *fuzzy*. Untuk menghitung setiap resiko dari jumlah stok bahan baku yang terdapat pada gudang yang nantinya akan di evaluasi dari hasil pada perhitungan MAPE, hasil dari perhitungan MAPE akan dijadikan untuk melihat tingkat akurasi terhadap nilai ramalan/hasil fuzzy dan angka realisasi.

Hasil akhir yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini berupa aplikasi berbasis *website* pendukung keputusan penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku yang dapat membantu UMKM Pembawa Kopi dalam menentukan jumlah stok bahan baku didalam gudang yang akan datang dalam tiap bulan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada, yaitu bagaimana merancang aplikasi pendukung keputusan penentuan jumlah stok bahan baku menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* berbasis *website* pada UMKM Pembawa kopi.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dapat disusun batasan masalah dalam pembuatan aplikasi penentuan jumlah stok bahan baku menggunakan metode *fuzzy Sugeno* berbasis *website* pada UMKM Pembawa Kopi adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini hanya menentukan jumlah stok bahan baku dengan tolak ukur dengan input (Stok Awal, Stok Keluar, Stok akhir), dan output (Pembelian).
2. Data Simulasi yang digunakan hanya bahan baku biji kopi, susu, dan gula
3. Data Simulasi yang digunakan Mulai dari Bulan Juli 2021 hingga Juni 2022
4. Tidak membahas mengenai biaya stok bahan baku dalam UMKM ini.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dapat disusun tujuannya adalah menghasilkan aplikasi pendukung keputusan prediksi jumlah pengadaan stok bahan baku menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* berbasis *website* pada UMKM Pembawa Kopi, serta dapat meningkatkan kinerja pengelolaan jumlah pengadaan bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi.

1.5 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dapat disusun manfaat yang diperoleh dari aplikasi tersebut, antara lain :

1. Manfaat pengguna :
 - a. Aplikasi ini memudahkan pengguna untuk membantu menentukan keputusan
 - b. Aplikasi ini akan memberikan informasi penentuan jumlah stok bahan baku yang harus disediakan dalam gudang dalam periode per-bulan
2. Manfaat peneliti :
 - a. Hasil penelitian dapat menjadi acuan untuk pengembangan aplikasi pendukung keputusan penentuan jumlah stok bahan baku dengan metode *Fuzzy Sugeno*.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada tahapan ini diperlihatkan perbedaan penelitian terdahulu dan yang akan digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini akan merancang sistem penentuan keputusan (SPK) untuk menentukan jumlah pengadaan bahan baku dengan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*. Pada penelitian ini menggunakan 5 variabel yang dijadikan acuan sebagai penentu dalam merancang rumusan model yang digunakan. Selain itu untuk penentuan Rules, pada penelitian ini bersifat dinamis dimana pengguna dapat mengganti rules secara real time. Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel

2.1

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Penelitian Terdahulu ke-1		
Dorteus Rahakbauw (2015)	Lodewyik Penerapan metode Sugeno untuk menentukan jumlah produksi roti berdasarkan persediaan dan permintaan	Logika Fuzzy Sugeno untuk menentukan jumlah produksi berdasarkan data dan jumlah
		Hasil dari penelitian ini adalah mengenai penentuan jumlah produksi berdasarkan jumlah persediaan dan Adapun hasil dari penelitian : Untuk menentukan jumlah produksi dapat memasukan nilai pada kolom input sesuai dengan data yang ada atau dengan data yang lain yang masih berada pada nilai domain fungsi.
Perbandingan: Jurnal ini berbeda dengan penelitian yang sedang dilakukan, hal ini dapat dilihat dari penggunaan aplikasi yang dibuat nantinya dapat bersifat dinamis. Jumlah produk yang diproduksi dapat di prediksi dengan lebih dari jumlah sebelumnya dengan menghitung dari variable – variable yang digunakan		
Penelitian Terdahulu ke-2		
Herpita N Manurung (2018)	Aplikasi Fuzzy Inference Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Persediaan Minuman <i>Fruit Tea</i>	Hasil dari penelitian jurnal ini adalah Penentuan perencanaan jumlah persediaan minuman Fruit Tea ini menggunakan dua variabel sebagai input datanya, yaitu: produksi dan permintaan. Pada metode fuzzy Sugeno,

Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
		untuk mendapatkan hasil diperlukan tahap-tahap, yaitu: (a). Pembentukan Himpunan Fuzzy. (b). Pembentukan aturan dasar fuzzy. (c). Komposisi aturan-aturan dengan metode minimum. (d). Defuzzifikasi..
Perbandingan: jurnal ini berbeda dengan jurnal yang sedang dilakukan, hal ini dapat dilihat dari penggunaan acuan data yang akan digunakan berbeda. Pada jurnal ini acuan data memakai 3 variabel yaitu variabel penjualan, masa kadaluwarsa, permintaan. Sedangkan pada jurnal yang sedang dilakukan terdapat 2 variabel yaitu persediaan, Jumlah Produksi.		

Penelitian Terdahulu ke-3

Sartika Lina Mulani Sitio (2018)	Penerapan Fuzzy Inference Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat	Berdasarkan pengujian dan perhitungan yang sudah dilakukan maka logika fuzzy dengan metode sugeno dapat membantu pihak perusahaan dalam menentukan jumlah pembelian obat berdasarkan data persediaan dan data penjualan. Dari hasil uji coba yang dilakukan dengan metode fuzzy sugeno, maka tingkat keberhasilan dalam menentukan pembelian obat mencapai 88,02 % dari 20 jenis data obat yang dipilih secara acak
Perbandingan: penelitian ini berbeda dengan jurnal yang diangkat, hal ini dapat dilihat dari proses bisnis prosedur dan kegiatan. Pada jurnal ini berfokus terhadap pengolahan produksi barang, sedangkan pada jurnal yang diangkat berfokus terhadap proses bisnis pengelolaan jumlah pengadaan stok bahan baku.		



UNIVERSITAS
Dindiajika

2.2 Sistem Penentuan Stok

Persediaan merupakan sumber daya menganggur (*idle resource*) yang belum digunakan karena menunggu proses yang lebih lanjut, proses lebih lanjut disini berupa kegiatan produksi, *Inventory* merupakan keseluruhan *raw material*, *work in process* dan produk jadi yang tercakup dalam *supply chain* (Chopra, 2014).

Setiap perusahaan yang melakukan kegiatan perdagangan akan membutuhkan persediaan bahan baku, yang apabila telah terpenuhi, maka diharapkan perusahaan tersebut dapat memenuhi permintaan konsumen atau pasar. Manajemen persediaan membutuhkan perhatian lebih dari pihak manajemen perusahaan. Hal tersebut dikarenakan apabila manajemen persediaan suatu

perusahaan buruk, maka dapat menimbulkan permasalahan dalam kegiatan operasional perusahaan.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. SPK adalah suatu sistem informasi yang menggunakan model-model keputusan, basis data, dan pemikiran manajer sendiri, proses modelling interaktif dengan komputer untuk mencapai pengambilan keputusan oleh manajer tertentu. Dengan adanya SPK dapat memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan decision maker melakukan berbagai analisis dari model yang tersedia (Utomo, 2015).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur. DSS dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Jatmiko et al., 2016)

2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari empat komponen utama yaitu :

1. Manajemen Data (*Database*)

Database yang mengandung data yang relevan dan diatur oleh sistem disebut *Database Management System* (DBMS)

2. Manajemen Model (*Modelbase*)

Pada manajemen model paket perangkat lunak yang memasukkan model-model finansial, statistic, ilmu management, atau model kuantitatif yang menyediakan kemampuan analisis sistem dan *management software* yang terkait

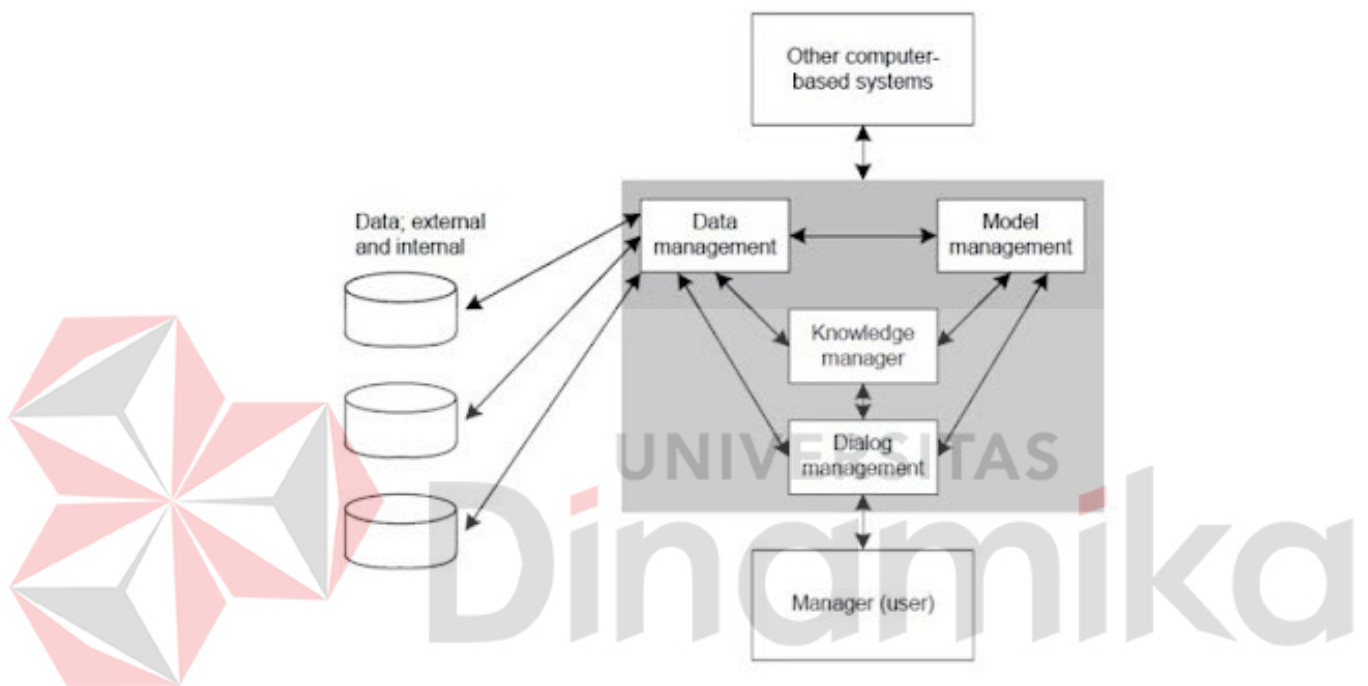
3. Manajemen Pengguna (*User interface*)

Media interaksi antara sistem dengan pengguna, sehingga pengguna dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK melalui subsistem ini.

4. Subsistem berbasis pengetahuan

Subsistem ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Untuk dapat lebih jelas memahami model konseptual SPK, perhatikan gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Konseptual SPK

Sumber : (Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, 2011)

2.5 Fuzzy

Logika Fuzzy adalah multi-nilai logika yang diperkenalkan oleh Zadeh untuk berurusan dengan ide-ide yang jelas dan tegas. *Fuzzy* secara bahasa diartikan sebagai nilai yang samar yang artinya suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam *fuzzy*, derajat keanggotaan memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu) dan hasil dari derajat keanggotaan berupa nilai bilangan bulat.

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan (Kusumadewi, S., 2013). Namun seberapa besar

kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* tidak seperti perangkat lunak komputer yang hanya memahami fungsi biner atau nilai konkret seperti 1.5, 2.8, dll melainkan mirip dengan pemikiran manusia dan interpretasi dan memberikan makna pada ungkapan seperti sering, kecil dan tinggi. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. Logika fuzzy digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistik), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output (Abidah, 2016).

Logika *fuzzy* menjadi alternatif dari berbagai sistem yang ada dalam pengambilan keputusan karena logika fuzzy mempunyai kelebihan sebagai berikut:

- a) Logika *fuzzy* memiliki konsep yang sangat sederhana sehingga mudah untuk dimengerti
- b) Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian.
- c) Logika *fuzzy* dapat mengaplikasikan pengalaman atau pengetahuan dari para pakar
- d) Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.

2.5.1 Istilah dalam logika Fuzzy

Ada beberapa istilah yang perlu diketahui dalam memahami system fuzzy yaitu :

1. Variabel Fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variable yang akan dibahas dalam suatu system fuzzy, peran dari variable ini sangat berperan penting dalam pembuatan sistem aplikasi system pendukung keputusan dengan metode fuzzy. Ada beberapa contoh variable fuzzy : Umur, Temperatur, Produksi, dan sebagainya.

2. Himpunan Fuzzy

Himpunan adalah suatu kumpulan atau koleksi objek-objek yang mempunyai kesamaan sifat tertentu. Himpunan fuzzy merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Suatu himpunan fuzzy mempunyai rentang nilai-nilai, masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan 0 sampai dengan 1.

Pada himpunan tegas(*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$ (S. Kusumadewi & Purnomo, 2013).

Memiliki 2 kemungkinan yaitu :

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

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variable fuzzy.

Contoh : Semesta pembicaraan untuk variable populasi belalang sebagai hama $X = [0, +\infty]$.

4. Domain

Fuzzy Domain adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa bertambah secara monoton dari kiri kekanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negative.

2.5.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat menggunakan cara pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang digunakan dalam teori himpunan fuzzy dapat dilihat pada Lampiran 2.

2.5.3 Inferensi Fuzzy

Fuzzy Inference atau Fuzzy Inferense Engine merupakan kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy (Romadhon, 2016) . Salah satu aplikasi logika *fuzzy* yang telah berkembang sangat luas dewasa ini adalah system inferensi *fuzzy*, system inferensi fuzzy adalah system komputasi yang bekerja atas dasar prinsip penalaran *fuzzy*, seperti halnya manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Misalnya penentuan produksi barang, system pendukung keputusan, system klasifikasi data, dan system pakar. Pada dasarnya *system inferensi fuzzy* terdiri dari empat unit, dapat dilihat pada Lampiran 3.

2.6 Metode Sugeno

Metode Sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF-THEN, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan *linier* (S. Kusumadewi, 2002). Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada nilai crisp yang lain. Untuk orde 0 dengan rumus :

IF (x1 is a1) AND / OR (x2 is A2) ... (xn is An)
THEN z = k,

Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke i sebagai antaseden (alasan), \circ adalah operator *fuzzy* (AND atau OR) dan k merupakan konstanta tegas sebagai konsekuen (kesimpulan). Sedangkan rumus *orde 1* adalah :

$$\text{IF (x1 is a1) AND / OR (x2 is A2) AND / OR ... (xn is An) THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q,$$

Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke I sebagai antaseden, operator fuzzy (AND atau OR), p_i adalah konstanta ke I dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Pada metode Sugeno, output sistem tidak berupa himpunan fuzzy melainkan berupa konstanta atau persamaan linier (Anita, 2020). Ada beberapa Langkah dalam menentukan output metode sugeno, yaitu :

1. Menentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi) Himpunan fuzzy merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan fungsi keanggotaan yang memetakan setiap elemen ke derajat 0 atau 1.
2. Pembentukan fungsi implikasi dalam bentuk :
IF x Is A and y Is B then $z = f(x,y)$
3. Defuzzifikasi merupakan tahap perhitungan crisp output dimana outputnya adalah bilangan dari domain himpunan fuzzy tersebut.

2.7 MAPE

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan ukuran kesalahan relative. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan rata-rata kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan actual selama periode tertentu, yang akan memberikan informasi rata-rata kesalahan terlalu tinggi atau rendah (Khalimi, 2021) . Secara sistematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut.

$$M = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

Dimana :

A_t = Permintaan actual pada periode tertentu

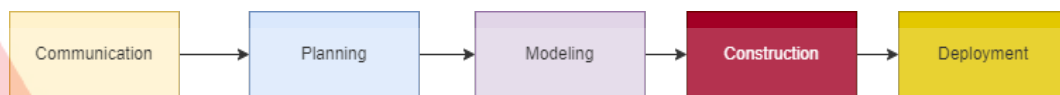
F_t = Peramalan permintaan (forecast) pada periode tertentu

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada tahap metode penelitian ini, kerangka yang digunakan untuk penerapan metode *Fuzzy Sugeno* pada penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi, dengan kerangka penelitian bermodel SDLC atau *System Development Life Cycle*, SDLC adalah model pengembangan sekuensial yang bersifat sistematis dan berurutan saat membangun perangkat lunak (Pressman, 2015). Model SDLC dari Pressman dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Fase - fase SDLC
(Sumber : Pressman, 2015)

3.2 Tahap *Communication*

Dalam proses penelitian yang dilakukan penulis pada UMKM Pembawa Kopi, dalam mendapatkan data serta mengetahui proses yang berjalan terdapat 3 cara yang dapat dilakukan yaitu tahap observasi, tahap wawancara, dan studi literatur. Kegiatan tersebut dilakukan secara langsung dengan berinteraksi kepada pihak-pihak yang terkait dalam penelitian.

3.2.1 Observasi

Pada kegiatan Observasi ini dilakukan pengamatan secara langsung pada UMKM Pembawa Kopi. Pengumpulan data dengan observasi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data yang dilakukan dalam proses perhitungan stok bahan baku yang ada di Coffeeshop Pembawa Kopi.

3.2.2 Wawancara

Pada tahap wawancara ini dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan terhadap owner/pemilik UMKM Pembawa Kopi terkait dengan informasi yang bertujuan untuk mendukung dalam penerapan metode fuzzy sugeno pada penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku. Hasil dari proses wawancara ini akan mendapatkan beberapa data pendukung seperti data variabel dan himpunan untuk setiap variabel.

3.2.3 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini digunakan untuk pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian, seperti metode studi kepustakaan yang digunakan untuk menyelesaikan teori yang terkait dalam permasalahan yang ada dalam landasan teori. Adapun isi referensi tersebut sebagai berikut :

1. Usaha Mikro, Kecil dan Menengah
2. Sistem Pendukung Keputusan
3. Metode Fuzzy Sugeno
4. Logika Fuzzy

3.3 Tahap Planning

Pada tahap penelitian ini, penulis akan melakukan perancangan rencana kerja dalam proses implementasi Sistem Pendukung Keputusan berbasis metode *Fuzzy Sugeno* pada UMKM Pembawa Kopi. Dalam perancangan ini dimulai dari pengumpulan data informasi hingga pengujian aplikasi yang telah dibuat. Penelitian dilaksanakan 14 bulan dimulai pada bulan Juli 2021 hingga September 2022.

3.3.1 Analisis Sistem

Pada tahap analisis sistem ini bertujuan untuk melakukan identifikasi dan proses evaluasi yang ada pada proses penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi sehingga dapat membantu dalam menentukan jumlah pengadaan stok bahan baku.

a. Analisis Proses Bisnis

Pada tahap awal Proses Bisnis UMKM Pembawa Kopi dimulai dengan proses pengecekan jumlah pengadaan stok bahan baku, bagian Gudang akan mencatat stok yang ada. Apabila stok bahan baku yang diperlukan untuk produksi tidak ada, maka produk tidak akan ditampilkan di menu/menu tidak tersedia.

Ketika customer memesan kopi yang akan dipilih, pegawai akan memasukkkan pesanan ke dalam aplikasi dan apabila stok kopi yang dipesan oleh customer kosong/bahan baku tidak tersedia, maka barista akan memberitahu pada customer apabila produk yang di pesan telah habis/kosong. Transaksi yang tertolak tidak akan dimasukkan ke dalam aplikasi, dikarenakan hanya produk yang tersedia saja yang akan di proses di dalam transaksi. Selanjutnya apabila transaksi sudah berhasil, customer akan diberi struk transaksi penjualan sebagai tanda sudah melakukan transaksi.

Jika pemilik akan membuat produk baru, sebelumnya pemilik akan memilih bahan baku apa saja yang akan diinputkan kedalam aplikasi dan membuat produk menu yang nantinya akan dijual. Ketika bahan baku sedang tidak tersedia, pemilik akan melakukan pembelian bahan baku pada supplier yang telah bekerja sama sebelumnya. Pembelian dilakukan apabila bahan baku sedang tidak tersedia dan akan dilakukan pencatatan pembelian di akhir bulan sebagai evaluasi pembelian bulan berikutnya.

b. Identifikasi Pengguna

Pihak pengguna pada aplikasi untuk Penentuan Jumlah Pengadaan Stok Bahan Baku pada UMKM Pembawa Kopi adalah Pemilik dan Karyawan.

c. Identifikasi Data

Berdasarkan hasil dari wawancara dan identifikasi terhadap UMKM Pembawa Kopi sehingga didapatkan data yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi yaitu :

1. Data *User*
2. Data Bahan Baku
3. Data Supplier
4. Data Produk
5. Data Pembelian
6. Data Permintaan Kustomer
7. Data Laporan Stok
8. Data Himpunan Variabel
9. Data Fuzzy Sugeno

d. Identifikasi Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada UMKM Pembawa Kopi, maka didapatkan kebutuhan fungsional yang dapat digunakan dalam membuat sistem pendukung keputusan, detail dari identifikasi kebutuhan fungsional dapat dilihat sebagai berikut :

1. Fungsi Login
2. Fungsi Master Bahan Baku
3. Fungsi Master Produk
4. Fungsi Master Supplier
5. Fungsi Proses Permintaan
6. Fungsi Proses Pembelian
7. Fungsi Proses Laporan Stok
8. Fungsi Metode Fuzzy Sugeno

e. **Identifikasi Kebutuhan Non Fungsional**

Selain kebutuhan fungsional diatas, terdapat juga kebutuhan non fungsional yang akan dianalisis. Kebutuhan nonfungsional ini bertujuan untuk memungkinkan pengguna merasakan kemudahan dalam menggunakan aplikasi yang akan dibuat nantinya. Berikut merupakan hasil dalam kebutuhan nonfungsional yang dapat dilihat pada Lampiran 4.

f. **Analisis Kebutuhan Pengguna**

Analisis kebutuhan pengguna merupakan tahapan analisis terhadap kebutuhan pengguna yang akan menjalankan aplikasi sistem pendukung keputusan. Analisis kebutuhan pengguna ini bertujuan merancang sebuah data yang akan di aplikasikan kedalam sebuah sistem yang akan dibuat nantinya. Berikut merupakan hasil dalam analisis kebutuhan pengguna yang dapat dilihat pada Lampiran 5.

g. **Rencana Implementasi**

Dalam proses implementasi SPK penentuan Jumlah pengadaan stok bahan baku diperlukan beberapa aspek pendukung seperti hardware dan software yang dibutuhkan.

1. **Kebutuhan Software dan Hardware**

a **Kebutuhan Software**

Dalam kebutuhan perangkat lunak terdiri dari beberapa spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi SPK penentuan jumlah pengadaan pada UMKM Pembawa Kopi sebagai berikut:

- a) Text Editor : Visual Studio Code
- b) Web Browser : Google chrome, Microsoft edge
- c) Sistem Operasi : Windows
- d) Localhost : Xampp
- e) Database : MySQL

b **Kebutuhan hardware**

a) **Komputer**

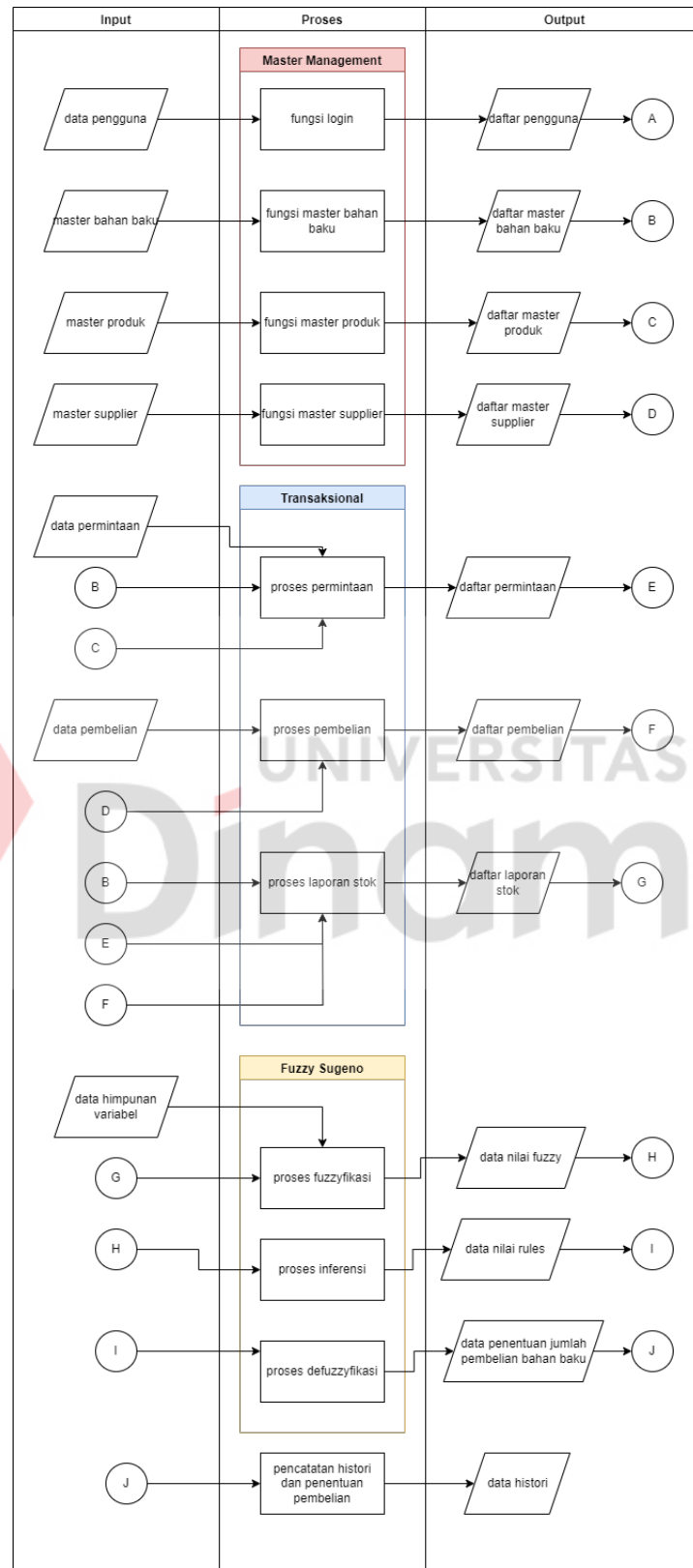
Spesifikasi komputer yang digunakan dalam mengakses aplikasi sebagai berikut :

1. Memory : min 4 GB
2. HDD : Min 500 GB
3. Processor : Intel (R) Core (TM) i3 CPU M350 @2.27GHz, 2.27GHz
4. VGA : Intel® HD Graphics



UNIVERSITAS
Dinamika

h. Diagram IPO



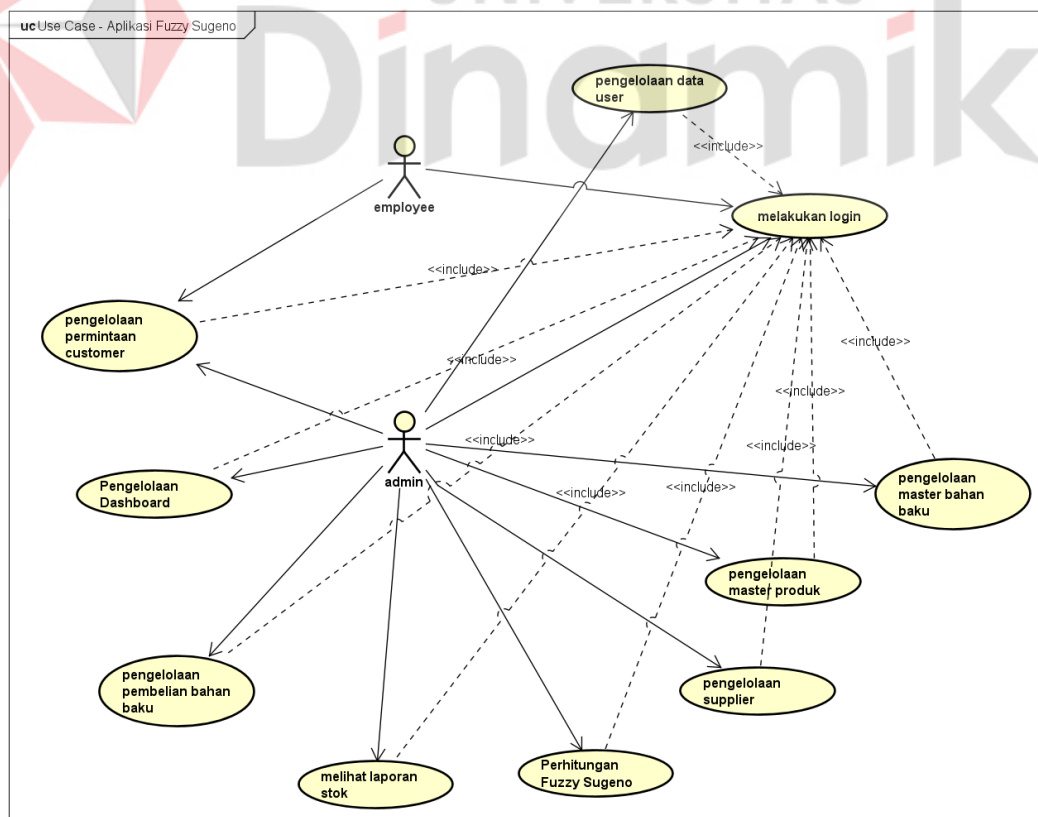
Gambar 3.2 Diagram IPO Alur Sistem SPK Metode Fuzzy Sugeno

Pada gambar 3.2, pemodelan sistem diatas merupakan desain alur sistem perangkat lunak untuk sistem pendukung keputusan penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi menggunakan metode Fuzzy Sugeno terdapat analisis setiap input, proses dan output yg akan didesain. Terdapat juga detail dari masing masing fungsi yang ada, detail IPO dapat dilihat dalam Lampiran 6.

3.3.2 Analisis Desain

A. Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk membantu mendeskripsikan fungsi dan fitur perangkat lunak dari perspektif pengguna. Sebuah *use case* menjelaskan bagaimana pengguna berinteraksi dengan system, system tersebut mendefinisikan fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mencapai variasi tujuan tertentu. Berikut diagram use case dari aplikasi fuzzy sugeno pada gambar 3.3.



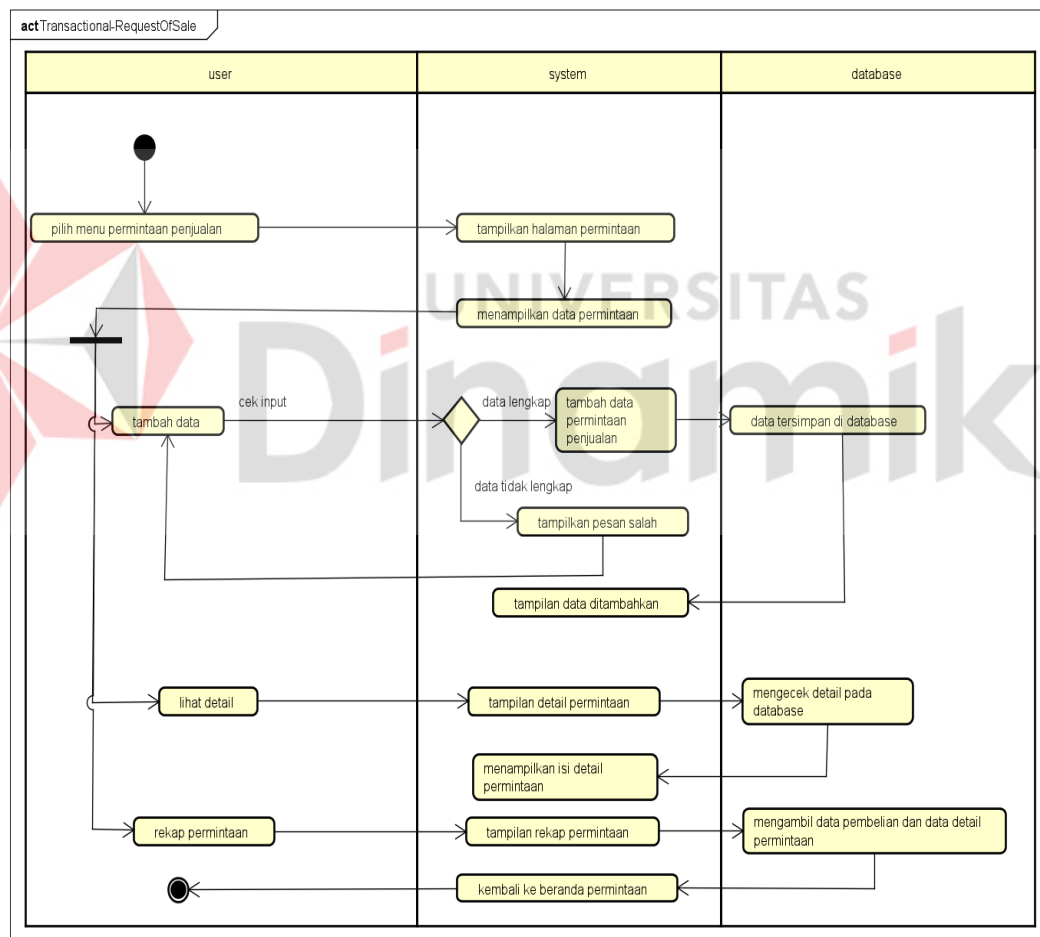
Gambar 3.3 Diagram use case aplikasi fuzzy sugeno

B. Activity Diagram

Diagram Activity merupakan diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity Diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas. Gambaran *diagram activity* dapat dilihat pada lampiran 7.

1. Diagram Activity Proses Permintaan Penjualan

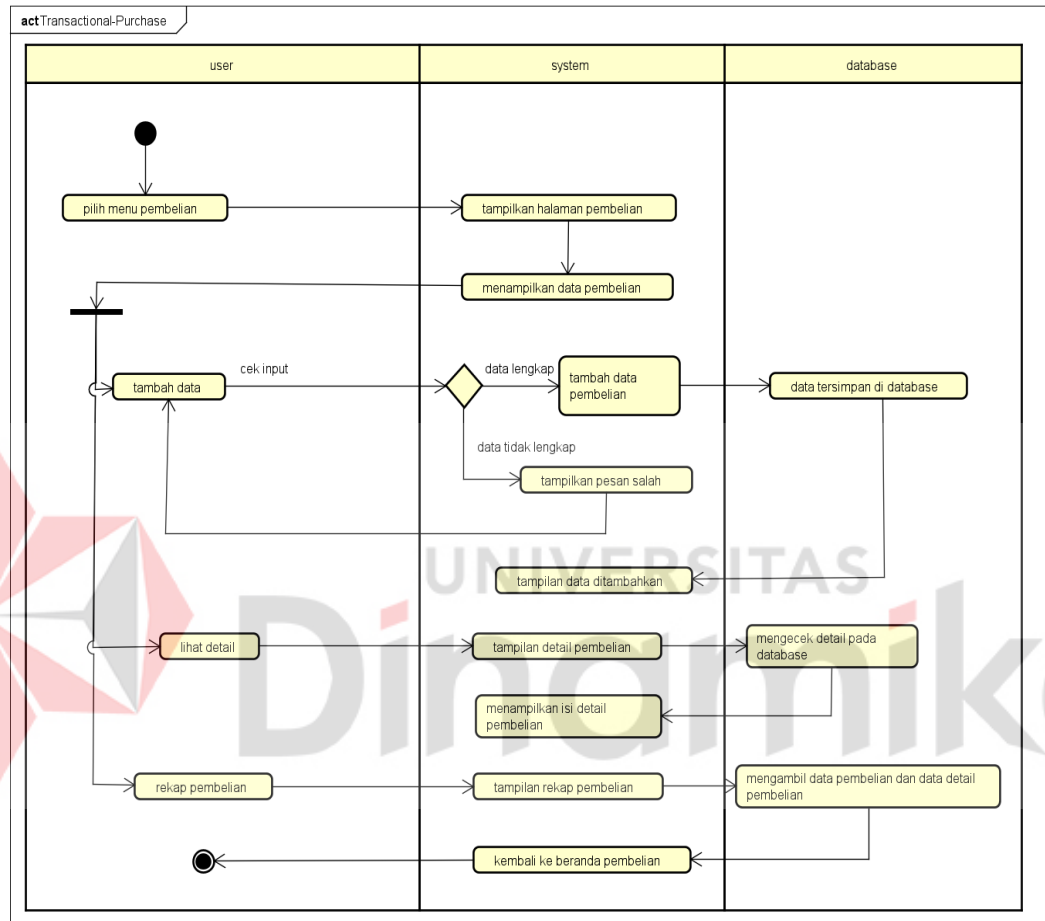
Pada Diagram activity proses permintaan ini, menggambarkan aktivitas proses tambah, detail, rekap. Didalam diagram activity ini terdapat 3 proses yaitu tambah permintaan, detail permintaan, dan rekap permintaan. Adapun diagram *activity* pada proses permintaan, dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Activity Proses Permintaan

2. Diagram Activity Proses Pembelian

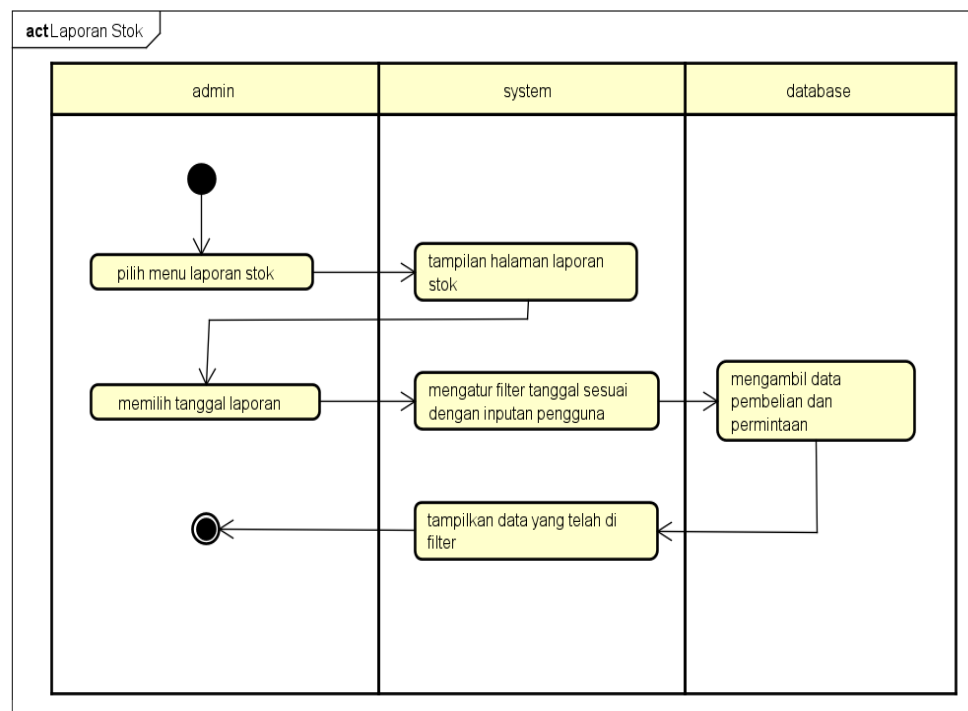
Pada Diagram activity proses pembelian ini, menggambarkan aktivitas proses *input*, detail, rekap. Didalam diagram activity ini terdapat 3 proses yaitu tambah pembelian, detail pembelian, dan rekap pembelian. Adapun diagram *activity* pada proses pembelian, dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram Activity Proses Pembelian

3. Diagram Activity Proses Laporan Stok

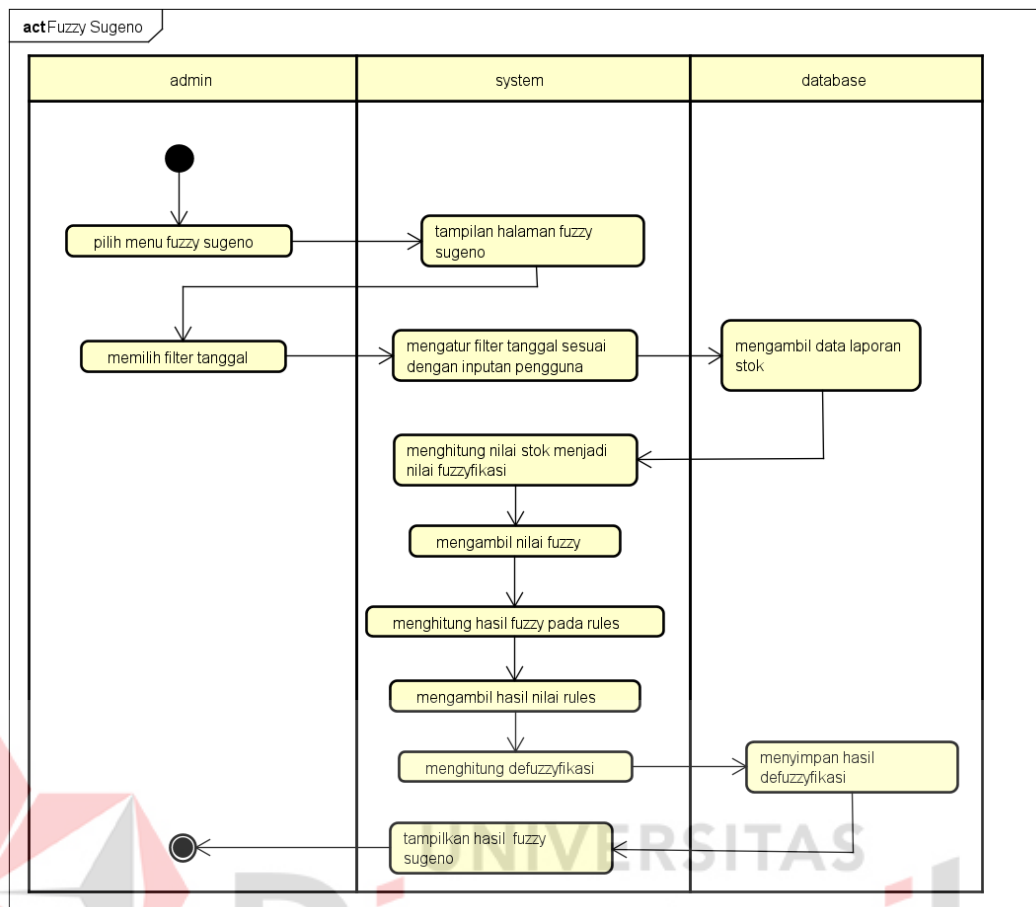
Pada Diagram *Activity* proses laporan stok ini, menggambarkan aktivitas proses filter tanggal. Didalam diagram *activity* ini terdapat 1 proses yaitu *filter* laporan stok. Adapun diagram *activity* pada proses laporan stok, dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram *Activity* Proses Laporan Stok

4. Diagram Activity Proses Fuzzy Sugeno

Pada Diagram activity proses Fuzzy Sugeno ini, menggambarkan aktivitas proses fuzzyfikasi, inferensi fuzzy, dan defuzzyfikasi. Didalam diagram activity ini terdapat 3 proses yaitu perhitungan fuzzyfikasi, pembuatan rules inferensi, dan hasil akhir defuzzyfikasi. Adapun diagram *activity* pada proses fuzzy sugeno, dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram Activity Proses Hitung Fuzzy Sugeno

C. *User Interface Design*

User Interface Design ini akan memperlihatkan tampilan dan fitur – fitur yang akan digunakan sebagai acuan desain yang akan diimplementasikan kedalam suatu sistem yang akan dibuat. Berikut merupakan gambaran desain antar muka dari aplikasi penentuan Jumlah pengadaan pada UMKM Pembawa Kopi. Pada desain prototype dapat dilihat pada Lampiran 8.

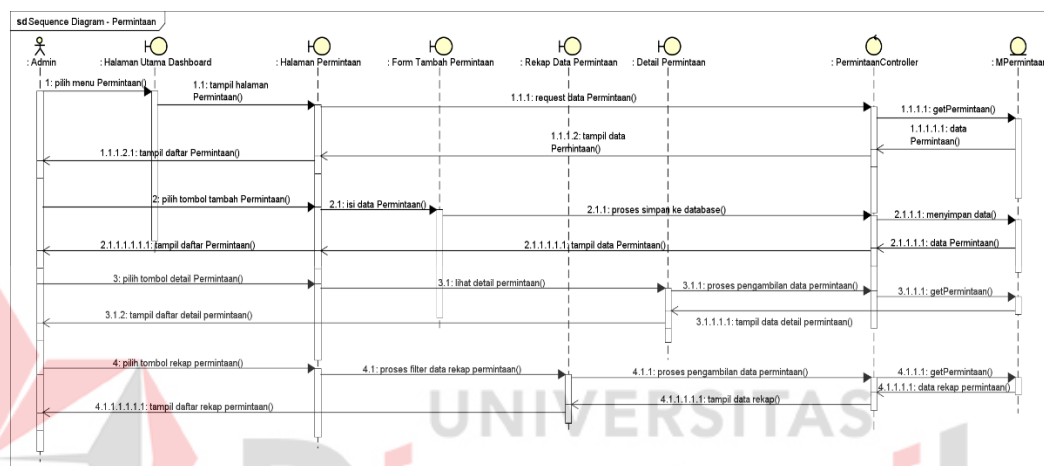
D. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu sequence diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaanya.

Objek – objek yang berhubungan dengan berjalannya proses diurutkan dari kiri ke kanan. Pada sequence diagram dapat dilihat pada Lampiran 9.

1. *Sequence Diagram* Transaksional Permintaan

Pada *Diagram Sequence* proses transaksional permintaan ini, menggambarkan aktivitas proses tambah, rekap data permintaan, dan detail permintaan. Berikut merupakan *Sequence Diagram* dari proses data permintaan. Diagram dapat dilihat pada gambar 3.8.

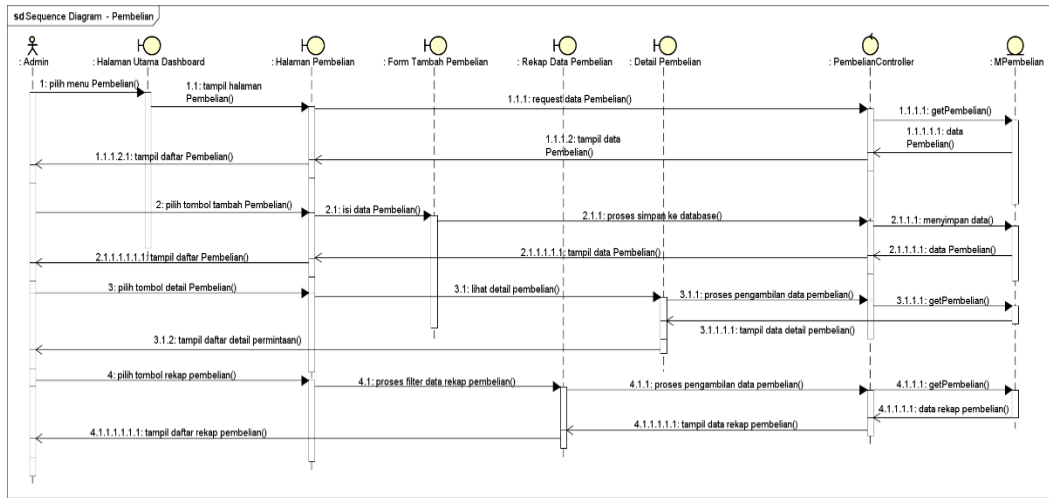


Gambar 3.8 Diagram Sequence Tambah Permintaan

2. *Sequence Diagram* Transaksional Pembelian

Pada Diagram Sequence proses transaksional pembelian ini, menggambarkan aktivitas proses tambah, rekap data pembelian, dan detail pembelian. Berikut merupakan *Sequence Diagram* dari proses pembelian, dapat dilihat pada gambar

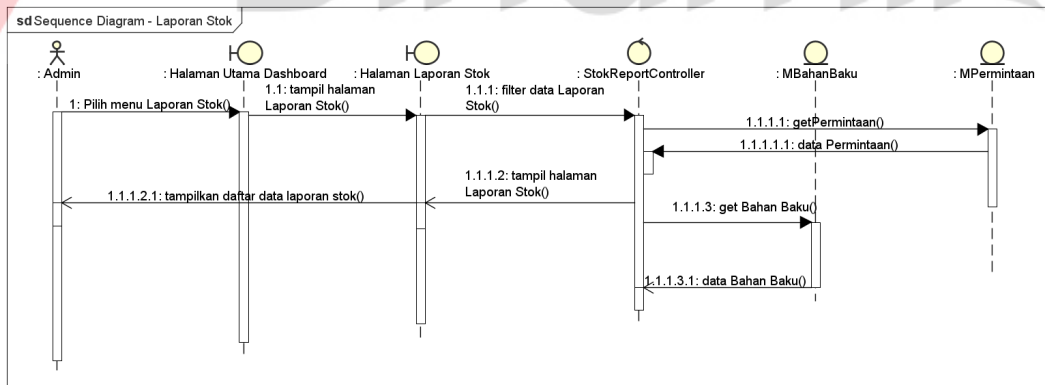
3.19.



Gambar 3.9 Diagram Sequence Tambah Pembelian

3. Sequence Diagram Laporan Stok

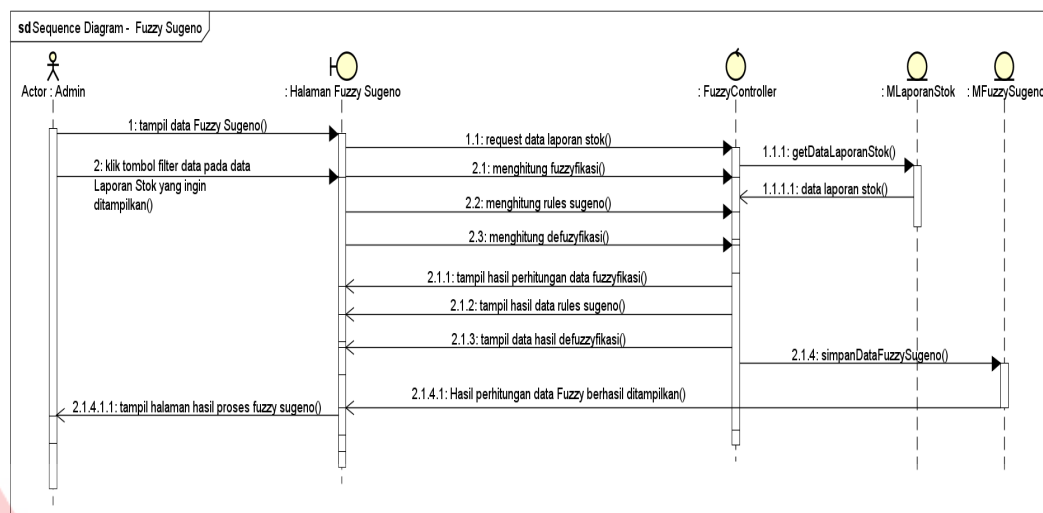
Pada Diagram Sequence proses transaksional laporan stok ini, menggambarkan aktivitas perekepan proses pengolahan bahan baku, yang diambil dari data bahan dan permintaan. Berikut diagram sequence diagram dari proses laporan stok, dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Diagram Sequence Laporan Stok

4. Sequence Diagram *Fuzzy Sugeno*

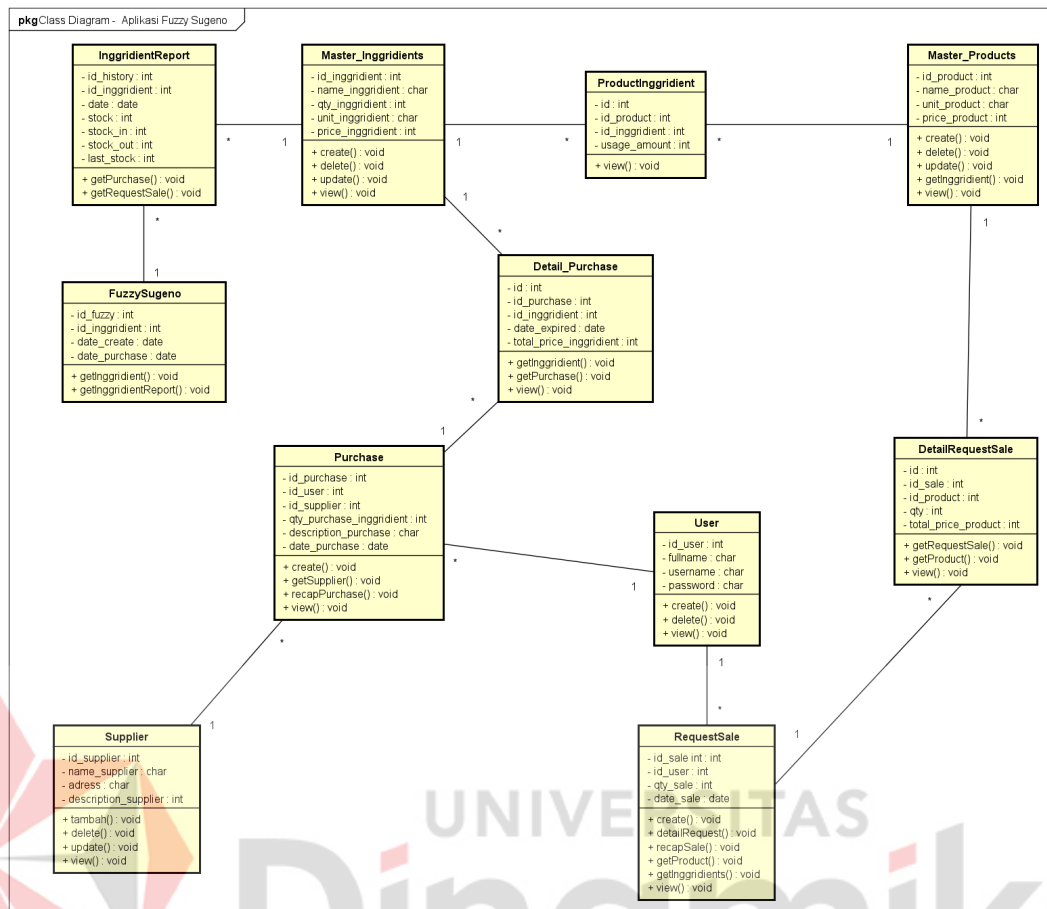
Berikut merupakan *Sequence Diagram Fuzzy Sugeno*, terdiri dari proses *Fuzzyfikasi*, *Rules*, dan *Defuzzyfikasi*. *Sequence Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Diagram Sequence Fuzzy Sugeno

E. *Class Diagram*

Class Diagram adalah salah satu jenis diagram berbentuk struktur pada model UML. Diagram ini menggambarkan struktur, atribut, kelas, hubungan dan metode dengan sangat jelas dari setiap objeknya. Diagram kelas memberikan data berupa hubungan apa yang terjadi diantara kelas – kelas, bukan menjelaskan kejadiannya. *Class Diagram* dalam suatu proyek umumnya menggunakan konsep yang disebut *Object-Oriented*, sehingga membuatnya mudah untuk digunakan. *Class Diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Class Diagram Aplikasi Fuzzy Sugeno

3.4 Tahap Modelling

Pada tahapan ini digunakan untuk melakukan pemodelan dari system pendukung keputusan penentuan jumlah pengadaan stok bahan baku. Pada tahapan ini terbagi menjadi dua yaitu analisis dan perancangan desain.

3.4.1 Rumusan Model

Dalam rumusan model ini, penulis akan menerapkan rumusan masalah yang telah didapatkan dari penggunaan metode pengumpulan data yang telah dilakukan pada UMKM Pembawa Kopi. Kemudian untuk metode yang dipakai dalam penerapan pengelolaan data menggunakan aplikasi Microsoft Excel.

Berikut beberapa data yang digunakan dalam merancang sistem pendukung keputusan pada UMKM Pembawa kopi dengan variabel stok awal, stok keluar/jumlah pemakaian, stok akhir. Pada tabel 3.1 adalah data stok bahan baku biji kopi, pada tabel data stok bahan baku susu terdapat pada Lampiran 10 dan data stok bahan baku gula terdapat pada Lampiran 11. Berikut data training pada bahan baku biji kopi dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data stok bahan baku biji kopi pada UMKM Pembawa Kopi

Bulan	Stok Awal	Stok Keluar	Stok Akhir	Pembelian
Juli 2021	28000	27417	583	28000
Aug 2021	21583	20570	1013	21000
Sep - 2021	21013	19883	1130	20000
Oct-21	26130	24923	1207	25000
Nov-21	26207	24724	1483	25000
Dec-21	23483	22877	606	22000
Jan-22	22606	21526	1080	22000
Feb-22	21080	19593	1487	20000
Mar-22	26487	25849	638	25000
Apr-22	21638	21022	616	21000
Mei-22	25616	24449	1167	25000
Jun-22	24167	22489	1678	23000
Jul-22	23642	18058	5584	22000
Aug-22	30584	27189	3395	21000
Sep-22	25395	25028	367	22000

Keterangan :

1. Stok Awal didapat melalui total stok akhir perbulan ditambah dengan total Pembelian.
2. Jumlah Stok Keluar didapat dari jumlah permintaan yang telah melakukan transaksi
3. Stok Akhir didapat dari hasil pengurangan Persediaan awal dengan Jumlah Pemakaian/Stok Keluar
4. Pembelian didapat dari Persediaan awal pada bulan sebelumnya dan rata-rata Jumlah permintaan konsumen.

Dalam menentukan berapa jumlah pengadaan stok bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi, penulis menggunakan 3 proses untuk penerapan *fuzzy* yaitu : 1). *Fuzzifikasi*, 2). *Inferensi*, 3). *Defuzzifikasi*. Untuk menyelesaikan permasalahan

diatas penulis menggunakan penerapan metode *Fuzzy Sugeno*. Adapun variabel yang dipakai untuk menentukan jumlah pengadaan stok bahan baku menggunakan metode Fuzzy Sugeno yaitu Stok Awal, Stok Keluar dan Stok Akhir.

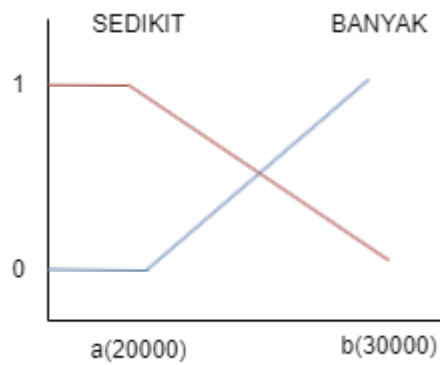
3.4.2 Fuzzifikasi

Dalam menentukan pilihan kriteria pada tahapan ini menggunakan fuzzifikasi, tahapan ini diawali dengan memasukkan inputan yang memiliki nilai kebenaran yang dikonversikan dalam bentuk *fuzzy* dengan nilai yang bersifat linguistik dengan berdasarkan nilai keanggotaan yang dimiliki. Berdasarkan permasalahan diatas nilai linguistik yang akan digunakan dalam variabel Stok Awal yaitu SEDIKIT dan BANYAK, variabel Stok Keluar/Jumlah Produksi NAIK dan TURUN, variable Stok Akhir KECIL dan Besar sedangkan Pembelian KURANG dan TAMBAH. Adapun Variabel Fuzzy untuk memprediksi stok bahan baku kopi, susu dan gula. Variabel fuzzy pada bahan baku kopi dapat dilihat pada tabel 3.2. Pada bahan baku susu dan gula dapat dilihat pada Lampiran 12 dan Lampiran 13.


Tabel 3.2 Variabel fuzzy bahan baku biji kopi hingga domain

Variabel Fuzzy	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicara
Stok Awal	Banyak Sedikit	30000 – 20000
Stok Keluar/Jumlah Pemakaian	Tambah Kurang	28000 – 15000
Stok Akhir	Besar Kecil	6000 – 300

1. Variabel Stok Awal bahan baku biji kopi, berdasarkan data tabel diatas dikatakan SEDIKIT dan BANYAK apabila jumlah persediaan SEDIKIT \leq 20000 gram dan BANYAK \geq 30000 gram. Maka dari hal tersebut akan dibuatkan representasi linier BANYAK dan SEDIKIT dikarenakan hanya terdapat 2 nilai himpunan. Berikut penjelasan analisis gambar 3.13 dan perhitungan grafik pada gambar 3.14 hingga 3.15 pada variabel Stok Awal :



Gambar 3.13 Grafik variabel SEDIKIT BANYAK pada Stok Awal Biji Kopi



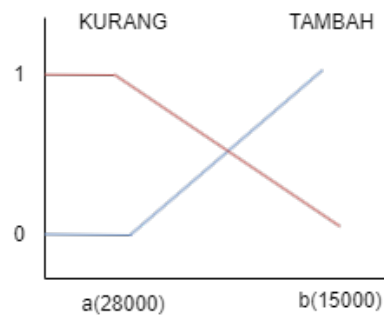
Gambar 3. 14 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Awal Biji Kopi SEDIKIT

$$\text{Stok Awal Biji Kopi SEDIKIT} = \begin{cases} 0; & x \leq 20000 \\ \frac{30000 - x}{30000 - 20000} & 20000 < x \leq 30000 \\ 1; & x \leq 30000 \end{cases}$$

$$\text{Stok Awal Biji Kopi BANYAK} = \begin{cases} 0; & x \leq 20000 \\ \frac{x - 20000}{30000 - 20000} & 20000 < x \leq 30000 \\ 1; & x \leq 30000 \end{cases}$$

Gambar 3. 15 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Awal Biji Kopi BANYAK

2. Variabel Stok Keluar/Jumlah pemakaian bahan baku biji kopi, berdasarkan data tabel diatas dikatakan KURANG dan TAMBAH apabila Stok Keluar KURANG ≤ 15000 gram dan TAMBAH ≥ 28000 gram. Maka dari hal tersebut akan dibuatkan representasi linier TAMBAH dan KURANG dikarenakan hanya terdapat 2 himpunan. Berikut penjelasan Analisa gambar 3.16 hingga gambar 3.18 pada variabel Stok Keluar.



Gambar 3.16 Grafik variabel KURANG TAMBAH pada Stok Awal Biji Kopi

$$\text{Stok Keluar Biji Kopi KURANG} \begin{cases} 0; & x \leq 15000 \\ \frac{28000 - x}{28000 - 15000} & 15000 < x \leq 28000 \\ 1; & x \leq 28000 \end{cases}$$

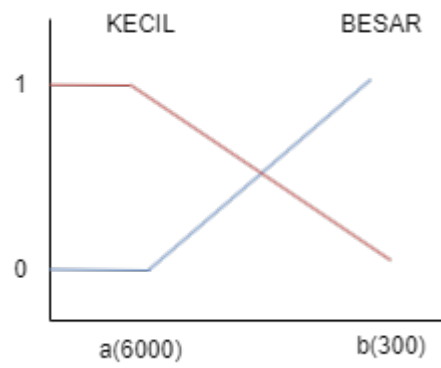
Gambar 3.17 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Keluar Biji Kopi KURANG



$$\text{Stok Keluar Biji Kopi TAMBAH} \begin{cases} 0; & x \leq 15000 \\ \frac{x - 15000}{28000 - 15000} & 15000 < x \leq 28000 \\ 1; & x \leq 28000 \end{cases}$$

Gambar 3.18 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Keluar Biji Kopi TAMBAH

3. Stok Akhir bahan baku biji kopi, berdasarkan data tabel diatas dikatakan KECIL dan BESAR apabila Pembelian KECIL ≤ 300 gram dan BESAR ≥ 6000 gram. Maka dari hal tersebut akan dibuatkan representasi BESAR dan KECIL dikarenakan hanya terdapat 2 himpunan. Berikut penjelasan representasi linier dan perhitungan fuzzifikasi terdapat pada gambar 3.19 hingga gambar 3.21.



Gambar 3.19 Grafik variabel KECIL BESAR pada Stok Awal Biji Kopi



$$\text{Stok Akhir Biji Kopi KECIL} \begin{cases} 0; x \leq 300 \\ \frac{6000 - x}{6000 - 300} & 300 < x \leq 6000 \\ 1; x \leq 6000 \end{cases}$$

Gambar 3. 20 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Akhir Biji Kopi KECIL

$$\text{Stok Akhir Biji Kopi BESAR} \begin{cases} 0; x \leq 300 \\ \frac{x - 300}{6000 - 300} & 300 < x \leq 6000 \\ 1; x \leq 6000 \end{cases}$$

Gambar 3. 21 Perhitungan Fuzzyfikasi Stok Keluar Biji Kopi BESAR

Setelah menentukan nilai derajat keanggotaan dari perhitungan fuzzifikasi, hasil dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel Rekap nilai derajat keanggotaan

Variabel	Persediaan awal		Jumlah Pemakaian		Stok Akhir	
	Sedikit	Banyak	Kurang	Tambah	Kecil	Besar
Biji Kopi	0.64	0.36	0.85	0.15	0.08	0.92
Susu	0.42	0.58	0.66	0.34	0.13	0.88
Gula	0.09	0.91	0.86	0.15	0.10	0.90

3.4.3 Inferensi Fuzzy

Setelah tahap *fuzzifikasi*, tahap selanjutnya adalah Inferensi Fuzzy untuk mencari alternatif pada metode Sugeno, Fuzzy Sugeno memakai aturan yang berbeda yaitu dengan asumsi bahwa setiap rules yang ditentukan terdapat perhitungan guna mendapatkan nilai rules yang nantinya akan digunakan pada proses *defuzzifikasi*. Pada fuzzy sugeno juga memiliki rules IF-THEN yang bertujuan mempresentasikan himpunan yang telah dibuat dengan fungsi keanggotaan. Untuk menyelesaikan rules orde nol dengan menggunakan metode fuzzy Sugeno dengan memakai 3 aturan-aturan yang menggunakan orde satu, yaitu:

[R1] **IF** Stok Awal BANYAK **AND** Stok Keluar TAMBAH **AND** Stok Akhir KECIL

THEN Pembelian = Stok Keluar + Stok Akhir

Operator yang digunakan adalah AND, Sehingga :

$$\alpha\text{-predikat1} = \mu_{\text{sawBANYAK}} \cap \mu_{\text{skTAMBAH}} \cap \mu_{\text{saKECIL}}$$

Hasil nilai dari proses fuzzyfikasi untuk setiap bahan baku dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai terkecil alpha predikat dari RULES1 setiap bahan baku

Nilai Keanggotaan		
Bahan Baku	Nilai Fuzzyfikasi	Min Nilai Keanggotaan
Biji Kopi	0.36, 0.15, 0.08	0.8
Gula	0.58, 0.34, 0.13	0.13
Susu	0.91, 0.15, 0.10	0.10

Hasil dari nilai terkecil dari setiap nilai fuzzy yang dipilih dan nilai inputan dari fuzzyfikasi dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Daftar inputan fuzzyfikasi

Bahan Baku	StokAwal	StokKeluar	StokAkhir
Biji Kopi	23642	18058	5584
Susu	14630	8380	6250
Gula	6568	2870	3698

Berdasarkan rules yang telah dibuat pada R1, nilai dari setiap variable yang terpilih akan dihitung sesuai rules yang telah terbentuk. Berikut adalah bentuk dari perhitungan rules yang telah ditetapkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Proses perhitungan rules

Nama Bahan Baku	Proses perhitungan nilai Z	Hasil Z
Biji Kopi	18058 + 5584	23642
Susu	8380 + 6250	14630
Gula	2870 + 3698	6568

[R2] **IF** Stok Awal BANYAK **AND** Stok Keluar KURANG **AND** Stok Akhir BESAR

THEN Pembelian = Stok Awal – Stok Akhir

$$\alpha\text{-predikat2} = \mu_{\text{sawBANYAK}} \cap \mu_{\text{skKURANG}} \cap \mu_{\text{saBESAR}}$$

Hasil nilai dari proses fuzzyfikasi untuk setiap bahan baku dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Nilai terkecil alpha predikat dari RULES 2 setiap bahan baku

α -predikat1 MIN		
Bahan Baku	Nilai Fuzzyfikasi	Hasil nilai terkecil
Biji Kopi	0.36, 0.85, 0.92	0.36
Gula	0.21, 0.66, 0.88	0.58
Susu	0.91, 0.86, 0.90	0.86

Hasil dari nilai terkecil dari setiap nilai fuzzy yang dipilih dan nilai inputan dari fuzzyfikasi dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Daftar inputan fuzzyfikasi

Bahan Baku	StokAwal	StokKeluar	StokAkhir
Biji Kopi	23642	18058	5584
Susu	14630	8380	6250
Gula	6568	2870	3698

Berdasarkan rules yang telah dibuat pada R2, nilai dari setiap variable yang terpilih akan dihitung sesuai rules yang telah terbentuk. Berikut adalah bentuk dari perhitungan rules yang telah ditetapkan pada table 3.9.

Tabel 3.9 Proses perhitungan rules

Nama Bahan Baku	Proses perhitungan nilai Z	Hasil Z
Biji Kopi	23642 – 5584	18058
Susu	14630 - 6250	8380
Gula	6568 - 3698	2870

[R3] **IF** Stok Awal SEDIKIT **AND** Stok Keluar KURANG **AND** Stok Akhir KECIL

THEN Pembelian = Stok Akhir

$$\alpha\text{-predikat4} = \mu_{pe}\text{SEDIKIT} \cap \mu_{pm}\text{TURUN} \cap \mu_{jp}\text{KURANG} \cap \mu_{sa}\text{BESAR}$$

Hasil nilai dari proses fuzzyfikasi untuk setiap bahan baku dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Nilai terkecil alpha predikat dari RULES 3 setiap bahan baku

α -predikat1		
Bahan Baku	Nilai Fuzzyfikasi	Hasil nilai terkecil
Biji Kopi	0.64, 0.85, 0.08	0.8
Gula	0.42, 0.66, 0.13	0.13
Susu	0.09, 0.86, 0.10	0.9

Hasil dari nilai terkecil dari setiap nilai fuzzy yang dipilih dan nilai inputan dari fuzzyfikasi dapat dilihat pada table 3.11

Tabel 3.11 Hasil minimal alpha predikat dan inputan fuzzyfikasi

Bahan Baku	StokAwal	StokKeluar	StokAkhir
Biji Kopi	23642	18058	5584
Susu	14630	8380	6250
Gula	6568	2870	3698

Berdasarkan rules yang telah dibuat pada R3, nilai dari setiap variable yang terpilih akan dihitung sesuai rules yang telah terbentuk. Berikut adalah bentuk dari perhitungan rules yang telah ditetapkan pada table 3.12.

Tabel 3.12 Proses perhitungan rules

Nama Bahan Baku	Hasil Z
Biji Kopi	5584
Susu	650
Gula	1568

3.4.4 Defuzzifikasi

Pada tahap ini merupakan tahap perhitungan crisp (nilai tegas) dimana outputnya adalah bilangan dari domain himpunan fuzzy tersebut. Rumusnya bisa dilihat pada gambar 3.22.

$$z = \frac{(\alpha \text{ predikat}_1 * z_1) + (\alpha - \text{predikat}_2 * z_2) + \dots + (\alpha - \text{predikat}_n * z_n)}{\alpha - \text{predikat}_1 + \alpha - \text{predikat}_2 + \dots + \alpha - \text{predikat}_n}$$

Gambar 3.22 Rumus Defuzzifikasi

Berdasarkan rumus defuzzifikasi diatas, maka nilai crisp dari setiap bahan baku adalah :

1. Biji Kopi :

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{(0.8 * 23642) + (0.36 * 18058) + (0.8 * 5584)}{0.8 + 0.36 + 0.8} \\
 &= \frac{18913,6 + 6500,88 + 4467,2}{0,52} \\
 &= \frac{8838,6}{0,52} = 16998 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

2. Susu :

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{(0.13 * 14630) + (0.58 * 8380) + (0.13 * 650)}{0.13 + 0.58 + 0.13} \\
 &= \frac{1901,9 + 4860,4 + 84,5}{0,84} \\
 &= \frac{6846,8}{0,84} = 8150,952 = 8151 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

3. Gula :

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{(0.19 * 6568) + (0.53 * 2870) + (0.19 * 1568)}{0.19 + 0.53 + 0.19} \\
 &= \frac{658,8 + 2468,2 + 141,12}{0,91} \\
 &= \frac{3266,12}{0,91} = 3589,143 = 3589 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

Pada perhitungan defuzzifikasi diatas bahwa output yang telah dihasilkan untuk jumlah pengadaan/pembelian pada setiap bahan baku adalah biji kopi 16998 gram, susu 8151 ml, dan gula 3589 gram pada bulan Agustus 2022.

BAB IV

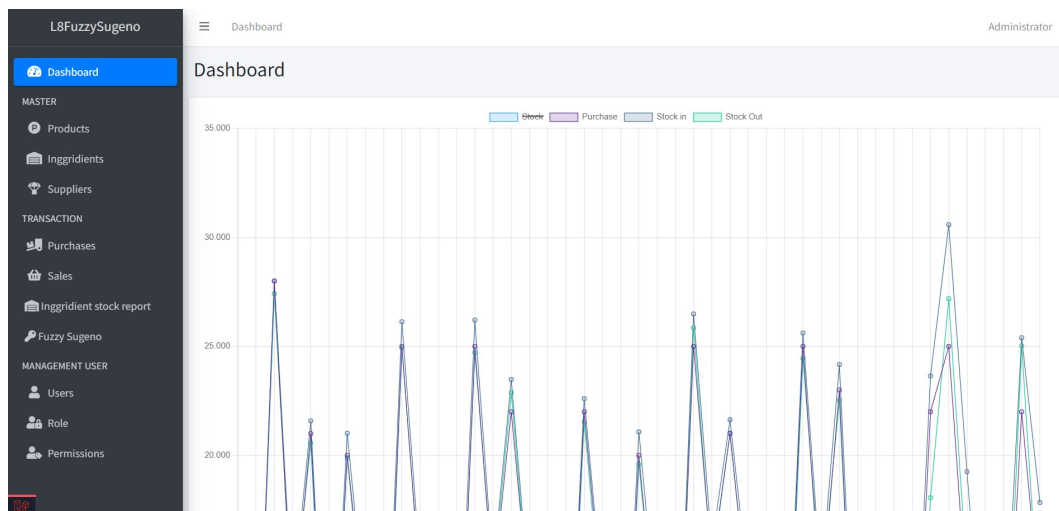
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

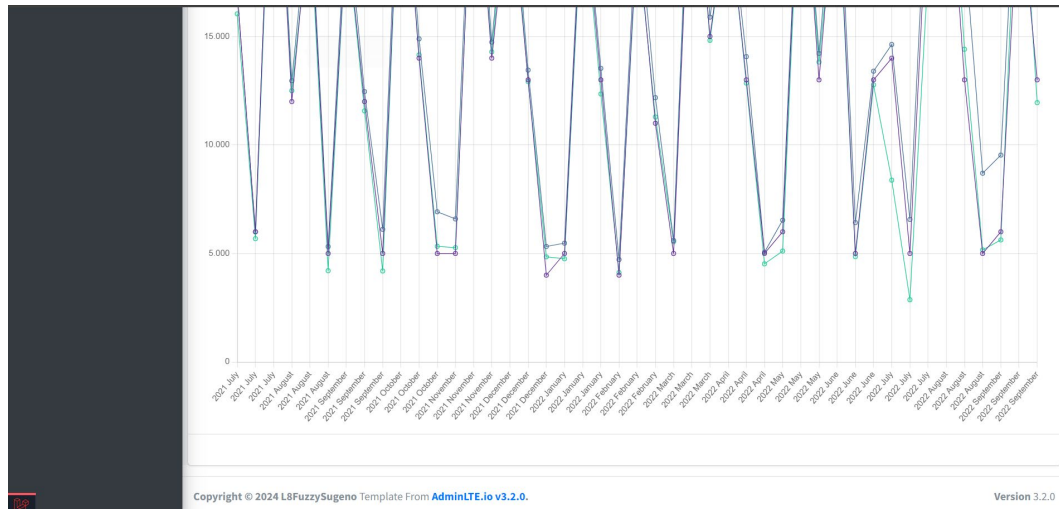
Pada tahapan ini dilakukan suatu proses penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dirancang sebelumnya yang telah dipilih. Aplikasi yang dibuat telah disesuaikan berdasarkan fungsi dan kebutuhan pengguna yang diinginkan, berikut gambaran implementasi sistem yang telah dibuat.

4.1.2 Halaman *Dashboard*

Pada tampilan halaman *dashboard*, user dapat melihat grafik stok bahan baku. Pengambilan data stok bahan baku dimulai dari bulan Juli 2021 hingga September 2022, pada grafik terdapat 4 variabel yang digunakan yaitu pembelian bahan baku, stok masuk, stok keluar, dan fuzzy sugeno. Admin dapat menyeleksi variabel dengan mencoret salah satu/dua dari variabel yang ingin ditampilkan. Pada warna biru menandakan grafik fuzzy sugeno, warna ungu menandakan pembelian, warna merah menandakan stok masuk, dan warna hijau menandakan stok yang terpakai. Halaman *dashboard* dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2.



Gambar 4.1 Halaman dashboard grafik stok bahan baku



Gambar 4.2 Lanjutan grafik stok bahan baku

4.1.3 Halaman Data Transaksional Pembelian

Pada tampilan halaman data pembelian, user dapat memasukkan id pembelian, nama supplier, nama pengguna, total pembelian, dan tanggal. kemudian menekan tombol simpan. Jika data yang dimasukkan kosong maka tidak dapat menyimpan data stok, dan jika user memasukkan data stok awal benar maka akan ditampilkan pada tabel yang tersedia. Halaman pembelian dapat dilihat pada gambar 4.3 hingga gambar 4.6.

Dashboard Nawaf Faturahman

Purchase

[+ Create New Data](#) [Recap Data Purchase](#)

Filter by Date:

<input type="checkbox"/>	ID PURCHASE	NAME SUPPLIER	NAME USER	TOTAL PRICE PURCHASE	DATE PURCHASE	Actions
<input type="checkbox"/>	PU-00001	Stephanie Macejkovic	Nawaf Faturahman	Rp3.040.000	Saturday, 31 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00002	Carli Lynch	Nawaf Faturahman	Rp2.260.000	Tuesday, 31 August 2021	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00003	Karen Hickie	Nawaf Faturahman	Rp2.180.000	Thursday, 30 September 2021	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00004	Diego Steuber	Nawaf Faturahman	Rp2.660.000	Sunday, 31 October 2021	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00005	Alexie Mitchell	Nawaf Faturahman	Rp2.660.000	Tuesday, 30 November 2021	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00006	Carli Lynch	Nawaf Faturahman	Rp2.360.000	Friday, 31 December 2021	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00007	Alexie Mitchell	Nawaf Faturahman	Rp2.380.000	Monday, 31 January 2022	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00008	Karen Hickie	Nawaf Faturahman	Rp2.120.000	Monday, 28 February 2022	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00009	Lazaro Klein	Nawaf Faturahman	Rp2.700.000	Thursday, 31 March 2022	Show
<input type="checkbox"/>	PU-00010	Alexie Mitchell	Nawaf Faturahman	Rp2.300.000	Saturday, 30 April 2022	Show
				Rp29.760.000		

Gambar 4. 3 Tampilan halaman pembelian

Dashboard Nawaf Faturahman

Create Data Purchase

Form Data Purchase

Name Supplier
Select your option

Qty Ingridient
0

Date Purchase
📅

Description
Description

Insert Ingridients

Select your inggridients 📅 Date expired

ID INGRIDIENT	NAME INGRIDIENT	PRICE INGRIDIENT	DATE EXPIRED	QTY	TOTAL	ACTION

Gambar 4.4 Tampilan tambah data pada pembelian

Dashboard Nawaf Faturahman

Detail Purchase

ID PURCHASE: PU-00001

NAME SUPPLIER Stephanie Macejkovic

NAME USER Nawaf Faturahman

Description

ID INGRIDIENT	NAME INGRIDIENT	DATE EXPIRED	PRICE INGRIDIENT	QTY PURCHASE	TOTAL PRICE
B-00001	Biji Kopi (gr)	Monday, 28 February 2022	Rp80	28000	Rp2.240.000
B-00002	Susu (ml)	Sunday, 30 January 2022	Rp40	17000	Rp680.000
B-00003	Gula (gr)	Sunday, 30 July 2023	Rp20	6000	Rp120.000
SUBTOTAL					Rp3.040.000

Gambar 4. 5 Halaman Detail Pembelian

Dashboard Nawaf Faturahman

Recap Purchase

← Back

01/07/2021 30/06/2022 Filter

ID INGREDIENT	NAME INGREDIENT	QUANTITY TOTAL INGREDIENT	UNIT INGREDIENT	TOTAL PRICE
B-00001	Biji Kopi	277000	gr	22160000
B-00002	Susu	160000	ml	6400000
B-00003	Gula	60000	gr	1200000
Total Quantity		497000		
SUBTOTAL				29760000

Gambar 4. 6 Halaman Rekap Pembelian

4.1.4 Halaman Data Transaksional Jumlah Permintaan Penjualan

Pada tampilan halaman data permintaan penjualan, menampilkan informasi tentang pemakaian bahan baku. Pada tabel jumlah pemakaian, Jika pengguna ingin menambahkan tambah pemakaian. Pengguna bila ingin melihat detail pemakaian, pengguna bisa menekan tombol detail dan dapat melihat detail dari transaksi pada bulan tersebut. Halaman jumlah pemakaian dapat dilihat pada gambar 4.7 hingga gambar 4.9.

Dashboard Nawaf Faturahman

Sale

+ Create New Data Recap Data Sale

Search...

Filter by Date: Select a period

<input type="checkbox"/>	↑ ID SALE	↑ ID USER	↑ QTY SALE	↑ TOTAL PRICE SALE	↑ DATE SALE	Actions
<input type="checkbox"/>	SA-00001	Nawaf Faturahman	2	Rp47.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00002	Nawaf Faturahman	5	Rp119.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00003	Nawaf Faturahman	3	Rp69.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00004	Nawaf Faturahman	4	Rp90.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00005	Nawaf Faturahman	2	Rp40.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00006	Nawaf Faturahman	1	Rp22.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00007	Nawaf Faturahman	5	Rp108.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00008	Nawaf Faturahman	5	Rp116.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00009	Nawaf Faturahman	3	Rp69.000	Thursday, 01 July 2021	Show
<input type="checkbox"/>	SA-00010	Nawaf Faturahman	4	Rp88.000	Thursday, 01 July 2021	Show

Gambar 4.7 Tampilan halaman data permintaan

Dashboard Nawaf Faturahman

Create Data Sale

Form Data Sale

Date Sale

Insert Product

Select your product Insert Quantity

ID PRODUCT	NAME PRODUCT	PRICE PRODUCT	QTY	TOTAL	ACTION
------------	--------------	---------------	-----	-------	--------

Gambar 4.8 Tampilan halaman penambahan data permintaan

Dashboard Nawaf Faturahman

Detail Sale

ID SALE: SA-00001

NAME USER: Nawaf Faturahman

ID PRODUCT	NAME PRODUCT	PRICE PRODUCT	QTY	TOTAL PRICE
P-00001	Kopi Susu	Rp22.000	1 cup	Rp22.000
P-00003	Kopi Kapucino	Rp25.000	1 cup	Rp25.000
SUBTOTAL				Rp47.000

Gambar 4.9 Halaman Detail Permintaan

4.1.5 Halaman Data Transaksional Laporan Stok

Pada tampilan halaman data laporan stok bahan baku, menampilkan informasi tentang persediaan bahan baku. Pada tabel persediaan stok barang, pengguna hanya dapat melihat stok bahan baku yang ada dan tidak bisa dihapus/diedit. Halaman persediaan stok barang dapat dilihat pada gambar 4.10.

Dashboard Nawaf Faturahman

Ingrredient Stock Report

01/06/2022 30/06/2022 Make Report

Show 3 entries Search:

CSV Excel Print Column visibility

ID INGRIDENT	STOREHOUSE STOCK	PURCHASE	STOCK IN	STOCK OUT	LAST STOCK
1	1167	23000	24167	22489	1678
2	400	13000	13400	12750	650
3	1424	5000	6424	4856	1568

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Gambar 4.10 Tampilan halaman data daftar persediaan stok barang

4.1.6 Halaman Fuzzy Sugeno

Pada tampilan halaman fuzzy sugeno, menampilkan informasi tentang fuzzifikasi, inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi. Pada Fuzzy Sugeno ini user dapat melakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil prediksi sesuai dengan inputan yang diisi secara manual. Halaman fuzzy sugeno dapat dilihat pada gambar 4.11.

LBuzzySugeno Dashboard Administrator

Index Fuzzy

01/07/2022 30/09/2022 Proses

Fuzzyfikasi

ID INGRIDENT	STOCK IN LITTLE	STOCK IN LOTS	STOCK OUT NOT ENOUGH	STOCK OUT PLUS	LAST STOCK SMALL	LAST STOCK BIG
Biji Kopi	0.75	0.25	0.24	0.76	1.00	0.00
Susu	0.31	0.69	0.41	0.59	0.26	0.74
Gula	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Rules

ID INGRIDENT	MIN R1	MIN R2	MIN R3	RESULT R1	RESULT R2	RESULT R3
Biji Kopi	0.25	0.00	0.24	24661	25028	367
Susu	0.26	0.41	0.26	6060	11950	5890
Gula	0.00	0.00	0.00	1714	5624	3910

Defuzzyfikasi

ID INGRIDENT	atas	bawah	Hasil Prediksi
Biji Kopi	6,314,27	0.49	12907.68
Susu	7,026,19	0.92	6528.57
Gula	0.00	0.00	0.00

Gambar 4. 11 Halaman Fuzzy Sugeno

4.2 MAPE

Pada tahap ini merupakan ukuran statistik tentang seberapa akurat sistem perkiraan. Tahap ini mengukur akurasi ini sebagai sebagai presentase, dan dapat dihitung sebagai kesalahan persen absolut rata-rata untuk setiap priode waktu dikurangi nilai actual dibagi dengan nilai aktual. Berikut Nilai MAPE yang

digunakan untuk menganalisis kinerja proses prediksi yang tertera pada tabel 4.1, dan hasil sebelum dan sesudah menggunakan *Fuzzy Sugeno* terdapat dalam tabel 4.2 dan tabel 4.3.

Tabel 4.1 Nilai MAPE untuk Evaluasi Prediksi

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
MAPE \leq 10%	Hasil peramalan sangat akurat
10% < MAPE \leq 20%	Hasil peramalan baik
20% < MAPE \leq 50%	Hasil peramalan layak (cukup baik)
MAPE > 50 %	Hasil peramalan kurang akurat

Tabel 4.2 MAPE sebelum memakai fuzzy

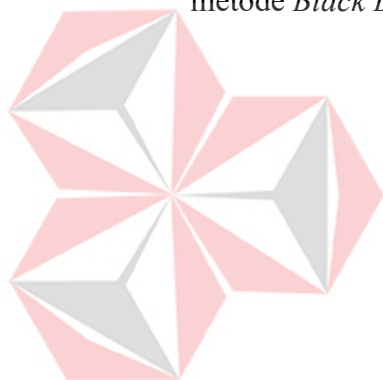
Bulan	Bahan baku	Pembelian	Forecast	Absolute Error	Total Absolute
Jul-21	Biji Kopi	28000	30000	2000	0,071428571
Jul-21	Susu	17000	20000	3000	0,176470588
Jul-21	Gula	6000	10000	4000	0,666666667
Aug-21	Biji Kopi	21000	25000	4000	0,19047619
Aug-21	Susu	12000	14000	2000	0,166666667
Aug-21	Gula	5000	7000	2000	0,4
Sep-21	Biji Kopi	20000	28000	8000	0,4
Sep-21	Susu	12000	17000	5000	0,416666667
Sep-21	Gula	5000	10000	5000	1
MAPE					38,76%

Tabel 4.3 Perhitungan MAPE setelah fuzzy

Bulan	Bahan baku	Pembelian	Forecast	Absolute Error	Total Absolute
Jul-22	Biji Kopi	22000	17072	4928	22,4
Jul-22	Susu	14000	9001	4999	35,70714286
Jul-22	Gula	5000	3460	1540	30,8
Aug-22	Biji Kopi	22000	25551	3551	16,14090909
Aug-22	Susu	10000	15184	5184	51,84
Aug-22	Gula	5000	5542	542	10,84
Sep-22	Biji Kopi	25000	18053	6947	27,788
Sep-22	Susu	13000	11115	1885	14,5
Sep-22	Gula	6000	5768	232	3,866666667
MAPE					23,76%

4.3 Evaluasi

Evaluasi ini dilakukan dengan menguji fitur yang telah dibuat dengan acuan item-item yang telah disusun dalam daftar kebutuhan yang dirancang. Pengujian ini menggunakan metode Black Box yang lebih menekankan terhadap kinerja sistem dan daftar kebutuhan yang ada. Selain itu berdasarkan hasil perbandingan data bulan Juli 2021 – September 2021 tingkat kesalahan/*error* MAPE mencapai 38,76% dan setelah memakai perhitungan Fuzzy Sugeno, tingkat kesalahan menurun pada bulan Juli – September 2022 hasil persentase yang didapatkan dengan memakai metode MAPE sejumlah 23,76% dengan hasil yang tergolong layak/cukup baik. Hasil dari pengujian sistem aplikasi dengan metode pengujian *Black Box* berjalan dengan baik dan lancar, mulai dari halaman login hingga halaman perhitungan dengan metode Fuzzy Sugeno. Hasil pengujian dengan metode *Black Box* dapat dilihat pada lampiran 15.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan pada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pengadaan bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi dengan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* sebagai berikut :

1. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pengadaan bahan baku pada UMKM Pembawa Kopi dengan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* telah dibuat berdasarkan perancangan pada penelitian, sehingga dapat digunakan dalam memberikan informasi terhadap penentuan jumlah pengadaan bahan baku untuk membantu dalam mengambil keputusan. Dengan adanya penelitian ini dapat membantu dalam mengurangi terjadinya penumpukan pada stok bahan baku. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi prediksi yang dinamis berdasarkan data setiap pembelian periode sebelumnya, dalam penelitian ini dilakukan uji coba pada bulan Juli 2021 – September 2022. Berdasarkan metode evaluasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) setelah menggunakan aplikasi Fuzzy Sugeno presentase kesalahan data sebesar 23,76% dan dapat dikatakan data layak/cukup baik dikarenakan kesalahan kurang dari 50%. Kinerja sistem yang berjalan lancar sebesar 100% untuk keseluruhan fungsi yang ada.

5.2 Saran

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pengadaan pada UMKM Pembawa Kopi dengan menggunakan metode Fuzzy Sugeno memiliki kekurangan yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu dapat diberikan saran saat melakukan pengembangan fitur sehingga dapat lebih dinamis terhadap setiap inputan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, S. (2016). Analisis Komparasi Metode Tsukamoto dan Sugeno dalam Prediksi Jumlah Siswa Baru. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*.
- Akbar, M. I. (2021). *Penilaian Dan Pencatatan Persediaan Barang Dagangan Menggunakan Rumus Biaya Masuk Pertama Keluar Pertama (Mpkp) Pada Toko Intan Kosmetik Banjarmasin*.
- Anita, et all. (2020). Penerapan Metode Full Costing Dalam Penentuan Harga Pokok Produksi Pada PT. MEDAN TROPICAL CHANING & FROZEN INDUSTRIES. *Penerapan Metode Full Costing Dalam Penentuan Harga Pokok Produksi Pada PT. MEDAN TROPICAL CHANING & FROZEN INDUSTRIES*, 02(01).
- Chopra, S. and P. M. (2014). *Supply chain management. Strategy, Planning, and Operations*.
- Jatmiko, A. D., Anwariningsih, S. H., & Susilo, D. (2016). Implementasi Logika Fuzzy Untuk Sistem Pendukung Keputusan Studi Kasus Di Toko Komputer Mascom Sukoharjo. *Jurnal Gaung Informatika*, 9, 12 – 22.
- Khalimi, A. M. (2021). *Cara Hitung RMSE , MSE, MAPE, dan MAE Dengan Excel*. <https://www.pengalaman-edukasi.com/2021/01/cara-menghitung-rmse-root-mean-square.html>.
- Kusumadewi, S. (2002). Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab. *Graha Ilmu*.
- Kusumadewi, S., & P. (2013). Aplikasi Logika Fuzzy untuk. Pendukung Keputusan. *Graha Ilmu*.
- Kusumadewi, S. dan P. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*.
- Kusumadewi, S., & Purnomo. (2013). Aplikasi Logika Fuzzy untuk. Pendukung Keputusan. *Graha Ilmu*.
- Pressman, R. S. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi Buku*.
- Romadhon, A. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Fuzzy Inferensi Sugeno (Berdasarkan Metode Antropometri). *Informal Informatics Journal*.
- Utomo, J. S. (2015). Perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik berbasis 360 degree feedback dan analytical history. *Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*.
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah

Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Infoman's*, 11(1), 51–65. <https://doi.org/10.33481/infomans.v11i1.21>



UNIVERSITAS
Dinamika