

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH
PRODUKSI *SKINCARE* DI PT VICTORIA CARE INDONESIA DENGAN
METODE *FUZZY TSUKAMOTO***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini Disusun Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 (S1) Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung Semarang



Disusun Oleh:

MARDA MOHAMAD EKROM

32601601054

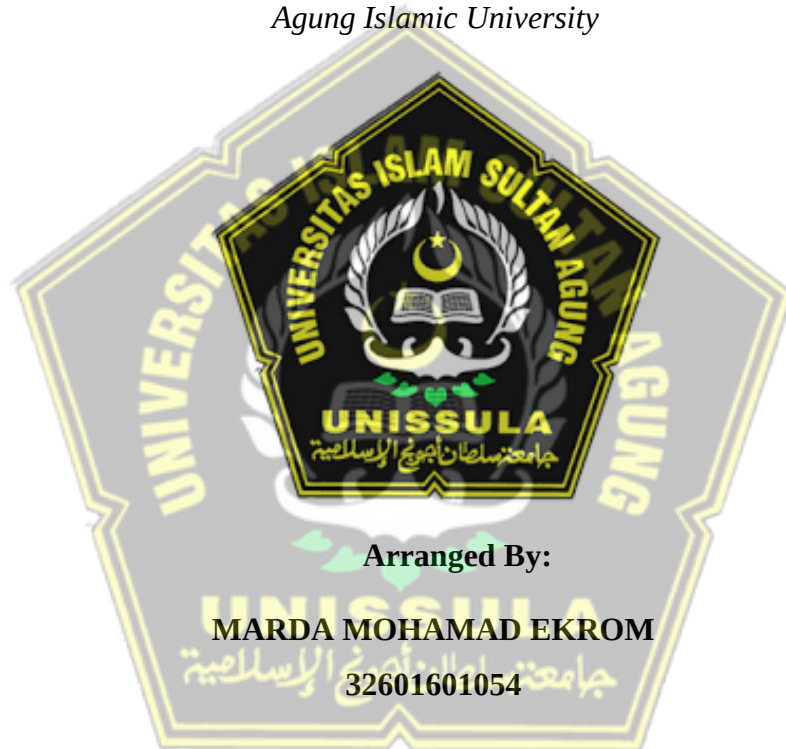
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

FINAL PROJECT

**DECISION SUPPORT SYSTEM DETERMINING THE AMOUNT OF SKIN
CARE PRODUCTION AT PT VICTORIA CARE INDONESIA USING THE
FUZZY TSUKAMOTO METHOD**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S-1) at
Informatics Engineering Department of Industrial Technology Faculty Sultan
Agung Islamic University*



Arranged By:

MARDA MOHAMAD EKROM

32601601054

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERCITY
SEMARANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Skincare Di PT. Victoria Care Indonesia Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto” ini disusun oleh :

Nama : Marda Mohamad Ekrom

NIM : 32601601054

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 24 Agustus 2023

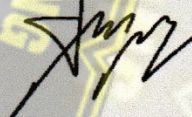
Mengesahkan,

Pembimbing I



Andi Riansyah, S.T., M.Kom
NIDN. 0609108802

Pembimbing II



Moch Taufik, ST., MIT
NIDN. 0622037502

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung



Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN. 0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Skincare Di PT. Victoria Care Indonesia Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

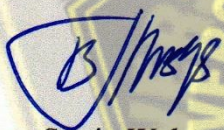
Hari : Senin

Tanggal : 28 Agustus 2023

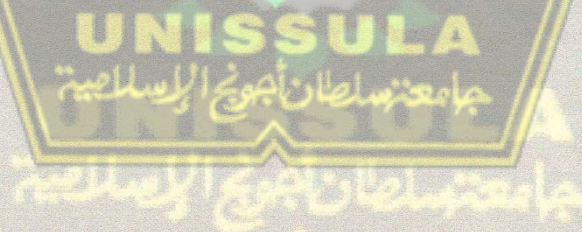
TIM PENGUJI

Ketua Penguji

Anggota


Bagus Satrio Waluyo Poetro, ST, M.Cs
NIDN.210616051


Ghufroon, ST, M.Kom
NIDN.0602079005



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Marda Mohamad Ekrom

NIM : 32601601054

Judul Tugas Akhir : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Skincare di PT. Victoria Care Indonesia Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 31 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Marda Mohamad Ekrom

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Marda Mohamad Ekrom

NIM : 32601601054

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi industri

Alamat Asal : Jalan Mayangsari Timur RT 10 RW 02 Kelurahan Kalipancur
Kecamatan Ngaliyan Semarang

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Skincare di PT. Victoria Care Indonesia Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 31 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Marda Mohamad Ekrom

KATA PENGANTAR

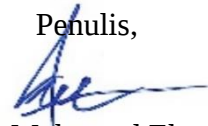
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Skincare Di Pt. Victoria Care Indonesia Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto”. Penyusunan Laporan Tugas Akhir merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Informatika Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dengan selesainya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., M.Hum selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Ir. Sri Mulyono, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Bapak Andi Riansyah., S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak Moch Taufik, ST., MIT, selaku dosen pembimbing II.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberi supprtnya kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran dan bimbingan akan sangat membantu bagi pengembangan dan perbaikan tugas akhir ini dimasa yang akan datang. Akhir kata apabila ada uraian dan penjelasan yang kurang berkenan, penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya.

Semarang, 21 Agustus 2023

Penulis,



Marda Mohamad Ekrom
NIM. 32601601054

DAFTAR ISI

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI SKINCARE DI PT VICTORIA CARE INDONESIA DENGAN METODE <i>FUZZY</i> <i>TSUKAMOTO</i>	i
<i>DECISION SUPPORT SYSTEM DETERMINING THE AMOUNT OF SKIN CARE PRODUCTION AT PT VICTORIA CARE INDONESIA USING THE FUZZY TSUKAMOTO METHOD</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7

2.2.1	Managemen Persediaan.....	7
2.3	Logika fuzzy	8
2.3.1	Atribut	9
2.3.2	Istilah Dalam Logika Fuzzy	9
2.3.3	Fungsi Keanggotaan.....	10
2.4	Metode Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto.....	15
2.5	Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi	18
BAB III		20
METODE PENELITIAN		20
3.1	Metode Pengumpulan Data	20
3.2	Metode Pengembangan Sistem	20
3.2.1	Desain Pengembangan Perangkat Lunak.....	20
3.2.2	Desain Preprocessing Data.....	22
3.2.3	Desain Eksperimen Metode FIS Tsukamoto.....	22
3.3	Flowcart Sistem	24
3.4	Rancangan Sistem	25
3.5	Use Case Diagram	26
3.6	Activity Diagram	26
3.7	Sequence Diagram	28
3.7.1	Login Sequence Diagram.....	29
3.7.2	Dataset Sequence Diagram	29
3.7.3	Decicion Support Sequence Diagram	30
3.8	Desain Layout Antarmuka.....	30
3.9	Pengujian Dan Implementasi Program.....	34
BAB IV		42
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		42
4.1	Hasil Sistem.....	42
4.2	Hasil Perhitungan	47
4.2.1	Hasil preprocesing data	47

4.2.2 Hasil Perhitungan Fuzzy Tsukamoto	48
4.3 Pembahasan	57
BAB V	57
PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Himpunan naik dan himpunan turun.....	10
Gambar 2. 2 Grafik keanggotaan naik	11
Gambar 2. 3 Grafik keanggotaan kuvra segitiga.....	12
Gambar 2. 4 Grafik keanggotaan kuvra bentuk bahu	13
Gambar 2. 5 grafik keanggotaan kurva-S pertumbuhan.....	14
Gambar 2. 6 grafik keanggotaan kurva-S penyusutan.....	14
Gambar 2. 7 Inferensi dengan menggunakan metode Tsukamoto	15
Gambar 2. 8 Desain penerapan Prototipe.....	20
Gambar 3. 1 Penerapan model prototipe.....	21
Gambar 3. 2 Desain proses preprocessing	22
Gambar 3. 3 Penerapan model fuzzy tsukamoto.....	23
Gambar 3. 4 Flowcart Sistem.....	24
Gambar 3. 5 use case diagram.....	26
Gambar 3. 6 Login activity diagram	27
Gambar 3. 7 Edit Activity Diagram	27
Gambar 3. 8 Decicion support Activity Diagram	28
Gambar 3. 10 Login Sequence Diagram	29
Gambar 3. 11 Dataset Sequence Diagram.....	29
Gambar 3. 12 Decicion Support Sequence Diagram	30
Gambar 3. 13 Login	31
Gambar 3. 14 Desain Antarmuka Halaman Depan.....	31
Gambar 3. 15 Desain Antarmuka Dataset.....	32
Gambar 3. 16 Antarmuka Tambah Dataset.....	33
Gambar 3. 17 Antarmuka Result Decicion Support.....	33
Gambar 4. 1 Halaman Depan Sistem	42
Gambar 4. 2 Halaman Login Sistem.....	43
Gambar 4. 3 Tampilan salah email dan sandi	44

Gambar 4. 4 dashboard	44
Gambar 4. 5 Tampilan Production Decicion.....	45
Gambar 4. 6 Tampilan Jumlah skincare yang harus diproduksi	45
Gambar 4. 7 Tampilan data produksi.....	46
Gambar 4. 8 Tampilan Pencarian data produksi kosong.....	46
Gambar 4. 9 Tampilan pencarian data produksi	47



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel identifikasi dan pelaksanaan pengujian program	34
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Black Box	37



ABSTRAK

Di Indonesia beberapa tahun belakangan ini peminat *skincare* sangat pesat. Hal ini disebabkan perkembangan teknologi yang membuat promosi dari sebuah produk menjadi lebih mudah termasuk *skincare* sendiri, mulai dari *e-commerce*, *instagram*, *tiktok* dan *facebook* yang banyak sekali *influencer* mempromosikan produk *skincare* dan membuat pesanan menjadi tidak stabil. Dari pemesanan yang sangat tinggi pada waktu tertentu dan pemesanan yang sangat sedikit pada waktu tertentu sehingga perusahaan *skincare* mengalami kesulitan untuk menentukan jumlah produksi *skincare*, jumlah produksi yang tidak tepat mengakibatkan kekurangan *stok* ataupun kelebihan *stok* yang membuat membuat produk rusak tertindih ataupun kadaluwarsa karena terlalu lama disimpan. Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan yang memiliki akurasi yang tinggi dan kinerja yang cepat. Maka dari itu teknik yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah fuzzy tsukamoto yang akan digunakan dalam menentukan jumlah produksi *skincare*. Hasil dari penelitian sistem pendukung keputusan menggunakan metode tsukamoto ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan produksi *skincare* dengan tepat.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Tsukamoto.

ABSTRACT

In Indonesia, in recent years *skincare* enthusiasts have been growing rapidly. This is due to technological developments that make the promotion of a product easier, including *skincare* itself, starting from *e-commerce*, *Instagram*, *TikTok* and *Facebook* where there are lots of *influencers* promoting *skincare* products and making orders unstable. From very high orders at certain times and very few orders at certain times so that *skincare* companies have difficulty determining the amount of *skincare* production, the amount of production that is not right results in a shortage of stock or excess stock which makes the product damaged, crushed or expired because it has been stored for too long . This problem can be solved by developing a decision support system that has high accuracy and fast performance. Therefore the technique that will be used in the decision support system is the Tsukamoto fuzzy which will be used in determining the amount of *skincare* production. The results of the decision support system research using the Tsukamoto method can help companies determine the right *skincare* production.

Keywords: Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Skincare adalah rangkaian aktivitas yang mendukung kesehatan kulit, meningkatkan penampilan dan dan menutrisi kulit wajah kita. perawatan kulit wajah telah menjadi kebutuhan penting bagi masyarakat baik wanita maupun pria. Saat ini banyak kita jumpai masyarakat yang membeli *skincare* dari *facial soap*, *facial serum* serta *facial mask* ("Helium", 2020).

Di Indonesia beberapa tahun belakangan ini peminat *skincare* mengalami kemajuan yang sangat pesat. Semenjak perkembangan teknologi dari aplikasi *e-commerce* yang menjual produk *skincare*, sosial media seperti *instagram*, *facebook* dan *tiktok* yang banyak sekali *influencer* yang mempromosikan produk *skincare*, sehingga mendorong perusahaan *skincare* melakukan inovasi menciptakan produk *skincare* baru yang bermanfaat dan membantu merawat kulit wajah. Karena *skincare* minimal digunakan pada usia 12 tahun keatas. Dari laporan kementerian dalam negeri (Kemendagri) jumlah penduduk indonesia yaitu 273,52 juta jiwa, dan lebih dari setengah jumlah tersebut adalah masyarakat remaja maupun dewasa yang antusiasnya menggunakan *skincare* sangat tinggi, hal ini memicu berkembangnya perusahaan *skincare* bermunculan memproduksi *skincare* (KEMENDAGRI, 2022).

Setiap perusahaan mengalami beberapa kendala, kendala yang sering dialami yaitu perusahaan kehabisan *stok* atau kurangnya persediaan dan kurangnya pengetahuan karyawan yang bekerja di bagian persediaan produk. dari produk yang *best seller*, produk yang terjual memenuhi target, produk yang sedikit terjual dan produk yang tidak laku atau tidak terjual. Permasalahan ini juga dialami oleh PT. Victoria Care Indonesia yang bergerak dalam bidang produksi *skincare*. PT. Victoria Care Indonesia memiliki produk unggulan yaitu *facial soap* yang sangat diminati oleh kalangan wanita ataupun pria. Produk-produk dari PT. Victoria Care Indonesia tersebar ke seluruh indonesia. Permasalahan yang sering dialami oleh PT. Victoria Care Indonesia yaitu

persediaan produk habis yang dikarenakan permintaan pasar melebihi stok produk pada waktu tertentu. Masalah ini ada karena tidak stabilnya permintaan pasar dan ketidaktepatan pihak manajemen produksi dalam mengambil keputusan proses produksi. Faktor-faktor utama yang menjadi kendala saat membuat keputusan dalam proses produksi adalah pesanan produk paling tinggi pada waktu tertentu, pesanan produk paling sedikit pada waktu tertentu, stok paling tinggi pada waktu tertentu, stok paling sedikit pada waktu tertentu, produksi paling tinggi pada waktu tertentu, produksi paling sedikit pada waktu tertentu, pesanan produk saat ini dan stok produk saat ini.

Masalah ini dapat diselesaikan dengan cara membuat atau mengembangkan aplikasi sistem pendukung keputusan. Sistem ini mempunyai kemampuan mendekati seorang ahli dengan kinerja cepat serta akurasi prediksi tinggi. Metode yang dapat diterapkan ke dalam pengembangan sistem ini adalah sistem *inferensi* fuzzy. Ada tiga metode dalam sistem *inferensi* fuzzy yaitu metode mamdani, metode sugeno dan metode tsukamoto. Dalam penelitian ini metode yang dipakai ataupun digunakan dalam sistem pengambil keputusan penentuan jumlah produksi *skincare* adalah metode tsukamoto (Wahid, Ikhwana dan Partono, 2012) Metode tsukamoto ini dipilih untuk digunakan dalam sistem karena setiap aturan dipresentasikan menggunakan himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Hasil *output* dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan α predikat, lalu didapatkan hasil akhir dengan rata-rata terpusat. Metode tsukamoto yang diterapkan akan menampilkan *output* berupa nilai dari hasil perhitungan defuzzyfikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis merumuskan bagaimana membuat sebuah sistem yang dapat menyelesaikan, ketidakpastiannya permintaan pasar yang ada sehingga jumlah *skincare* yang akan diproduksi menjadi tidak pasti.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang bertujuan untuk memperkecil cakupan penelitian agar tidak meluas, maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penentuan jumlah produksi *skincare* didasari pada jumlah persediaan *skincare* dan jumlah permintaan *skincare*
2. Metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan hanya metode tsukamoto
3. Penelitian ini hanya berfokus pada prediksi penentuan produksi *facial soap*, *facial serum*, dan *facial mask*.

1.4 Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan penentuan jumlah produksi *skincare* di PT. Victoria Care Indonesia. Adapun tujuan penelitian ini adalah membantu PT. Victoria Care Indonesia dalam menentukan jumlah produksi *skincare* berdasarkan data persediaan *skincare* dan jumlah permintaan *skincare* dengan metode tsukamoto.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi PT. Victoria Care Indonesia yaitu dalam menentukan jumlah produksi *skincare*, sehingga bagian gudang tidak mengalami kelebihan stok ataupun kehabisan stok yang dapat menyebabkan kerugian karena stok rusak tertindih dan rusak karena stok terlalu lama disimpan yang beresiko kadaluwarsa.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan tugas akhir, sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini menyajikan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini yaitu latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab dasar teori ini menyajikan teori-teori pendukung yang dapat mendukung penulisan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian ini menyajikan gambaran mengenai sistem yang dirancang dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab hasil dan analisis ini menyajikan hasil dari analisis aplikasi yang dibuat yang kemudian dilakukan pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab penutup ini menyajikan kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Bagian ini akan menjelaskan penelitian yang pernah dilakukan dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto.

Judul penelitian Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pemesanan Barang. Penelitian ini membahas tentang pengembangan sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam penentuan persediaan barang yang optimal. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengurangi risiko penumpukan barang untuk meminimalkan kerugian akibat persediaan menumpuk dengan menerapkan *Decision Support System(DSS)*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan sistem pendukung keputusan penentuan jumlah persediaan dapat membantu bagian kasir dan pemilik dalam mengelola data penjualan, persediaan barang dan proses pembuatan laporan-laporan. Selain itu sistem pendukung keputusan ini juga dapat dengan mudah menghasilkan laporan-laporan mengenai persediaan dan jumlah pemesanan barang (Wahid,dkk., 2012)

Judul penelitian Sistem Pendukung Keputusan pemilihan balita sehat menggunakan penalaran fuzzy tsukamoto. Penelitian ini membahas pengemangan sistem yang membantu menilai untuk memperoleh keputusan dalam pemilihan balita sehat. Hasil penelitian ini adalah Metode *Fuzzy inference system* model Tsukamoto dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi pemilihan balita sehat (Sari dan Hamdani, 2016)

Judul penelitian fuzzy *Inference System* dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi. Penelitian ini membahas tentang pengembangan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu mahasiswa dalam menentukan konsentrasi study yang didasari pada bobot nilai mata kuliah yang ada pada kurikulum yang ditawarkan. Hasil penilitian adalah manipulasi data aturan pemberian rekomendasi berdasarkan nilai FIS dengan metode tsukamoto dapat

digunakan untuk merekomendasikan pemilihan konsentrasi di jurusan teknik informasi (Rakhman dkk., 2012).

Judul penelitian Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Pembiayaan Nasabah Baitul Maalwat-Tamwil (BMT) Mujahidin Pontianak Dengan Menggunakan Fuzzy *Inference System* Metode Tsukamoto. Penelitian ini membahas tentang pengembangan sistem pendukung keputusan sehingga dapat meningkatkan kinerja dalam kelayakan pemberian pembiayaan kredit berdasarkan kriteria yang tepat. Hasil penelitian ini adalah Penggunaan Fuzzy *Inference System* (FIS) metode Tsukamoto dalam sistem pendukung keputusan dapat memberikan nilai akhir yang valid karena perubahan selisih angka sekecil apapun nilai survei akan mempengaruhi nilai akhir dari perhitungan. . Sistem ini juga dapat mengetahui nasabah yang pernah mengajukan permohonan pembiayaan sehingga tidak akan terjadi permohonan pembiayaan yang berulang (Yuniardi, 2013).

Judul Penelitian Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Pemateri Pelatihan dengan Fuzzy *Inference System* (FIS) Tsukamoto. Penelitian ini membahas tentang bagaimana membuat sistem penunjang keputusan penentuan pemateri dalam proses perkaderan Himpunan Mahasiswa Islam dengan menggunakan Fuzzy *Inference System* Tsukamoto. Hasil penelitian ini adalah sistem yang dihasilkan sangat membantu unsur-unsur pentrainingan HMI khususnya *Steering Committee* yang bertugas untuk menentukan pemateri pada pelaksanaan pelatihan, tetapi penentuan peringkat yang dihasilkan dari pengurutan nilai tegas (*crisp*) dari nilai yang besar ke nilai yang kecil tidak efektif ketika ditemukan nilai yang sama (Effendi, Astuti dan Kridalaksana, 2016).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Manajemen Persediaan

Persediaan adalah bahan atau barang yang di simpan yang akan di gunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin (Herjanto, 2007). Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi, ataupun suku cadang.

Setiap bagian perusahaan dapat memandang persediaan dari berbagai sisi yang berbeda. Bagian pemasaran, misalnya, menghendaki tingkat persediaan yang tinggi agar dapat melayani permintaan pelanggan sebaik mungkin. Bagian pembelian cenderung untuk membeli barang dalam jumlah yang besar dengan tujuan untuk memperoleh diskon sehingga harga per unit menjadi lebih rendah. Demikian juga bagian produksi, menghendaki tingkat persediaan yang besar untuk mencegah terhentinya produksi karena kekurangan bahan. di bagian keuangan memilih untuk memiliki persediaan yang serendah mungkin agar dapat memperkecil investasi dalam persediaan dan biaya pergudangan (Herjanto, 2007).

Sistem pengendalian persediaan didefinisikan sebagai serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus di jaga, kapan pesanan untuk menambah persediaan harus di lakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan. Sistem pengendalian persediaan dapat menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kuantitas dan waktu yang tepat (Herjanto, 2007).

Mengendalikan persediaan yang tepat sangatlah sulit. Apabila jumlah persediaan terlalu besar maka akan meningkatkan biaya penyimpanan, dan risiko terjadinya kerusakan barang yang lebih besar. Namun, jika persediaan terlalu sedikit mengakibatkan risiko terjadinya kekurangan persediaan (*stock out*) karena sering kali bahan/barang tidak dapat didatangkan secara mendadak dan sebesar yang dibutuhkan, menyebabkan terhentinya produksi, tertundanya penjualan, bahkan hilangnya pelanggan (Herjanto, 2007).

Sebagai keputusan manajemen operasi lainnya, kebijakan yang paling efektif ialah dengan mencapai keseimbangan diantara berbagai kepentingan dalam perusahaan. Pengendalian persediaan harus dilakukan sedemikian rupa agar dapat melayani kebutuhan bahan/barang dengan tepat dan dengan biaya yang rendah.

1. Fungsi persediaan

Ada beberapa fungsi persediaan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan yaitu:

- a) Tidak ada risiko terhadap kenaikan harga *skincare* atau inflasi.
- b) Resiko material yang dipesan rusak atau jelek menjadi hilang.
- c) Menghilangnya resiko terlambatnya bahan baku pembuatan *skincare*.
- d) Menyimpan bahan baku per periode sehingga perusahaan tidak mengalami kesulitan jika bahan baku tidak tersedia dipasar.

2. Jenis-jenis persediaan

Terdapat empat kelompok jenis persediaan, yaitu:

- a) *Anticipation Stock* adalah persediaan untuk menghadapi permintaan yang dapat diramalkan.
- b) *Lot-size Inventory* adalah persediaan yang diadakan dalam jumlah yang lebih besar daripada kebutuhan pada saat itu.
- c) *Pipeline Inventory* adalah persediaan yang dalam proses pengirimannya dari tempat asal ke tempat di mana barang itu akan digunakan.
- d) *Fluctuation stok* adalah stok untuk menjaga terjadinya *fluctuasi* permintaan yang tidak diprediksi.

2.3 Logika fuzzy

Logika boolean atau logika bernilai ganda penting dalam sistem komputasi dimana pengetahuan atau informasi dapat dikodekan dalam bentuk bilangan biner. Logika boolean hanya memiliki dua nilai yaitu ada dan tidak ada (*on/off* atau 1/0) sehingga logika boolean memiliki nilai pasti (Marimin dkk., 2013)

Pada kenyataannya permasalahan di dunia nyata tidak bisa hanya dikodekan dengan dua nilai ini, tetapi lebih cenderung di petakan oleh logika bahasa (*linguistic*

logic) yang memerlukan pengolahan informasi yang tidak lengkap, tidak tepat, kabur, dan tidak pasti. Disanalah logika fuzzy dapat dimodelkan.

Konsep logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astro Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk di implementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisi data dan sistem kontrol (Sutojo, Mulyanto dan Suhartono, 2011). Dalam konsep logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan", dan 'sangat'.

2.3.1 Atribut

Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu:

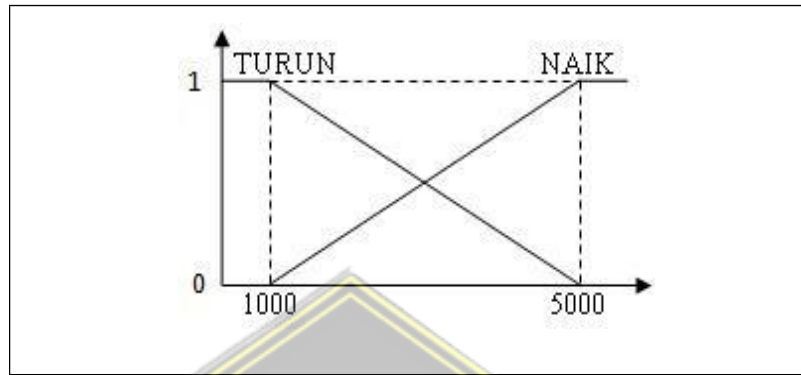
- a) Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: banyak, sedang, sedikit.
- b) Numerik, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50, dsb.

2.3.2 Istilah Dalam Logika Fuzzy

Ada beberapa istilah yang perlu dimengerti dalam logika fuzzy, yaitu

- a) Variabel fuzzy, merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy
Contoh: penghasilan, temperatur, permintaan, umur dan sebagainya.
- b) Himpunan fuzzy, merupakan kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh:



Gambar 2. 1 Himpunan naik dan himpunan turun

- Semesta pembicaraan, merupakan nilai yang di izinkan untuk di operasikan dalam satu variabel fuzzy. Contoh: Semesta pembicaraan untuk variabel permintaan $[0 +\infty]$
Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur $[-10\ 90]$
- Domain himpunan fuzzy, merupakan seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy.

Contoh pada Gambar 2.1 di atas domain untuk himpunan TURUN dan himpunan NAIK masing-masing adalah :

Domain himpunan TURUN = $[0\ 5000]$

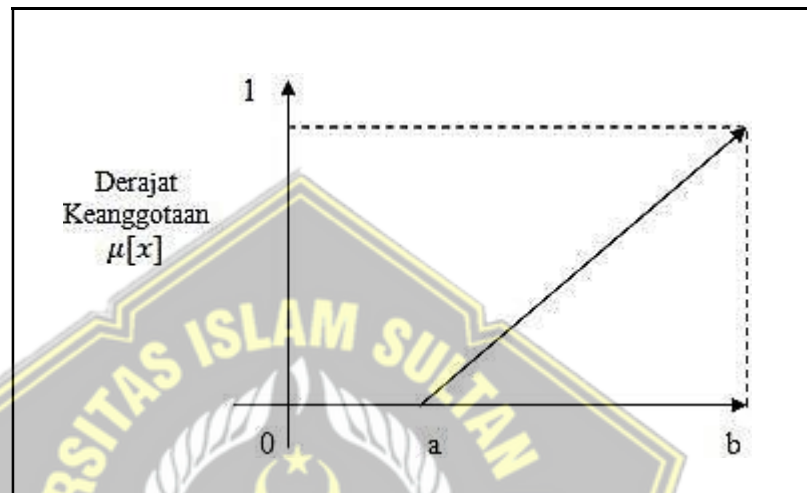
Domain himpunan NAIK = $[1000\ +\infty]$

2.3.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel input yang berada dalam interval antara 0 dan 1. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang sering di pakai, di antaranya adalah :

1) Grafik keanggotaan kufra linier

Representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus (Kusumadewi, 2003)



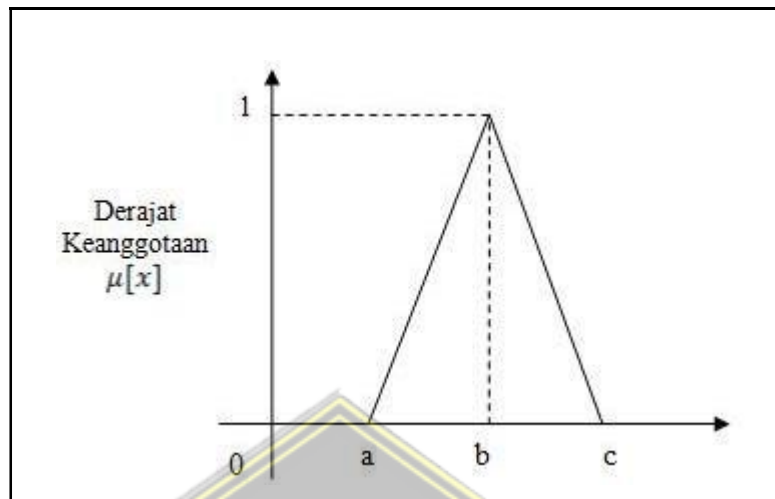
Gambar 2. 2 Grafik keanggotaan naik

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_x = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x = b \end{cases} \quad (1)$$

2) Grafik keanggotaan kuvra segitiga:

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linear*).



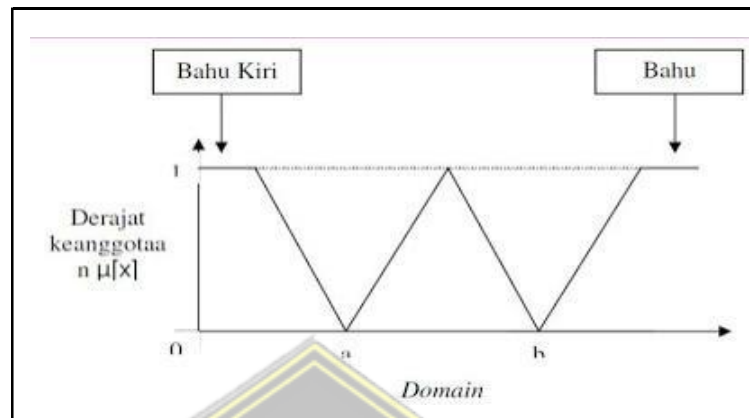
Gambar 2. 3 Grafik keanggotaan kurva segitiga

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_x = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2)$$

3) Grafik keanggotaan kurva bentuk bahu

Grafik keanggotaan kurva bentuk bahu digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy yang nilai derajat keanggotaannya konstan.



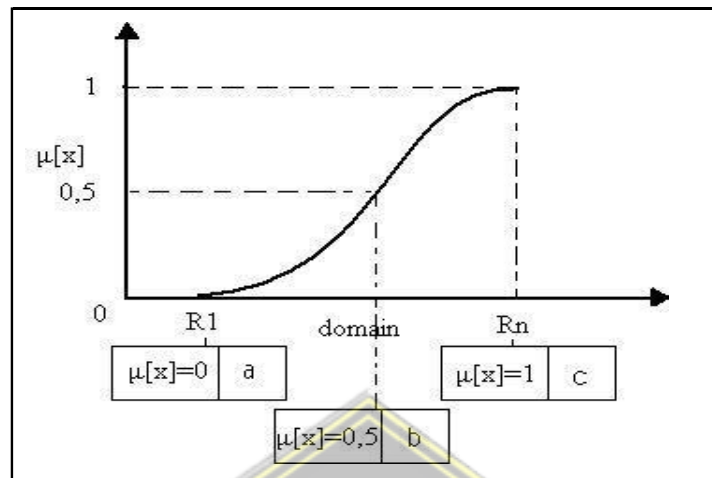
Gambar 2. 4 Grafik keanggotaan kuvra bentuk bahu

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_x = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq a \text{ atau } c \leq x \leq d \\ \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{x-b}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (3)$$

4) Grafik keanggotaan kuvra-S (sigmoid)

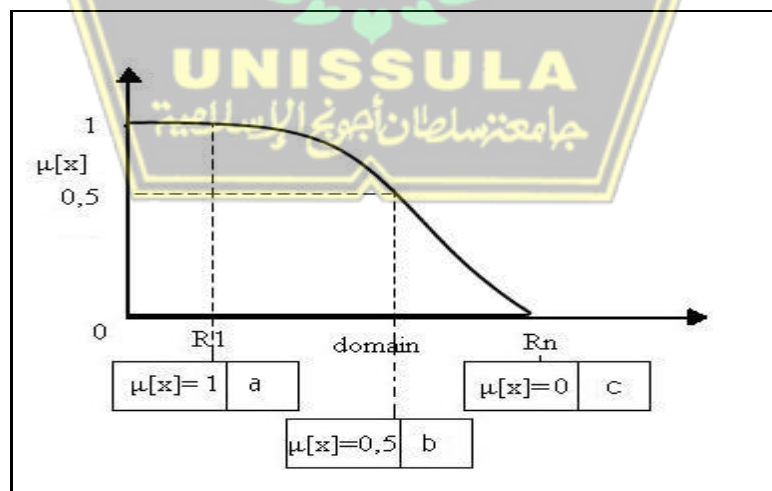
kuvra-S atau sigmoid merupakan kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear. Kurva-s untuk PERTUMBUHAN akan bergerak dari sisi paling kiri dengan nilai keanggotaan nol, menuju sisi paling kanan dengan nilai keanggotaan satu. Fungsi keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi.



Gambar 2. 5 grafik keanggotaan kurva-S pertumbuhan

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_x = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ 2 \frac{x-a}{c-a} & a \leq x \leq b \\ 1 - 2 \frac{c-x}{c-a} & b \leq x \leq c \\ 1 & x \geq c \end{cases} \quad (4)$$



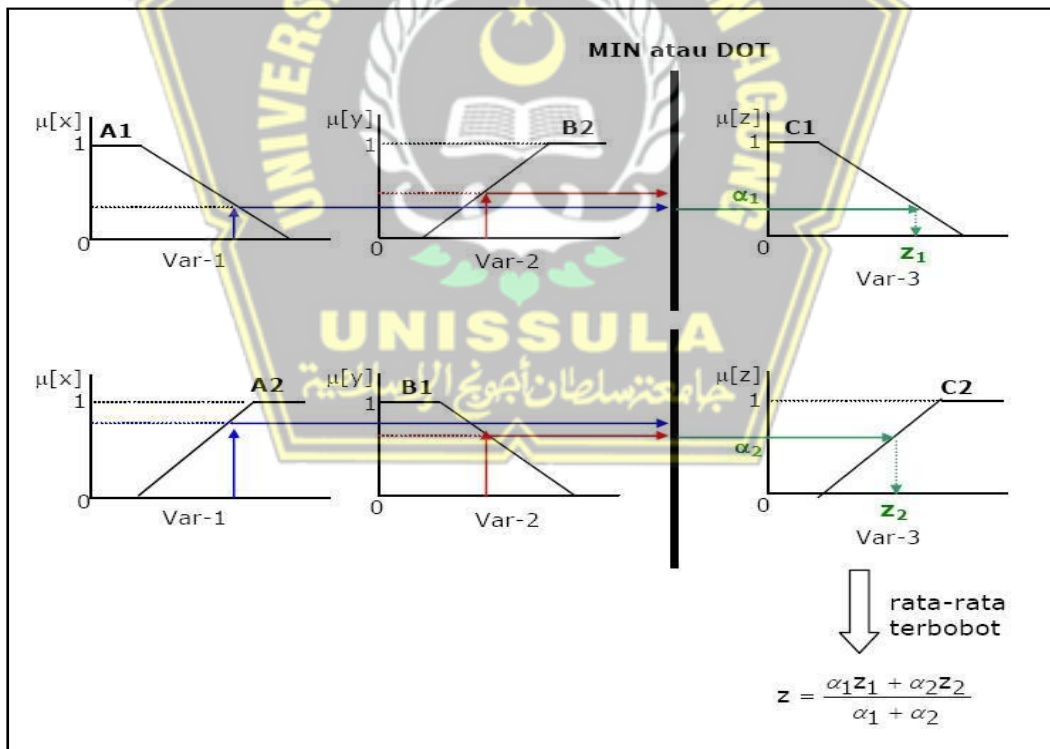
Gambar 2. 6 grafik keanggotaan kurva-S penyusutan

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_x = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ 1 - 2 \frac{c-x}{c-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{x-a}{c-a} & b \leq x \leq c \\ 0; & x \geq c \end{cases} \quad (5)$$

2.4 Metode Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, tiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk *IF- Then* harus di representasikan dengan satu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya di dapat dengan menggunakan rata-rata terbobot (Kusumadewi, 2003).



Gambar 2. 7 Inferensi dengan menggunakan metode Tsukamoto

5) *Pseudocode* fuzzy tsukamoto

Berikut merupakan contoh *Pseudocode* fuzzy tsukamoto:

[R1] *IF* permintaan TURUN *AND* persediaan BANYAK

THEN produksi *skincare* BERKURANG

[R2] *IF* permintaan TURUN *AND* persediaan SEDIKIT

THEN produksi *skincare* BERKURANG

[R3] *IF* permintaan NAIK *AND* persediaan BANYAK

THEN produksi *skincare* BERTAMBAH

[R4] *IF* permintaan NAIK *AND* persediaan SEDIKIT

THEN produksi *skincare* BERTAMBAH

Maka ada tiga variabel fuzzy yang akan dimodelkan yaitu permintaan, persediaan dan produksi.

6) Permintaan, terdiri atas dua himpunan fuzzy, yaitu NAIK dan TURUN. fungsi keanggotaan himpunan NAIK dan TURUN dari variabel permintaan memiliki tiga kemungkinan.

Kemungkinan pertama:

IF $X \leq \text{permintaan_min}$ *THEN*

$\text{miu_X_turun} = 1$

$\text{miu_X_naik} = 0$

Kemungkinan kedua:

IF $X \geq \text{permintaan_min}$ *AND* $X \leq \text{permintaan_max}$ *THEN*

$\text{miu_X_turun} = (\text{permintaan_max} - X) / (\text{permintaan_max} - \text{permintaan_min})$

$\text{miu_X_naik} = (X - \text{permintaan_min}) / (\text{permintaan_max} - \text{permintaan_min})$

kemungkinan ketiga:

IF $X \geq \text{permintaan_max}$ *THEN*

$\text{miu_X_turun} = 0$

$\text{miu_X_naik} = 1$

- 7) Persediaan, terdiri atas dua himpunan fuzzy, yaitu BANYAK dan SEDIKIT. fungsi keanggotaan himpunan BANYAK dan SEDIKIT dari variabel Produksi memiliki tiga kemungkinan.

Kemungkinan pertama:

IF $Z \leq \text{persediaan_min}$ *THEN*

$\text{miu_Z_sedikit} = 1$

$\text{miu_Z_banyak} = 0$

Kemungkinan kedua:

IF $Z \geq \text{persediaan_min}$ *AND* $Z \leq \text{persediaan_max}$ *THEN*

$\text{miu_Z_sedikit} = (\text{persediaan_max} - Z) / (\text{persediaan_max} - \text{persediaan_min})$

$\text{miu_Z_banyak} = (Z - \text{persediaan_min}) / (\text{persediaan_max} - \text{persediaan_min})$

kemungkinan ketiga:

IF $Z \geq \text{persediaan_max}$ *THEN*

$\text{miu_Z_sedikit} = 0$

$\text{miu_Z_banyak} = 1$

- 8) Produksi, terdiri atas dua himpunan fuzzy, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. fungsi keanggotaan himpunan BERKURANG dan BERTAMBAH dari variabel Produksi memiliki tiga kemungkinan. Kemungkinan pertama:

IF $Y \leq \text{produksi_min}$ *THEN*

$\text{miu_Y_berkurang} = 1$

$\text{miu_Y_bertambah} = 0$

Kemungkinan kedua:

IF $Y \geq \text{produksi_min}$ *AND* $Y \leq \text{produksi_max}$ *THEN*

$\text{miu_Y_berkurang} = (\text{produksi_max} - Y) / (\text{produksi_max} - \text{produksi_min})$

$\text{miu_Y_bertambah} = (Y - \text{produksi_min}) / (\text{produksi_max} - \text{produksi_min})$

kemungkinan ketiga:

IF $X \geq \text{produksi_max}$ *THEN*

$\text{miu_Y_berkurang} = 0$

$\text{miu_Y_bertambah} = 1$

9) Infrensi

[R1] *IF* permintaan TURUN *AND* persediaan BANYAK *THEN*

produksi barang BERKURANG

$\text{Alfa_satu} = \min(\text{miu_X_turun}, \text{miu_z_banyak})$

$\text{Z1} = \text{persediaan_max} - \text{Alfa_satu} * (\text{persediaan_max} - \text{persediaan_min})$

[R2] *IF* permintaan TURUN *AND* persediaan SEDIKIT *THEN*

produksi barang BERKURANG

$\text{Alfa_dua} = \min(\text{miu_X_turun}, \text{miu_z_sedikit})$

$\text{Z2} = \text{persediaan_max} - \text{Alfa_dua} * (\text{persediaan_max} - \text{persediaan_min})$

[R3] *IF* permintaan NAIK *AND* persediaan BANYAK *THEN*

produksi barang BERTAMBAH

$\text{Alfa_tiga} = \min(\text{miu_X_naik}, \text{miu_z_banyak})$ $\text{Z3} = \text{Alfa_tiga} * (\text{persediaan_max} - \text{persediaan_min}) + \text{persediaan_min}$

[R4] *IF* permintaan NAIK *AND* persediaan SEDIKIT *THEN*

produksi barang BERTAMBAH

$\text{Alfa_empat} = \min(\text{miu_X_naik}, \text{miu_z_sedikit})$

$\text{Z4} = \text{Alfa_empat} * (\text{persediaan_max} - \text{persediaan_min}) + \text{persediaan_min}$

10) Menentukan nilai output

Pada metode Tsukamoto, nilai output diperoleh dengan menggunakan rumus defuzifikasi rata-rata terpusat.

$\text{Z} = (\text{Alfa_satu} * \text{Z1} + \text{Alfa_dua} * \text{Z2} + \text{Alfa_tiga} * \text{Z3} + \text{Alfa_empat} * \text{Z4})$

$/(\text{Alfa_satu} + \text{Alfa_dua} + \text{Alfa_tiga} + \text{Alfa_empat})$

2.5 Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi

Menurut IEEE rekayasa perangkat lunak adalah aplikasi dari sebuah pendekatan kuantifiabel, disiplin, dan sistematis kepada pengembangan operasi dan pemeliharaan perangkat lunak, yaitu aplikasi dari rekayasa perangkat lunak (Pressman, 2002).

Rekayasa perangkat lunak atau tim perekayasa harus menggabungkan strategi pengembangan yang meliputi lapisan proses, metode, dan alat-alat bantu. Strategi ini

sering di acukan sebagai model proses atau paradigma rekayasa perangkat lunak. Model proses untuk rekayasa perangkat lunak dipilih berdasarkan sifat aplikasi dan proyeknya, metode dan alat-alat bantu yang akan di pakai, dan kontrol serta penyampaian yang di butuhkan (Pressman, 2002).

Salah satu model dalam pengembangan perangkat lunak adalah prototipe. Dalam sebuah pengembangan perangkat lunak, tahap pertama yang dibangun tentu masih memiliki banyak kekurangan, mulai dari sistem yang terlalu pelan, terlalu besar, janggal dalam pemakaian, atau bahkan ketiganya. Dengan menggunakan model *prototipe* memungkinkan pengembang membangun versi yang dirancang kembali yang memungkinkan masalah-masalah tersebut dapat diselesaikan. Sehingga perangkat lunak yang dikembangkan akan terus disempurnakan berdasarkan masalah-masalah baru yang muncul.

Prototipe dimulai dengan melakukan pengumpulan kebutuhan. Pengembang dan pelanggan bertemu dan mendefinisikan obyektif keseluruhan dari perangkat lunak, mengidentifikasi segala kebutuhan yang diketahui, dan area garis besar kemudian dilakukan perancangan kilat. Perancangan kilat berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan. Perancangan kilat membawa pada konstruksi *prototipe*. *Prototipe* tersebut dievaluasi oleh pelanggan dan dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak. Iterasi terjadi pada saat *prototipe* diterapkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk secara lebih baik memahami apa yang harus di lakukan (Pressman, 2002).



Gambar 2. 8 Desain penerapan *Prototipe*



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Data untuk eksperimen berasal dari PT. Victoria Care Indonesia Blok 5A No Jalan Gatot Subroto 8 Krapyak, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50181. Jumlah data yang diambil dari PT. Victoria Care Indonesia yaitu data transaksi pemesanan skincare dari awal bulan Januari 2021 sampai bulan Desember 2021. Variabel-variabel yang digunakan dalam eksperimen ini adalah permintaan, persediaan dan produksi.

1) Variabel permintaan

Variabel permintaan berisikan data pemesanan dimana atributnya adalah tanggal pesan, jumlah dan jenis. Berikut merupakan contoh data dari variabel permintaan yang belum di lakukan preprocessing.

2) Variabel persediaan

Variabel persediaan berisikan data persediaan stok *skincare* dengan atribut tanggal, ukuran, jenis, dan jumlah.

3) Variabel produksi

Variabel produksi berisikan data produksi *skincare* dengan atribut tanggal produksi, ukuran, jenis, dan jumlah.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

3.2.1 Desain Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam eksperimen ini adalah metode pengembangan perangkat lunak secara *prototipe*. *Prototipe* merupakan suatu pendekatan yang membuat model yang memperlihatkan fitur-fitur produk, layanan, atau sistem usulan. Modelnya dikenal dengan *prototipe*. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

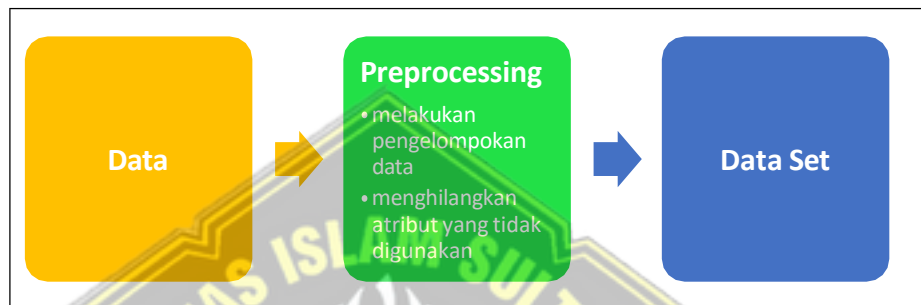
- 1) Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dasar perangkat lunak. Dalam hal ini perancangan sistem bekerja dengan pemakai (*User*) untuk menangkap dasar yang diperlukan pemakai (*User*).
- 2) Membuat *prototipe* dari identifikasi kebutuhan-kebutuhan dasar perangkat lunak sesuai dengan apa yang *User* inginkan dan yang orang yang membuat prototipe sarankan.
- 3) Menggunakan *prototipe*. Pada tahap ini, pemakai (*User*) diminta untuk bekerja dengan sistem untuk menentukan cocok tidaknya prototipe terhadap kebutuhan pemakai (*User*) dan diharapkan pemakai (*User*) memberi masukan untuk memperbaiki *prototipe*.
- 4) Memperbaiki dan meningkatkan *prototipe*. *Prototipe* diperbaiki sesuai dengan semua perubahan yang diminta oleh pemakai (*User*). Setelah itu, langkah 3 dan langkah 4 dilakukan secara terus menerus sampai pemakai (*User*) merasa cocok dan puas.



Gambar 3. 1 Penerapan Model *Prototipe*

3.2.2 Desain Preprocessing Data

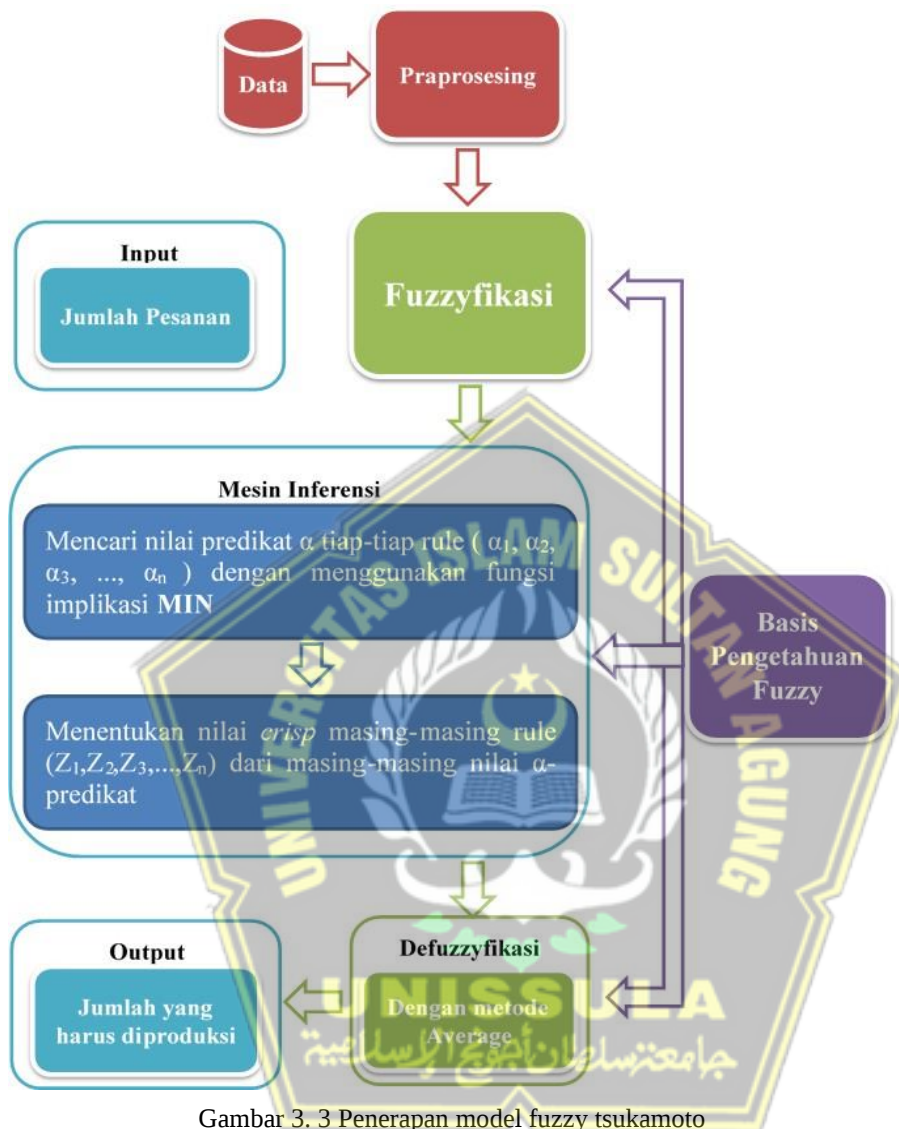
Preprocessing data yang dilakukan dalam eksperimen ini adalah dengan melakukan pengelompokan data secara manual dan juga melakukan penghilangan atribut yang tidak digunakan dalam pemrosesan data. Berikut merupakan bagan *preprocessing* data.



Gambar 3. 2 Desain Proses *Preprocessing*

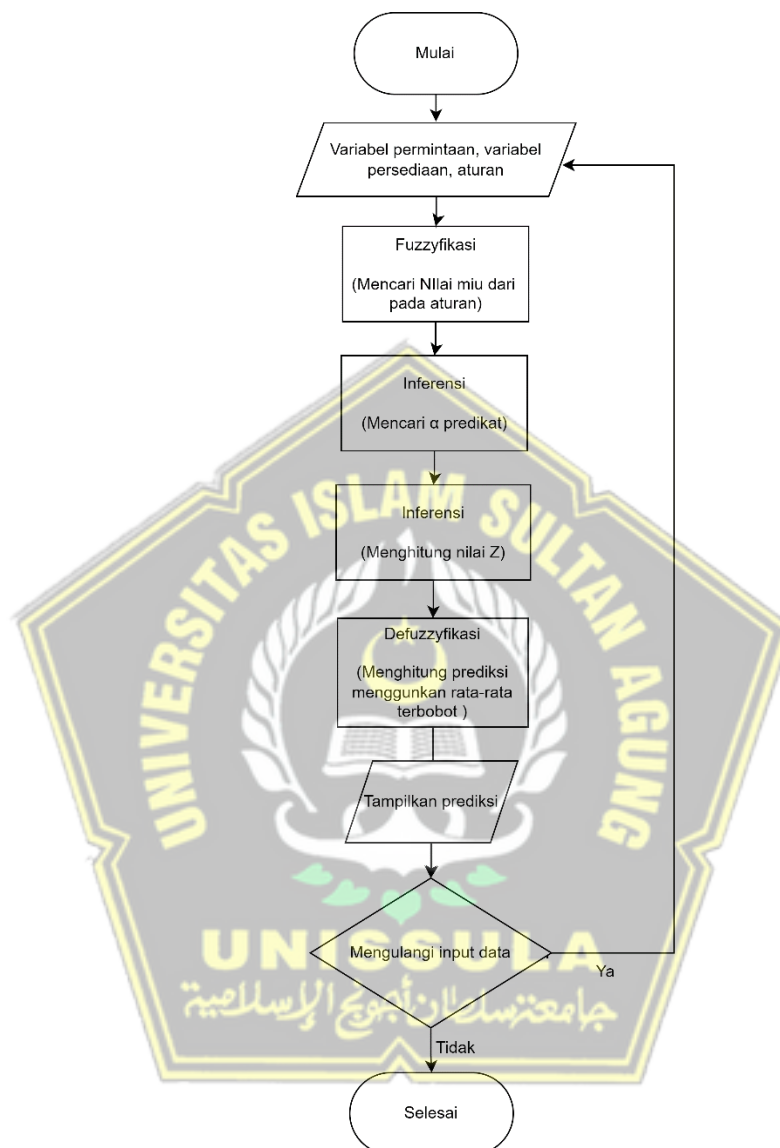
3.2.3 Desain Eksperimen Metode FIS Tsukamoto

Metode FIS Tsukamoto merupakan adalah metode yang akan diterapkan dalam sistem pendukung keputusan. Berikut diagram proses Metode FIS Tsukamoto:



Gambar 3. 3 Penerapan model fuzzy tsukamoto

3.3 Flowcart Sistem



Gambar 3. 4 Flowcart Sistem

Penjelasan gambar 3.4 yaitu langkah pertama memasuki proses *input* data yang terdapat variabel permintaan, variabel persediaan, dan aturan, selanjutnya proses fuzzyfikasi, yaitu mencari nilai *mu* dari *input* pada aturan. *Mu* sendiri yaitu fungsi keanggotaan suatu kurva pemetaan titik-titik input kedalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Proses selanjutnya memasuki inferensi yaitu

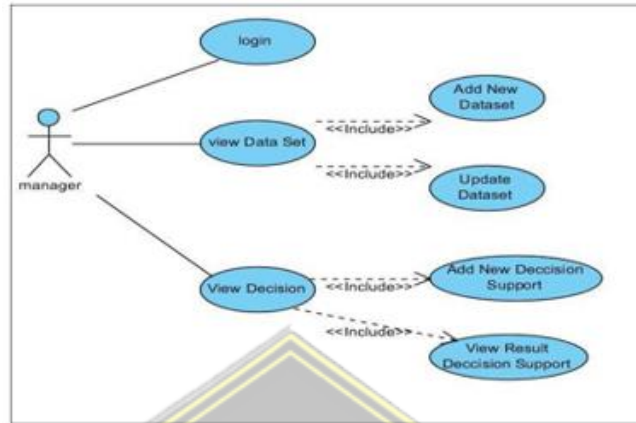
mencari α predikat, α predikat adalah nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan. Proses selanjutnya memasuki inferensi kembali yaitu menghitung nilai Z, Selanjutnya hasil dari kesimpulan samar ini berupa bahasa sehingga agar dapat diubah menjadi bentuk angka maka harus dilakukan proses defuzzyfikasi atau penegasan, proses penegasan akan mengubah bahasa menjadi bentuk angka, melalui proses defuzzyfikasi atau menghitung prediksi menggunakan rata-rata terbobot. Sehingga output hasil inferensi dari tiap aturan-aturan diberikan secara tegas. Proses terakhir adalah menampilkan prediksi, dengan menggunakan logika fuzzy prediksi yang dihasilkan bukanlah prediksi asal yang tidak berdasar. Hasil inferensi dari logika fuzzy adalah berupa angka tafsiran berdasarkan perhitungan matematis sehingga tingkat keakuratannya bisa diukur. Dengan hasil yang sudah akurat, decision yang bisa diambil adalah menginputkan data kembali sehingga sistem akan kembali ke proses penginputan data atau menyelesaikan proses prediksi.

3.4 Rancangan Sistem

Perancangan aplikasi pendukung keputusan yang di bangun bersifat *object oriented* dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai bahasa pemodelan. Pembangunan perangkat lunak ini menggunakan *tools* utama sebagai berikut:

- 1) Adobe *Dreamweaver* digunakan untuk membuat *System* berbasis web.
- 2) PHP *My Admin* digunakan untuk membuat database.

3.5 Use Case Diagram

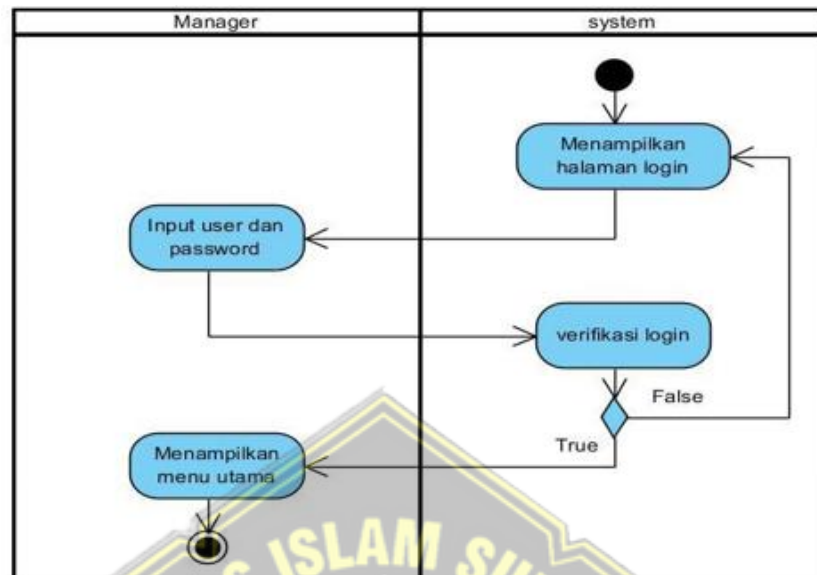


Gambar 3. 5 Use Case Diagram

Use case adalah urutan transaksi/proses yang dilakukan oleh sistem, di mana menghasilkan sesuatu yang dapat dilihat/diamati oleh aktor tertentu. Deskripsi dari *use case* yang ada dalam pendukung keputusan yaitu *admin* atau *manager* dapat melakukan *login*, menampilkan dataset, melakukan proses penambahan dataset, menampilkan *interface decision support*, dan menampilkan hasil dari proses *decision support*.

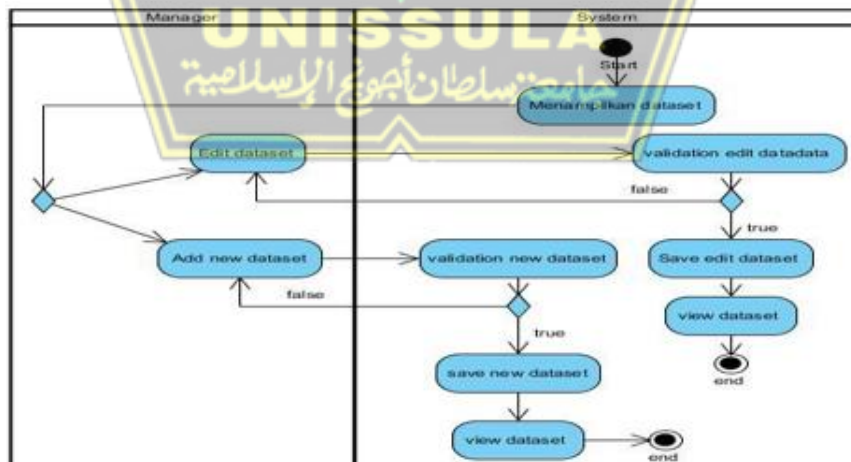
3.6 Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu cara untuk memodelkan *event-event* yang terjadi dalam suatu *use case*. Terdapat tiga diagram *activity* yang terbentuk dalam sistem pendukung keputusan yaitu *Login activity diagram*, *dataset activity diagram* dan *decision support activity diagram*.



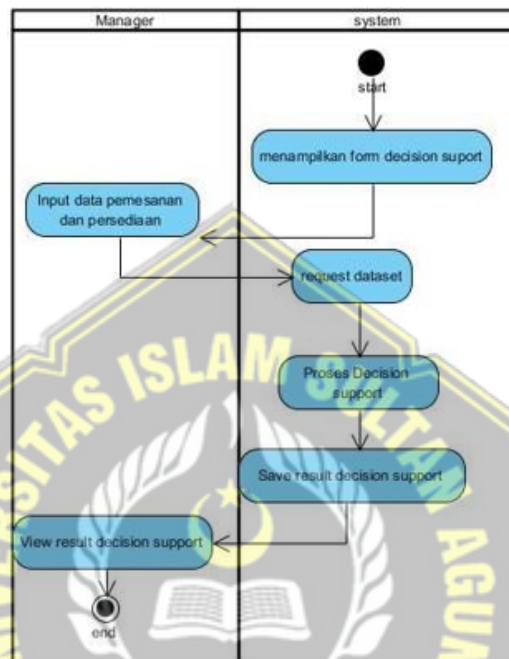
Gambar 3. 6 Login activity diagram

Gambar 3.6 menjelaskan *admin* atau *manager* memasukkan *username* dan *password* kemudian sistem memverifikasi *login*. Jika data yang dimasukkan salah maka sistem tetap berada di menu *login* dan jika data yang dimasukkan benar maka sistem menampilkan menu utama.



Gambar 3. 7 Edit Activity Diagram

Pada gambar 3.7 *admin* membuat dataset baru kemudian sistem memvalidasi, jika salah maka sistem akan kembali ke menu tambah dataset baru. Jika benar maka sistem menyimpan dataset dan menampilkan dataset.



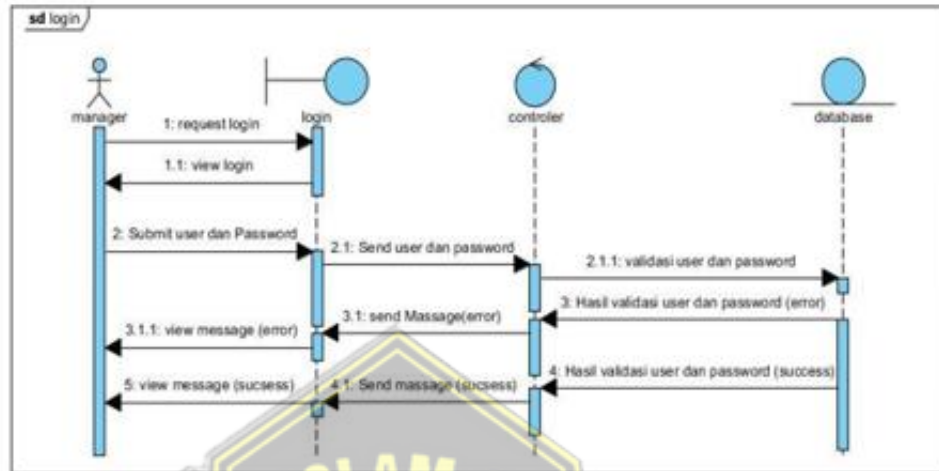
Gambar 3. 8 Decicion support Activity Diagram

Pada gambar 3.8 sistem menampilkan *form decision support*, kemudian *admin* memasukkan data pemesanan selanjutnya sistem meminta dataset dan memproses *decision support* kemudian sistem menyimpan *result decision support* dan *admin* dapat melihat *result decision support*.

3.7 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antara obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek-obyek tersebut. Terdapat tiga *sequence diagram* dalam sistem pendukung keputusan yaitu *Login sequence diagram*, *dataset sequence diagram* dan *decision support sequence diagram*.

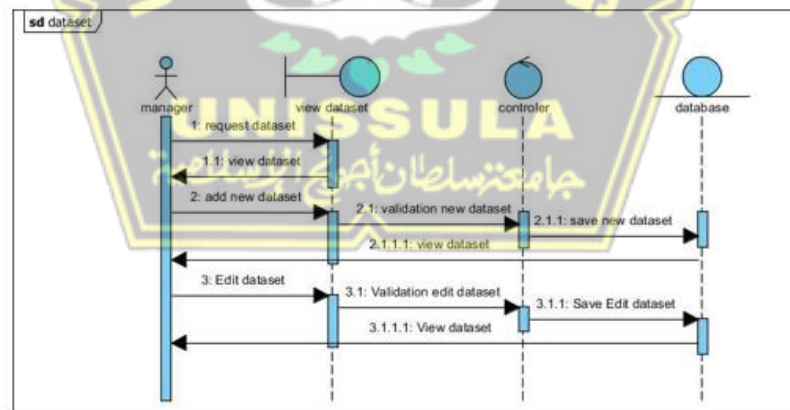
3.7.1 Login Sequence Diagram



Gambar 3. 9 Login Sequence Diagram

Pada gambar 3.10 menjelaskan *admin* mengisi *username* dan *password* ke sistem. Sistem melakukan verifikasi *username* dan *password* yang dimasukkan oleh *admin*, jika tidak *valid* maka *admin* mengulang proses pengisian *username* dan *password*, jika *valid* maka akan ditampilkan halaman *admin*.

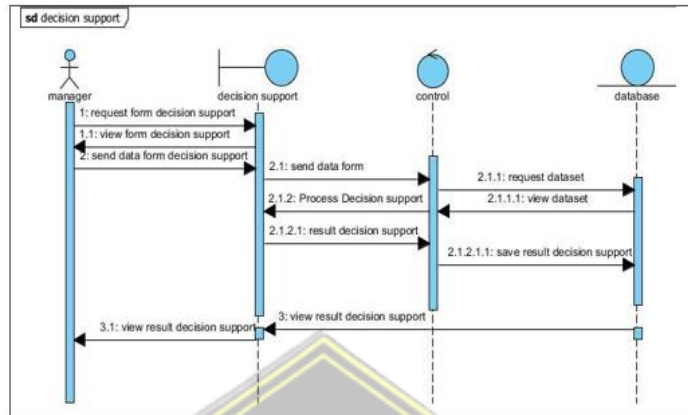
3.7.2 Dataset Sequence Diagram



Gambar 3. 10 Dataset Sequence Diagram

Pada gambar 3.11 menjelaskan *admin* mengisi data ke sistem. Sistem melakukan verifikasi data yang dimasukkan, jika data tidak *valid* maka data tidak dapat disimpan dan *admin* harus mengulang pengisian data, jika *valid* maka data akan tersimpan di tabel data dan sistem akan menampilkan data.

3.7.3 Decicion Support Sequence Diagram



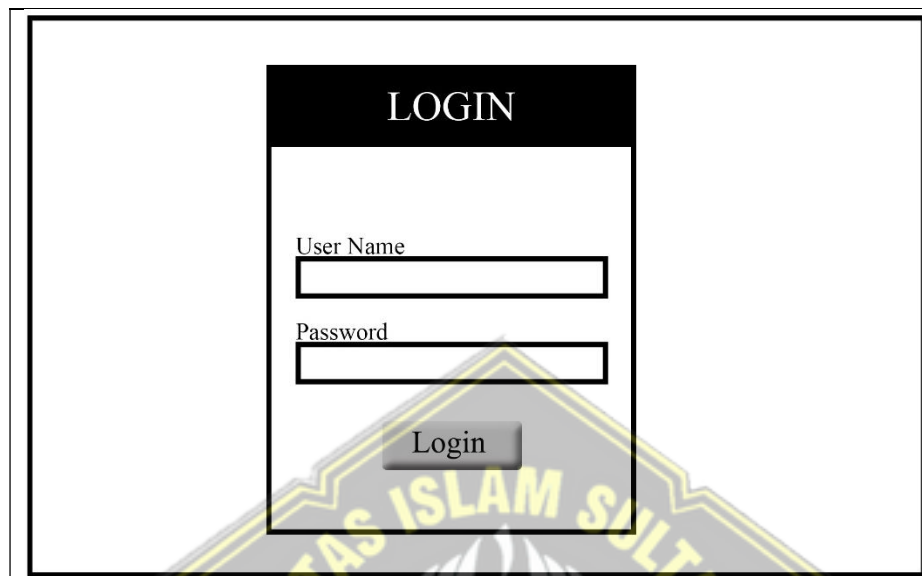
Gambar 3. 11 Decicion Support Sequence Diagram

Pada gambar 3.12 menjelaskan *admin* membuat *decision support* kemudian mengirimkan *form decision support* ke sistem untuk diproses dan mendapatkan hasil dari *decision support*. Selanjutnya data disimpan dan *admin* dapat melihat hasil dari *decision support*.

3.8 Desain Layout Antarmuka

Layout antarmuka merupakan rancangan antarmuka yang akan digunakan sebagai perantara *user* dengan perangkat lunak yang dikembangkan. *Layout* antarmuka dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

1. Login



The image shows a login form within a rectangular frame. At the top, there is a black header with the word "LOGIN" in white capital letters. Below the header, there are two input fields: "User Name" and "Password", each with a corresponding text label to its left. Below these fields is a "Login" button. A large, semi-transparent watermark of the Universitas Islam Sultan Agung logo is visible in the background.

Gambar 3. 12 Login

Pada gambar 3.13 menampilkan tampilan desain antarmuka *login* dari aplikasi sistem pendukung keputusan.

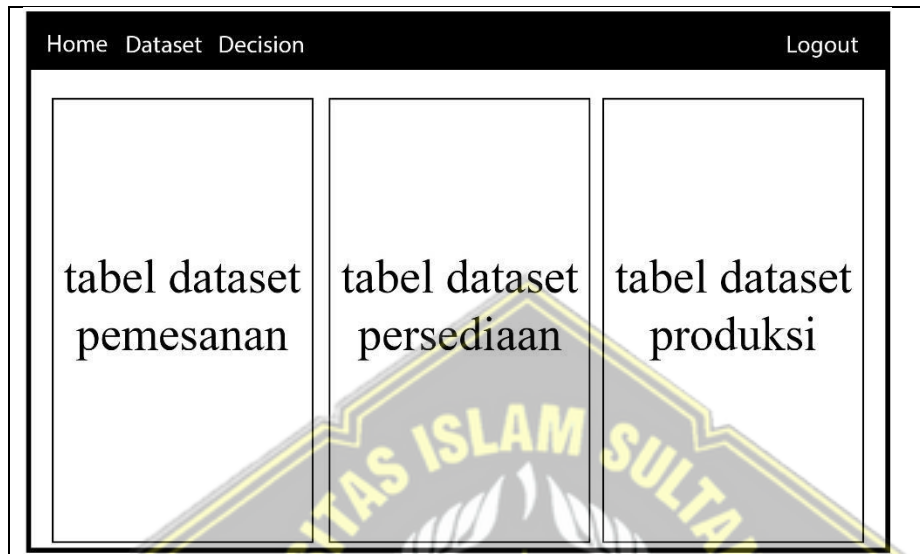
2. Desain Antarmuka Halaman Depan



Gambar 3. 13 Desain Antarmuka Halaman Depan

Pada gambar 3.14 menampilkan tampilan desain antarmuka halaman depan pada aplikasi sistem pendukung keputusan. yang terdapat tombol *home*, *dataset*, *decision* serta tombol *logout*.

3. Antarmuka Dataset



Gambar 3. 14 Desain Antarmuka Dataset

Pada gambar 3.15 menampilkan tampilan antarmuka dataset dari aplikasi sistem pendukung keputusan. yang berisikan tabel dataset pemesanan, persediaan dan produksi.

4. Antarmuka Tambah Dataset

Home	Dataset	Decision	Logout
Permintaan Sabun wajah	Persediaan sabun wajah	Produksi sabun wajah	
Permintaan Serum	Persediaan Serum	Produksi Serum	
Permintaan Sheet mask	Persediaan Sheet mask	Produksi Sheet mask	
			Simpan

Gambar 3. 15 Antarmuka Tambah Dataset

Pada gambar 3.16 menampilkan tampilan antarmuka tambah dataset. Yang terdapat variabel permintaan persediaan dan produksi. Kemudian data disimpan.

5. Antarmuka *Result Decicion Support*

Home	Dataset	Decision	Logout
tabel pemesanan dan persediaan sekarang	tabel nilai minimal dan maksimal dari pemesanan di dataset	tabel nilai minimal dan maksimal dari persediaan di dataset	
tabel nilai minimal dan maksimal dari produksi di dataset	Result Decicion Support		

Gambar 3. 16 Antarmuka *Result Decicion Support*

Pada gambar 3.17 menampilkan tampilan antarmuka *result decision support* pada aplikasi sistem pendukung keputusan yang berfungsi untuk menampilkan informasi dari hasil proses fuzzy tsukamoto.

3.9 Pengujian Dan Implementasi Program

Metode pengujian perangkat lunak yang digunakan pada perancangan perangkat lunak *Decision Support system* ini adalah *Black-Box Testing*. Berikut adalah tabel yang menjelaskan tentang poin-poin yang akan diuji pada tahap pengujian perangkat lunak.

Tabel 3.1 Tabel identifikasi dan pelaksanaan pengujian program

No	Kelas Uji	Butir Uji	Tingkat Pengujian	Jenis Pengujian
1	Fungsi Login	Memasukkan <i>user name</i> dan <i>password</i> kemudian menekan tombol <i>login</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
2	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila <i>password</i> atau <i>user name</i> ketika melakukan login	Memasukkan <i>User name</i> atau <i>password</i> yang salah lalu menekan tombol <i>login</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
3	Fungsi menampilkan halaman dataset	Menekan tombol dataset	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>

4	Fungsi menampilkan <i>form</i> tambah dataset	Menekan tombol tambah data	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
5	Fungsi menyimpan dataset baru	Menekan tombol simpan	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
6	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data tidak di isi	Form inputan di isi kosong lalu menekan tombol simpan	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
7	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada form tambah data di isi selain angka	Form inputan di isi selain angka lalu menekan tombol simpan	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
8	Fungsi menampilkan <i>form</i> edit dataset	Menekan tombol edit dataset	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
9	Fungsi menyimpan dataset baru	Menekan tombol <i>save changes</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
10	Fungsi membatalkan edit dataset	Menekan tombol <i>close</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>

11	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data tidak di isi	Form inputan di isi kosong lalu menekan tombol <i>save changes</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
12	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data di isi selain angka	Form inputan di isi selain angka lalu menekan tombol <i>save changes</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
13	Fungsi menampilkan <i>form decision support</i>	Menekan tombol <i>decision support</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
14	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada form tambah data tidak di isi	Form inputan di isi kosong lalu menekan tombol proses	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
15	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada form tambah data di isi selain angka	Form inputan di isi selain angka lalu menekan tombol proses	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>

16	Fungsi menampilkan hasil dari proses yang dilakukan	Form inputan diisi dengan data yang benar lalu menekan tombol proses	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>
17	Fungsi <i>logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i>	Pengujian Sistem	<i>Black Box</i>

Tabel 3.2 Hasil Pengujian *Black Box*

No	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Keluaran Yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil Yang Didapat	kesimpulan
1	Fungsi <i>Login</i>	Memasukkan <i>user name</i> dan <i>password</i> kemudian menekan tombol <i>login</i>	Masuk ke halaman utama	Pengguna masuk ke halaman utama	Pengguna masuk ke halaman utama	Diterima
2	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila <i>password</i> atau <i>user</i>	Memasukkan <i>User name</i> atau <i>password</i> yang salah lalu menekan	Pesan <i>Error login</i>	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i>	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i>	Diterima

	name salah ketika melakukan <i>login</i>	tombol <i>login</i>				
3	Fungsi menampilkan halaman dataset	Menekan tombol dataset	Menampilkan halaman dataset	Pengguna masuk ke halaman dataset	Pengguna masuk ke halaman dataset	Diterima
4	Fungsi menampilkan <i>form</i> tambah dataset	Menekan tombol tambah data	Menampilkan form tambah data	Pengguna masuk ke halaman <i>form</i> tambah dataset	Pengguna masuk ke halaman form tambah dataset	Diterima
5	Fungsi menyimpan dataset baru	Menekan tombol simpan	Kembali ke halaman dataset	Pengguna kembali ke halaman dataset	Pengguna kembali ke halaman dataset	Diterima

6	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data tidak di isi	Form inputan di isi kosong lalu menekan tombol simpan	Pesan <i>Error</i> dataset lalu Kembali ke halaman dataset	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	Diterima
7	Fungsi menampilkan	<i>Form</i> inputan di	Pesan <i>Error</i>	Menampilkan	Menampilkan	Diterima
	an pesan kesalahan apabila data pada form tambah data di isi selain angka	isi selain angka lalu menekan tombol simpan	dataset lalu Kembali ke halaman dataset	Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	n Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	

8	Fungsi menampilkan <i>form</i> edit dataset	Menekan tombol edit dataset	Menampilkan form edit data	Pengguna masuk ke halaman form edit dataset	Pengguna masuk ke halaman <i>form</i> edit dataset	Diterima
9	Fungsi menyimpan dataset baru	Menekan tombol <i>save changes</i>	Kembali ke halaman dataset	Pengguna kembali ke halaman dataset	Pengguna kembali ke halaman dataset	Diterima
10	Fungsi membatalkan edit dataset	Menekan tombol <i>close</i>	Kembali ke halaman dataset	Pengguna kembali ke halaman dataset	Pengguna kembali ke halaman dataset	Diterima
11	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i>	<i>Form</i> inputan di isi kosong lalu menekan tombol <i>save changes</i>	Pesan <i>Error</i> edit dataset lalu Kembali ke halaman dataset	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di	Diterima

	tambah data tidak di isi			masuk ke halaman dataset	tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	
12	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data di isi selain angka	Form inputan di isi selain angka lalu menekan tombol <i>save changes</i>	Pesan Error edit dataset lalu Kembali ke halaman dataset	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman dataset	Diterima
13	Fungsi menampilkan <i>form decision support</i>	Menekan tombol <i>decision support</i>	Halaman <i>form decision support</i>	Pengguna masuk ke <i>decision support</i>	Pengguna masuk ke <i>decision support</i>	Diterima

14	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data tidak di isi	<i>Form</i> inputan di isi kosong lalu menekan tombol proses	Pesan <i>Error decision support</i> lalu Kembali ke halaman <i>decision support</i>	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman <i>Decision support</i>	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke	Diterima
					halaman <i>decision support</i>	
15	Fungsi menampilkan pesan kesalahan apabila data pada <i>form</i> tambah data di isi selain angka	<i>Form</i> inputan di isi selain angka lalu menekan tombol proses	Pesan <i>Error decision support</i> lalu Kembali ke halaman <i>decision support</i>	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman <i>decision support</i>	Menampilkan Pesan <i>Error</i> pada layar <i>Windows</i> setelah pesan di tutup secara otomatis masuk ke halaman <i>decision support</i>	Diterima

16	Fungsi menampilkan hasil dari proses yang dilakukan	<i>Form</i> inputan di isi dengan data yang benar lalu menekan tombol proses	Masuk ke halaman hasil <i>decision support</i>	Pengguna masuk ke halaman hasil <i>decision support</i>	Pengguna masuk ke halaman hasil <i>decision support</i>	Diterima
17	Fungsi <i>logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i>	Masuk ke halaman <i>login</i>	Pengguna masuk ke halaman <i>login</i>	Pengguna masuk ke halaman <i>login</i>	Diterima

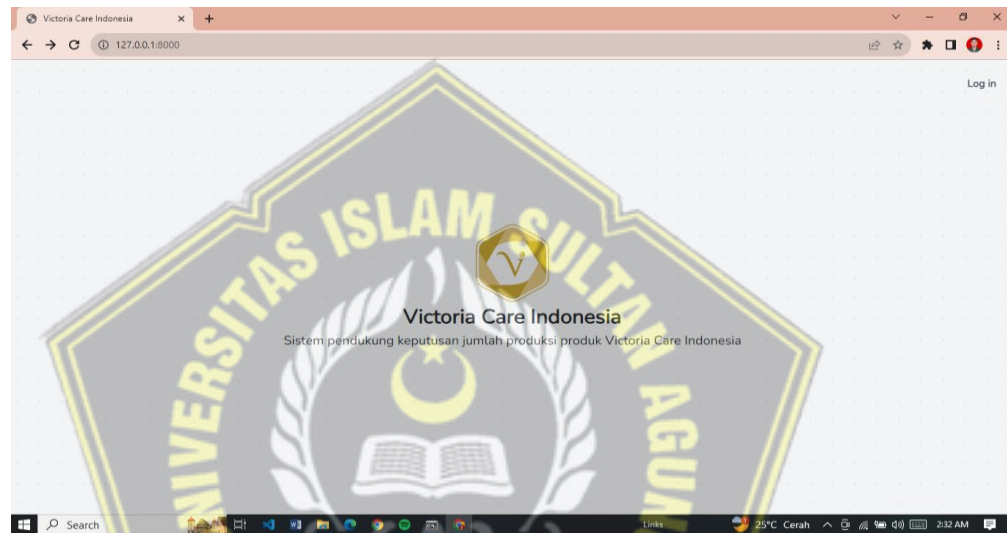


BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

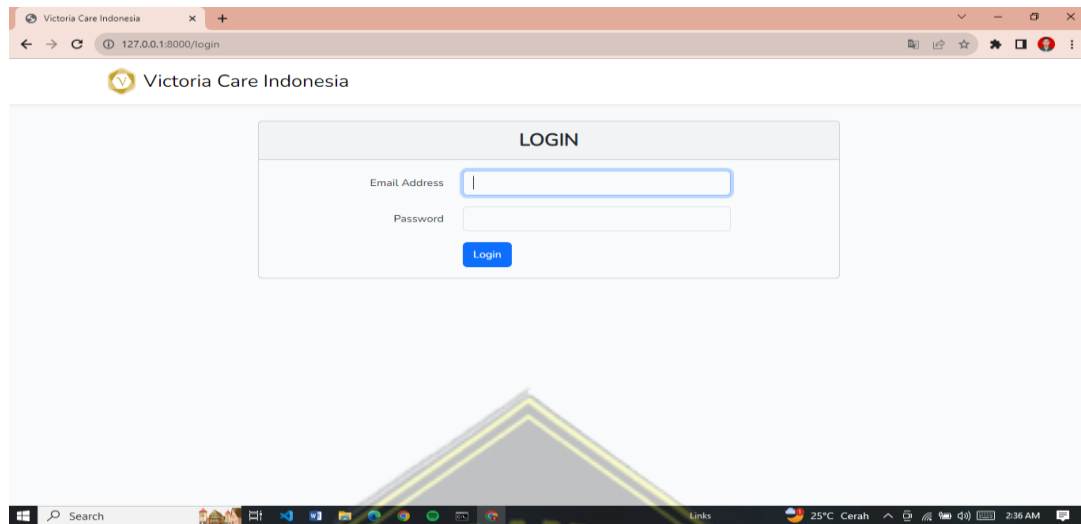
4.1 Hasil Sistem

Dalam tahap ini akan dijelaskan langkah-langkah pengoperasian program beserta contoh gambar.



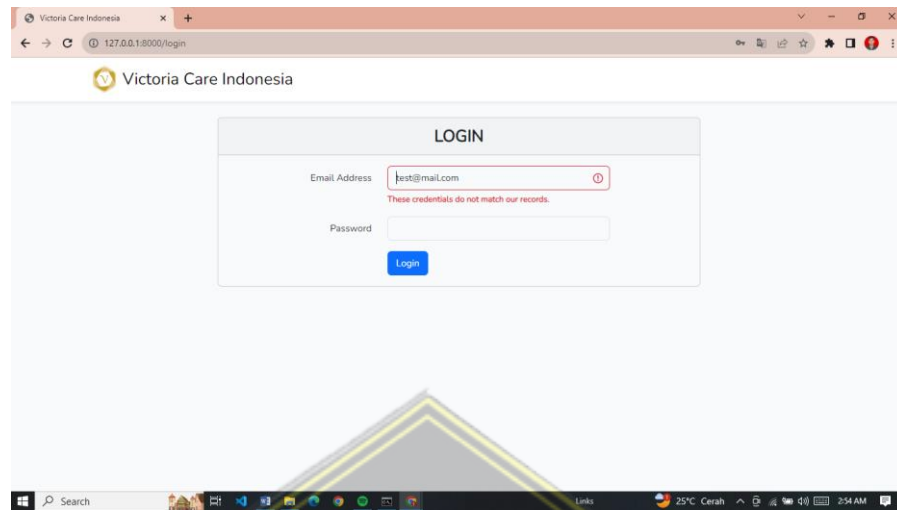
Gambar 4.1 Halaman Depan Sistem

Pada gambar 4.1 menampilkan tampilan halaman depan sistem victoria care indonesia. Kemudian untuk menuju halaman *login*, *admin* perlu *klik button login* pada bagian kanan atas aplikasi.



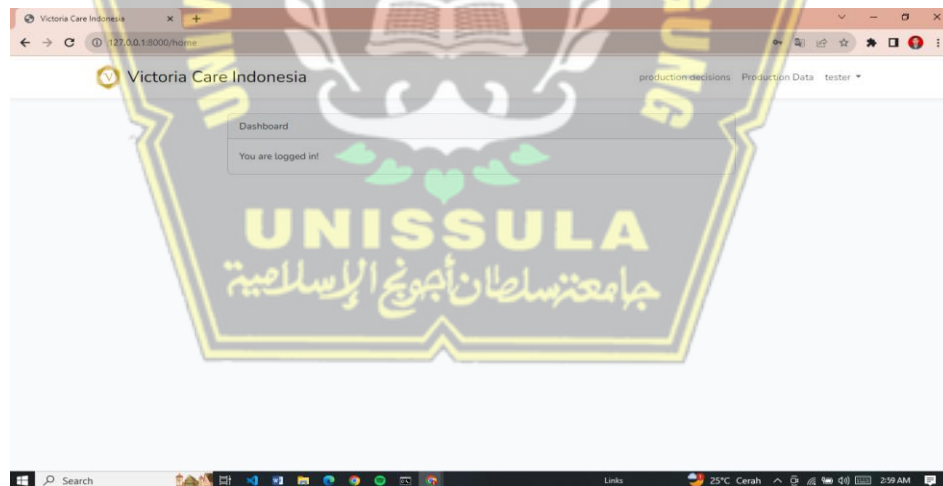
Gambar 4.2 Halaman Login Sistem

Pada gambar 4.2 menjelaskan *admin* mengisi *username* dan *password* ke sistem. Sistem melakukan verifikasi *username* dan *password* yang dimasukkan oleh *admin*, jika tidak valid maka *admin* mengulang proses pengisian *username* dan *password*, jika valid maka akan ditampilkan halaman *admin*.



Gambar 4.3 Tampilan Salah Email Dan Sandi

Pada gambar 4.3 merupakan tampilan *login* ketika admin atau admin manager salah memasukkan email dan sandi maka akan ditampilkan pesan pada gambar 4.3.



Gambar 4. 4 Dasboard

Pada gambar 4.5 merupakan tampilan *dasboard* setelah *admin* atau *manager* melakukan *login*.

Jenis	Permintaan pasar	Persediaan produk
Facial Soap	2300	140
Facial Serum	2300	140
Face Mask	2300	140

Prediksi

Gambar 4.5 Tampilan *Production Decicion*

Pada gambar 4.5 merupakan tampilan *production decicion*, *admin* atau *manager* memasukkan jumlah permintaan pasar pada produk *skincare* dan persediaan produk untuk mengetahui jumlah *skincare* yang harus diproduksi.

Jenis	Permintaan pasar	Persediaan produk
Facial Soap	2300	
Facial Serum	2300	
Face Mask	2300	

Prediksi

Jumlah Produksi Soap: 2343.7742504409 Jumlah Produksi Serum: 2042.9911816578 Jumlah Produksi Mask: 3015.6613756614

Gambar 4.6 Tampilan Jumlah *skincare* yang harus diproduksi

Pada gambar 4.6 merupakan tampilan hasil prediksi jumlah produksi *skincare* setelah *admin* atau *manager* memasukkan jumlah permintaan pasar dan jumlah persediaan produk maka akan muncul tampilan pada gambar 4.6.

Victoria Care Indonesia

production decisions Production Data tester

Tabel Data Facial Soap

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	2343.77	15-08-2023
2300	140	2343.77	16-08-2023
2300	140	2343.77	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Tabel Data Facial Serum

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	2042.99	15-08-2023
2300	140	2042.99	16-08-2023
2300	140	2042.99	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Tabel Data Face Mask

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	3015.66	15-08-2023
2300	140	3015.66	16-08-2023
2300	140	3015.66	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Gambar 4.7 Tampilan data produksi

Pada gambar 4.7 merupakan tampilan jumlah produksi yang terdapat tabel data permintaan, persediaan dan produksi pada setiap jenis *skincare*.

Victoria Care Indonesia

production decisions Production Data tester

Tabel Data Facial Soap

Show 25 entries

Search: 2344

No matching records found

Showing 0 to 0 of 0 entries (filtered from 23 total entries)

Previous Next

Tabel Data Facial Serum

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	2042.99	15-08-2023
2300	140	2042.99	16-08-2023
2300	140	2042.99	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Tabel Data Face Mask

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	3015.66	15-08-2023
2300	140	3015.66	16-08-2023
2300	140	3015.66	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Gambar 4.8 Tampilan Pencarian data produksi kosong

Pada gambar 4.8 menjelaskan *admin* menginputkan jumlah produksi pada kolom *search*. Jika data yang dicari tidak ditemukan maka akan muncul tampilan pada gambar 4.8.

Victoria Care Indonesia

production decisions Production Data tester

Tabel Data Facial Soap

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	2343.77	15-08-2023
2300	140	2343.77	16-08-2023
2300	140	2343.77	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Tabel Data Facial Serum

Show 10 entries

Search: 2990

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 23 total entries)

Previous Next

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023

Tabel Data Face Mask

Show 10 entries

Search:

Permintaan	Persediaan	Produksi	tanggal
2100	174	2990	26-07-2023
2300	140	3015.66	15-08-2023
2300	140	3015.66	16-08-2023
2300	140	3015.66	16-08-2023
2520	250	2190	25-07-2023
2685	233	2740	27-07-2023

Gambar 4.9 Tampilan pencarian data produksi

Pada gambar 4.9 merupakan tampilan pencarian produksi *skincare*. Jika *admin* atau *manager* melakukan pencarian dan ditemukan data yang dicari maka akan muncul tampilan pada gambar 4.9.

4.2 Hasil Perhitungan

4.2.1 Hasil preprocessing data

Hasil *Pre-Processing Data* Pada penelitian ini, diperoleh data mentah (*raw data*) yang masih belum diolah menjadi sebuah dataset yang akan digunakan untuk penelitian. Terdapat 2 langkah didalam *pre-processing data*:

1. Pada tahap ini data set yang di dapat masih dalam bentuk file dengan format **xls* sehingga harus di impor ke dalam *MySQL* terlebih dahulu agar data dapat di olah melalui database *local* untuk penelitian.
2. Langkah selanjutnya menyeleksi atribut dari data yang telah dikelompokkan yang akan digunakan dengan cara memilih atribut sesuai dengan kebutuhan penelitian. Setelah dilakukan penyeleksian atribut, diperoleh hasil atribut yang digunakan pada table pemesanan adalah atribut *facial soap*, *facial serum*, dan *mask* pada table stok adalah atribut tanggal *facial serum*, dan *mask*, pada table Produksi adalah atribut tanggal, *facial serum*, dan *mask*.

4.2.2 Hasil Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan fuzzy Tsukamoto dengan sebuah kasus yaitu terdapat pesanan sebanyak 1500 *skincare facial soap*, 12 *skincare facial serum* dan 5 *skincare mask* sedangkan persediaan yang di miliki adalah 697 *skincare facial soap*, 2 *skincare facial serum* dan 6 *skincare mask*. dari data tersebut perusahaan harus memproduksi berapa banyak untuk *skincare facial soap*, *facial serum*, *mask*?

1. Pertama adalah menentukan aturan-aturan sebagai basis pengetahuan fuzzy. Aturan-aturan fuzzy yang digunakan sebagai basis pengetahuan dalam perangkat lunak ini adalah:

[R1] *IF* permintaan TURUN *AND* persediaan BANYAK

THEN produksi barang BERKURANG

[R2] *IF* permintaan TURUN *AND* persediaan SEDIKIT

THEN produksi barang BERKURANG

[R3] *IF* permintaan NAIK *AND* persediaan BANYAK

THEN produksi barang BERTAMBAH

[R4] *IF* permintaan NAIK *AND* persediaan SEDIKIT

THEN produksi barang BERTAMBAH

2. Setelah aturan-aturan fuzzy terbentuk selanjutnya adalah menentukan nilai tertinggi dan nilai terendah dari semua atribut yang di pilih dengan menggunakan fungsi *query* min dan max untuk setiap atribut. dari fungsi tersebut didapat nilai tertinggi dan nilai terendah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai tertinggi dan nilai terendah

#	Tabel Pemesanan			Tabel Persediaan			Tabel Produksi		
	SW	S	SM	SW	S	SM	SW	S	SM
Nilai tertinggi	1534	43	25	1472	47	45	1616	52	25
Nilai Terendah	647	8	0	329	2	3	697	6	0

3. Setelah menentukan nilai tertinggi dan terendah dari semua atribut yang di pilih langkah selanjutnya adalah proses fuzzyfikasi. Dalam proses fuzzyfikasi terdapat Sembilan variabel yang akan di modelkan, yaitu:

- a) Pemesanan *facial soap*, terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu:

naik_s dan turun_s.

$$\begin{aligned}
 \mu_{turun\ x} &= \frac{1534 - x}{887} & 647 \leq x \leq 1534 \\
 &0 & x \geq 1534 \\
 &0 & x \leq 647 \\
 \mu_{naik\ x} &= \frac{x - 647}{887} & x \geq 1534
 \end{aligned} \tag{1}$$

Derajat keanggotaan untuk variable pemesanan *skincare facial soap* adalah:

$$\mu_{turun_s}[1500] = (1534-1500)/887$$

$$= 0.038331454340474$$

$$\mu_{naik_s}[1500] = (1500-647)/887$$

$$= 0.96166854565953$$

- b) Pesanan *facial serum* terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu:

$$\mu_{turun_m} x = \begin{cases} 1 & x \leq 8 \\ \frac{43-x}{35} & 8 \leq x \leq 43 \\ 0 & \end{cases}$$

(2)

$$\mu_{naik_m} x = \begin{cases} 0 & x \leq 8 \\ \frac{x-8}{35} & 8 \leq x \leq 43 \\ 1 & x \geq 43 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan untuk *variable* pemesanan *skincare facial serum* adalah:

$$\mu_{turun_m}[12] = (43-12)/35$$

$$= 0.885714285714285$$

$$\mu_{naik_m}[12] = (12-8)/35$$

$$= 0.114285714285714$$

- c) pemesanan *skincare mask*, terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: *naik_l* dan *turun_l*.

$$\mu_{turun_l} x = \begin{cases} 1 & x \leq 0 \\ \frac{25-x}{25} & 0 \leq x \leq 25 \\ 0 & x \geq 25 \end{cases}$$

(3)

$$\mu_{naik_l} x = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \frac{x-0}{25} & 0 \leq x \leq 25 \\ 1 & x \geq 25 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan untuk variabel pemesanan *mask* adalah:

$$\mu_{turun_l} [5] = (25-5)/25$$

$$= 0.8$$

$$\mu_{naik_l} [5] = (5-0)/25$$

$$= 0.2$$

- d) Persediaan *facial soap*, terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: *banyak_s* dan *sedikit_s*.

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{sedikit}_s} x &= \begin{cases} 1 & x \leq 329 \\ \frac{1472-x}{1143} & 329 \leq x \leq 1472 \\ 0 & x \geq 1472 \end{cases} \\
 \mu_{\text{banyak}_s} x &= \begin{cases} 0 & x \leq 329 \\ \frac{x-329}{1143} & 329 \leq x \leq 1472 \\ 1 & x \geq 1472 \end{cases}
 \end{aligned} \quad (4)$$

Derajat keanggotaan untuk variabel persediaan *skincare facial soap* adalah:

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{sedikit}_s} [697] &= (1472 - 697) / 1143 \\
 &= 0.67804024496938 \\
 \mu_{\text{banyak}_s} [697] &= (697 - 329) / 1143 \\
 &= 0.32195975503062
 \end{aligned}$$

e) Persediaan *Serum*, terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: *banyak_m* dan *sedikit_m*.

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{sedikit}_m} x &= \begin{cases} 1 & x \leq 47 \\ \frac{47-x}{45} & 47 \leq x \leq 47 \\ 0 & x \geq 47 \end{cases} \\
 \mu_{\text{banyak}_m} x &= \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{45} & 2 \leq x \leq 47 \\ 1 & x \geq 47 \end{cases}
 \end{aligned} \quad (5)$$

Derajat keanggotaan untuk variabel persediaan *mask* adalah:

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{sedikit}_m} [3] &= (47-3)/45 \\
 &= 0.977777777777778 \\
 \mu_{\text{banyak}_m} [3] &= (3-2)/45 \\
 &= 0.022222222222222
 \end{aligned}$$

f) Produksi facial soap terdiri dari dua himpunan fuzzy yaitu:

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{sedikit_l}} x &= \begin{cases} 1 & x \leq 3 \\ \frac{45-x}{42} & 3 \leq x \leq 45 \\ 0 & x \geq 45 \end{cases} \\
 \mu_{\text{banyak_l}} x &= \begin{cases} 0 & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{42} & 3 \leq x \leq 45 \\ 1 & x \geq 45 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{6}$$

4. setelah melakukan fuzzyfikasi selanjutnya adalah tahap mesin inferensi :

[R1] IF permintaan TURUN AND persediaan BANYAK

THEN produksi *skincare* KECIL

$$\alpha_{\text{predikat}S_1} = \text{turun_s} \wedge \text{banyak_s}$$

$$= \min(\text{turun_s}[1500] \wedge \text{banyak_s}[697])$$

$$= \min(0.038331454340474 \wedge 0.32195975503062)$$

$$= 0.038331454340474$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare facial soap*

$$0.038331454340474 = (1616 - ZS1)/919$$

$$ZS1 = 1580.7733934611$$

$$\alpha_{\text{predikat}M_1} = \text{turun_m} \wedge \text{banyak_m}$$

$$= \min(\text{turun_m}[12] \wedge \text{banyak_m}[3])$$

$$= \min(0.88571428571429 \wedge 0.022222222222222)$$

$$= 0.022222222222222$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare facial serum*

$$0.022222222222222 = (52 - ZM1)/46$$

$$ZM1 = 50.977777777778$$

$$\alpha_{\text{predikat}L_1} = \text{turun_l} \wedge \text{banyak_l}$$

$$= \min(\text{turun_l}[5] \wedge \text{banyak_l}[6])$$

$$= \min(0.8 \wedge 0.071428571428571)$$

$$= 0.071428571428571$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare mask*

$$0.071428571428571 = (25 - ZL1)/25$$

$$ZL1 = 23.214285714286$$

[R2] IF permintaan TURUN AND persediaan SEDIKIT

THEN produksi barang KECIL

$$\alpha_{predikatS2} = \mu_{turun_s} \wedge \mu_{sedikit_s}$$

$$= \min(\text{turun_s}[1500] \wedge \text{sedikit_s}[697])$$

$$= \min(0.038331454340474 \wedge 0.67804024496938)$$

$$= 0.038331454340474$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare facial soap*

$$0.038331454340474 = (1616 - ZS2)/919$$

$$ZS2 = 1580.7733934611$$

$$\alpha_{predikatM_2} = \mu_{turun_m} \wedge \mu_{sedikit_m}$$

$$= \min(\text{turun_m}[52] \wedge \text{sedikit_m}[6])$$

$$= \min(0.88571428571429 \wedge 0.97777777777778)$$

$$= 0.038331454340474$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare facial saop*

$$0.038331454340474 = (52 - ZM2)/46$$

$$ZM2 = 11.257142857143$$

$$\alpha_{predikatL_2} = \mu_{turun_l} \wedge \mu_{sedikit_l}$$

$$= \min(\text{turun_l}[5] \wedge \text{sedikit_l}[6])$$

$$= \min(0.8 \wedge 0.92857142857143)$$

$$= 0.8$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare mask*

$$0.8$$

$$= (25 - ZL2)/25$$

$$ZL2 = 5$$

[R3] IF permintaan NAIK AND persediaan BANYAK

THEN produksi barang BESAR

$$\alpha_{\text{predikatS3}} = \mu_{\text{naik}_s} \wedge \mu_{\text{banyak}_s}$$

$$= \min(\mu_{\text{naik}_s[1500]} \wedge \mu_{\text{banyak}_s[697]})$$

$$= \min(0.96166854565953 \wedge 0.2904636920385)$$

$$= 0.2904636920385$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare facial soap*

$$0.2904636920385$$

$$= (ZS3 - 697)/919 \cdot ZS3$$

$$= 963.93613298338$$

$$\alpha_{\text{predikatM3}} = \mu_{\text{naik}_m} \wedge \mu_{\text{banyak}_m}$$

$$= \min(\mu_{\text{naik}_m[52]} \wedge \mu_{\text{banyak}_m[6]})$$

$$= \min(0.11428571428571 \wedge 0)$$

$$= 0$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare fasial serum*

$$0 = (ZM3 - 6)/46$$

$$ZM3 = 6$$

$$\alpha_{\text{predikatL3}} = \mu_{\text{turun}_l} \wedge \mu_{\text{sedikit}_l}$$

$$= \min(\mu_{\text{naik}_l[5]} \wedge \mu_{\text{banyak}_l[6]})$$

$$= \min(0.2 \wedge 0.071428571428571)$$

$$= 0$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare mask*

$$0.071428571428571 = (ZL3-0)/25$$

$$ZL3 = 1.7857142857143$$

[R4] IF permintaan NAIK AND persediaan SEDIKIT

THEN produksi barang BESAR

$$\begin{aligned}\alpha_{predikatS4} &= \mu_{naik_s} \wedge \mu_{sedikit_s} \\ &= \min(\mu_{naik_s}[1500] \wedge \mu_{sedikit_s}[697]) \\ &= \min(0.96166854565953 \wedge 0.7095363079615) \\ &= 0.7095363079615\end{aligned}$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare facial soap*

$$0.7095363079615 = (ZS4-697)/919$$

$$ZS4 = 1349.0638670166$$

$$\begin{aligned}\alpha_{predikatM4} &= \mu_{naik_m} \wedge \mu_{sedikit_m} \\ &= \min(\mu_{naik_m}[52] \wedge \mu_{sedikit_m}[6]) \\ &= \min(0.11428571428571 \wedge 1) \\ &= 0.11428571428571\end{aligned}$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *facial serum*

$$0.11428571428571 = (ZM4-6)/46$$

$$ZM4 = 11.257142857143$$

$$\begin{aligned}\alpha_{predikatL4} &= \mu_{naik_l} \wedge \mu_{sedikit_l} \\ &= \min(\mu_{naik_l}[5] \wedge \mu_{sedikit_l}[6])\end{aligned}$$

$$= \min (0.2 \wedge 0.92857142857143)$$

$$= 0.2$$

Lihat himpunan μ_{kecil} pada himpunan produksi *skincare mask*

$$0.2 = (ZL3-0)/25$$

$$ZL4 = 5$$

5. Setelah proses mesin inferensi, proses selanjutnya adalah defuzzifikasi yaitu mencari nilai tegas Z tiap *skincare* dengan menggunakan rata-rata terbobot:

$$Z_s = (\alpha_{predikatS1} * ZS1 + \alpha_{predikatS2} * ZS2 + \alpha_{predikatS3} * ZS3 + \alpha_{predikatS4} * ZS4) / (\alpha_{predikatS1} + \alpha_{predikatS2} + \alpha_{predikatS3} + \alpha_{predikatS4})$$

$$= (0.038331454340474 * 1580.7733934611 + 0.2904636920385 * 1580.7733934611 + 0.2904636920385 * 963.93613298338 + 0.7095363079615 * 1349.0638670166) / (0.038331454340474 + 0.2904636920385 + 0.2904636920385 + 0.7095363079615)$$

$$= 1240.8231062145$$

$$= 1241 \text{ (Dibulatkan)}$$

$$Z_m = (\alpha_{predikatM1} * ZM1 + \alpha_{predikatM2} * ZM2 + \alpha_{predikatM3} * ZM3 + \alpha_{predikatM4} * ZM4) / (\alpha_{predikatM1} + \alpha_{predikatM2} + \alpha_{predikatM3} + \alpha_{predikatM4})$$

$$= (0.022222222222222 * 50.977777777778 + 0.038331454340474 * 11.257142857143 + 0 * 6 + 0.11428571428571 * 11.257142857143) / (0.022222222222222 + 0.038331454340474 + 0 + 0.11428571428571)$$

$$= 12.012158054711$$

$$= 12 \text{ (Dibulatkan)}$$

$$Z_l = (\alpha_{predikatL1} * ZL1 + \alpha_{predikatL2} * ZL2 + \alpha_{predikatL3} * ZL3 +$$

$$\begin{aligned}
& \alpha_{\text{predikatL4}} * ZL4) / (\alpha_{\text{predikatL1}} + \alpha_{\text{predikatL2}} + \alpha_{\text{predikatL3}} + \\
& \alpha_{\text{predikatL4}}) \\
& = (0.071428571428571 * 23.214285714286 + 0.8 * 5 + 0 * \\
& 1.7857142857143 + 0.2 * 5) / (0.071428571428571 + 0.8 + 0 + 0.2) \\
& = 5.9375 \\
& = 6 \text{ (Dibulatkan)}
\end{aligned}$$

4.3 Pembahasan

Dalam menentukan jumlah produksi *skincare* untuk mengurangi tingkat kerugian yang dikarenakan kurangnya stok *skincare* ataupun berlebihannya stok barang yang tepat dapat dilakukan dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto, dikarenakan metode fuzzy tsukamoto memiliki konsep matematis yang sederhana dan mudah dimengerti.

Hasil dari eksperimen pada kasus di atas yaitu terdapat pesanan sebanyak 1500 *skincare facial soap*, 12 *skincare facial serum* dan 5 *skincare mask* sedangkan persediaan yang di miliki adalah 697 *skincare facial soap*, 2 *skincare facial serum* dan 6 *skincare mask*, hasil dari proses menggunakan metode fuzzy tsukamoto didapati jumlah *skincare* yang harus di produksi untuk tiap jenis *skincare*, jumlah yang harus di produksi untuk *skincare facial soap* adalah 1241 pcs, jumlah yang harus di produksi untuk *skincare facial serum* adalah 12 pcs, dan jumlah yang harus di produksi untuk *skincare mask* adalah 6 pcs.

Dalam eksperimen ini masih menggunakan *variable* dan *rule* yang sederhana. Untuk penelitian selanjutnya *variable* dan *rule*nya bias di tambah lagi sehingga sistem yang di kembangkan akan menjadi lebih kompleks.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan dengan metode Fuzzy Tsukamoto ini dapat membantu pengambil keputusan untuk menentukan jumlah produksi yang baik. Sistem yang dibangun menampilkan informasi jumlah produksi *skincare* yang dapat dilihat oleh manajer sehingga otoritas terhadap sistem.

Penggunaan jumlah data dalam sistem pendukung keputusan mempengaruhi hasil perhitungan dari metode fuzzy tsukamoto. Penggunaan jumlah aturan fuzzy dalam sistem pendukung keputusan mempengaruhi hasil perhitungan dari metode fuzzy tsukamoto. Dengan pendekatan logika fuzzy maka setiap variabel fuzzy yang digunakan diekspresikan secara linguistik (kurang, baik, sangat baik).

5.2 Saran

- 1) Untuk pengembangan penelitian berikutnya diharapkan bisa ditambahkan lagi variabel dan *rule* fuzzy yang akan digunakan untuk perhitungan fuzzy, sehingga sistem yang dikembangkan akan lebih kompleks.
- 2) Dikembangkan dengan mengimplementasikan metode fuzzy yang lainnya seperti fuzzy sugeno dan mamdani.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H., Astuti, I. F. And Kridalaksana, A. H. (2016) '*Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Pemateri Pelatihan Dengan Fuzzy Inference System (Fis) Tsukamoto* (Studi Kasus: Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Samarinda)', *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 7(2), Pp. 58–65.
- Herjanto, E. (2007) *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Kusumadewi, S. (2003) '*Artificial Intelligence (Teknik Dan Aplikasinya)*', *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 278.
- Marimin, M. Et Al. (2013) '*Techniques And Fuzzy Decision Analysis In Supply Chain Management*'. Publisher IPB Press. Bogor.
- Pressman, R. S. (2002) *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Rakhman, A. Z. Et Al. (2012) '*Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi* (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika UII)', In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Sari, R. K. And Hamdani, H. (2016) '*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Balita Sehat Menggunakan Penalaran Fuzzy Tsukamoto* (Studi Kasus: Puskesmas Wonorejo Samarinda)', *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 7(3), Pp. 110–113.
- Sutojo, T., Mulyanto, E. And Suhartono, V. (2011) *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahid, A. A., Ikhwana, A. And Partono, P. (2012) '*Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pemesanan Barang*', *Jurnal Algoritma*, 9(1), Pp. 188–195.
- Yuniardi, R. (2013) '*Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Pembiayaan Nasabah Baitul Maalwat-Tamwil (BMT) Mujahidin Pontianak Dengan Menggunakan Fuzzy Inference System Metode*

Tsukamoto', *JUSTIN (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(2), Pp. 108–113.

"Helium", H., 2020. *Yuk Kenali 10 Bahan Kimia pada Produk Skincare*. [Online]
Available at: <https://kimia.uin-malang.ac.id/hmps/yuk-kenali-10-bahan-kimia-pada-produk-skincare/#:~:text=Skincare%20atau%20perawatan%20kulit%20adalah,sih%20kandungan%20dalam%20skincare%20kalian.>

KEMENDAGRI, D., 2022. 273 Juta Penduduk Indonesia Terupdate Versi Kemendagri.[Online]
Available at: <https://dukcapil.kemendagri.go.id/berita/baca/1032/273-juta-penduduk-indonesia-terupdate-versi-kemendagri>

