

**“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK  
MEMPREDIKSI JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN  
METODE FUZZY TSUKAMOTO BERBASIS WEB (STUDI  
KASUS PADA PT. SAMKYUNG JAYA GARMENTS)”**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



**DISUSUN OLEH:  
NOVIATUL ILMIAH  
NIM 32601400896**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
2021**

**“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK  
MEMPREDIKSI JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN  
METODE FUZZY TSUKAMOTO BERBASIS WEB (STUDI  
KASUS PADA PT. SAMKYUNG JAYA GARMENTS)”**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar S1  
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas  
Islam Sultan Agung Semarang



**DISUSUN OLEH:**

**NOVIATUL ILMIAH**

**NIM 32601400896**

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

**2021**

**FINAL PROJECT**  
**“FORECASTING SYSTEM TO PREDICT PRODUCTION**  
**OUTPUT USING FUZZY TSUKAMOTO METHOD IN PT**  
**SAMKYUNG JAYA GARMENTS”**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at  
Industrial Engineering Departement of Industrial Technology Faculty Sultan  
Agung Islamic University*



**ARRANGED BY:**

**NOVIATUL ILMIAH**

**NIM 32601400896**

**MAJORING OF INDUSTRIAL ENGINEERING**  
**INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY**  
**SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web (Studi Kasus Pada PT. Samkyung Jaya Garments)” ini disusun oleh :

Nama : Noviatul Ilmiah

NIM : 32601400896

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

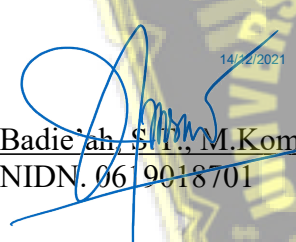
Hari : Rabu

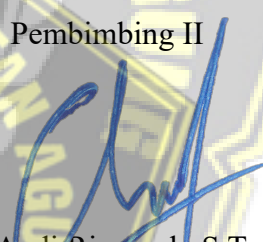
Tanggal : 15 Desember 2021

Mengesahkan,

Pembimbing I


Pembimbing II

  
Badie Jah, S.T., M.Kom  
NIDN. 0619018701

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

Mengetahui,

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

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

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “**Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web (Studi Kasus Pada PT. Samkyung Jaya Garments)**” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 10 Desember 2021

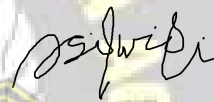
### TIM PENGUJI

Anggota I



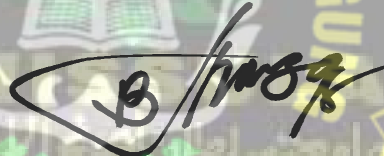
Dedy Kurniadi, ST, M.Kom  
NIDN.0622058802

Anggota II



Asih Widi Harini, S.Si., M.T.  
NIDN. 0617087002

Ketua Penguji



Bagus Satrio.W.P, S.Kom, M.Cs  
NIDN. 1027118801



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noviatul Ilmiah

NIM : 32601400896

Judul Tugas Akhir : Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi  
Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web  
(Studi Kasus PT. Samkyung Jaya Garments)

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.

UNISSULA

Semarang, 26 November 2021

Yang Menyatakan,



Noviatul Ilmiah



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noviatul Ilmiah

NIM : 32601400896

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi industri

Alamat Asal : Jl. Sindoro No.1 Rt.04 / Rw.20 Perumahan Josroyo Indah, Jaten  
Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul : Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web (Studi Kasus PT. Samkyung Jaya Garments)

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, 26 November 2021

Yang menyatakan,



Noviatul Ilmiah

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. atas berkat rahmat, nikmat dan kasih sayang-Nya, sehigga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah kepada jujungan kita Nabi Muhammad SAW., kepada keluarganya, para sahabatnya, yang dinantikan syafaatnya di yaumul kiamah nanti, aamiin.

Penulisan skripsi ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Badie'ah, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Andi Riansyah ST, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran perbaikan pengerjaan tugas akhir.
2. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Fakultas Teknologi Industri Unissula.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran, kritik, dan bimbingan yang akan sangat membantu bagi perkembangan dan perbaikan Tugas Akhir dimasa yang akan datang.

Akhir kata, apabila ada uraian dan penjelasan yang kurang berkenan, penulis mengucapkan permohonan maaf dan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 25 November 2021

Penulis

Noviatul Ilmiah



## DAFTAR ISI

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
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1Latar Belakang.....	1
1.2Perumusan Masalah.....	2
1.3Pembatasan Masalah.....	2
1.4Tujuan.....	3
1.5Manfaat.....	3
1.6Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1Tinjauan Pustaka.....	5
2.2Dasar Teori.....	8
2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan.....	8
2.2.2 Sistem Peramalan (Forecasting).....	8
2.2.3 Fuzzy .....	10
2.2.4 Operasi Dasar Himpunan .....	11
2.2.5 Fungsi Keanggotaan .....	12
2.2.6 Implikasi Fuzzy .....	14
2.2.7 Fuzzy Inference System.....	15

2.2.8 Tsukamoto .....	17
2.2.9 Metode Pengembangan Sistem .....	19
2.2.10 Pengujian Sistem .....	20
2.2.11 Akurasi Peramalan .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Tahap Penelitian .....	23
3.1.1 Pengumpulan Data .....	23
3.1.2 Pengembangan Sistem .....	23
3.2 Analisa Sistem ( <i>Analysis</i> ) .....	24
3.2.1 Analisa Kebutuhan .....	24
3.2.2 Analisa Sistem Baru .....	24
3.2.3 Analisa Metode .....	26
3.2.4 Analisa Fitur Sistem .....	32
3.2.5 Analisa Pelaku Bisnis .....	32
3.2.6 Analisa Bisnis Proses .....	32
3.3 Perancangan Sistem .....	33
3.3.1 Usecase Diagram .....	33
3.3.2 <i>Activity Diagram</i> .....	40
3.3.3 <i>Sequence Diagram</i> .....	45
3.3.4 Perancangan Basis Data .....	51
3.3.5 Rancangan <i>User Interface</i> .....	52
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....</b>	<b>59</b>
4.1 Implementasi Sistem .....	59
4.2 Implementasi <i>User Interface</i> .....	60
4.3 Uji Komponen Sistem <i>Blackbox</i> .....	64
4.4 Pengujian Akurasi .....	69
4.5 Analisa Metode .....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linear Naik .....	13
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun .....	14
Gambar 2.3 DeFuzzyfikasi .....	16
Gambar 2.4 Inferensi Metode Tsukamoto .....	18
Gambar 2.5 Model Waterfall .....	20
Gambar 3.1 Flowchart Sistem Baru .....	24
Gambar 3.2 Usecase Diagram.....	31
Gambar 3.3 Activity Diagram Login .....	38
Gambar 3.4 Acivity Diagram Tambah Data Produk.....	39
Gambar 3.5 Acivity Edit Data Produk .....	39
Gambar 3.6 Acivity Hapus Data Produk .....	40
Gambar 3.7 Acivity Diagram Tambah Data Training .....	41
Gambar 3.8 Activity Diagram Edit Data uji .....	41
Gambar 3.9 Acivity Diagram Hapus Data Training .....	42
Gambar 3.10 Activity Diagram Tambah Data Uji .....	42
Gambar 3.11 Sequence Diagram Login .....	43
Gambar 3.12 Sequence Diagram Tambah Produk.....	43
Gambar 3.13 Sequence Diagram Edit Produk .....	44
Gambar 3.14 Sequence Diagram Hapus Produk.....	44
Gambar 3.15 Sequence Diagram Tambah Data Training .....	45
Gambar 3.16 Sequence Diagram Edit Data Training.....	45
Gambar 3.17 Sequence Diagram Hapus Data Training .....	46
Gambar 3.18 Sequence Diagram Prediksi .....	46
Gambar 3.19 ERD ( <i>Entity Relationship Diagram</i> ).....	47
Gambar 3.20 Rancangan Halaman Login .....	49
Gambar 3.21 Rancangan Halaman Home.....	50
Gambar 3.22 Rancangan Halaman Produk .....	51
Gambar 3.23 Rancangan Halaman Data Training .....	52



Gambar 3.24 Rancangan Halaman Prediksi.....	53
Gambar 3.25 Rancangan Halaman Hasil Prediksi .....	54
Gambar 4.1 Halaman Login.....	56
Gambar 4.2 Halaman Home.....	57
Gambar 4.3 Halaman Produk.....	57
Gambar 4.4 Halaman Data Training.....	58
Gambar 4.5 Halaman Prediksi .....	58
Gambar 4.6 Halaman Hasil Prediksi.....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Contoh Data .....	25
Tabel 3.2 Min Max.....	26
Tabel 3.3 Data Himpunan .....	26
Tabel 3.4 Data Contoh Perhitungan.....	26
Tabel 3.4 Kurva Order .....	27
Tabel 3.5 Fuzzyfikasi Order.....	27
Tabel 3.6 Kurva Shipment .....	27
Tabel 3.7 Fuzzyfikasi Shipment.....	28
Tabel 3.7 Kurva Stok .....	28
Tabel 3.9 Fuzzyfikasi Stok.....	28
Tabel 3.10 Rule .....	28
Tabel 3.11 Perhitungan Rule.....	29
Tabel 3.12 Pelaku Bisnis.....	30
Tabel 3.13 use case specification kelola data produk .....	31
Tabel 3.14 use case specification kelola data produk edit data produk .....	32
Tabel 3.15 use case specification kelola data produk edit data produk .....	33
Tabel 3.16 use case specification Data Training.....	34
Tabel 3.17 use case specification hapus data Data Training.....	35
Tabel 3.18 use case specification Edit Data Training.....	36
Tabel 3.19 use case specification Data Prediksi .....	37
Tabel 3.20 Tabel Admin .....	47
Tabel 3.21 Tabel Training.....	48
Tabel 3.22 Tabel Produk.....	48
Tabel 4.1 Pengujian Login.....	59
Tabel 4.2 Pengujian Menu Beranda .....	60
Tabel 4.3 Pengujian Menu Data Produk .....	61
Tabel 4.4 Pengujian Menu Data Training.....	62
Tabel 4.5 Pengujian Menu Data Uji.....	63
Tabel 4.6 Data Uji.....	63

## ABSTRAK

PT. Samkyung Jaya Garments adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen jadi. Stok barang jadi yang berlebih masih menjadi masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Maka dari itu untuk meminimalisir tidak terkontrolnya jumlah produksi sehingga terjadi penumpukan stok barang maka diperlukan sebuah sistem untuk mengatur masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi jumlah produksi menggunakan metode fuzzy tsukamoto. Prediksi dihitung dengan mengumpulkan data kebutuhan order, shipment dan stok dari bulan Desember 2019 sampai Desember 2020. Masing-masing data akan dihitung dengan menggunakan logika fuzzy. Dengan metode tersebut dapat dihasilkan prediksi untuk bulan berikutnya sebagai pendukung keputusan untuk produksi selanjutnya.

Kata Kunci : Sistem Prediksi, Hasil Produksi, Stok

## ABSTRACT

*PT. Samkyung Jaya Garments is a company which engaged in the finished garment industry. Excess finished goods stock is still a problem faced by the company. Therefore, to minimize the uncontrolled amount of production so that there is a buildup of stock, a system is needed to manage the problem. This study aims to build a prediction system for the amount of production using the fuzzy tsukamoto method. Predictions are calculated by collecting data on order, shipment and stock requirements from December 2019 to December 2020. Each data will be calculated using fuzzy logic. With this method, predictions for the following month can be generated as decision support for the next production.*

*Keywords: Prediction System, Production Results, Stock*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada tahun ini pandemic covid 19 memberikan dampak yang sangat buruk sekali pada industri - industri Indonesia, banyak sekali industri yang tutup karena tidak kesiapan mereka dalam mengontrol jumlah produksinya, contohnya penjualan yang sedikit tetapi mereka tetap memproduksi dengan jumlah yang besar. PT. Samkyung Jaya Garments adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang garment ekspor. Bertempat di Kabupaten Semarang PT. Samkyung Jaya Garment adalah satu dari sekian perusahaan yang mencoba bertahan dalam masa pandemic ini.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan adanya perencanaan proses jumlah produksi yang terstruktur, Dalam setiap bulan PT. Samkyung Jaya Garments rata-rata dapat memproduksi 500.000 baju tiap bulannya yang dikirim ke berbagai Negara seperti USA, Eropa, Jepang, Canada, dan Argentina tanpa melihat jumlah penjualannya. Setiap order pun harus dituntut selesai tepat waktu dan sesuai dengan jumlah pesanan. Bahkan beberapa order menerapkan sistem denda apabila barang yang dikirim berjumlah tidak sesuai. PT. Samkyung Jaya Garments tercatat hampir setiap bulannya terdapat laporan shortage / overage yang berarti terdapat permasalahan dalam pengelolaan jumlah stoknya. Pada setiap tahunnya untuk mengurangi jumlah stok yang menumpuk di gudang, dijual ke perusahaan pembelian stok dengan harga jual jauh dibawah harga pembelian. Oleh karena itu perlu dilakukan pendekatan yang efektif dalam pengelolaan jumlah produksinya yaitu dengan cara memprediksi jumlah produksi berdasarkan data penjualan dari periode tertentu.

Dari uraian diatas, prediksi merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan suatu variable (kejadian) di masa datang dengan berdasarkan data variable itu pada masa sebelumnya. Data masa lampau itu secara sistematis



digabungkan dengan menggunakan suatu metode tertentu dan diolah untuk memperoleh prakiraan keadaan pada masa datang (Herjanto, 2015). Sistem prediksi dapat membantu setiap produksi bulan kedepannya berdasarkan data sebelumnya yang diperoleh dari penjualan yang ada, sehingga lebih mudah memprediksi jumlah produksi yang akan datang.

Jenis metode peramalan yang dapat digunakan meliputi metode Exponential Smoothing, metode Deret Berkala, metode Average, dan metode Arima. Pemilihan model-model peramalan akan tergantung pada pola data dan horizon waktu dari peramalan. Salah satu lainnya metode peramalan yaitu Fuzzy Tsukamoto, fuzzy tsukamoto ini mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam proses pengolahan data. Metode ini pertama kali di perkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zaedah pada tahun 1965, proses DeFuzzyfikasi pada metode Tsukamoto ini menggunakan metode rata-rata, sehingga metode ini cocok untuk memprediksi data. Maka dalam hal ini penulis menggunakan metode fuzzy tsukamoto dilihat dari data order, shipment dan stok yang ada di PT Samkyung Jaya Garments.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat sebuah penelitian yang berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web (studi kasus pada PT. Samkyung Jaya Garments)”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan diteliti dan dibahas dalam Tugas Akhir ini yaitu Bagaimana merancang dan membangun suatu sistem pendukung keputusan untuk memprediksi jumlah produksi di PT. Samkyung Jaya Garments menggunakan metode fuzzy tsukamoto?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Adapun pembatasan masalah dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Sistem ini dibuat dengan ruang lingkup seputar prediksi jumlah produksi yang diproduksi oleh PT Samkyung Jaya Garments.
2. Metode yang digunakan untuk menentukan prediksi adalah fuzzy tsukamoto.
3. Variabel yang digunakan adalah stock barang, jumlah order dan jumlah shipment.
4. Hasil akhir aplikasi menampilkan jumlah produksi pada bulan dan tahun yang di ingin di prediksi.
5. Sistem ini dirancang menggunakan php framework codeigniter dan database mysql.
6. Data yang diambil dari bulan Desember 2019 - Desember 2020 dan kategori yang digunakan adalah garment blouse.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan Tugas Akhir ini adalah membangun sistem pendukung keputusan prediksi jumlah produksi di PT Samkyung Jaya Garments agar mempermudah perencanaan jumlah produksi periode selanjutnya apakah jumlah produksi dinaikan atau jumlah produksi di turunkan, mengantisipasi kekurangan atau kelebihan jumlah produksi, dan mengantisipasi terjadinya penumpukan barang di gudang.

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan solusi pengambilan keputusan dalam memprediksi jumlah produksi apakah nantinya masih ada sisa atau habis.
2. Menghasilkan keputusan secara objektif sesuai kriteria yang sudah ditentukan sebagai pertimbangan untuk produksi selanjutnya.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dari sebuah masalah, perumusan dari sebuah masalah, batasan dari sebuah masalah, tujuan dari sebuah penelitian, metodologi dari sebuah penelitian, serta sistematika dari penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bab ini berisi dasar-dasar atau landasan teori yang berfungsi sebagai acuan dan panduan dalam penulisan laporan Tugas Akhir (TA).

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang perencanaan dan perancangan penerapan metode *fuzzy tsukamoto* dalam aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk Prediksi Jumlah Produksi di PT. Samkyung Jaya Garments.

## **BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab ini menerangkan hasil implementasi dan pengujian sistem yang sudah dirancang dan dibangun.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan dan saran untuk dapat mengembangkan aplikasi sistem pendukung keputusan yang sudah dibangun agar lebih akurat dan tepat dalam pengambilan keputusan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang prediksi menggunakan fuzzy tsukamoto, yang digunakan penulis sebagai referensi.

Pada penelitian pertama oleh Ariya Shoniya Pada tahun 2019. Pada penelitian ini dalam setiap perusahaan terutama perusahaan yang bergerak di bidang perdagangan yang melakukan kegiatan memproduksi barangnya sendiri (produsen), maka mereka akan sangat memperhatikan tentang banyaknya barang yang diproduksi. Setiap perusahaan pastinya tidak ingin mengalami kerugian yang disebabkan oleh banyaknya persediaan barang yang diproduksi. Untuk itu dibangunlah sebuah system Penentuan Jumlah Produksi Pakaian dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa. Penggunaan metode fuzzy dalam sistem ini dikarenakan logika fuzzy sangat fleksibel, yaitu memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Selain itu, logika fuzzy sangat cocok untuk digunakan dalam peramalan/memprediksi sesuatu (Jazuli, 2019).

Penelitian kedua oleh Ade Mandala Putra pada tahun 2021. Penelitian ini dilakukan di Toko Abilla Collection yang merupakan toko pakaian yang memiliki berbagai variasi pakaian yang dijual seperti gamis muslim wanita, kemeja pria dan wanita serta dress wanita. Dikarenakan variasi penjualan pakaian yang banyak sehingga menyebabkan tidak terkontrolnya jumlah persediaan serta jumlah pembelian barang yang menyebabkan pihak toko menjadi kesulitan. Maka dari itu untuk dibutuhkan sebuah penelitian yang dapat mengendalikan jumlah pembelian untuk stok barang sehingga persediaan dari setiap variasi pakaian dapat lebih terkontrol. Maka dari itu dilakukan sebuah penelitian dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk memprediksi pembelian barang untuk stok barang. Aplikasi ini menggunakan data-data seperti data stok, data penjualan, dan data barang lebih (sisa) dari setiap variasi pakaian dari bulan Maret 2014 hingga bulan Desember 2019. Dilakukan perbandingan hasil prediksi yang dihitung



menggunakan perhitungan manual dengan hasil prediksi yang dihitung menggunakan perhitungan system untuk langkah pengujian pertama. Kemudian dari hasil perbandingan tadi diperoleh hasil perhitungan yang sama antara hasil prediksi yang dihitung menggunakan perhitungan manual dengan hasil prediksi yang dihitung menggunakan perhitungan system. Kemudian langkah berikutnya yaitu dengan cara mencari persentase error yang dilakukan dengan cara menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Dari setiap variasi pakaian diperoleh presentase error gamis wanita 96,17%, kemeja 14,93% dan dress 8,74%.(Ade Mandala Putra, 2021).

Pada penelitian ketiga oleh Puji Wahyu Utami pada tahun 2019. Pada penelitian ini dilakukan di PT. Indonesia Wacoal yang merupakan perusahaan yang bergerak di industry pakaian dengan spesialisasi pembuatan pakaian dalam wanita. Produk yang dimiliki oleh perusahaan ini adalah lingerie, bra, nightwear, dan celana dalam. Perusahaan ini pastinya menginginkan ketepatan jumlah dan waktu produksi di setiap itemnya. Dikarenakan kebutuhan pasar yang terus berubah ubah serta minat konsumen yang terus berkembang maka menjadikan tuntutan bagian produksi untuk memenuhi ketepatan dalam memprediksi jumlah produksi supaya kebutuhan pasar tetap terpenuhi. Untuk meminimalisir kerugian karena produksi yang tidak tepat maka perlu dilakukan penentuan prediksi dari jumlah produksi. Logika fuzzy dengan Metode Tsukamoto dapat membantu untuk memprediksi jumlah produksi dalam perusahaan ini. Data yang diambil untuk melakukan sebuah prediksi ini dengan menggunakan data produksi yang dijadikan sebagai data masukan yang kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan Metode Tsukamoto dengan hasil keluaran sebuah prediksi dari jumlah produksi. Data uji kemudian diambil untuk mencari besaran dari tingkat akurasi. Hasil perhitungan untuk presentase kesalahan absolute (Mean Absolute Deviation = MAD) dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, maka diperoleh hasil 20% dari percobaan 10 produk dengan total 200 data. Sehingga diperoleh pula tingkat keakuratannya sebesar 80%. Dan rata-rata dari selisih antara data aktual di produksi dengan data prediksi menggunakan fuzzy tsukamoto adalah sebesar 30.6(Puji Wahyu Utami, 2019).

Pada penelitian keempat oleh Aulia Akhrian Syahidi pada tahun 2019. Pada penelitian ini Asrama mahasiswa dibangun sebagai tujuan tempat tinggal bagi sekelompok orang yang sedang melaksanakan suatu tugas atau kegiatan yang sama. Untuk menentukan mahasiswa yang berhak dan layak menjadi penghuni asrama, maka dalam penelitian ini memberikan rekomendasi dengan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Metode Fuzzy Tsukamoto dipilih dikarenakan ada beberapa kelebihan yang menonjol seperti dapat mendefinisikan nilai yang kaburdari inputan penilaian, membangun, serta mengaplikasikan pengalaman-pengalaman dari pakar-pakar secara langsung sehingga tidak melalui proses pelatihan. Hasil analisis menyimpulkan bahwa: (1) Cara kerja Metode Fuzzy Tsukamoto memiliki tiga bagian yaitu: fuzzifikasi, inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi, (2) Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto dapat menghitung penentuan penerimaan penghuni asrama mahasiswa pada studi kasus asrama mahasiswa putera “Negara Dipa Amuntai Malang”, berdasarkan 19 data yang ada dengan membandingkan antara hasil penilaian pakar, hasil perhitungan Fuzzy Tsukamoto secara manual, serta hasil perhitungan Fuzzy Tsukamoto secara otomatis menggunakan sistem yang terprogram, telah diuji memiliki tingkat akurasi keberhasilan sebesar 63,15% dengan predikat cukup (Aulia Akhrian Syahidi, 2019).

Pada penelitian kelima oleh Fatchson Dendah Ragestu pada tahun 2020. Pada penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Mazroatul Ulum di Tangerang. Sekolah ini berusaha untuk meningkatkan mutu dan daya saing dari siswa-siswi agar dapat bersaing dengan sekolah lainnya. Salah satu cara yang diambil oleh sekolah ini adalah dengan menerapkan pemilihan murid teladan berdasarkan penilaian yang diperoleh. Proses yang digunakan untuk menentukan predikat siswa teladan di SMP Mazro'atul Ulum saat ini yaitu dengan mempertimbangkan 4 kriteria dari data rata-rata rapor, total absensi berdasarkan alpha, nilai kepribadian, dan nilai ekstrakurikuler. Sebelumnya, sekolah ini belum memiliki aturan yang valid mengenai kriteria terhadap pemilihan siswa teladan. Untuk mengatasi masalah tersebut, dikembangkanlah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode Fuzzy Tsukamoto. Metode tersebut merupakan

pilihan yang tepat dalam menangani masalah pengambilan sebuah keputusan yang menggunakan beberapa kriteria hingga menghasilkan dua keputusan yaitu teladan dan tidak teladan. Jika nilai probabilitas siswa lebih besar sama dengan 70 maka masuk ke rekomendasi teladan dan jika di bawah 70 maka tidak teladan. Dalam pengujian yang dilakukan pada data siswa kelas 7, 8, dan 9 pada tahun ajaran 2018/2019, bahwa sistem inidapat menentukan siswa yang berhak mendapatkan predikat teladan dan memberikan penilaian dari hasil keputusan dengan tepat dan efisien(Fatehson Dendah Ragestu, 2020).

Penelitian-penelitian tersebut menjadi referensi bagi penulis untuk menerapkan metode *fuzzy tsukamoto* dalam memprediksi jumlah produksi di PT Samkyung Jaya Garments.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan**

Salah satu cara mengorganisir informasi yang melibatkan penggunaan basis data yang bertujuan untuk digunakan dalam pembuatan keputusan. (Kusrini, 2007). Sistem berbasis komputer yang memiliki dari tiga komponen yang saling berinteraksi yakni sistem bahasa mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen DSS (*Decision Support System*) yang lain, sistem pengetahuan (*repository* pengetahuan domain masalah yang ada pada DSS sebagai data atau prosedur), dan system pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, yang terdiri dari satu komponen atau lebih) kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan.

### **2.2.2 Sistem Peramalan (Forecasting)**

Proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution, 2008).

#### **2.2.2.1 Sifat dan Karakteristik Peramalan (Forecasting)**

Dalam menentukan dan menggunakan hasil peramalan harus memahami dan mempertimbangkan karakter peramalan berikut ini (Nasution, 2008).

- 1) Peramalan selalu salah, selalu fleksibel dan tidak terkejut.
- 2) Peramalan jangka panjang umumnya lebih tidak akurat. Gunakan interval waktu yang besar.
- 3) Peramalan agregat lebih akurat. Lakukan pada kelompok item.
- 4) Peramalan lebih akurat jika diterapkan untuk waktu dekat. Gunakan batas waktu atau lead time yang singkat.
- 5) Data terkini umumnya lebih handal. Fokus pada data terkini.
- 6) Semakin jauh perusahaan dari konsumen, semakin besar distorsi informasi yang diterima dan semakin tidak akurat hasil peramalan. Gunakan data dari titik terdekat dengan konsumen.
- 7) Peramalan dilakukan pada independent item, penentuan jumlah kebutuhan unsur penyusunnya (dependent item) mengikuti jumlah permintaan produk akhirnya.

Dalam memilih metode peramalan, beberapa hal berikut harus dipertimbangkan (Eunike dkk., 2018) :

- 1) Akurat, peramalan harus memberikan *error* sekecil mungkin.
- 2) Tidak bias, hasil peramalan tidak selalu di atas (*over estimate*) nilai aktual.
- 3) Responsif terhadap perubahan.
- 4) Tidak terpengaruh oleh keadaan tidak umum yang jarang terjadi.
- 5) Tepat waktu sesuai dengan tujuan peramalan.
- 6) Penggunaan biaya yang efektif.
- 7) Mudah dipahami.

#### **2.2.2.2 Langkah-langkah Peramalan (Forecasting)**

Secara umum, berikut adalah proses atau langkah-langkah yang dilakukan saat akan melakukan sebuah peramalan (Kasmir, 2009):

- 1) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan mengumpulkan data data dari masa yang lampau atau masa lalu. Dibutuhkan data yang lengkap dari

beberapa periode dan ini dapat dilakukan dengan mengumpulkan data data primer serta data sekunder.

## 2) Pengolahan data

Pengolahan data dapat dilakukan dengan langkah awal membuat tabulasi data dari semua data yang telah dikumpulkan. Kemudian pola data dapat diketahui sehingga dapat memudahkan proses peramalan dengan cara menggunakan metode peramalan yang tersedia.

## 3) Penentuan Metode Peramalan

Terdapat beberapa jenis metode peramalan. Dari setiap metode akan menampilkan hasil yang berbeda. Kita dapat menggunakan metode yang paling tepat untuk proses peramalan yang diinginkan. Pemilihan metode adalah dengan mempertimbangkan factor horizon waktu, pola data, jenis peramalan, factor biaya, ketepatan, dan kemudahan penggunaan.

## 4) Memproyeksikan Data

Agar dapat meminimalkan penyimpangan terhadap perubahan, maka perlu dilakukan proyeksi data dengan pertimbangan faktor perubahan tersebut untuk beberapa periode waktu.

## 5) Mengambil Keputusan

Pengambilan keputusan dilakukan dengan cara mengambil dari hasil peramalan yang sudah dilakukan sehingga dapat dibuat berbagai perencanaan seperti perencanaan sebuah produksi, perencanaan keuangan, perencanaan penjualan, serta perencanaan lainnya yang berjangka pendek maupun perencanaan berjangka panjang

### 2.2.3 Fuzzy

Fuzzy secara bahasa dapat diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 hingga 1. Berbeda dengan himpunan yang memiliki nilai 1 atau 0. Sedangkan logika fuzzy yaitu suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu



ruang output, mempunyai nilai kontinyu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama”.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

a. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy artinya merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: Naik, Turun, Permintaan, serta sebagainya.

b. Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy artinya merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Himpunan fuzzy mempunyai 2 atribut, yaitu:

- Linguistik, yaitu penamaan suatu kelompok yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: dingin, sejuk, normal, hangat, dan panas.
- Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang memberikan petunjuk ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50 serta sebagainya.

c. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan yaitu holistik nilai yang diijinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel Turun:  $[0, 40]$

d. Domain

Domain himpunan fuzzy yaitu holistik nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan serta boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Contoh domain himpunan fuzzy: Naik =  $[0, 20]$

#### 2.2.4 Operasi Dasar Himpunan

Operasi himpunan *fuzzy* diperlukan untuk proses inferensi atau penalaran. Pada hal ini yang dioperasikan adalah derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* disebut *fire*

*strength* atau -predikat, ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu (Kusumadewi, 2004):

a. Operator *And*

Operator ini berhubungan dengan operasi irisan pada himpunan. -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *and* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (1)$$

b. Operator *Or*

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

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2)$$

c. Operator *Not*

Operator ini berhubungan dengan operasi irisan pada himpunan.  $\alpha$ -Predikat sebagai hasil operasi dengan operator *not* diperoleh dengan mengurangi nilai

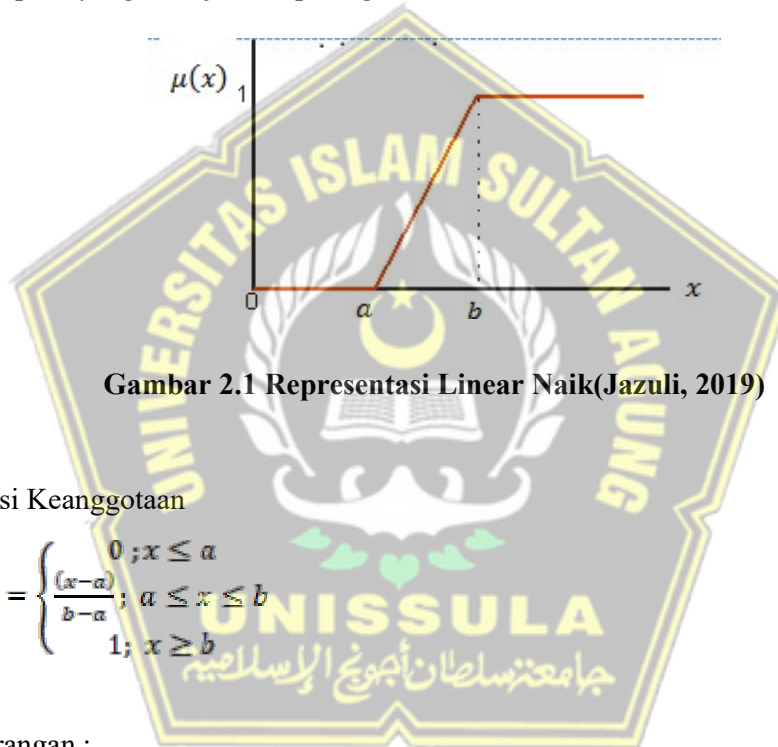
$$\mu(A) = 1 - \mu_A[x] \quad (3)$$

### 2.2.5 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan dari titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi, 2004). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan yaitu dengan melalui pendekatan fungsi. Fungsi keanggotaan *Fuzzy* yang sering digunakan di antaranya, yaitu:

a. Representasi *Linear*

Pada representasi *linear*, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini merupakan bentuk paling sederhana serta menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada dua keadaan himpunan *Fuzzy* yang *linear*. Pertama, kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 0 bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Representasi himpunan *Fuzzy linear* naik seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Representasi Linear Naik(Jazuli, 2019)

Fungsi Keanggotaan

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

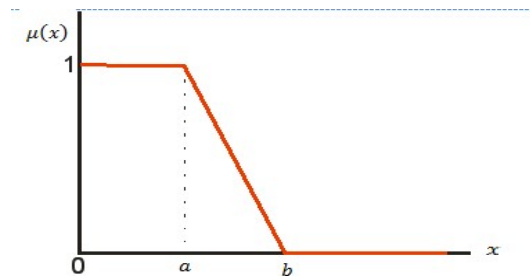
Keterangan :

$a$  : nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol

$b$ : nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

$x$ : nilai *input* yang akan diubah ke dalam bilangan *Fuzzy*

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai kodomain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Representasi himpunan *Fuzzy linear* turun seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



**Gambar 2.2 Representasi Linear Turun (Jazuli, 2019)**

Fungsi Keanggotaan :

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

Keterangan :

- a*: nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol
- b*: nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu
- x*: nilai *input* yang akan diubah ke dalam bilangan *Fuzzy*

### 2.2.6 Implikasi Fuzzy

Proposisi *Fuzzy* yang sering dipergunakan dalam aplikasi teori *Fuzzy* yaitu implikasi *Fuzzy*. Bentuk suatu implikasi *Fuzzy* artinya: *Jika x adalah A, maka y adalah B* dengan *x* dan *y* adalah variabel linguistik, *A* dan *B* merupakan predikat-predikat *Fuzzy* yang dikaitkan dengan himpunan-himpunan *Fuzzy A* dan *B* dalam semesta *X* dan *Y* berturut-turut. Proposisi yang mengikuti kata “jika” disebut sebagai antiseden, sedangkan proposisi yang mengikuti kata “maka” disebut sebagai konsekuen (Kusumadewi, 2004).

Secara umum, ada dua fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

- a. Min (minimum)

Pengambilan keputusan dengan fungsi minimum, yaitu menggunakan cara mencari nilai minimum berdasarkan aturan ke-*i* dan dapat dinyatakan dengan:

$$\alpha_i = \mu_{A_i}(x) \cap \mu_{B_i}(x) = \min\{\mu_{A_i}(x), \mu_{B_i}(x)\} \quad (6)$$

Keterangan

$\alpha_i$  : nilai minimum dari himpunan kabur A dan B pada aturan ke -i

$\mu_{A_i}(x)$  : Derajat keanggotaan x dari himpunan kabur A pada aturan ke -i

$\mu_{B_i}(x)$  : Derajat keanggotaan x dari himpunan kabur B pada aturan ke -i

$\mu_{C_i}(x)$  : Derajat keanggotaan x dari himpunan kabur C pada aturan ke -i

b. Hasil Kali (*dot*)

Pengambilan keputusan dengan fungsi hasil kali yang didasarkan pada aturan ke-i dinyatakan dengan:

$$\alpha_i \cdot \mu_{C_i}(Z) \quad (7)$$

Keterangan

$\alpha_i$  : nilai minimum dari himpunan kabur A dan B pada aturan ke -i

$\mu_{C_i}(Z)$  : Derajat keanggotaan konsekuen dari himpunan kabur C pada aturan ke -i

### 2.2.7 Fuzzy Inference System

Inferensi adalah merupakan proses penggabungan dari banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Komponen yang melakukan inferensi pada sistem pakar disebut mesin inferensi. Dua pendekatan untuk menarik kesimpulan pada *IF-THEN rule* (aturan jika-maka) yaitu *forward chaining* dan *backward chaining* (Efraim Turban, 2005). Sistem ini berfungsi untuk mengambil keputusan melalui proses tertentu dengan mempergunakan aturan inferensi berdasarkan logika *Fuzzy*. Sistem inferensi *Fuzzy* memiliki empat tahap, yaitu:

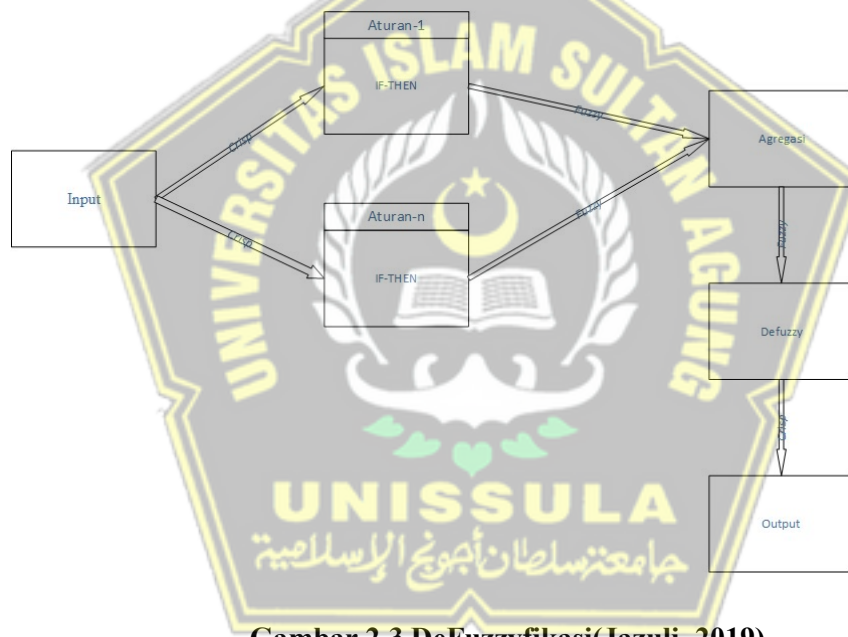
- a) Fuzzifikasi
- b) Penalaran logika *Fuzzy* (*Fuzzy logic reasoning*)
- c) Basis pengetahuan (*knowledge base*), yang terdiri dari dua bagian:
  1. Basis data (*data base*), yang memuat fungsi-fungsi keanggotaan dari himpunan-himpunan *Fuzzy* yang terkait dengan nilai dari variabel-variabel *linguistic* yang dipakai.
  2. Basis aturan (*rule base*), yang memuat aturan-aturan berupa implikasi



### Fuzzy

#### d) Defuzzifikasi

Pada sistem inferensi *Fuzzy*, nilai-nilai masukan tegas dikonversikan oleh unit fuzzifikasi ke nilai *Fuzzy* yang sesuai. Dari hasil pengukuran yang telah di *Fuzzy* kan itu, kemudian diproses oleh unit penalaran dengan menggunakan unit basis pengetahuan yang akan menghasilkan himpunan *Fuzzy* sebagai keluarannya. Langkah terakhir yaitu dikerjakan oleh unit defuzzifikasi yang akan menerjemahkan himpunan keluaran ke dalam nilai yang tegas. Nilai tegas inilah yang kemudian direalisasikan dalam bentuk suatu tindakan yang dilaksanakan dalam proses itu. Langkah-langkah tersebut akan dijelaskan berikut ini:



**Gambar 2.3 DeFuzzyfikasi(Jazuli, 2019)**

Sistem inferensi *Fuzzy* menerima *input crisp*. *Input* ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi  $n$  aturan *Fuzzy* dalam bentuk *IF-THEN*. *Fire strength* (nilai keanggotaan anteseden atau akan dicari pada setiap aturan). Apabila aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi semua aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilakukan *deFuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai *output* sistem. Salah satu metode FIS yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan adalah metode *Tsukamoto*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai metode FIS *Tsukamoto*

$$\text{KeluaranCrisp} = \frac{\sum(\text{Alpha}) * (\text{Konsekuen})}{\sum \text{Konsekuen}} \quad (8)$$

Pada metode *Tsukamoto*, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “*Input-Output*” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *Fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (defuzifikasi) yang disebut “Metode rata-rata terpusat” atau “Metode defuzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average DefFuzzyfier*)”.

### 2.2.8 Tsukamoto

*Tsukamoto* adalah setiap konsekuen pada aturan berbentuk *IF-THEN* yang harus dipresentasikan dengan suatu himpunan *Fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari setiap aturan diberikan dengan berdasarkan predikat (*fire strength*). Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Misalkan ada 2 variabel *input*, yaitu *x* dan *y* serta satu variabel *output* *z*. variabel *x* terbagi atas dua himpunan yaitu  $A^1$  dan  $A^2$ , sedangkan variabel *y* terbagi atas himpunan  $B^1$  dan  $B^2$ . variabel *z* juga terbagi atas dua himpunan yaitu  $C^1$  dan  $C^2$ . Tentu saja himpunan  $C^1$  dan  $C^2$  harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu (Kusumadewi, 2004) :

[R1] If (x is  $A^1$ ) And (y is  $B^2$ ) Then (z is  $C^1$ )

[R2] If (x is  $A^2$ ) And (y is  $B^2$ ) Then (z is  $C^2$ )

Keterangan:

**R1** : Aturan *Fuzzy*

**x** : variabel pinjaman

**$\alpha_1$**  : Himpunan pinjaman tertinggi

**$\alpha_2$**  : Himpunan pinjaman terendah

*And* : Operator yang digunakan

$y$  : Variabel jaminan

$B^1$  : Himpunan jaminan tertinggi

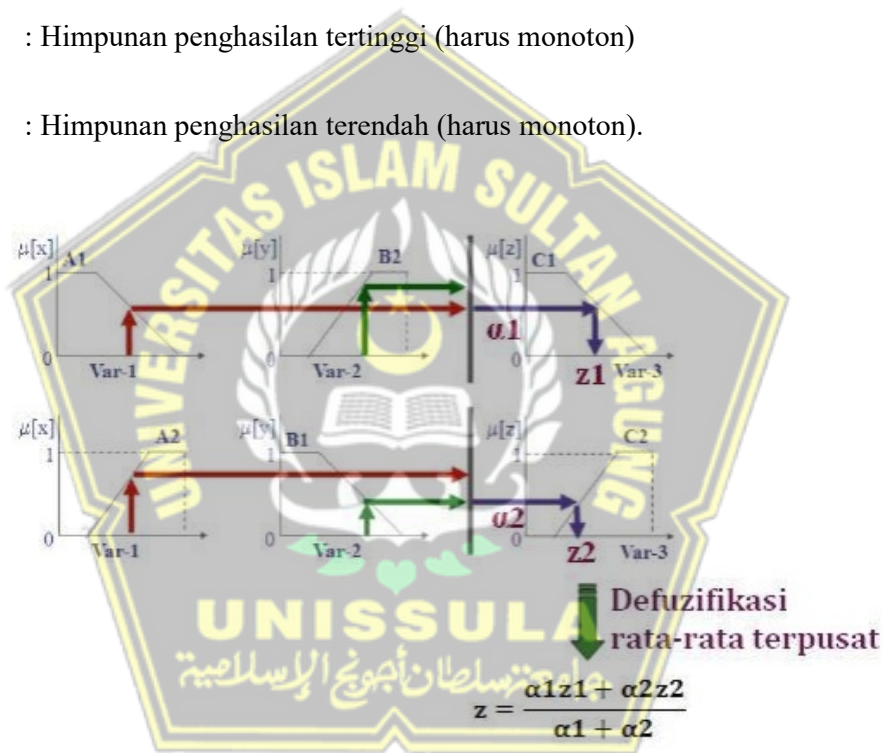
$B^2$  : Himpunan jaminan terendah

*THEN* : Operator yang digunakan

$Z$  : Variabel Penghasilan (nilai crisp)

$C1$  : Himpunan penghasilan tertinggi (harus monoton)

$C2$  : Himpunan penghasilan terendah (harus monoton).



**Gambar 2.4 Inferensi Metode Tsukamoto(Jazuli, 2019)**

Karena pada metode *Tsukamoto* operasi himpunan yang digunakan adalah konjungsi (AND), maka nilai keanggotaan anteseden dari aturan *Fuzzy* [R1] adalah irisan dari nilai keanggotaan A1 dari Var-1 dengan nilai keanggotaan B1 dari Var2. maka nilai keanggotaan anteseden dari operasi konjungsi (And) dari aturan *Fuzzy* [R1] adalah nilai minimum antara nilai keanggotaan A1 dari Var-1 dan nilai keanggotaan B2 dari Var-2. Demikian pula nilai keanggotaan anteseden dari aturan *Fuzzy* [R2] adalah nilai minimum antara nilai keanggotaan A2 dari

Var-1 dengan nilai keanggotaan B1 dari Var-2. Selanjutnya, nilai keanggotaan anteseden dari aturan *Fuzzy* [R1] dan [R2] masing-masing disebut dengan  $\alpha_1$  dan  $\alpha_2$ . Nilai  $\alpha_1$  dan  $\alpha_2$  kemudian disubstitusikan pada fungsi keanggotaan himpunan C1 dan C2 sesuai aturan *Fuzzy* [R1] dan [R2] untuk memperoleh nilai  $z_1$  dan  $z_2$ , yaitu nilai  $z$  (nilai perkiraan produksi) untuk aturan *Fuzzy* [R1] dan [R2]. Untuk memperoleh nilai *output* 20 crisp/nilai tegas  $Z$ , dicari dengan cara mengubah *input* (berupa himpunan *Fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *Fuzzy*) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan *Fuzzy* tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzifikasi (penegasan). Metode defuzifikasi yang digunakan dalam metode *Tsukamoto* adalah metode defuzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average DeFuzzyfier*) yang dirumuskan pada persamaan 9.

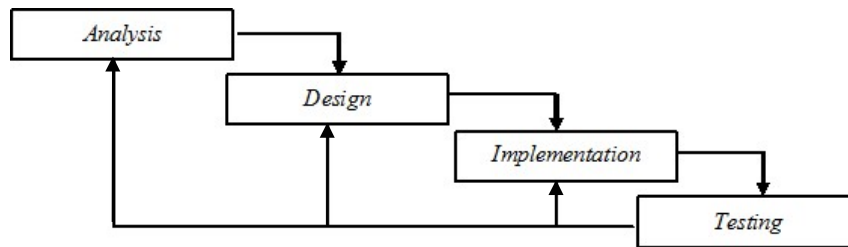
$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (\text{Defuzifikasi rata - rata terpusat}) \quad (9)$$

### 2.2.9 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah tahapan yang dipergunakan untuk mengembangkan sebuah sistem. Pengembangan sistem dapat didefinisikan juga sebagai penyusunan sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang sudah lama serta menjadikan sistem tersebut lebih baik (M. Shalahuddin, 2015).

Pengembangan sistem baru diharapkan mampu meningkatkan fungsi dari sistem tersebut. Sistem yang lama perlu adanya perbaikan dan peningkatan dalam memecahkan permasalahan agar sistem dapat berkembang seiring berjalannya waktu.

Dalam penelitian ini penulis menerapkan metode pengembangan sistem model air terjun (*Waterfall*) yang biasa disebut dengan *classic life cycle*. Model *waterfall* ini menerangkan pengembangan dengan proses yang sistematis dan berurutan melalui beberapa tahapan yaitu analisa, desain, implementasi dan pengujian sistem. Gambar 2.1 merupakan tahapan gambar dari metode *waterfall*.



**Gambar 2.5 Model Waterfall (M.Shalahuddin, 2015)**

Gambar 2.5 merupakan alur Model *Waterfall*, berikut keterangan dari alur tersebut:

1. Analisis (*analysis*), proses pengumpulan seluruh kebutuhan perangkat lunak yang bertujuan untuk menspesifikasi kebutuhan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan agar *user* mudah memahami sistem yang akan dibuat. Tahapan ini penulis mengumpulkan data dan menganalisa kebutuhan apa saja yang digunakan untuk memprediksi jumlah produksi di PT Samkyung Jaya Garments.
2. Desain (*design*), merupakan proses perancangan sistem yang akan dibuat. Tahap ini bertujuan memberikan gambaran pada *user* tentang bagaimana arsitektur *software*, tampilan antarmuka dan proses *coding* berdasarkan analisa yang sudah dilakukan.
3. Pengodean (*implementation*), tahapan ini adalah lanjutan dari tahap desain, dimana dalam proses pembuatan sistem membutuhkan pengodean untuk mengimplementasikan desain yang telah dibuat.
4. Pengujian (*testing*), merupakan tahapan pengujian sebuah sistem yang sudah dibuat yang mempunyai tujuan untuk mengetahui kesalahan dan fungsi dari sistem apakah sudah sesuai dengan desain dan *output* yang dibutuhkan oleh *user*. Dalam hal ini penulis menggunakan teknik pengujian *black-box* untuk melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibuat.

#### 2.2.10 Pengujian Sistem



Roger S. Pressman (2012) berpendapat, pengujian sistem adalah pengujian *software* yang mempunyai tujuan yaitu untuk mengujikan suatu sistem berbasis komputer. Meskipun tujuan pengujian sistem berbeda-beda, hal itu dilakukan agar sistem terverifikasi dan terintegrasi serta menjalankan fungsinya sesuai dengan yang ditetapkan (S. Pressman, 2012). Ada beberapa teknik dalam pengujian sistem tersebut, yaitu (Shalahuddin, M, A.S, 2013):

1. *Black-Box Testing* (Pengujian Kotak Hitam)

Pengujian kotak hitam (*Black-Box Testing*) sering dikenal sebagai pengujian fungsional yang merupakan teknik pengujian sistem yang berfungsi untuk menguji *software* tanpa mengetahui kode program dan struktur internal sistem. Tujuan dari pengujian adalah mengetahui fungsi, *input* dan *output* dari sistem atau *software* sudah sesuai dengan yang dibutuhkan.

Kelebihannya dari *Black-Box Testing* adalah sebagai berikut :

- a. Membantu menemukan kesalahan desain sistem
- b. Tidak perlu mengetahui kode program dalam sistem

Kekurangan *Black-Box Testing* yaitu :

- a. Skenario pengujian yang dilakukan hanya sebagian kecil sehingga cakupan dari pengujian ini memiliki keterbatasan
- b. Tidak mengetahui *level security* dari *software* atau sistem tersebut

2. *White-Box Testing* (Pengujian Kotak Putih)

Pengujian kotak putih (*White-Box Testing*) merupakan pengujian sistem atau *software* yang digunakan untuk mengetahui struktur internal dan kode program dan bertujuan untuk mengetahui apakah sistem mampu menghasilkan *input* dan *output* serta fungsi sesuai dengan yang dibutuhkan.

Kelebihannya dari *White-Box Testing* yaitu :

- a. Dapat menemukan kesalahan yang tersembunyi
- b. Dilakukan seiring tahapan pengembangan sistem

Kekurangan *White-Box Testing* adalah :

- a. Membutuhkan akses *coding*

b. Skenario pengujian dapat terhambat apabila ada perubahan sistem

### 2.2.11 Akurasi Peramalan

Dalam melakukan peramalan terdapat sejumlah indikator untuk pengukuran akurasi peramalan. Indikator-indikator yang umum digunakan adalah rata-rata penyimpangan absolut (*Mean Absolute Deviation*), rata-rata kuadrat terkecil (*Mean Square Error*), rata-rata persentase kesalahan absolut (*Mean Absolute Percentage Error*), validasi peramalan (*Tracking Signal*), dan pengujian kestabilan (*Moving Range*).



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahap Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 3.1.1 Pengumpulan Data

1. Studi *Literatur*

Melakukan studi *literature* yaitu dengan mempelajari teori-teori terkait penerapan metode *fuzzy tsukamoto* di Sistem Pendukung Keputusan dari berbagai macam sumber serta teori-teori pendukung lainnya yang dijadikan referensi dalam penelitian ini.

2. Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung dengan mendatangi PT. Samkyung Jaya Garments untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan seperti data penjualan yang ada pada PT Samkyung Jaya Garments khususnya garment blouse.

3. Wawancara

Melakukan tanya jawab dengan narasumber di PT. Samkyung Jaya Garments yaitu PPIC, dengan tujuan memperoleh informasi data order dan output produksi yang dibutuhkan untuk perancangan aplikasi.

##### 3.1.2 Pengembangan Sistem

Metode yang dipakai untuk proses pengembangan Sistem Pendukung Keputusan ini adalah metode *waterfall* yang mempunyai 4 tahapan yaitu :

1. *Analysis* (Analisa)
2. *Design* (Desain)
3. *Implementation* (Implementasi)

#### 4. *Testing* (Pengujian)

### 3.2 Analisa Sistem (*Analysis*)

#### 3.2.1 Analisa Kebutuhan

Tahap ini merupakan tahapan awal dalam perancangan sistem pendukung keputusan. Peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke PT. Samkyung Jaya Garments dan melakukan wawancara dengan bagian produksi tentang jumlah produksi, stok dan data order. Dari hasil pengamatan dan wawancara tersebut diperoleh data-data yang dibutuhkan. Data tersebut berupa alur proses bisnis dan data training untuk prediksi jumlah produksi di PT. Samkyung Jaya Garments. Analisa kebutuhan terdiri dari kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

##### a. Analisa Kebutuhan Fungsional

Analisa kebutuhan fungsional yang ada pada sistem nantinya yaitu seperti halaman *home*, halaman produk, halaman data training, halaman data prediksi.

##### b. Analisa Kebutuhan Non Fungsional

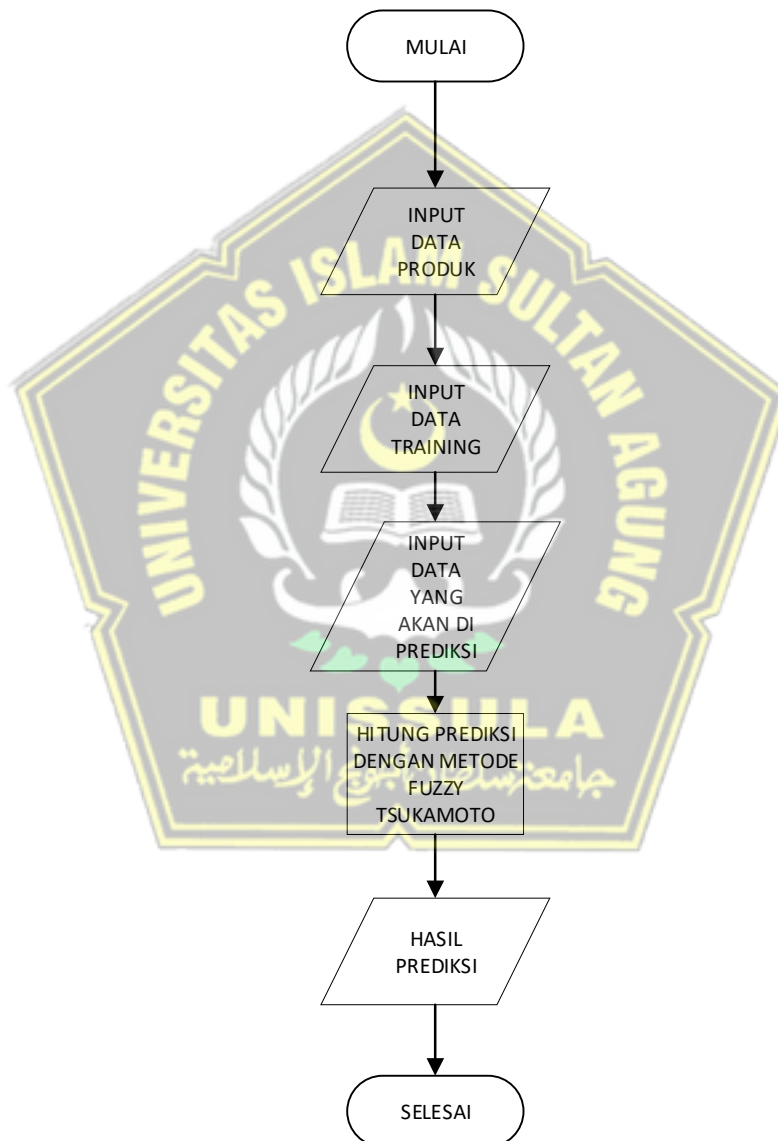
Analisa kebutuhan non fungsional yang ada pada sistem nantinya yaitu:

- Hanya ada 1 pengguna yaitu admin bagian produksi.
- Sistem hasil prediksi menampilkan jumlah produksinya.
- Admin bisa mengelola menu-menu yang ada seperti menambah, merubah dan menghapus data.

#### 3.2.2 Analisa Sistem Baru

Peneliti akan menerapkan metode *fuzzy tsukamoto* dalam sebuah sistem pendukung keputusan untuk prediksi jumlah produksi yang akan dibangun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Selain itu metode pengembangan yang digunakan untuk proses pengembangan sistem pendukung keputusan ini yaitu metode *waterfall*. Dengan metode tersebut, pengembangan sebuah sistem dijalankan secara berurutan dan bertahap. Setiap langkah atau tahapan harus

terselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan selanjutnya untuk mencegah terjadinya perulangan tahapan yang sudah dilakukan. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* sedangkan *database* yang digunakan adalah *mysql*. Berikut adalah diagram *flowchart* sistem baru.



**Gambar 3.1 Flowchart Sistem Baru**



Penjelasan dari gambar 3.1 *Flowchart* sistem baru diatas sebagai berikut :

Pertama admin menginput data produk seperti baju kemeja, *mineral black* dan data produk lainnya yang tersedia pada PT. Samkyung Jaya Garments setelah data produk di masukkan ke dalam sistem, kemudian admin menginput data yang ingin diprediksi untuk mengetahui performa algoritma yang sudah dilatih sebelumnya ketika menemukan data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya dan data training digunakan untuk melatih algoritma, setelah itu akan dilakukan prediksi menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* untuk mendapatkan hasil prediksi.

### 3.2.3 Analisa Metode

Pada tahap ini dilakukan proses penambahan data dengan menggunakan algoritma fuzzy tsukamoto. Data yang diolah adalah data training digunakan untuk melatih algoritma. Berikut ini merupakan data yang dilakukan untuk mengolah data dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto adapun variabel yang digunakan adalah order, produksi, shipment, dan stok. Dimana variabel order adalah jumlah orderan yang dipesan oleh konsumen, produksi adalah jumlah yang di produksi, shipment adalah jumlah yang dipindahkan ke Gudang, dan stok adalah jumlah sisa yang ada pada bagian produksi. Berikut ini merupakan contoh data yang digunakan :

**Tabel 3.1 Contoh Data**

Bulan	Produk	Order	Produksi	Shipment	Stok
12	MINERAL BLACK	560	600	560	40
1	MINERAL BLACK	400	362	400	2
2	MINERAL BLACK	352	400	360	42
3	MINERAL BLACK	240	202	240	4
4	MINERAL BLACK	168	168	120	48
5	MINERAL BLACK	112	112	112	48
6	MINERAL BLACK	128	80	120	8
7	MINERAL BLACK	136	140	140	4
8	MINERAL BLACK	160	164	160	8

9	MINERAL BLACK	184	184	184	8
10	MINERAL BLACK	240	250	240	10
11	MINERAL BLACK	360	350	358	2
12	MINERAL BLACK	480	500	480	20
12	WHITE KNIGHT	360	374	360	14
1	WHITE KNIGHT	480	500	420	94
2	WHITE KNIGHT	324	300	320	74
3	WHITE KNIGHT	270	200	120	154
4	WHITE KNIGHT	160	100	120	134
5	WHITE KNIGHT	168	150	168	116
6	WHITE KNIGHT	192	102	216	2
7	WHITE KNIGHT	224	250	224	28
8	WHITE KNIGHT	224	262	288	2
9	WHITE KNIGHT	240	250	248	2
10	WHITE KNIGHT	400	488	488	2
11	WHITE KNIGHT	368	368	360	8
12	WHITE KNIGHT	420	420	420	8

Menentukan min max dari setiap variable yang ada.

**Tabel 3.2 Min Max**

Produk	Order		Produksi		Shipment		Stok	
	MINERAL BLACK	MIN	112	MIN	80	MIN	112	MIN
MAX		560	MAX	600	MAX	560	MAX	48
WHITE KNIGHT	MIN	160	MIN	100	MIN	120	MIN	2
	MAX	480	MAX	500	MAX	488	MAX	154

Sebelum melakukan perhitungan, maka diperlukan sebuah data yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan untuk melakukan perhitungan.

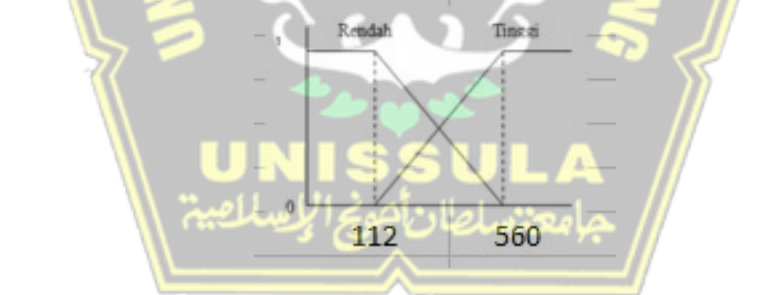
**Tabel 3.3 Data Himpunan**

Produk	Fungsi	Variabel	Himpunan	Rentang
MINERAL BLACK	Input	Order	Rendah	112 - 560
			Tinggi	
		Shipment	Rendah	112 - 560
			Tinggi	
		Stok	Rendah	2 - 48
			Tinggi	
	Output	Produksi	Sedikit	80 - 600
			Banyak	

**Tabel 3.4 Data Contoh Perhitungan**

Prediksi			
Order	Shipment	Stok	Produksi
352	360	42	???

Dari data tabel diatas, maka dapat dibentuk sebuah kurva pada setiap data input.

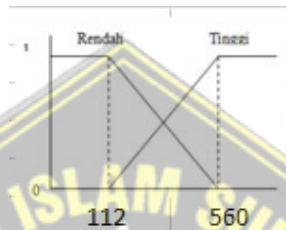


**Tabel 3.4 Kurva Order**

Order	Rumus	Syarat
Rendah	1	$x \leq 112$
	$(560 - x) / (560 - 112)$	$112 < x < 560$
	0	$x \geq 560$
Tinggi	0	$x \leq 112$
	$(x - 112) / (560 - 112)$	$112 < x < 560$
	1	$x \geq 560$

**Tabel 3.5 Fuzzyfikasi Order**

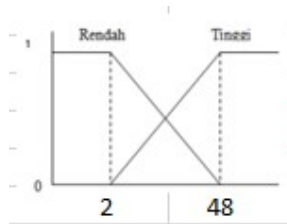
Order		
Rendah	$112 < x < 560$	0,46428571
Tinggi	$112 < x < 560$	0,53571429

**Tabel 3.6 Kurva Shipment**

Shipment	Rumus	Syarat
Rendah	1	$x \leq 112$
	$(560 - x) / (560 - 112)$	$112 < x < 560$
	0	$x \geq 560$
Tinggi	0	$x \leq 112$
	$(x - 112) / (560 - 112)$	$112 < x < 560$
	1	$x \geq 560$

**Tabel 3.7 Fuzzyfikasi Shipment**

Shipment		
Rendah	$112 < x < 560$	0,44642857
Tinggi	$112 < x < 560$	0,55357143



Tabel 3.7 Kurva Stok

Stok	Rumus	Syarat
Rendah	1	$x \leq 2$
	$(48 - x) / (48 - 2)$	$2 < x < 48$
	0	$x \geq 48$
Tinggi	0	$x \leq 2$
	$(x - 2) / (48 - 2)$	$2 < x < 48$
	1	$x \geq 48$

Tabel 3.9 Fuzzyfikasi Stok

Stok		
Rendah	$2 < x < 48$	0,13043478
Tinggi	$2 < x < 48$	0,86956522

Setelah melakukan fuzzyfikasi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan fungsi implikasi. Fungsi implikasi ini menggunakan aturan MIN dengan aturan (rule).

Tabel 3.10 Rule

Rule	IF Order	AND Shipment	AND Stok	THEN Produksi
R-1	Rendah	Rendah	Rendah	Sedikit
R-2	Rendah	Rendah	Tinggi	Sedikit
R-3	Rendah	Tinggi	Rendah	Banyak
R-4	Rendah	Tinggi	Tinggi	Sedikit



R-5	Tinggi	Rendah	Rendah	Banyak
R-6	Tinggi	Rendah	Tinggi	Sedikit
R-7	Tinggi	Tinggi	Rendah	Banyak
R-8	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Banyak

Berdasarkan aturan (rule) diatas, maka dapat ditentukan nilai  $\alpha$  – predikat serta himpunan pada output yang berdasarkan pada setiap rule.

**Tabel 3.11 Perhitungan Rule**

Rule	$\alpha$	$z$ (rumus)	$z$	$\alpha * z$
R-1	0,1304348	$(600 - z) / (600 - 80)$	532,173913	69,41398866
R-2	0,4464286	$(600 - z) / (600 - 80)$	367,857143	164,2219388
R-3	0,1304348	$(z - 80) / (600 - 80)$	147,826087	19,28166352
R-4	0,4642857	$(600 - z) / (600 - 80)$	358,571429	166,4795918
R-5	0,1304348	$(z - 80) / (600 - 80)$	147,826087	19,28166352
R-6	0,4464286	$(600 - z) / (600 - 80)$	367,857143	164,2219388
R-7	0,1304348	$(z - 80) / (600 - 80)$	147,826087	19,28166352
R-8	0,5357143	$(z - 80) / (600 - 80)$	358,571429	192,0918367

Langkah selanjutnya adalah melakukan defuzzyfikasi dengan weighted average, sehingga akan diperoleh jumlah produksi.

$$Z = (\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_6 + \alpha_7 * z_7 + \alpha_8 * z_8) / (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8)$$

$$= 814,2742853 / 2,4145963$$

$$= 337,2299934$$

$$= 337$$

Jadi jumlah produksi untuk periode selanjutnya adalah 337

### 3.2.4 Analisa Fitur Sistem

Dari penelitian ini sistem yang akan dibangun oleh penulis adalah sebuah sistem pendukung keputusan berbasis *website* yang menerapkan metode *fuzzy tsukamoto* untuk menentukan produksi pada PT. Samkyung Jaya Garments. Sistem tersebut mempunyai beberapa fitur sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat menampilkan dan memberikan solusi pengambilan keputusan dalam memprediksi jumlah produksi.
2. Aplikasi ini dapat menghasilkan keputusan secara objektif sesuai kriteria yang sudah ditentukan sebagai pertimbangan untuk produksi selanjutnya.

### 3.2.5 Analisa Pelaku Bisnis

Pelaku bisnis bisa dikatakan sebagai pengguna yang mempunyai peran dalam sistem pendukung keputusan ini. Pelaku bisnis dalam sistem ini adalah dapat dijabarkan sebagai berikut :

**Tabel 3.12 Pelaku Bisnis**

Istilah	Sinonim	Deskripsi
Admin	<i>Administrator</i>	Orang yang berfungsi untuk menjalankan sistem pada kasus ini yang sebagai admin adalah Admin bagian produksi PPIC PT. Samkyung Jaya Garments

### 3.2.6 Analisa Bisnis Proses

Proses bisnis yang terdapat pada sistem pendukung keputusan ini yaitu admin *login* dengan menggunakan *username* dan *password* setelah admin menginput dengan benar maka akan masuk ke sistem kemudian memasukkan data produk seperti kemeja, denim flare dan lain-lain yang tersedia pada PT Samkyung Jaya Garments, kemudian admin menginput data uji, data uji

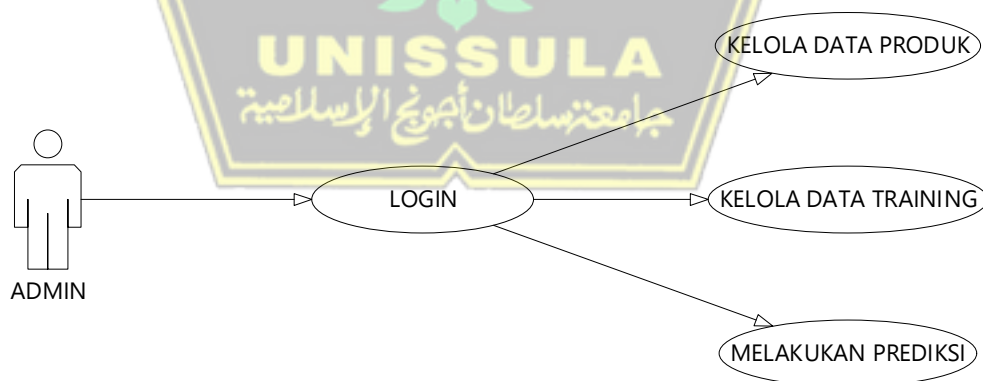
digunakan untuk mengetahui performa algoritma yang sudah dilatih sebelumnya ketika menemukan data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya kemudian admin menginput data training, data training digunakan untuk melatih algoritma. Dari data tersebut nanti akan menghasilkan sebuah prediksi apakah produksi akan habis atau memiliki sisa.

### 3.3 Perancangan Sistem

Dalam pembuatan sebuah sistem salah satu yang dibutuhkan adalah rancang bangun dari sistem tersebut. Perancangan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran sistem kepada pengguna terkait sistem yang akan dibangun. Berikut ini adalah tahapan dalam perancangan sistem yang akan dibangun dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

#### 3.3.1 Usecase Diagram

Berikut ini merupakan usecase diagram dari sistem yang akan dibuat dimana admin mengelola data produk, mengelola data uji, mengelola data training dan melihat hasil prediksi.



**Gambar 3.2 Usecase Diagram**

#### 3.3.2 Use Case Diagram Specification

*Use case specification* artinya adalah penjelasan dari masing-masing *use case* yang terdapat di *use case* diagram. Masing-masing *Use case* yang dapat digunakan oleh pengguna akan dijelaskan pada Tabel berikut ini :

a. *Use case specification* kelola data produk

*Use case specification* data produk dapat dijelaskan pada tabel 3.13 berikut:

**Tabel 3.13 use case specification kelola data produk**

Aktor utama	Admin
Kondisi awal	Data produk belum ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna ingin menambahkan data produk.</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman tambah data produk.</li> <li>3. Pengguna menambahkan data-data produk.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol simpan</li> <li>5. Sistem memvalidasi data kemudian disimpan.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna menambahkan data produk</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman tambahdata produk.</li> <li>3. Pengguna menambahkan data produk.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol batal</li> </ol>
Kondisi akhir	Data produk telah tersimpan

b. *Use case specification* kelola data produk edit data produk

*Use case specification* kelola data produk edit data produk dapat dijelaskan pada tabel 3.14 berikut:

**Tabel 3.14 use case specification kelola data produk edit data produk**

Aktor utama	Admin
Kondisi awal	Data produk sudah ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna ingin mengedit data produk.</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman edit data produk.</li> <li>3. Pengguna mengedit data-data produk.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol simpan</li> <li>5. Sistem memvalidasi data serta disimpan.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna mengedit data produk.</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman edit data produk.</li> <li>3. Pengguna mengedit data produk.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol batal</li> </ol>
Kondisi akhir	Data produk telah tersimpan

c. *Use case specification* kelola data produk hapus data produk

*Use case specification* kelola data produk hapus data produk dapat dijelaskan pada tabel 3.15 berikut:



**Tabel 3.15 use case specification kelola data produk edit data produk**

Aktor utama	Admin
Kondisi awal	Data produk sudah ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat aplikasi menampilkan halaman utama</li> <li>2. Pengguna menekan tombol hapus.</li> <li>3. Aplikasi menampilkan dialog box "apakah anda yakin ingin menghapus data ini?"</li> <li>4. Pengguna menekan tombol ok pada dialog box</li> <li>5. Aplikasi menghapus data produk.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat aplikasi menampilkan halaman utama</li> <li>2. Pengguna menekan tombol hapus.</li> <li>3. Aplikasi menampilkan dialog box "apakah anda yakin ingin menghapus data ini?"</li> <li>4. Pengguna menekan tombol <i>cancel</i> pada dialog box</li> </ol>
Kondisi akhir	Data produk telah terhapus

d. *Use case specification* Data Training

*Use case specification* kelola data Data Training dapat dijelaskan pada tabel 3.16 berikut:

Tabel 3.16 use case specification Data Training

Aktor utama	Admin
Kondisi awal	Data Data Training belum ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna ingin menambahkan data Data Training.</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman tambah data Data Training.</li> <li>3. Pengguna menambah data-data Data Training.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol simpan</li> <li>5. Sistem memvalidasi data dan disimpan.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna menambahkan data Data Training</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman tambah data Data Training.</li> <li>3. Pengguna menambah data Data Training.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol batal</li> </ol>
Kondisi akhir	Data Data Training telah tersimpan

e. *Use case specification* Hapus Data Data Training

*Use case specification* hapus data Data Training dapat dijelaskan pada tabel 3.17 berikut:

**Tabel 3.17 use case specification hapus data Data Training**

Aktor utama	Admin
Kondisi awal	Data produk sudah ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat aplikasi menampilkan halaman utama</li> <li>2. Pengguna menekan tombol hapus.</li> <li>3. Aplikasi menampilkan dialog box "apakah anda yakin ingin menghapus data ini?"</li> <li>4. Pengguna menekan tombol ok pada dialog box</li> <li>5. Aplikasi menghapus data Data Training.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat aplikasi menampilkan halaman utama</li> <li>2. Pengguna menekan tombol hapus.</li> <li>3. Aplikasi menampilkan dialog box "apakah anda yakin ingin menghapus data ini?"</li> <li>4. Pengguna menekan tombol <i>cancel</i> pada dialog box</li> </ol>
Kondisi akhir	Data Data Training telah terhapus

f. *Use case specification* Edit Data Training

*Use case specification* Data Training dapat dijelaskan pada tabel 3.18 berikut:

**Tabel 3.18 use case specification Edit Data Training**

Aktor utama	Admin
Kondisi awal	Data Data Training sudah ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna ingin mengubah data Data Training</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman ubah data Data Training.</li> <li>3. Pengguna mengubah data Data Training.</li> <li>4. Pengguna mengklik tombol simpan</li> <li>5. Sistem menyimpan data.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna ingin mengubah data Data Training</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman ubah data konfigurasi.</li> <li>3. Pengguna mengubah data Data Training.</li> <li>4. Pengguna mengklik tombol batal</li> </ol>
Kondisi akhir	Data Data Training telah tersimpan

g. *Use case specification* Data Prediksi

*Use case specification* kelola data Data prediksi dapat dijelaskan pada tabel 3.19 berikut:

**Tabel 3.19 use case specification Data Prediksi**

Aktor utama	Admin
-------------	-------

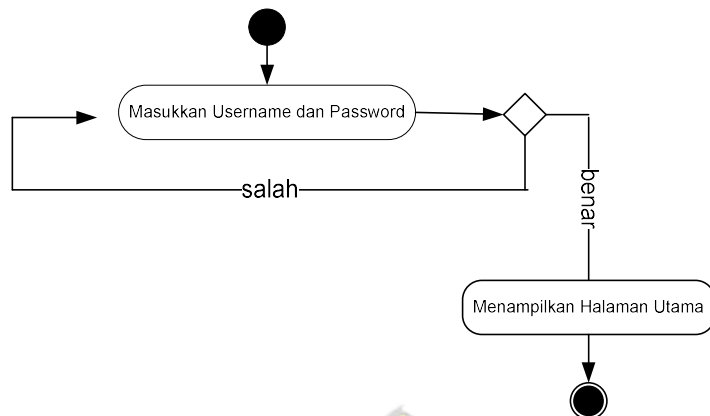
Kondisi awal	Data Prediksi belum ada
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna ingin menambahkan data Data prediksi.</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman tambah data Data prediksi.</li> <li>3. Pengguna menambah data yang ingin di prediksi.</li> <li>4. Pengguna menekan tombol prediksi</li> <li>5. Sistem memvalidasi data dan menampilkan hasil prediksi.</li> </ol>
<i>Alternative flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Use case</i> dimulai saat pengguna menambahkan data Data prediksi</li> <li>2. Sistem menampilkan halaman tambah data Data prediksi.</li> <li>3. Pengguna menambah data Data prediksi</li> <li>4. Pengguna menekan tombol batal</li> </ol>
Kondisi akhir	Menampilkan data prediksi

### 3.3.2 Activity Diagram

Berikut ini merupakan *activity diagram* dari sistem yang akan dibuat dimana yang diantaranya adalah.

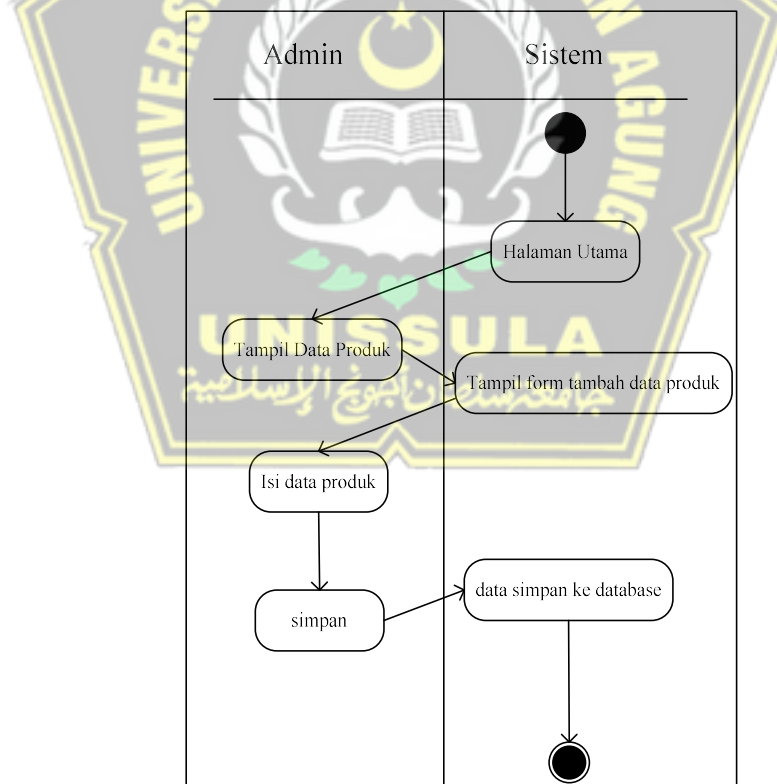
#### 1. Activity Diagram Login





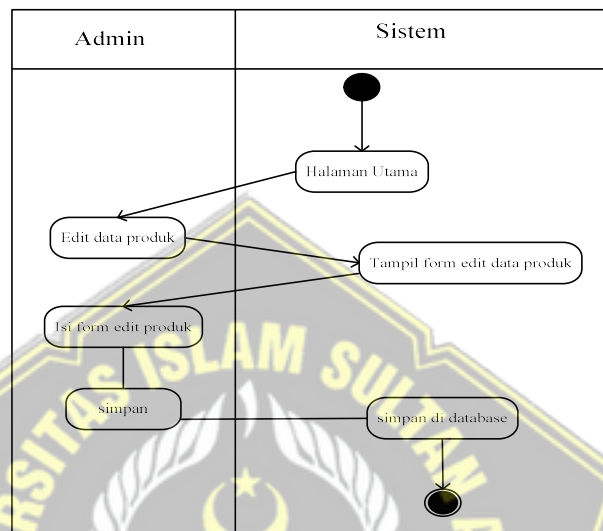
**Gambar 3.3 Activity Diagram Login**

2. *Activity Diagram* Kelola Tambah Data Produk



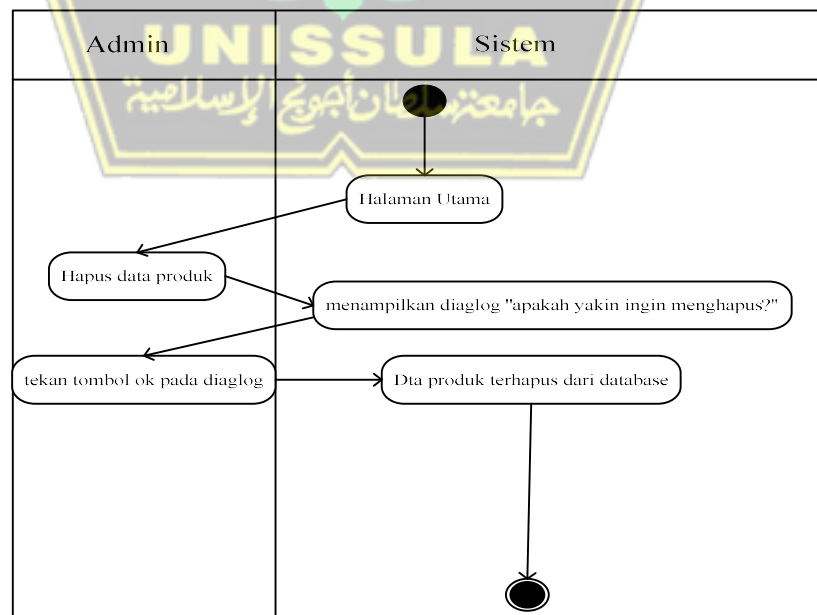
**Gambar 3.4 Acivity Diagram Tambah Data Produk**

### 3. Activity Diagram Kelola Edit Data Produk



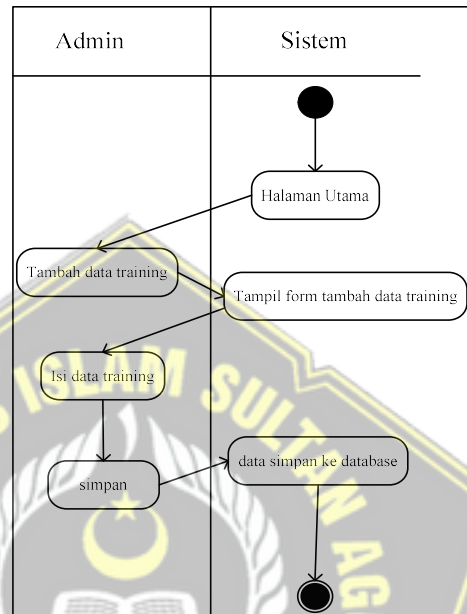
**Gambar 3.5 Acivity Edit Data Produk**

### 4. Activity Hapus Data Produk



**Gambar 3.6 Activity Hapus Data Produk**

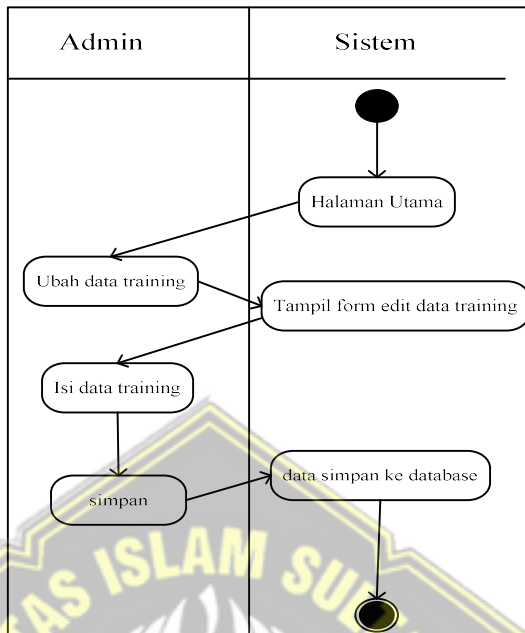
5. *Activity Diagram* Tambah Data Training



**Gambar 4.7 Acivity Diagram Tambah Data Training**

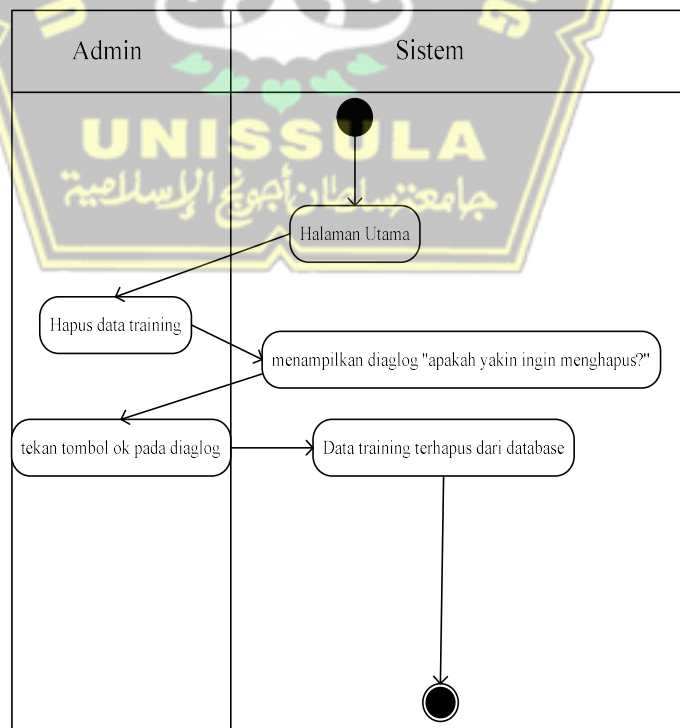
6. *Activity Diagram* Edit Data Training





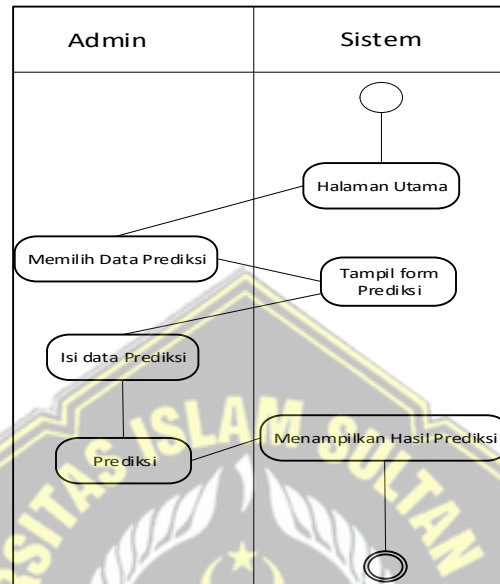
**Gambar 3.8 Activity Diagram Edit Data uji**

### 7. Activity Diagram Hapus Data Training



**Gambar 3.9 Acivity Diagram Hapus Data Training**

8. *Activity Diagram Prediksi*



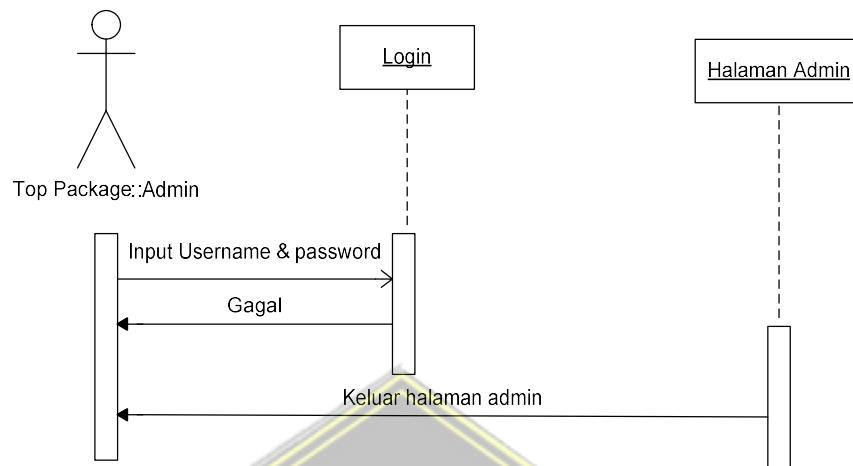
**Gambar 3.10 Activity Diagram Tambah Data Uji**

### 3.3.3 Sequence Diagram

Berikut ini merupakan sequence diagram dari sistem yang akan dibuat dimana yang diantaranya adalah.

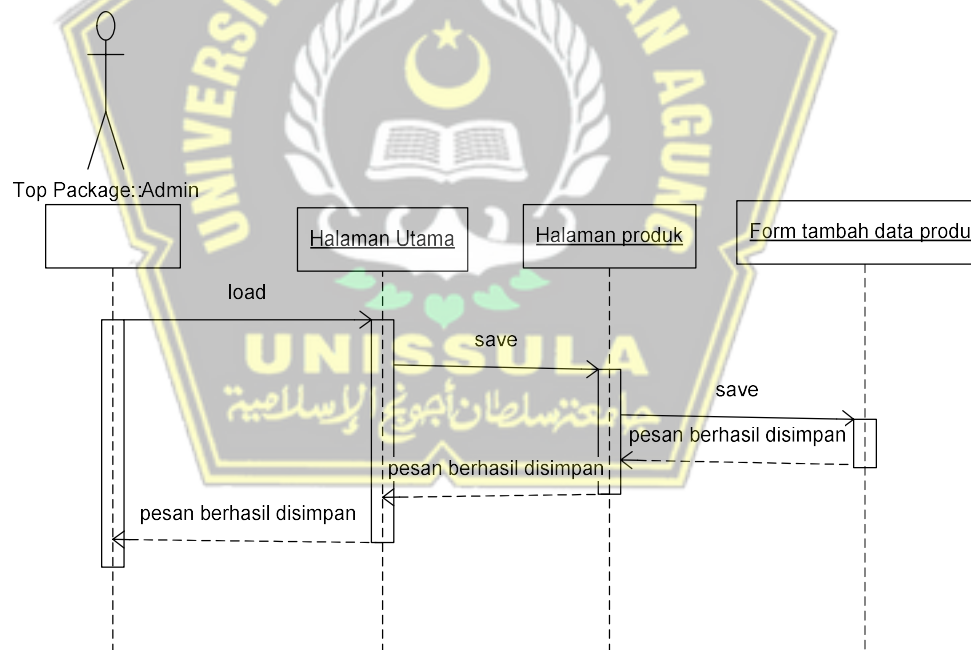
1. *Sequence Diagram Login*



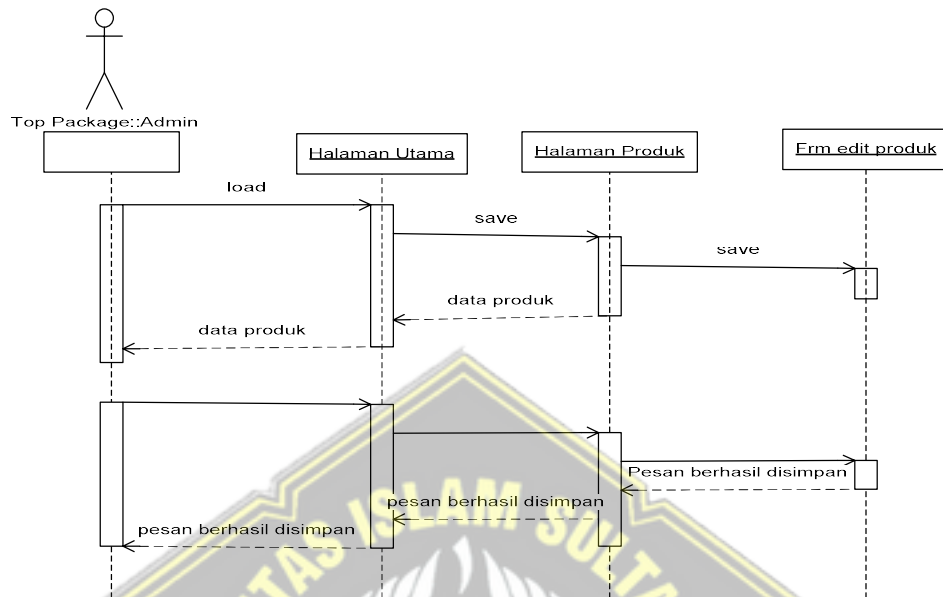


**Gambar 3.11 Sequence Diagram Login**

2. Sequence Tambah Data produk

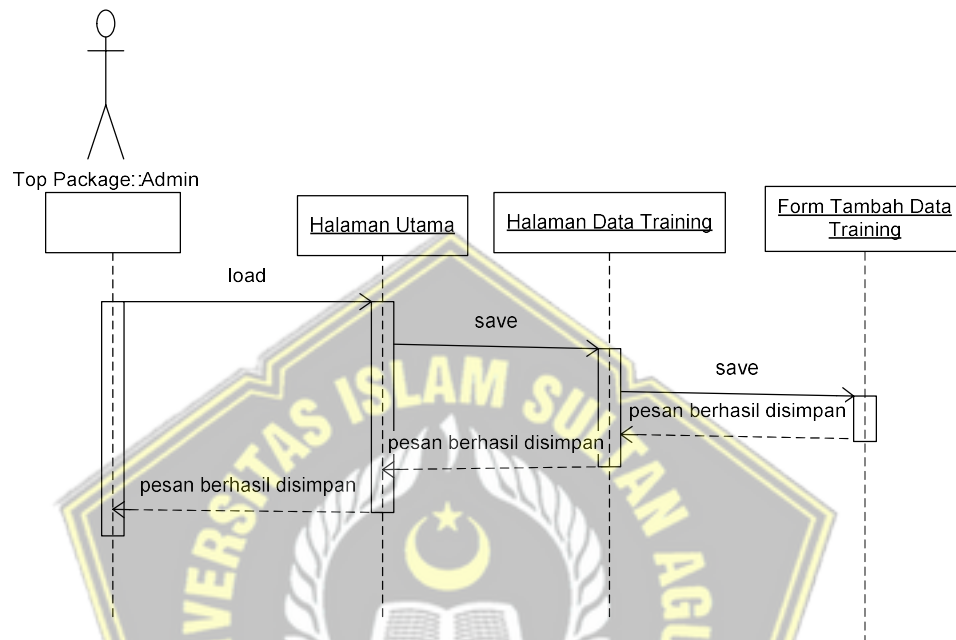


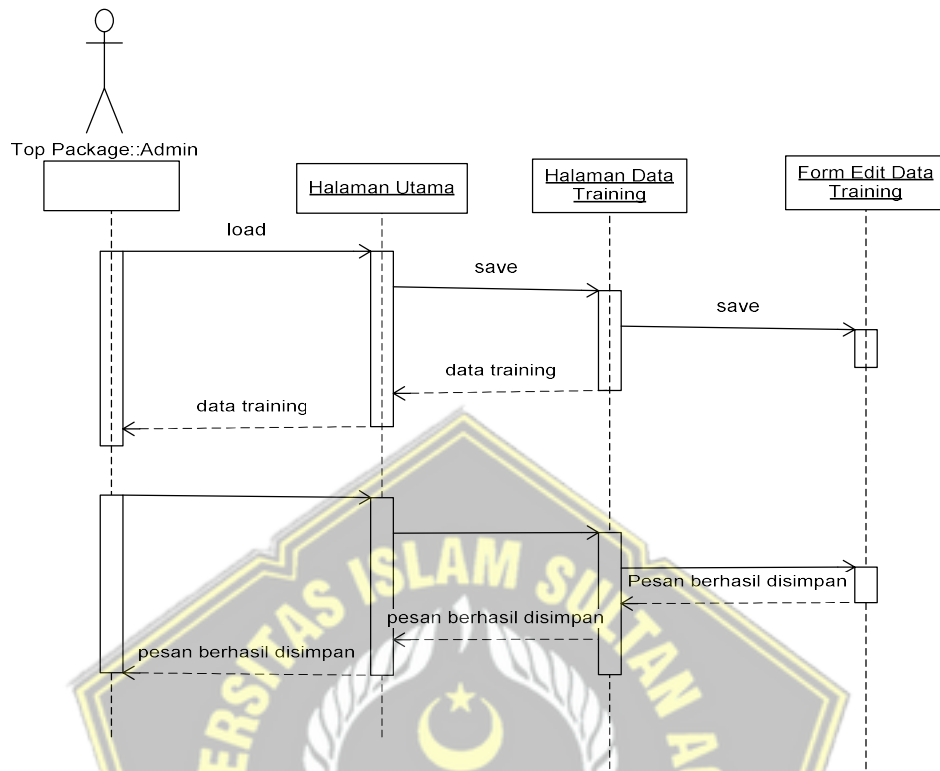
**Gambar 3.12 Sequence Diagram Tambah Produk**



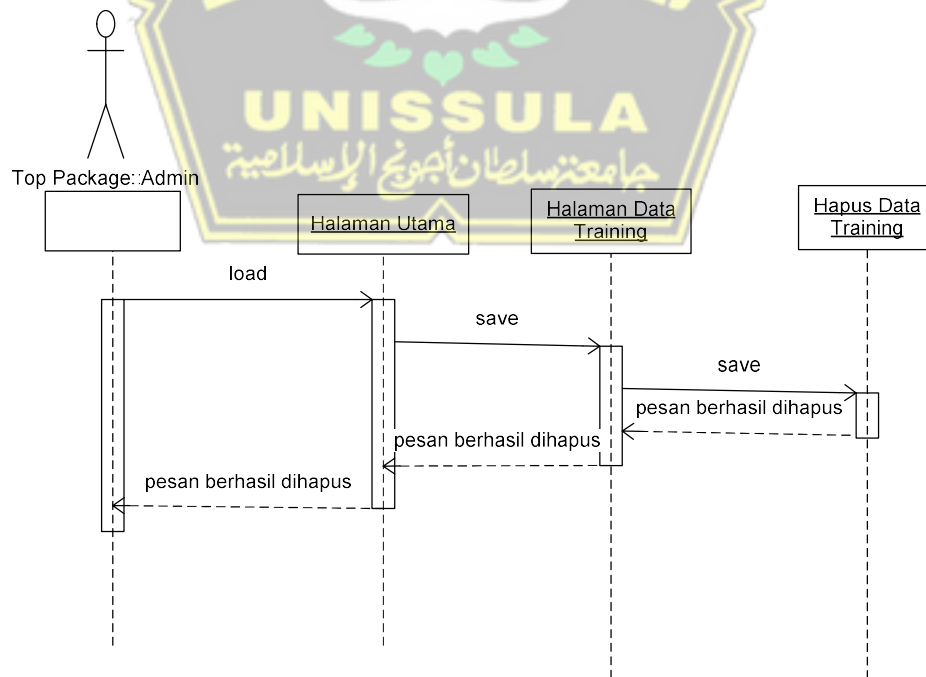
**Gambar 3.13 Sequence Diagram Edit Produk**



**Gambar 3.14 Sequence Diagram Hapus Produk****3. Sequence Kelola Tambah Data Training****Gambar 3.15 Sequence Diagram Tambah Data Training**

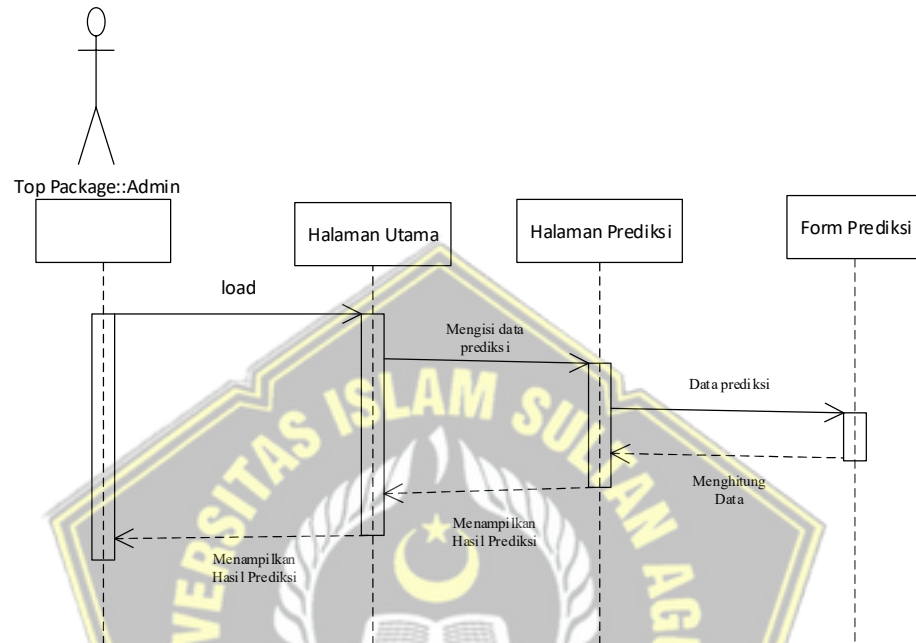


Gambar 3.16 Sequence Diagram Edit Data Training



**Gambar 3.17 Sequence Diagram Hapus Data Training**

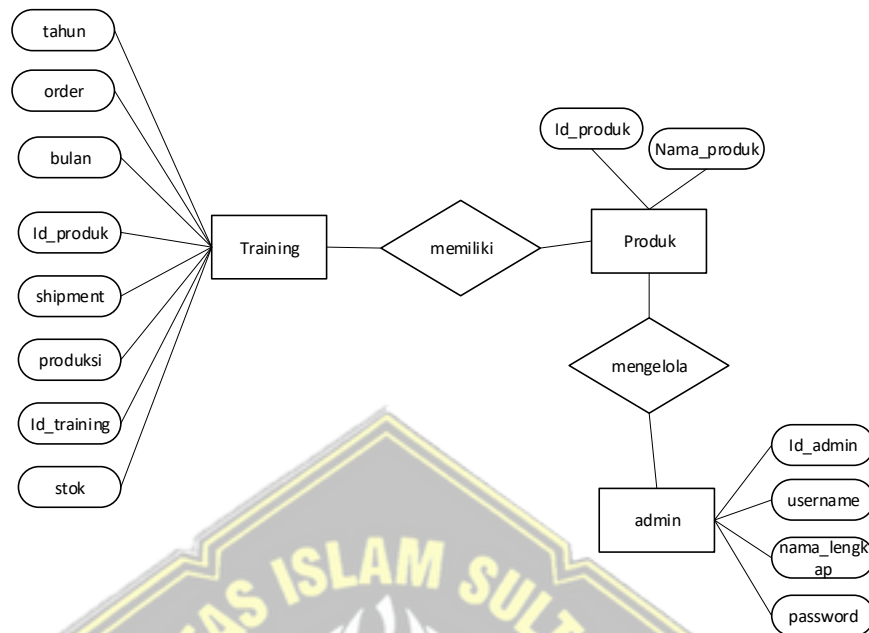
4. Sequence Prediksi



**Gambar 3.18 Sequence Diagram Prediksi**

3.3.4 ERD (Entity Relationship Diagram)

UNISSULA  
جامعة سلطان ابي جعفر الإسلامية



**Gambar 3.19 ERD (Entity Relationship Diagram)**

### 3.3.4 Perancangan Basis Data

Perancangan *database* adalah suatu desain yang menerangkan tentang relasi antar tabel dalam suatu sistem aplikasi yang bertujuan untuk mendukung rancangan sistem aplikasi agar menjadikan pemrosesan data lebih efisien.

#### 1. Tabel Admin

**Tabel 3.20 Tabel Admin**

Nama Field	Tipe Data	Default	Keterangan
Id_admin	integer (11)	not null primary key	Id admin
Nama_lengkap	varchar (30)	not null	nama admin
Username	varchar (20)	not null	Username admin
Password	varchar (255)	not null	Password admin



## 2. Tabel Training

Tabel 3.21 Tabel Training

Nama Field	Tipe Data	Default	Keterangan
id_training	interger (11)	not null primary key	Id training
Id_produk	Interger (11)	not null	Id produk
Bulan	Varchar (20)	Not null	Bulan
Tahun	Varchar (4)	Not null	Tahun
Orders	Interger (11)	not null	orders
Produksi	Interger (11)	not null	Produksi
Shipment	Interger (11)	not null	Shipment
Stok	Interger (11)	not null	Stok

## 3. Tabel Produk

Tabel 3.22 Tabel Produk

Nama Field	Tipe Data	Default	Keterangan
id_produk	interger (11)	not null primary key	Id produk
Nama_produk	varchar (50)	not null	Nama produk

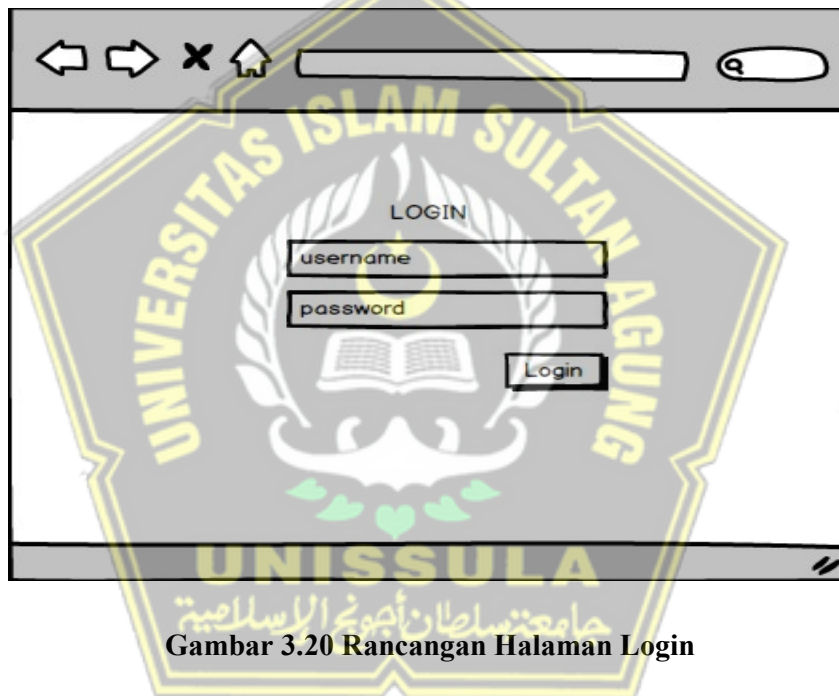
## 3.3.5 Rancangan User Interface

Dalam membuat sebuah sistem aplikasi, salah satu yang harus diperhatikan adalah *user interface*. Salah satu faktor yang membuat sebuah aplikasi menarik

adalah dengan membuat rancangan *user interface* terlebih dahulu. Tujuan dari rancangan *user interface* itu sendiri adalah agar *user* lebih mudah dalam menggunakan dan berinteraksi dengan sistem serta dapat menarik perhatian *user*.

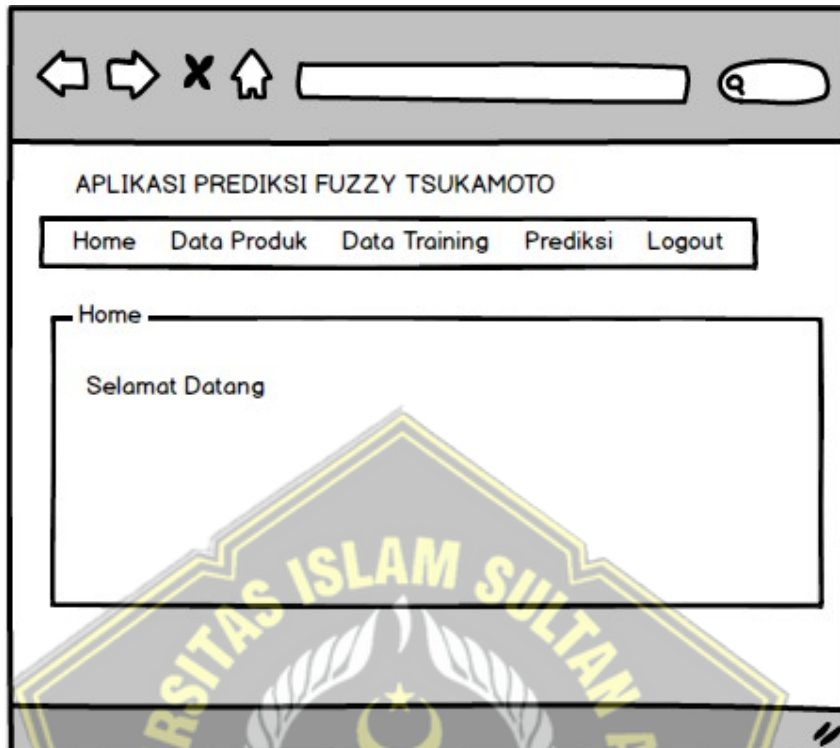
a. Rancangan Halaman *Login*

Halaman *login* adalah tampilan awal sistem pertama kali pada saat kita mengakses sebuah sistem aplikasi. *User* atau pengguna bisa melakukan *login* dengan cara menginput *username* dan *password* terlebihdahulusebelum menjalankan sistem aplikasi. Gambar dibawah ini merupakan rancangan desain dari halaman *login*.



b. Rancangan Halaman *Home*

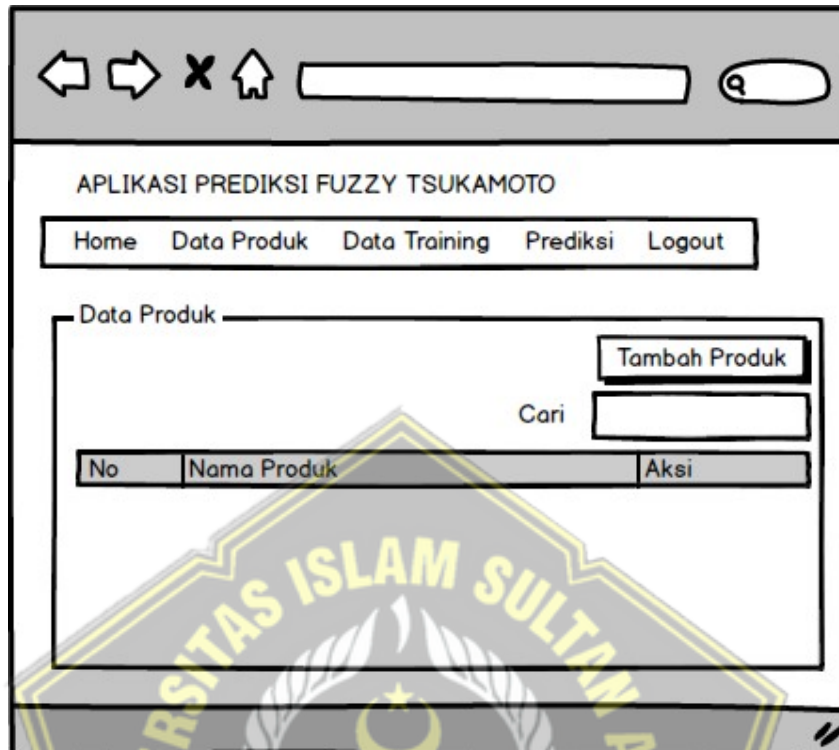
Halaman ini merupakan tampilan awal menu utama setelah berhasil melakukan *login*. Terdapat beberapa menu pada halaman ini yang dapat dipergunakan oleh *admin*. Gambar dibawah ini merupakan rancangan desain dari halaman *home*.



**Gambar 3.21 Rancangan Halaman Home**

c. Rancangan Halaman *Produk*

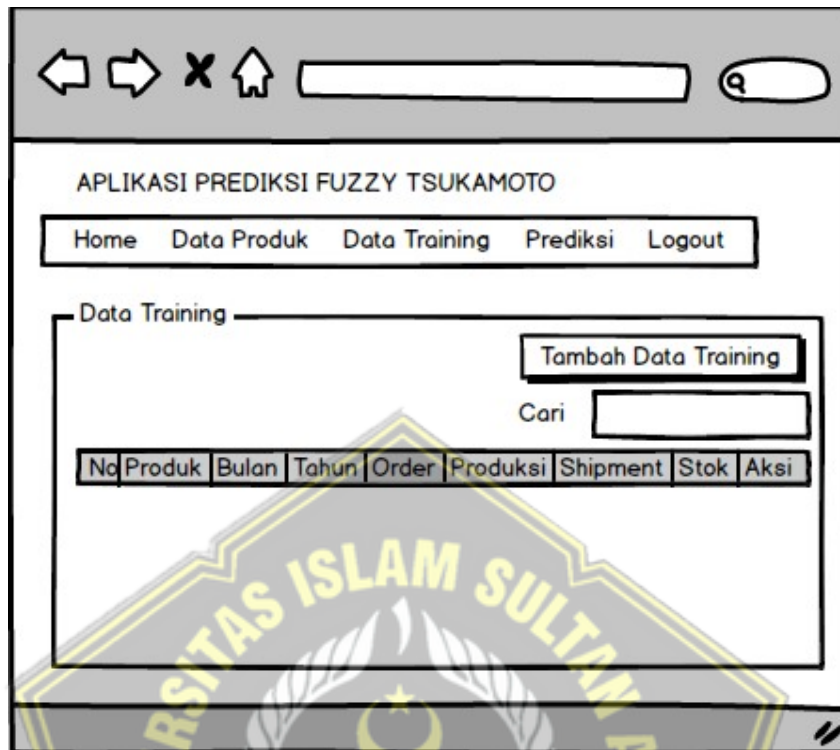
Halaman ini merupakan tampilan produk dimana admin dapat menambah, merubah dan menghapus data produk. Gambar dibawah ini merupakan rancangan desain dari halaman *produk*.



**Gambar 3.22 Rancangan Halaman Produk**

d. Rancangan Halaman *Data Training*

Halaman ini merupakan tampilan data training dimana admin dapat menambah, merubah dan menghapus data training. Gambar dibawah ini merupakan rancangan desain dari halaman data training.



Gambar 3.23 Rancangan Halaman Data Training

e. Rancangan Halaman *Prediksi*

Halaman ini merupakan tampilan prediksi dimana admin dapat memprediksi jumlah prediksi pada halaman ini. Gambar dibawah ini merupakan rancangan desain dari halaman prediksi.

APLIKASI PREDIKSI FUZZY TSUKAMOTO

Home Data Produk Data Training Prediksi Logout

Prediksi Jumlah Produksi

Produk

Bulan

Tahun

Order

Shipment

Stok

**Gambar 3.24 Rancangan Halaman Prediksi**

f. Rancangan Halaman Hasil Prediksi

Halaman ini merupakan tampilan hasil prediksi dimana admin dapat melihat hasil perhitungan fuzzy tsukamoto tentang prediksi. Gambar dibawah ini merupakan rancangan desain dari halaman hasil prediksi.





Gambar 3.25 Rancangan Halaman Hasil Prediksi

## BAB IV

### HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

#### 4.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan tahapan perancangan sistem langkah selanjutnya adalah implementasi sistem. Implementasi sistem merupakan tahap penerapan serta pengujian sistem yang mengacu pada hasil dari analisa dan perancangan yang sudah dilakukan untuk memastikan apakah sistem sudah sesuai seperti yang diharapkan. Berikut adalah implementasi dari sistem yang telah dibangun.

##### 4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

*Hardware* yang digunakan oleh peneliti untuk membangun sistem ini adalah :

- Laptop SONY VAIO
- Prosesor : Intel Core i5 CPU @ 2.50 GHz
- Memori RAM : 4 GB
- Hardisk 500 GB

*Hardware* minimum yang digunakan untuk pengguna adalah :

- Prosesor : Intel Core 2 Duo
- Memori RAM : 2 GB
- Hardisk 500 GB

##### 4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

*Software* yang digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan ini adalah :

- Xampp Version 4.2.3
- PHP Version 7.3.23
- Apache Version 2.4.46
- MariaDB Version 10.4.14
- Sublime Text

- Google Chrome
- Balsamiq Mockup

#### 4.2 Implementasi *User Interface*

Implementasi *User Interface* ini menerangkan tentang tampilan dari sistem pendukung keputusan yang telah dibuat.

##### a. Halaman *Login*

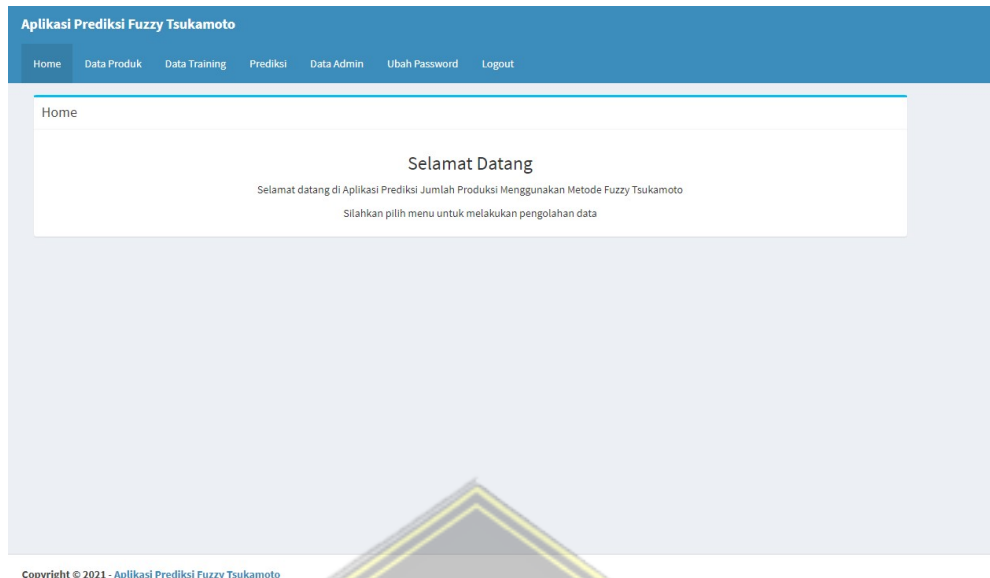
Gambar dibawah ini merupakan hasil implementasi dari rancangan desain dari halaman *login*.



**Gambar 4.1 Halaman Login**

##### b. Halaman *Home*

Gambar dibawah ini merupakan hasil implementasi dari rancangan desain dari halaman *home*.



**Gambar 4.2 Halaman *Home***

c. Halaman Produk

Gambar dibawah ini merupakan hasil implementasi dari rancangan desain dari halaman produk.



### Gambar 4.3 Halaman Produk

#### d. Halaman Data *Training*

Gambar dibawah ini merupakan hasil implementasi dari rancangan desain dari halaman data training.

**Aplikasi Prediksi Fuzzy Tsukamoto**

Home Data Produk **Data Training** Prediksi Data Admin Ubah Password Logout

Data Training + Tambah Data Training

10 data per halaman Cari :

No	Produk	Bulan	Tahun	Order	Shipment	Stok	Produksi	Aksi
1	MINERAL BLACK	DESEMBER	2019	560	560	40	600	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
2	MINERAL BLACK	JANUARI	2020	400	400	2	362	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
3	MINERAL BLACK	FEBRUARI	2020	352	360	42	400	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
4	MINERAL BLACK	MARET	2020	240	240	4	202	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
5	MINERAL BLACK	APRIL	2020	168	120	48	168	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
6	MINERAL BLACK	MEI	2020	112	112	48	112	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
7	MINERAL BLACK	JUNI	2020	128	120	8	80	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
8	MINERAL BLACK	JULI	2020	136	140	4	140	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
9	MINERAL BLACK	AGUSTUS	2020	160	160	8	164	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
10	MINERAL BLACK	SEPTEMBER	2020	184	184	8	184	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>

Menampilkan 1 s/d 10 dari 26 data Previous 1 2 3 Next

**Gambar 4.4 Halaman Data *Training***

#### e. Halaman Prediksi

Gambar dibawah ini merupakan hasil implementasi dari rancangan desain dari halaman prediksi.

**Aplikasi Prediksi Fuzzy Tsukamoto**

Home Data Produk Data Training **Prediksi** Data Admin Ubah Password Logout

Prediksi Jumlah Produksi

Produk

Bulan

Tahun

Order

Shipment

Stok

Copyright © 2021 - Aplikasi Prediksi Fuzzy Tsukamoto

**Gambar 4.5 Halaman Prediksi**

f. Halaman Hasil Prediksi

Gambar dibawah ini merupakan hasil implementasi dari rancangan desain dari halaman hasil prediksi.

**Aplikasi Prediksi Fuzzy Tsukamoto**

Home Data Produk Data Training **Prediksi** Data Admin Ubah Password Logout

Hasil Prediksi

Produk	Bulan	Order	Shipment	Stok	Prediksi Jumlah Produksi
MINERAL BLACK	FEBRUARI 2021	150	100	20	329

Copyright © 2021 - Aplikasi Prediksi Fuzzy Tsukamoto

**Gambar 4.6 Halaman Hasil Prediksi**



### 4.3 Uji Komponen Sistem *Blackbox*

Tahap pengujian merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan dapat teratasi dengan sistem yang sudah dibuat dan menjamin sistem sesuai dengan hasil perancangannya. Pengujian sistem ini menggunakan metode pengujian *blackbox* yang fokus pada hasil *output* apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan.

#### 4.3.1 Pengujian *Login*

Prekondisi:

1. Ditampilkan pada saat aplikasi pertama kali dibuka

**Tabel 4.1 Pengujian *Login***

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian <i>Login</i>	1.Masukan <i>data produkname</i> dan <i>password</i> 2.Klik tombol <i>login</i> 3.Batal	Data <i>data produkname</i> dan <i>password</i>	Data berhasil diproses dan tidak ada instruksi <i>error</i>	Data berhasil diproses dan tidak ada instruksi <i>error</i>	Data berhasil diproses dan tidak ada instruksi <i>error</i>	Berhasil dan diterima

#### 4.3.2 Pengujian Menu Beranda

Prekondisi:

1. Ditampilkan pada saat admin berhasil *login*

Tabel 4.2 Pengujian Menu Beranda

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang di Dapat	Kesimpulan	
Pengujian menu beranda	Tampilan layar menu beranda	1.Klik menu yang diinginkan	1.Klik menu data produk	Muncul halaman data produk	Layar yang di tampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul halaman data produk	Diterima	
			2.Klik menu data training	Muncul halaman data training		Muncul halaman data training	Diterima	
			3.Klik menu data uji	Muncul halaman data uji		Muncul halaman data uji	Muncul halaman hasil prediksi	Diterima
			4.Klik menu hasil prediksi	Muncul halaman Penghasil prediksi		Muncul halaman Penghasil prediksi	Muncul halaman Penghasil prediksi	Diterima
			5.Klik menu penghasil prediksi					

--	--	--	--	--	--	--	--

### 4.3.3. Pengujian Menu Data Produk

Prekondisi

1. Ditampilkan menu Data Produk.

**Tabel 4.3 Tabel Pengujian Menu Data Produk**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang di Dapat	Kesimpulan
Pengujian menu Data Produk	Tampilan layar menu Data Produk	1. Klik menu Data Produk		Muncul halaman Data Produk	Layar yang di tampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul halaman Data Produk	Diterima
		2. Klik tombol ubah untuk mengubah data Data Produk	Masukkan data baru untuk mengubah data Data Produk yang ada sebelumnya	Data yang diubah akan masuk ke data Data Produk		Data yang diubah akan masuk ke data Data Produk	Diterima
		3. Klik tombol tambah	Masukkan data baru untuk menambah data Data Produk baru			Data yang di tambah akan masuk ke data Data Produk	

		3. Klik Tombol hapus	menghapus data yang sudah ada sebelumnya			Produk	
--	--	----------------------	--	--	--	--------	--

#### 4.3.4. Pengujian Menu Data Training

Prekondisi

1. Ditampilkan menu Data Training.

**Tabel 4.4 Tabel Pengujian Menu Data Training**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang di Dapat	Kesimpulan
Pengujian menu Data Training	Tampilan layar menu Data Training	1. Klik menu Data Training  2. Klik tombol ubah untuk mengubah data Data Training  3. Klik	Masukkan data baru untuk mengubah data Data Training yang ada sebelumnya	Muncul halaman Data Training  Data yang diubah akan masuk ke data Data Training	Layar yang di tampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul halaman Data Training  Data yang diubah akan masuk ke data Data Training  Data	Diterima  Diterima

		tombol tambah	Masukkan data baru untuk menambah data Data Training baru			yang di tambah akan masuk ke data Data Training t	Diterima
		3. Klik Tombol hapus	Untuk menghapus data yang sudah ada sebelumnya			Data yang dihapus akan dihapus dari data Data Training	Diterima

#### 4.3.5. Pengujian Menu Prediksi

Prekondisi

1. Ditampilkan menu prediksi

**Tabel 4.5 Tabel Pengujian Menu Data Uji**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang di Dapat	Kesimpulan
Pengujian menu prediksi	Tampilan layar menu prediksi	1. Klik menu prediksi		Muncul halaman Data prediksi	Layar yang di tampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul halaman Data prediksi	Diterima
		2. melakukan prediksi	Masukkan data untuk melakukan	Menampilkan hasil prediksi		Menampilkan hasil prediksi	Diterima

			prediksi				
--	--	--	----------	--	--	--	--

#### 4.4 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi pada system peramalan ini menggunakan Mean Squared Error, Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. (Perdana, 2016). Adapun rumus MSE adalah sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n} \quad (10)$$

Adapun data uji yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Uji

Bulan	Produk	Order	Shipment	Stok	Produksi	
					Prediksi	Aktual
Januari	MINERAL BLACK	348	360	40	332	380
Februari	MINERAL BLACK	420	420	4	372	424
Maret	MINERAL BLACK	360	368	12	365	380
April	MINERAL BLACK	560	480	20	349	486
Mei	MINERAL BLACK	240	270	30	313	290

Bulan	Produk	Order	Shipment	Stok	Produksi	
					Prediksi	Aktual
Januari	WHITE KNIGHT	480	420	60	308	400
Februari	WHITE KNIGHT	270	270	30	286	300
Maret	WHITE KNIGHT	360	400	2	308	402





## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis mengenai Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web (studi kasus PT. Samkyung Jaya Garments), maka dapat

disimpulkan bahwa :

1. Pada hasil percobaan dari 10 data yang diambil dari Bulan Januari 2021 – Mei 2021 masing- masing pada warna *MINERAL BLACK* dan *WHITE KNIGHT* ditemukan error 6702,7 yang artinya masih jauh dari akurat karena belum mendekati 0.
2. Metode tsukamoto dapat digunakan untuk memprediksi jumlah produksi dan mempunyai akurasi kecocokan yang cukup baik dari data yang sebenarnya. Dengan menggunakan 4 variabel yaitu order, shipment, stok dan jumlah produksi dimana tiap variabel memiliki 2 himpunan. Himpunan variabel order adalah rendah dan tinggi, himpunan variabel shipment adalah rendah dan tinggi, himpunan variable stok adalah rendah dan tinggi dan himpunan variable produksi adalah sedikit dan banyak. Dengan menggunakan 8 aturan / rule fuzzy sebagai basis pengetahuan fuzzy dan 10 data sebagai data yang diuji efektif untuk membantu pihak perusahaan dalam memprediksi jumlah produksi barang berdasarkan data order, shipment, stok dan jumlah produksi dari bulan Desember 2019 – Desember 2020, hal ini dapat ditinjau dari pengujian aplikasi.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah :

1. Perlu ditambahkan data dari bulan Januari 2021 – Desember 2021 agar hasil prediksi lebih akurat

2. Aplikasi dapat dikembangkan ke dalam platform lain selain web contohnya android atau ios.
3. Tampilan antarmuka dapat dikembangkan menjadi lebih menarik



## DAFTAR PUSTAKA

- Ade Mandala Putra, T. R. (2021). Implementasi metode fuzzy tsukamoto pada sistem prediksi pembelian barang toko abila collection berbasis website. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*.
- Efrain Turban, d. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi.
- Jazuli, A. S. (2019). Penentuan jumlah produksi pakaian dengan metode fuzzy tsukamoto studi kasus konveksi nisa. (*Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*).
- Kasmir. (2009). *Pengantar Manajemen Keuangan*. Jakarta: Kencana.
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, S. d. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Edisi 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- M.Shalahuddin, R. A. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Nasution, A. H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Puji Wahyu Utami, P. H. (2019). Sistem pendukung keputusan prediksi jumlah produksi barang dengan metode fuzzy tsukamoto berdasarkan planning dan defect. *Jurnal Universitas Pakuan Bogor*.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.
- Supono, & Putratama, V. (2018). *Pemrograman Web dengan menggunakan PHP dan FRAMEWORK CODEIGNITER*. Yogyakarta: Deepublish.
- S. Pressman, R. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi)*. In 1 (7th ed.). Andi Offset.
- Shalahuddin, M , A.S, R. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika.
- Ghosh, A. (2019). Forecasting. *Critical Terms in Futures Studies, 1999*, 127–130.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Berita Acara Pelaksanaan Wawancara

#### BERITA ACARA

#### WAWANCARA

Pada hari ini

Telah dilaksanakan wawancara yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan untuk memenuhi Tugas Akhir Strata Satu (S1).

Tempat : PT. SAMKYUNG JAYA GARMENTS

Nama Narasumber : YULIANA KURNIAWATI

Bagian : PPIC (PRODUCTION PLANNING INVENTORY CONTROL)

Deskripsi : DATA ORDER, DATA OUTPUT PRODUKSI, DATA SHIPMENT, DATA STOK-BUYER KOHLS

Pihak pewawancara melakukan wawancara dengan pihak narasumber yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan di PT. SAMKYUNG JAYA GARMENTS, kemudian narasumber memberikan jawaban terkait pertanyaan yang diajukan oleh pewawancara.

Mengetahui,

Semarang, 4 Januari 2020

Peneliti

Narasumber



Noviatul Ilmiah



Yuliana Kurniawati

## Lampiran 2. Daftar Pertanyaan Wawancara

### DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web (Studi Kasus Pada PT. SAMKYUNG JAYA GARMENTS)”.

Daftar pertanyaan :

1. Berapa kapasitas produksi di PT. Samkyung Jaya Garments?
2. Ada berapa buyer yang terdapat di PT. Samkyung Jaya Garments?
3. Ada berapa kategori yang diproduksi di PT. Samkyung Jaya Garments?
4. Kategori mana dan warna apa yang paling banyak di produksi di PT. Samkyung Jaya Garments?
5. Berapa jumlah order yang masuk di PT. Samkyung Jaya Garments pada periode Desember 2019 – Desember 2020?
6. Berapa jumlah produksi yang dihasilkan PT. Samkyung Jaya Garments pada periode Desember 2019 – Desember 2020?
7. Berapa jumlah barang yang di shipment di PT. Samkyung Jaya Garments pada periode Desember 2019 – Desember 2020?
8. Berapa jumlah stok produksi yang terdapat di PT. Samkyung Jaya Garments pada periode Desember 2019 – Desember 2020?



### Lampiran 3. Dokumentasi Pelaksanaan Wawancara

