

# **Analisa Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto dalam Prediksi Jumlah Pengadaan Obat**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*



Oleh :

Doni Mikha  
NIM : 09021381419107

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Analisa Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno, dan  
Tsukamoto dalam Prediksi Jumlah Pengadaan Obat

Oleh :

Doni Mikha  
NIM : 09021381419107

Palembang, Oktober 2018

Pembimbing I,




Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D  
NIP.197802232006042002

Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, S.Kom., M.T.  
NIK.1671080901900006

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.  
NIP. 197706012009121004

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jumat, 19 Oktober 2018 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Doni Mikha  
NIM : 09021381419107  
Judul : Analisa Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto dalam Prediksi Jumlah Pengadaan Obat

1. Ketua Penguji

Hardini Novianti, MT  
NIP. 197911012014042002



2. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, Ph.D  
NIP. 197802232006042002



3. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan, S.Kom., M.T.  
NIP. 1671080901900006



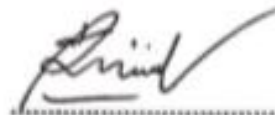
4. Penguji I

Yunita, M.Sc  
NIP. 198306062015042002




5. Penguji II

Mastura Diana Marieska, S.T., M.T.  
NIP. 198603212018032001



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika,

  
Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Doni Mikha  
NIM : 09021381419107  
Program Studi : Teknik Informatika Bilingual  
Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Metode Fuzzy  
Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto  
dalam Prediksi Jumlah Pengadaan Obat  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 17%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Oktober 2018



(Doni Mikha)

NIM. 09021381419107

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

*“Ora et labora (Berdoa dan bekerja)”*

(Doni Mikha)

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa
- Kedua Orang Tua
- Keluarga Besar
- Dosen Pembimbing
- Sahabat-sahabat
- Almamater
- Komunitas

# COMPARISON ANALYSIS OF FUZZY MAMDANI, SUGENO AND TSUKAMOTO METHODS IN THE PREDICTION OF NUMBER OF PROCUREMENT OF MEDICINES

By :

**Doni Mikha**

**09021381419107**

## ABSTRACT

*Fuzzy logic is one method for analyzing systems that contain uncertainty. In this study the Mamdani method, Ssugeno method, and Tsukamoto method was used to predict the amount of drug procurement. Prediction of the drug amount of procurement carried out by using three variables, namely sales, inventory and procurement. Variable sales consists of five fuzzy sets, namely: very down, down, normal, up, and very up, variable inventory consists of five fuzzy sets, namely: very little, little, normal, lot, and very lot, while procurement is made up of five variable fuzzy set, which very decreases, decreases, normal, increases, and very increases. By combining all these fuzzy sets, obtained 25 fuzzy rules, which is then used in each inference. Analysis using the Mamdani method, Sugeno method, Tsukamoto method on 100 drug data, produces Sugeno fuzzy that is has good forecasting capabilities, with MAPE value 10.633673%. MAPE Mamdani is 22,968618%, and Tsukamoto's MAPE is 12.306409%*

*Key Word : Prediction, Drug, Fuzzy, Mamdani Method, Sugeno Method, Tsukamoto Method, MAPE*

# **ANALISA PERBANDINGAN METODE FUZZY MAMDANI, SUGENO, DAN TSUKAMOTO DALAM PREDIKSI JUMLAH PENGADAAN OBAT**

**Oleh :**  
**Doni Mikha**  
**09021381419107**

## **ABSTRAK**

Logika fuzzy merupakan salah satu metode untuk melakukan analisis sistem yang mengandung ketidakpastian. Pada penelitian ini digunakan metode Mamdani, metode Sugeno, dan metode Tsukamoto untuk prediksi jumlah pengadaan obat. Prediksi dilakukan dengan menggunakan tiga variabel, yaitu penjualan, persediaan dan pemesanan. Variabel penjualan terdiri dari lima himpunan fuzzy, yaitu : sangat sedikit, sedikit, normal, banyak, dan sangat banyak, variabel persediaan terdiri dari lima himpunan fuzzy, yaitu : sangat kurang, kurang, rata-rata, cukup, dan sangat cukup, sedangkan variabel pemesanan terdiri dari lima himpunan fuzzy, yaitu sangat berkurang, berkurang, stabil, bertambah, dan sangat bertambah. Dengan mengkombinasikan semua himpunan fuzzy tersebut, diperoleh 25 aturan fuzzy, yang selanjutnya digunakan dalam setiap inferensi. Analisa dengan menggunakan metode Mamdani, metode Sugeno, dan metode Tsukamoto terhadap 100 data obat, menghasilkan fuzzy Sugeno yang memiliki kemampuan peramalan baik yaitu dengan nilai MAPE sebesar 10.633673%. MAPE Mamdani sebesar 22.968618%, dan MAPE Tsukamoto sebesar 12.306409%

Kata Kunci : Prediksi, Obat, Fuzzy, Metode Mamdani, Metode Sugeno, Metode Tsukamoto, MAPE

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program Strata-1 Program Studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua Orang Tuaku, bapak Pardamean Augustinus Hutagaol, dan ibu Sri Naya Dinoto. Serta, seluruh keluarga besar yang telah mendoakan juga memberi dukungan yang luar biasa baik dalam segi moril maupun materil kepada penulis;
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer;
3. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika;
4. Ibu Dian Palupi Rini, Ph.D. dan bapak Kanda Januar Miraswan, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, kritik dan saran kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir;
5. Bapak Aditya Ocky Prananca, S.Farm., Apt., selaku pembimbing dalam merancang data pada Apotek Kimia Farma Jaya;
6. Ibu Yunita, M.Sc. selaku dosen penguji I dan Ibu Mastura Diana Marieska, S.T.,M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan ilmu pengetahuan kepada penulis;
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa kegiatan perkuliahan;



8. Seluruh staf Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis selama masa kegiatan perkuliahan;
9. Nathalie Corintia Karosekali, yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama pembuatan tugas akhir;
10. Muhammad Kevin Fadillah Indarto, Alberthus Dimas Ananta, Theo Vhaldino, Charles, yang sudah banyak membantu penulis selama pembuatan tugas akhir;
11. Teman-teman IF Bilingual 2014 yang telah berjuang bersama selama masa perkuliahan;
12. Seluruh kakak tingkat, yang telah banyak memberikan bantuan dan saran selama masa perkuliahan juga pembuatan tugas akhir;
13. Semua pihak yang telah banyak membantu dan berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-pesatu, terima kasih banyak atas semuanya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun, semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Oktober 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Pendahuluan .....	I – 1
1.2 Latar Belakang .....	I – 1
1.3 Rumusan Masalah .....	I – 4
1.4 Tujuan Penelitian .....	I – 5
1.5 Manfaat Penelitian .....	I – 5
1.6 Batasan Masalah.....	I – 6
1.7 Sistematika Penulisan .....	I – 6
1.8 Kesimpulan .....	I – 8

## **BAB II KAJIAN LITERATUR**

2.1 Pendahuluan .....	II – 1
2.2 Landasan Teori .....	II – 1
2.2.1 Pengadaan Obat.....	II – 1
2.2.2 Logika Fuzzy.....	II – 1
2.2.3 Dasar Logika Fuzzy .....	II – 2
2.2.4 Fungsi Keanggotaan Fuzzy .....	II – 3
2.2.5 Operasi Logika Fuzzy .....	II – 8
2.2.6 Struktur Dasar Logika Fuzzy .....	II – 9
2.2.7 <i>Fuzzy Inference System (FIS)</i> .....	II – 10
2.2.7.1 Metode Mamdani .....	II – 10
2.2.7.2 Metode Sugeno .....	II – 11
2.2.7.3 Metode Tsukamoto .....	II – 12
2.2.8 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> .....	II – 13
2.2.9 <i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	II – 13
2.3 Penelitian Lain Yang Relevan .....	II – 16
2.4 Kesimpulan .....	II – 18

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Pendahuluan .....	III – 1
3.2 Unit Penelitian.....	III – 1
3.3 Pengumpulan Data .....	III – 1
3.3.1 Jenis dan Sumber Data.....	III – 1
3.3.2 Metode Pengumpulan Data.....	III – 1
3.4 Tahapan Penelitian .....	III – 2
3.4.1 Menetapkan Kerangka Kerja.....	III – 2
3.4.2 Kriteria Pengujian .....	III – 5
3.4.3 Format Data Pengujian .....	III – 5
3.4.4 Pengujian Penelitian.....	III – 5
3.4.5 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan .....	III – 7
3.4.5.1 Format Hasil Pengujian Obat .....	III – 7
3.4.5.2 Format Hasil Pengujian Obat Minggu Pertama .....	III – 7
3.4.5.3 Format Hasil Pengujian Obat Keseluruhan.....	III – 8
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III – 9
3.5.1 <i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	III – 9
3.5.1.1 Fase Insepsi .....	III – 9
3.5.1.2 Fase Elaborasi .....	III – 10
3.5.1.3 Fase Konstruksi .....	III – 10

3.5.1.4 Fase Transisi .....	III – 11
3.6 Manajemen Proyek Penelitian .....	III – 11
3.7 Kesimpulan .....	III – 21

## **BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

4.1 Pendahuluan .....	IV – 1
4.2 Fase Insepsi .....	IV – 1
4.2.1 Pemodelan Bisnis .....	IV – 1
4.2.2 Kebutuhan Sistem .....	IV – 2
4.2.3 Analisis dan Desain .....	IV – 3
4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	IV – 4
4.2.3.2 Analisis Data .....	IV – 4
4.2.3.3 Analisis <i>Fuzzy Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto</i> .....	IV – 5
4.2.3.4 Desain Perangkat Lunak .....	IV – 5
4.3 Fase Elaborasi .....	IV – 14
4.3.1 Pemodelan Bisnis .....	IV – 14
4.3.1.1 Perancangan Data .....	IV – 14
4.3.1.2 Perancangan Basis Data .....	IV – 15
4.3.1.3 Perancangan Antar Muka .....	IV – 17
4.3.2 Kebutuhan Sistem .....	IV – 18
4.3.3 Diagram <i>Sequence</i> .....	IV – 18
4.4 Fase Konstruksi .....	IV – 22
4.4.1 Kebutuhan Sistem .....	IV – 22
4.4.2 Diagram Kelas .....	IV – 22
4.4.3 Implementasi .....	IV – 24
4.4.3.1 Implementasi Kelas.....	IV – 24
4.4.3.2 Implementasi Antarmuka.....	IV – 26
4.5 Fase Transisi .....	IV – 27
4.5.1 Pemodelan Bisnis.....	IV – 27
4.5.2 Kebutuhan Sistem .....	IV – 27
4.5.3 Rencana Pengujian.....	IV – 27
4.5.3.1 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung FIS ....	IV – 27
4.5.3.2 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung MAPE.....	IV – 28
4.5.3.3 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengedit Data .....	IV – 29
4.5.4 Implementasi.....	IV – 30
4.5.4.1 Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung FIS.....	IV – 31
4.5.4.2 Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung MAPE.....	IV – 34
4.5.4.3 Pengujian <i>Use Case</i> Mengolah Data .....	IV – 37
4.6 Kesimpulan .....	IV – 40

## **BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

5.1 Pendahuluan .....	V – 1
5.2 Hasil Percobaan Penelitian .....	V – 1
5.2.1 Data Set Pengujian .....	V – 2
5.2.2 Hasil Pengujian Obat .....	V – 3
5.2.3 Hasil Pengujian Obat Mingguan .....	V – 4
5.2.4 Hasil Pengujian Obat Keseluruhan .....	V – 9
5.3 Analisis Penelitian .....	V – 10
5.4 Kesimpulan .....	V – 11

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Pendahuluan .....	VI – 1
6.2 Kesimpulan .....	VI – 1
6.3 Saran .....	VI – 2

DAFTAR PUSTAKA .....	xix
----------------------	-----

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar II – 1 Representasi Linear Naik.....	II – 4
Gambar II – 2 Representasi Linear Turun.....	II – 4
Gambar II – 3 Kurva Segitiga .....	II – 5
Gambar II – 4 Kurva Trapesium .....	II – 5
Gambar II – 5 Kurva-S Pertumbuhan .....	II – 6
Gambar II – 6 Kurva-S Penyusutan .....	II – 7
Gambar II – 7 Kurva Lonceng .....	II – 7
Gambar II – 8 Struktur Dasar Sistem Logika Fuzzy.....	II – 9
Gambar II – 9 Proses Struktur RUP.....	II – 14
Gambar III – 1 Diagram Kerangka Kerja .....	III – 2
Gambar III – 2 <i>Flowchart</i> Pengujian Penelitian .....	III – 5
Gambar III – 3 Penjadwalan Penelitian (1).....	III – 17
Gambar III – 4 Penjadwalan Penelitian (2).....	III – 18
Gambar III – 5 Penjadwalan Penelitian (3).....	III – 19
Gambar III – 6 Penjadwalan Penelitian (4).....	III – 20
Gambar IV – 1 Diagram <i>Use Case</i> .....	IV – 6
Gambar IV – 2 Kelas Analisis Menghitung FIS .....	IV – 13
Gambar IV – 3 Kelas Analisis Menghitung MAPE.....	IV – 13
Gambar IV – 4 Kelas Analisis Mengolah Data .....	IV – 14
Gambar IV – 5 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	IV – 16

Gambar IV – 6 Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak .....	IV – 17
Gambar IV – 7 <i>Sequence Diagram</i> Menghitung FIS .....	IV – 19
Gambar IV – 8 <i>Sequence Diagram</i> Menghitung MAPE .....	IV – 20
Gambar IV – 9 <i>Sequence Diagram</i> Mengolah Data .....	IV – 21
Gambar IV – 10 Diagram Kelas Perangkat Lunak .....	IV – 23
Gambar IV – 11 Antarmuka Halaman Utama Perangkat Lunak .....	IV – 26

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel III – 1 Data Set Pengujian .....	III – 5
Tabel III – 2 Hasil Pengujian Obat .....	III – 7
Tabel III – 3 Hasil Pengujian Seluruh Obat Minggu Pertama .....	III – 7
Tabel III – 4 Hasil Pengujian Obat Keseluruhan .....	III – 8
Tabel III – 5 Tabel Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk <i>Work Breakdown structure (WBS)</i> .....	III – 12
Tabel IV – 1 Tabel Kebutuhan Fungsional .....	IV – 3
Tabel IV – 2 Tabel Kebutuhan Non Fungsional .....	IV – 3
Tabel IV – 3 Definisi Aktor <i>Use Case</i> .....	IV – 7
Tabel IV – 4 Definisi <i>Use Case</i> .....	IV – 7
Tabel IV – 5 Skenario <i>Use Case</i> Menghitung Defuzzyfikasi .....	IV – 8
Tabel IV – 6 Skenario <i>Use Case</i> Menghitung MAPE .....	IV – 10
Tabel IV – 7 Skenario <i>Use Case</i> Mengolah Data .....	IV – 11
Tabel IV – 8 Rancangan Basis Data Tabel Obat.....	IV – 15
Tabel IV – 9 Rancangan Basis Data Tabel Domain .....	IV – 15
Tabel IV – 10 Rancangan Basis Data Tabel Prediksi .....	IV – 16
Tabel IV – 11 Implementasi Kelas .....	IV – 24
Tabel IV – 12 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung FIS .....	IV – 27
Tabel IV – 13 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung MAPE .....	IV – 28
Tabel IV – 14 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengolah Data .....	IV – 29



Tabel IV – 15 Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung FIS .....	IV – 31
Tabel IV – 16 Pengujian <i>Use Case</i> Menghitung MAPE .....	IV – 34
Tabel IV – 17 Pengujian <i>Use Case</i> Mengolah Data .....	IV – 37
Tabel V – 1 Data Set Pengujian .....	V – 2
Tabel V – 2 Hasil Pengujian Obat <i>ALLERON 4MG</i> .....	V – 3
Tabel V – 3 Hasil Pengujian Seluruh Obat Minggu Pertama .....	V – 4
Tabel V – 4 Hasil Pengujian Obat Keseluruhan .....	V – 10

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

Lampiran A : Data Set Pengujian .....	A – 1
Lampiran B : Hasil Pengujian Obat Keseluruhan .....	B – 1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Pada bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

Pendahuluan dimulai dengan penejasan mengenai apotek dan masalah pengadaan obat di apotek. Serta penelitian yang berkaitan dengan perbandingan logika fuzzy yang menjadi latar belakang masalah pada penelitian ini.

### **1.2 Latar Belakang**

Apotek adalah suatu tempat tertentu untuk melakukan pekerjaan penyaluran obat kepada masyarakat dan kefarmasian. Ketidaktersediaan obat dan *overstock*, adalah kesalahan yang sering terjadi di apotek Kimia Farma Jaya. Kesalahan tersebut biasanya disebabkan oleh tiga hal yaitu penempatan obat yang tidak teratur, pencatatan yang kurang terorganisir, dan pengadaan yang tidak optimum.

Pengadaan obat merupakan salah satu tugas dari penanggung jawab apotek (*Apoteker*) untuk mengoptimalkan jumlah obat sesuai dengan kebutuhan apotek. Pengadaan obat yang tidak optimum seringkali terjadi karena beberapa faktor antara lain, penggunaan obat yang tergantung pada tingkat kesembuhan pasien, perilaku pasien, dan kepatuhan dalam pengobatan. Berdasarkan penelitian

sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh (Intan Cahya Gumilang, Drs Sudjalwo, Aris Rakhmadi, 2013) menerapkan metode *Naive Bayes* dan penelitian oleh (Novi Yanti, 2011) menerapkan metode *Neural Network* untuk prediksi persediaan obat. Kedua penelitian tersebut menerapkan logika yang bersifat tegas, yang menghasilkan dua nilai yaitu, benar atau salah, 1 atau 0. Dalam permasalahan di apotek terdapat faktor-faktor ketidakpastian yang mengakibatkan nilai penjualan dan persediaan suatu obat tidak tetap, sehingga *Apoteker* tidak mampu merumuskan suatu aturan secara pasti. Untuk membantu *Apoteker* menganalisis data yang bersifat tidak pasti dan memberikan prediksi pengadaan obat, salah satunya adalah dengan menggunakan logika fuzzy. Logika fuzzy adalah logika yang mempunyai konsep kebenaran sebagian, dimana memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1 (Yogawati Wulandari, 2011). Logika fuzzy mempunyai kemampuan untuk mengembangkan sistem intelijen pada lingkungan yang tak pasti (Marimin, 2005:10). Beberapa metode untuk merepresentasikan hasil logika fuzzy yaitu metode Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto. (Sri Kusumadewi, 2002:108).

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan logika fuzzy metode Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto antara lain penelitian oleh (Andreas Widiyantoro, 2013) menerapkan metode fuzzy mamdani untuk menentukan jumlah kayu yang harus diproduksi CV. Kurnia Alam, penelitian ini menghasilkan selisih *error* MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 1,7%. Penelitian oleh (Ahmad Bahroini, Andi Farmadi, Radityo Adi Nugroho, 2016) menerapkan metode fuzzy sugeno untuk menentukan jumlah pengadaan *mie instant*, penelitian

ini menghasilkan selisih *error* MAPE sebesar 35,55%. Penelitian oleh (Indra Prasetya, 2015) menerapkan metode fuzzy Tsukamoto untuk menentukan harga motor bekas, penelitian ini menghasilkan selisih *error* MAPE sebesar 2,89%.

Selanjutnya beberapa penelitian terdahulu yang membandingkan 2 logika fuzzy yang memiliki perbedaan pada sistem inferensi dan perhitungan defuzzyfikasi, sehingga dilakukan analisa perbandingan untuk mengetahui tingkat akurasi dari kedua metode yang dibandingkan, antara lain penelitian oleh (Rianto Samosir, Iryanto, Rosman Siregar, 2013) menerapkan metode fuzzy Mamdani dan fuzzy Sugeno untuk perbandingan metode dalam optimalisasi jumlah produksi kopi, penelitian ini menunjukkan bahwa metode fuzzy Mamdani memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan Sugeno, dengan selisih sebesar 1,5%. Penelitian oleh (Mukhammad Gaddafi, 2016) menerapkan metode fuzzy Mamdani dan Tsukamoto untuk perbandingan metode dalam optimalisasi jumlah produksi karton, penelitian ini menunjukkan bahwa metode Tsukamoto memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan Mamdani. Penelitian oleh (Angga Tri Cahyono, 2013) menerapkan metode fuzzy Sugeno dan Tsukamoto untuk perbandingan metode dalam menentukan upah bonus pada karyawan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Sugeno memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan Tsukamoto, dengan tingkat error Sugeno sebesar 3,51% dan tingkat error Tsukamoto sebesar 36,70%.

Beberapa penelitian terdahulu lainnya yang membandingkan tiga logika fuzzy yang memiliki perbedaan pada sistem inferensi dan perhitungan defuzzyfikasi, sehingga dilakukan analisa perbandingan untuk mengetahui tingkat

akurasi dari ketiga metode yang dibandingkan antara lain, penelitian oleh (Aep Saepullah, Romi Satria Wahono, 2012) menerapkan metode fuzzy Mamdani, Tsukamoto dan Sugeno untuk perbandingan metode dalam menentukan kecepatan kompresor AC yang tepat agar dapat mengurangi konsumsi listrik AC. Penelitian ini menggunakan jenis kurva segitiga, empat himpunan fuzzy pada dua variabel *input*, dan empat himpunan fuzzy pada satu variabel *output*, hasilnya menunjukkan bahwa metode Tsukamoto memiliki hasil terbaik. Penelitian oleh (Minarni, Firman Aldyanto, 2016) menerapkan metode fuzzy Mamdani, Tsukamoto dan Sugeno untuk perbandingan metode dalam menentukan jumlah produksi roti *Malabar Bakery*. Penelitian ini menggunakan jenis kurva segitiga, dua himpunan fuzzy pada dua variabel *input*, dan dua himpunan fuzzy pada satu variabel *output*, hasilnya menunjukkan bahwa metode Tsukamoto memiliki hasil terbaik.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini akan menganalisis perbandingan antara metode Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto dengan menggunakan jenis kurva-S dan Lonceng, serta lima himpunan fuzzy pada dua variabel masukan dan satu variabel keluaran, dimana hasil yang diharapkan pada penelitian ini dapat mengetahui metode mana yang memiliki tingkat validasi lebih baik dan yang menghasilkan prediksi pengadaan obat yang paling mendekati nilai sebenarnya pada apotek.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan prediksi jumlah pengadaan obat menggunakan metode Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto?

Untuk menjawab rumusan masalah tersebut, diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem inferensi fuzzy yang dapat digunakan dalam memprediksi jumlah pengadaan obat?
2. Bagaimana mengukur tingkat validasi prediksi yang dihasilkan ketiga metode tersebut dalam memprediksi jumlah pengadaan obat?
3. Seberapa besar tingkat validasi prediksi yang dihasilkan ketiga metode tersebut dalam memprediksi jumlah pengadaan obat?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan rancangan sistem inferensi fuzzy yang tepat untuk prediksi pengadaan obat.
2. Mengukur tingkat validasi prediksi yang dihasilkan dari ketiga metode.
3. Membandingkan tingkat validasi prediksi yang dihasilkan dari ketiga metode.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apoteker dapat memanfaatkan sistem inferensi fuzzy untuk menganalisa data penjualan dan persediaan yang bersifat samar guna memprediksi jumlah pengadaan obat.

2. Mengetahui tingkat validasi prediksi dari logika fuzzy dengan metode Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto.
3. Mengetahui metode mana yang menghasilkan prediksi pengadaan obat yang paling mendekati nilai sebenarnya.

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan berupa data penjualan, persediaan, dan pemesanan obat di Apotek Kimia Farma Jaya periode 16 Januari 2018 sampai 27 Maret 2018.
2. Jenis obat yang digunakan sebanyak 100 obat.
3. Perbandingan yang dilakukan yaitu, antara hasil prediksi dari ketiga metode dengan riwayat data pemesanan obat minggu berikutnya.
4. Hasil prediksi merupakan jumlah pengadaan obat untuk satu minggu berikutnya.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

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

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.



**BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini menguraikan tentang dasar teori yang digunakan untuk memahami permasalahan yang dibahas pada penelitian, seperti definisi pengadaan obat, logika fuzzy, fuzzy Mamdani, fuzzy Sugeno, fuzzy Tsukamoto, MAPE.

**BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan deskripsi data yang digunakan pada penelitian, tahapan penelitian, metode pengembangan perangkat lunak, dan manajemen jadwal penelitian.

**BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini menguraikan perancangan dan lingkungan implementasi, berupa analisis dari masalah yang dihadapi dalam penelitian serta perancangan perangkat lunak untuk prediksi pengadaan obat menggunakan metode fuzzy Mamdani, fuzzy Sugeno, fuzzy Tsukamoto.

**BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab ini menguraikan implementasi dari hasil analisis dan perancangan yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil analisis berupa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian.

**BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi semua kesimpulan dari uraian-uraian yang telah dibahas sebelumnya, dan saran yang diharapkan dapat berguna untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

## **1.8 Kesimpulan**

Bab ini telah mengenai penelitian yang akan dilaksanakan yaitu analisa perbandingan metode fuzzy Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto dalam prediksi jumlah pengadaan obat. Selanjutnya teori-teori yang berkaitan dengan penelitian akan dibahas pada bab II.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asep Abdul Wahid, Andri Ikhwana, P. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pemesanan Barang. *Junal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*.
- Bahroini, A., Farmadi, A., & Nugroho, R. A. (2016). Prediksi Permintaan Produk Mie Instan Dengan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno. *Matics*.
- Cahyono, A. T., Sallu, S. (2012). Analisa Perbandingan SPK Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno dan Tsukamoto.
- Febreani, S. H., & Chalidyanto, D. (2016). Pengelolaan Sediaan Obat Pada Logistik Farmasi Rumah Sakit Umum Tipe B di Jawa Timur. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*.
- Gaddafi, M. (2016). Analisis Perbandingan Metode Tsukamoto dan Mandani Dalam Optimasi Prosuk Barang.
- Halimi. R. (2013). “Pembuatan Aplikasi Peramalan Jumlah Permintaan Produk Dengan Metode *Time Series Exponential Smothing Holts Winter* Di PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk”. *Jurnal Teknik POMITS Vol. 1, No. 1, hal : 1 – 6*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November
- Intan Cahya Gumilang, Drs Sudjalwo. Aris Rakhmadi. (2013). *Prediksi Persediaan Obat Dengan Naive Bayes*.
- Kusumadewi, Sri. (2002). Analisis dan Desain System Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Minarni, F. A. (2016). "Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy." *Institut Teknologi Padang*.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Standar Pelayanan Farmasi Rumah Sakit. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Prasetya, I., Rahayu, D. Y., Kom, M., & Pendahuluan, I. (2015). Penentuan Harga Jual Sepeda Motor Bekas Menggunakan Fuzzy Logic ( Metode Tsukamoto ) Dan Implementasinya.
- Rianto Samosir, Iryanto, R. S. (2013). Perbandingan Produksi Kopi Optimum Antara Metode Fuzzy Mamdani Dengan Fuzzy Sugeno Pada PT XYZ. *Saintia Matematika*.
- Rosa & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung
- Saepullah, A., & Romi, S. W. (2015). Comparative Analysis of Mamdani , Sugeno And Tsukamoto Method of Fuzzy Inference System for Air Conditioner Energy Saving. *Journal of Intelligent System*.
- Sari, E. R., & Alisah, E. (2012). Studi Tentang Persamaan Fuzzy. *Cauchy*.
- Seto, S., Nita, Y., Triana, L. (2012). Manajemen Farmasi Lingkup: Apotek, Farmasi, Rumah Sakit, Pedagang Besar Farmasi, Instalasi Farmasi. Edisi Tiga. Surabaya: Airlangga University.
- Solikin, Fajar. (2013). Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani dan Metode Sugeno.

Suratno. (2009). Pengaruh Perbedaan Tipe Fungsi Keanggotaan Pada Pengendali Logika Fuzzy Terhadap Tanggapan Waktu Sistem Orde Dua Secara Umum.

Susilo, Frans. (2006). Himpunan dan Logika Kabur serta Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Syafitri, N. (2016). Conditioner Dengan Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Informatika*.

Ula. M. (2014). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto ( Studi Kasus : Toko Kain My Text ). *Jurnal ECOTIPE. ISSN 2355-5068*.

Widiyantoro, Andreas. (2013). Penerapan Metode Algoritma uzzy Mamdani Pada Aplikasi SPK Penentuan Jumlah Produksi Barang CV.Kurnia Alam Di Jepara.

Wulandari, Y. (2011). Aplikasi Metode Mamdani Dalam Penentuan Gizi Dengan Indeks Masa Tubuh (Imt) Dengan Menggunakan Logika Fuzzy. *Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta*.

Yanti, Novi. (2011). Penerapan Metode Neural Network Dengan Indeks Masa Tubuh (Imt) Dengan Menggunakan Logika Fuzzy. *Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta*.