

**PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI PIA UNTUK
MEMENUHI JUMLAH PERMINTAAN
MENGUNAKAN METODE
FUZZY TSUKAMOTO**

(Studi Kasus : Pia Putra Kusuma)

**OLEH
LARASWATY BEU
T3116127**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sala satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI PIA UNTUK
MEMENUHI JUMLAH PERMINTAAN
MENGUNAKAN METODE
FUZZY TSUKAMOTO**

(Studi kasus : Pia Putra Kusuma)

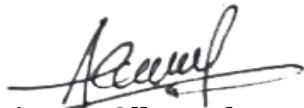
OLEH
LARASWATY BEU
T3116127

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 02 Agustus 2020

Pembimbing I



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601

Pembimbing II



Yusrianto Malago, M.Kom

NIDN : 0909108901

PERSETUJUAN SKRIPSI
PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI PIA UNTUK
MEMENUHI JUMLAH PERMINTAAN
MENGUNAKAN METODE
FUZZY TSUKAMOTO
(Studi Kasus : Pia Putra Kusuma)

Oleh

LARASWATY BEU

T3116127

Di Periksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 06 Agustus 2020

1. KetuaPenguji
Irvan Abraham Salihi, M.Kom
2. Anggota
Sudirman Melangi, M.Kom
3. Anggota
Kartika Chandra Pelangi, M.Kom
4. Anggota
Apriyanto Alhamad, M.Kom
5. Anggota
Yusrianto Malago, M.Kom



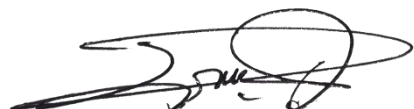
Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi



Zohrahayaty, M.Kom
NIDN.0912117702



Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN.0928028101

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 06 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan ini



Laraswaty Beu

ABSTRACT

Good production aims to produce a final product that is decent, quality, and safe for consumption. Kue Pia is one of the food products that characterizes souvenirs from the Gorontalo region. Pia Putra Kusuma is one of the shops that produce pia in Gorontalo, since the beginning of its production up to now Pia Putra Kusuma still uses simple methods in making it, which is based on the number of requests in determining how many Pia will be produced. With this problem, researchers are interested in conducting research on Prediction of Pia Production Amount to Meet the Amount of Demand using the Tsukamoto Fuzzy Method. And the results of research using the Tsukamoto Fuzzy Method get an accuracy of 70%.

Keywords: *Fuzzy Tsukamoto, Pia Prediction*

ABSTRAK

Produksi yang baik bertujuan menghasilkan produk akhir yang layak, bermutu, dan aman dikonsumsi. Kue Pia adalah salah satu produk makanan yang menjadi ciri khas oleh-oleh daerah Gorontalo. Pia putra Kusuma merupakan salah satu toko yang memproduksi pia di Gorontalo, sejak awal berproduksi sampai sekarang Pia Putra Kusuma masih menggunakan cara sederhana dalam pembuatannya, yaitu mereka berpatokan pada jumlah permintaan dalam menentukan berapa jumlah Pia yang akan diproduksi. Dengan adanya permasalahan ini peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Prediksi Jumlah Produksi Pia Untuk Memenuhi Jumlah Permintaan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Dan hasil dari penelitian menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto ini mendapatkan akurasi sebesar 70%.

Kata Kunci : Fuzzy Tsukamoto, Prediksi Pia

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohim Puji syukur kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan Judul **“Prediksi jumlah produksi Pia untuk memenuhi jumlah permintaan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto(Studi Kasus: Pia Putra Kusuma)”** sebagai salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

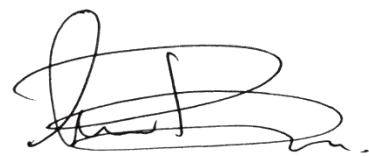
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, SE, M.Ak, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Ibu Zohrahayaty, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman S Pana, S.Kom, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Adminidstrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman Melangi, S.Kom, M.Kom, selaku Pembantu Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Bapak Irvan A Salihi, S.Kom, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
8. Bapak Apriyanto Alhamad, M.kom, selaku Pembimbing I yang telah membimbing penulis selama mengerjakan usulan penelitian ini;

9. Bapak Yusriyanto Malago, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis selama mengerjakan usulan penelitian ini;
10. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
11. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan do'a restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
12. kepada kaka Tercinta saya Farmiwaty Beu terimakasih banyak telah membantu penulis untuk bisa kuliah dan bisa menyelesaikan perkuliahan.
13. Kepada sahabat tercinta saya Ferawaty Supardi yang selalu membantu dan berjuang dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
14. Rekan-rekan seperjuangan saya “ Eling, Ike, ferlin, Nina yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
15. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian proposal ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin;

Gorontalo, 02 Agustus 2020



Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.5.1. Manfaat Teoritis	4
1.5.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Studi	6
2.2. Tinjauan Pustaka	7
2.2.1. Prediksi.....	7
2.2.2. Produksi.....	7
2.2.3. Permintaan.....	8
2.2.4. Data Mining	8
2.2.5. Fuzzy Logic.....	8
2.2.6. System Berbasis Aturan Fuzzy	9
2.2.7. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto	10

2.2.8. Evaluasi model	16
2.2.9. Pengembangan Sistem	17
2.2.10. Analisis Sistem	17
2.2.11. Desain Sistem	18
2.2.12. Kontruksi Sistem	18
2.2.13. Pengujian Sistem	23
2.2.14. Perangkat Pendukung	26
2.3. Kerangka Pikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian	28
3.2. Pengumpulan Data	28
3.3. Pemodelan	30
3.3.1. Pengembangan Model	30
3.3.2. Evaluasi Model	30
3.4. Pengembangan Sistem	31
3.4.1. Analisis sistem	31
3.4.2. Desain Sistem	32
3.4.3. Kontruksi Sistem	33
3.4.4. Pengujian Sistem	33
BAB IV HASIL PENELITIAN	35
4.1. Hasil Pengumpulan Data	35
4.2. Hasil Pengembangan Sistem	42
4.2.1. Use Case Diagram	42
4.2.2. Aktiviti Diagram	43
4.2.2.1. Activity Login	43
4.2.2.2. Activity Diagram dan Variabel	44
4.2.2.3. Activity Diagram dan Parameter	44
4.2.2.4. Activity Diagram Kondisi dan Bobot	45
4.2.2.5. Activity Diagram Himpunan Variabel	45
4.2.2.6. Activity Diagram Rule	46

4.2.3.	Class Diagram	46
4.2.4.	Sequence Diagram	47
4.2.4.1.	Sequence Diagram Login.....	47
4.2.4.2.	Sequence Diagram Variabel	47
4.2.4.3.	Sequence Diagram data Parameter	48
4.2.4.4.	Sequence Diagram Kondisi dan Bobot.....	48
4.2.4.5.	Sequence Diagram Rule.....	49
4.3.	Arsitektur Sistem Prediksi	49
4.4.	Mekanisme User.....	49
4.4.1.	Interface Design : Menu Utama	50
4.4.2.	Desain Input	50
4.4.2.1.	Interface Desain Input Login	50
4.4.2.2.	Interface Desain Input Pelanggan	51
4.4.2.3.	Interface Desain input Variabel	52
4.4.2.4.	Interface Desain Input Parameter	52
4.4.2.5.	Interface Desain Input Parameter dan Bobot.....	53
4.4.2.6.	Interface Desain Input Himpunan Variabel	53
4.4.2.7.	Interface Desain Input Rule	54
4.4.2.8.	Interface Desain Input User	54
4.4.2.9.	Interface Desain Output	55
4.4.3.	Data Variabel	56
4.4.4.	Data Parameter	56
4.4.5.	Data Variabel Himpunan.....	57
4.4.6.	Data Variabel Kondisi.....	57
4.4.7.	Data Nilai	58
4.4.8.	Data rule	59
4.4.9.	Data Nilai	59
4.4.10.	Data Nilai Defuzzy.....	60

4.6.	Data Desain Relasi User.....	61
4.7.	Desain Program.....	62
4.8.	Kode Program Untuk Pengujian White Box.....	63
4.9.	Flowchart Program Untuk Pengujian White Box	64
4.10.	Flowgraph Untuk Pengujian White Box.....	65
4.10.1.	Perhitungan CC Pada Pengujian White Box	65
4.10.2.	Path Pada Pengujian White Box.....	66
4.10.3.	Hasil Pengujian Black Box.....	66
BAB V	PEMBAHASAN	68
5.1.	Pembahasan Model	68
5.2.	Pembahasan Sistem	69
5.2.1.	Tampilan Login Admin.....	69
5.2.2.	Tampilan Halaman Menu Utama	69
5.2.3.	Tampilan Variabel.....	70
5.2.4.	Tampilan Parameter	70
5.2.5.	Tampilan Kondisi dan Bobot	71
5.2.6.	Tampilan Himpunan variabel.....	71
5.2.7.	Tampilan Data Rule	72
5.2.8.	Tampilan Hasil Produksi.....	72
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
6.1.	Kesimpulan	73
6.2.	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 System berbasis fuzzy	9
Gambar 2.2 Fungsi Keanggotaan Himpunan Variabel Waktu.....	11
Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Variabel Persediaan	12
Gambar 2.4 Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Variabel Produksi	13
Gambar 2.5 Bagan Alir	24
Gambar 2.6 Grafik Alir	25
Gambar 2.7 Kerangka Pikir.....	27
Gambar 3.1 Model yang diusulkan	27
Gambar 3.2 Sistem yang diusulkan.....	31
Gambar 4.1 Use case Diagram.....	42
Gambar 4.2 Activity Login	43
Gambar 4.3 Activity Diagram dan variabel	44
Gambar 4.4 Activity Diagram dan Parameter.....	44
Gambar 4.5 Activity Kondisi dan Bobot.....	45
Gambar 4.6 Activity Diagram Himpunan Variabel	45
Gambar 4.7 Activity Diagram Rule	46
Gambar 4. 8 Class Diagram	46
Gambar 4.9 Sequence Diagram Login	47
Gambar 4.10 Sequence Diagram Variabel.....	47
Gambar 4.11 Sequence Diagram data Parameter.....	48
Gambar 4.12 Sequence Diagram Kondisi dan Bobot	48
Gambar 4.13 Sequence Diagram Rule	49
Gambar 4.14 DesainTampilan Menu Utama	50
Gambar 4.15 Desain Input Login.....	50
Gambar 4.16 Desain input Pelanggan.....	51
Gambar 4.17 Desain input Variabel.....	52
Gambar 4.18 Desain input Parameter	52
Gambar 4.19 Desain input Parameter dan Bobot.....	53
Gambar 4.20 Desain input Himpunan Variabel.....	53

Gambar 4.21 Desain input Rule	54
Gambar 4.22 Desain Input User	54
Gambar 4.23 Desain Output.....	55
Gambar 4.24 Desain Relasi user	61
Gambar 4.25 Kode Program Untuk Pengujian White Box	61
Gambar 4.26 Flowchart Program Untuk Pengujian White Box	64
Gambar 4.27 Flowgraph Untuk Pengujian White Box	65
Gambar 5.1 Login Admin	69
Gambar 5.2 Halaman Menu User.....	69
Gambar 5.3 Tampil Variabel	70
Gambar 5.4 Tampil Parameter	70
Gambar 5.5 tampil Kondisi dan Bobot	71
Gambar 5.6 tampil himpunan variabel.....	71
Gambar 5.7 Tampil Rule.....	72
Gambar 5.8 Tampil hasil produksi.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sampel Data Produksi Pia.....	2
Tabel 2.1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2.2 Data Produksi CV. Roti Ayu.....	10
Tabel 2.3 Himpunan Input	10
Tabel 2.4 Himpunan Output.....	11
Tabel 2.5 Hasil Mean Square Error.....	16
Tabel 2.6 Use Case Diagram.....	19
Tabel 2.7 Multiplicity Clas Diagram	21
Tabel 2.8 Activity Diagram.....	21
Tabel 2.9 Sequence Diagram	23
Tabel 2.10 Perangkat Pendukung.....	26
Tabel 3.1 Semesta Pembicara	29
Tabel 3.2 Atribut Data.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengumpulan Data.....	35
Tabel 4.2 Data Produksi Pia Putra Kusuma	36
Tabel 4.3 Mekanisme User	49
Tabel 4.4 Struktur Data User	55
Tabel 4.5 Struktur Variabel.....	56
Tabel 4.6 Struktur Parameter	56
Tabel 4.7 Struktur Variabel Himpunan.....	57
Tabel 4.8 Struktur Variabel Kondisi	57
Tabel 4.9 Struktur Nilai.....	58
Tabel 4.10 Struktur Rule	59
Tabel 4.11 Struktur Nilai Rule	59
Tabel 4.12 Data Nilai Defuzzy.....	60
Tabel 4.13 Desain Program.....	62
Tabel 4.14 Pengujian White Box	66
Tabel 4.15 Pengujian Black Box.....	66
Tabel 5.1 Pengujian Sistem.....	68

LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Pustaka
- Lampiran 2 : Dataset
- Lampiran 3 : Kode Program
- Lampiran 4 : Riwayat Hidup
- Lampiran 5 : SK Bebas Plagiat
- Lampiran 6 : Surat keterangan Telah Melakukan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi yang Baik bertujuan untuk menghasilkan produk akhir yang layak, bermutu dan aman untuk dikonsumsi. Untuk masalah jaminan keamanan salah satunya dengan penerapan prinsip higienis pada pabrik pembuatan produk-produk makanan itu sendiri. Kue Pia adalah salah satu produk makanan yang menjadi ciri khas oleh-oleh daerah yang sudah diproduksi oleh beberapa industri rumah tangga di Gorontalo[1].

Piacukup populer dan banyak digemari oleh masyarakat Gorontalo, tidak hanya masyarakat Gorontalo yang gemar akan Pia tetapi masyarakat dari luar daerah juga banyak yang gemar akan makanan khas Gorontalo ini. Pia juga memiliki berbagai macam rasa mulai dari rasa coklat, rasa keju, rasa kacang hijau. Karena rasanya yang enak dan banyak digemari oleh masyarakat luas menjadikan Pia sebagai oleh-oleh khas Gorontalo yang paling banyak dicari saat berkunjung di Gorontalo.

Pia Putra Kusuma merupakan salah satu toko yang memproduksi Pia di Gorontalo, dalam memproduksi Pia sudah menjadi hal rutin yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Sejak awal memproduksi sampai sekarang Pia Putra Kusuma masih menggunakan cara sederhana dalam pembuatannya yaitu mereka berpatokan pada jumlah permintaan dalam menentukan berapa jumlah pia yang akan diproduksi pada bulan yang akan datang. Bahan baku juga menjadi kendala dalam produksi Pia karena bahan baku yang sedikit dan permintaan banyak akan membuat tidak bisa dipenuhinya permintaan konsumen. Kesalahan yang umum terjadi adalah kesalahan dalam menentukan jumlah produksi dapat menyebabkan kerugian karena produksi yang terlalu banyak akan berakibat pada penumpukan stok pia dan produksi yang terlalu sedikit menyebabkan tidak bisa dipenuhinya permintaan.

Permasalahan yang ada pada Toko Pia Putra Kusuma yaitu permintaan yang tidak menentu setiap bulannya membuat pihak Pia Putra Kusuma sulit dalam menentukan berapa jumlah Pia yang akan di produksi. Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan proses prediksi untuk mengetahui jumlah Pia yang di produksi guna untuk memenuhi jumlah permintaan. Adapun jumlah permintaan Pia tersusun dalam rentan 5 periode yaitu dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 di mana dalam data tersebut terdapat beberapa Atribut yaitu terdiri dari produksi, permintaan, persediaan, dan retur.

Tabel 1.1 Sampel Data Produksi Pia

Bulan	Produksi	Permintaan		Persediaan
		Gorontalo	Manado	
Januari	1800	500	1100	200
Februari	5400	1800	3000	600
Maret	3600	800	2450	350
April	2285	850	1320	115
Mey	3900	1335	2450	115
Juni	5400	3670	1560	170
Juli	1800	300	1250	250
Agustus	1000	250	555	195
September	3200	2250	720	230

(Sumber : Pia Putra Kusuma 2019)

Dari data tabel di atas, menunjukkan bahwa permintaan yang tidak stabil setiap bulannya membuat pihak Pia Putra kusuma kesulitan dalam menentukan berapa banyak pia yang akan di produksi untuk memenuhi jumlah permintaan yang akan datang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sistem dalam memprediksi produksi Pia secara otomatis menggunakan metode *Fuzzy tsukamoto*[2]

Metode *Fuzzy Tsukamoto* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat dan mudah dimengerti. pada metode *Tsukamoto*, setiap aturan dipresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai output yang tegas dicari

dengan mengubah input menjadi suatu bilangan pada domain himpunan *Fuzzy* tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi. Metode defuzzifikasi yang digunakan dalam metode *Tsukamoto* adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat. Pada metode *Tsukamoto*, implikasi setiap aturan terbentuk implikasi “Sebab-Akibat” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Secara umum terdapat tiga langkah untuk menentukan jumlah produksi berdasarkan data produksi, permintaan, persediaan, dan sisa dengan metode *Fuzzy Tsukamoto* yaitu mendefinisikan variable, inferensi, dan defuzifikasi[2].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi produksi Pia adalah metode *Tsukamoto*. Metode ini dipilih karena sifatnya yang fleksibel, dan memiliki toleransi pada data yang ada. setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan himpunan *Fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan alpha predikat (α), kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan rata-rata terpusat[3]

Penelitian terkait yaitu mengenai Penerapan Algoritma *Fuzzy Tsukamoto* untuk Memprediksi Produksi Roti pada CV.Roti Ayu.Hasil dari penerapan *Fuzzy Tsukamoto* dalam memprediksi produksi Roti pada CV. Roti Ayu didapat presentase kesalahan (MSE) 0.264245 jadi dapat disimpulkan bahwa metode pada system ini dapat bekerja dengan baik dan dapat diterapkan pada CV. Roti Ayu.

Dari Uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul : **“Prediksi Jumlah Produksi Pia Untuk Memenuhi Jumlah Permintaan Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* (Studi kasus: Pia Putra Kusuma)”**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi permasalahannya antara lain :

1. Pihak Pia Putra Kusuma mengalami kesulitan dalam memprediksi jumlah produksi pia untuk memenuhi jumlah permintaan.
2. Menentukan akurasi padaprediksi jumlah produksi Pia untuk memenuhi jumlah permintaan menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* di Pia Putra Kusuma.

1.3. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah dapat dirumuskan masalah pokok yang berkaitan yaitu :

1. Bagaimana hasil penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam memprediksi jumlah produksi Pia untuk memenuhi jumlah permintaan?
2. Bagaimana menentukan akurasi pada prediksi jumlah produksi Pia menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari pembuatan perangkat lunak ini antara lain adalah:

1. Mengetahui hasil penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk memprediksi jumlah produksi Pia untuk memenuhi jumlah permintaan pada Pia Putra Kusuma.
2. Untuk mengetahui hasil akurasi pada metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam memprediksi jumlah produksi Pia.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu computer, yaitu berupa pemuktahiran Metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam pengolahan data.

1.5.2. Manfaat Praktis

Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, agar dapat menghasilkan system yang berkualitas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Studi

Penelitian tentang Prediksi dan Penelitian tentang metode *Fuzzy Tsukamoto* yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti dapat dilihat di table berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
1.	Ariya Shoniya dan Ahmad jazuli[4]	Penentuan Jumlah Produksi Pakaian dengan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> studi kasus Konveksi Nisa	2019	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Penentuan jumlah produksi barang dengan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> studi kasus konveksi nisa mampu membantu mempermudah proses memprediksi barang diproduksi.
2.	Riyadi yudha wiguna[2]	System berbasis aturan menggunakan logika <i>fuzzy</i> untuk Prediksi Jumlah produksi Roti pada CV.Gendis	2016	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Tingkat prediksi menggunakan metode <i>fuzzy Tsukamoto</i> sudah cukup baik diterapkan dalam CV.Gendis Bakery. Hal ini terbukti dari hasil perbandingan hitungan manual

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
		Bakery			dengan perhitungan pada system metode tersebut
3.	Sri handayani sianipar[5]	Memprediksi jumlah produksi Ulos Batak dengan Menggunakan Logika <i>Fuzzy</i> dengan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	2018	Logika <i>Fuzzy</i> dengan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .	Logika <i>Fuzzy</i> dapat diterapkan dalam memprediksi jumlah produksi. Penerapan metode <i>Tsukamoto</i> sangat efisien dan akurat dan dapat mempercepat proses prediksi jumlah produksi.

2.2. Tinjauan Pustaka

2.2.1. Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan dengan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan (selisi antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[4].

2.2.2. Produksi

Bagian produksi dalam suatu organisasi bisnis memegang peran penting dalam usaha mempengaruhi suatu organisasi. Bagian produksi sering dilihat sebagai salah satu fungsi manajemen yang menentukan penciptaan produk serta turut mempengaruhi peningkatan dan penurunan penjualan. Artinya produk yang

diproduksi harus selalu mengikuti standar pasar yang diinginkan. Bukan diproduksi atas dasar mengejar target semata. Karena dengan kontinuitas yang stabil diharapkan mampu mewujudkan perolehan keuntungan yang stabil[4].

2.2.3. Permintaan

Permintaan adalah keinginan konsumen membeli suatu barang pada berbagai tingkat harga selama periode waktu tertentu. Supaya lebih akurat kita memasukan dimensi geografis. Misalnya, ketika berbicara tentang permintaan pakaian di Jakarta, kita berbicara tentang berapa jumlah pakaian yang akan dibeli pada beberapa tingkat harga dalam satu periode waktu tertentu, per bulan atau per tahun di Jakarta[6].

2.2.4. Data Mining

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual[7].

Hal penting yang terkait dengan Data Mining:

1. Data mining merupakan proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses merupakan data yang sangat besar.
3. Tujuan data mining adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.

2.2.5. Fuzzy Logic

Konsep tentang logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astar Zadeh pada tahun 1962. Logika *fuzzy* merupakan metodologi system control untuk memecahkan suatu masalah, yang sesuai untuk diimplementasikan pada sebuah system, seperti system yang sederhana atau system kecil. *Embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan system kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras atau perangkat lunak maupun dengan mengkombinasikan keduanya. Dalam logika

klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu yang bersifat biner, yaitu hanya mempunyai dua kemungkinan dan tidak lebih, seperti “Benar atau Salah”, “Ya atau Tidak”, “Baik atau Buruk”[4].

Metode Tsukamoto setiap aturan dipresentasikan menggunakan himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai *outputcrisp*/hasil yang tegas (*Z*) di cari 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 *defuzzyfikasi* (penegasan). Metode *defuzzyfikasi* yang digunakan dalam metode *Tsukamoto* adalah metode *defuzzyfikasi* rata-rata terpusat[8].

2.2.6. System Berbasis Aturan Fuzzy

Pendekatan logika *fuzzy* diimplementasikan dalam tiga tahapan, yakni: *fuzzyfikasi*, evaluasi *rule* (*inferensi*), dan *defuzzyfikasi*.

Gambar 2.1 System berbasis fuzzy



1. *Fuzzyfikasi*

Fase pertama dari perhitungan *fuzzyfikasi*, yaitu mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti ke dalam bentuk *fuzzy* input yang berupa tingkat keanggotaan/tingkat kebenaran. Dengan demikian, tahap ini mengambil nilai-nilai crisp dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan *fuzzy* yang sesuai.

2. Inferensi

Melakukan penalaran menggunakan *fuzzy* input dan *fuzzy* rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy* output. Secara sintaks, suatu *fuzzy* rule (aturan *fuzzy*) dituliskan sebagai berikut:

IF antecedent THEN consequent

3. Defuzzyfikasi

Mengubah *fuzzy* output menjadi nilai tegas berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. *Defuzzyfikasi* merupakan metode yang paling penting dalam pemodelan system *fuzzy*[9].

$$Z = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2}{a_1 + a_2}$$

2.2.7. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada tahap ini akan dijelaskan langkah-langkah dalam pengoprasian metode *fuzzy Tsukamoto* secara manual dalam penerapan Algoritma *Fuzzy Tsukamoto* untuk Meprediksi Produksi Roti Pada CV. Roti Ayu.

Tabel 2.2 Data Produksi CV. Roti Ayu

Data	Jumlah
Waktu Maksimum	12 Jam
Waktu Minimum	5 Jam
Persediaan Maksimum	1000kg (5kg tepung, 3kg telur)
Persediaan Minimum	500kg (5kg tepung, 3kg telur)
Produksi Maksimum	5000 Buah Roti
Produksi Minimum	1000 Buah Roti

Tabel 2.3 Himpunan Input

Variabel	Himpunan Input <i>Fuzzy</i>			Domain
Nama	Notasi	Nama	Notasi	
Waktu	<i>Pmt</i>	<i>Lama</i>	<i>Tu</i>	8-12
		<i>Cepat</i>	<i>Na</i>	5-8
Persediaan	<i>Psd</i>	<i>Sedikit</i>	<i>Si</i>	500-750
		<i>Banyak</i>	<i>Ba</i>	750-1000

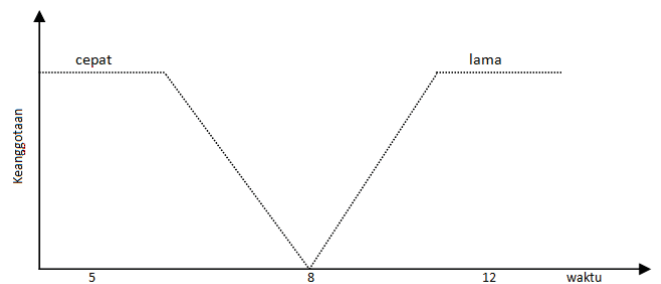
Tabel 2.4 Himpunan Output

Variabel	Himpunan Output <i>Fuzzy</i>			Domain
	Nama	Notasi	Nama	
produksi	<i>Pro</i>		<i>berkurang</i>	5000-7500
			<i>Bertambah</i>	7500-10000
			<i>Bk</i>	
			<i>Bt</i>	

1. Memodelkan Variabel *fuzzy* (*Fuzzyfikasi*)

Ada 3 variabel yang akan dimodelkan yaitu waktu, persediaan, dan produksi.

Fungsi keanggotaan variable waktu dipresentasikan pada Gambar 2.2 berikut.

**Gambar 2.2** Fungsi Keanggotaan Himpunan Variabel Waktu

Berdasarkan Gambar 2.2 fungsi keanggotaan dari Variabel nilai waktu didefinisikan persamaan:

a. Waktu cepat

Jika waktu kurang sama dengan 5 jam maka mempunyai nilai keanggotaan 1, jika waktu diantara 5 jam dan 8 jam maka nilai keanggotaan dicari dengan persamaan $\frac{8-x}{3}$, jika waktu diatas 8 jam maka mempunyai nilai keanggotaan(nol).

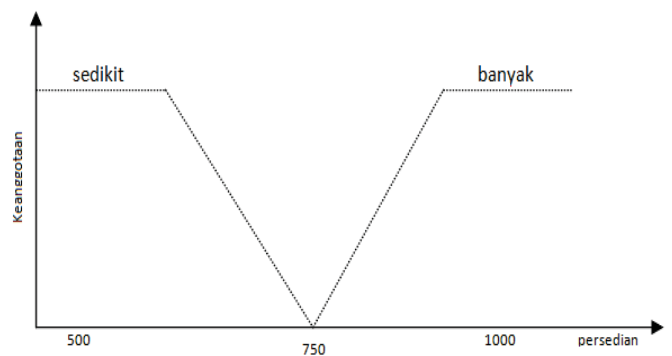
$$pmt_{tu(x)} = \begin{cases} 1; & ; x \leq 5 \\ \frac{8-x}{3} & ; 5 \leq x \leq 8 \\ 0; & ; x \geq 8 \end{cases}$$

b. Waktu Lama

Jika waktu kurang sama dengan 8 jam maka mempunyai nilai keanggotaan 0(nol), jika waktu diantara 8 jam dan 12 jam maka nilai keanggotaan dicari dengan persamaan $\frac{x-8}{4}$, jika waktu diatas 12 jam maka mempunyai nilai keanggotaan 1(satu).

$$pmt_{na(x)} = \begin{cases} 0; & ; x \leq 8 \\ \frac{x-8}{4} & ; 8 \leq x \leq 12 \\ 1; & ; x \geq 12 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan variable persediaan dipresentasikan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Variabel Persediaan

Berdasarkan Gambar 2.3 fungsi keanggotaan dari variable Nilai persediaan didefinisikan dengan persamaan:

c. Persediaan Sedikit

Jika persediaan kurang sama dengan 500 maka mempunyai nilai keanggotaan 1, jika persediaan diantara 500 dan 750 maka nilai keanggotaan dicari dengan persamaan $\frac{750-x}{250}$, jika persediaan diatas 750 maka mempunyai nilai keanggotaan 0 (nol).

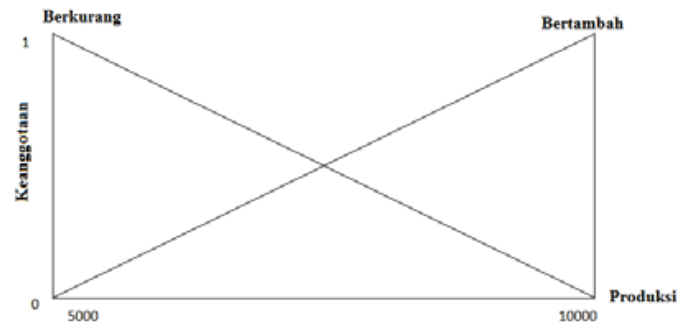
$$psd_{st} = \begin{cases} 1; & ; x \leq 500 \\ \frac{750-x}{250} & ; 500 \leq x \leq 750 \\ 0; & ; x \geq 750 \end{cases}$$

d. Persediaan Banyak

Jika persediaan kurang sama dengan 750 maka mempunyai nilai keanggotaan 0 (nol), jika persediaan diantara dan 900 maka nilai keanggotaan dicari dengan persamaan $\frac{x-750}{250}$, jika persediaan diatas 1000 maka mempunyai nilai keanggotaan 1 (satu).

$$psd_ba = \begin{cases} 0; & ; x \leq 750 \\ \frac{x-750}{250} & ; 750 \leq x \leq 1000 \\ 1; & ; x \geq 1000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan variable hasil produksi dipresentasikan pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Variabel Produksi

berdasarkan Gambar 2.4 fungsi keanggotaan dari variable Nilai Produksi didefinisikan dengan persamaan:

e. Produksi Berkurang

Jika produksi kurang sama dengan 5000 maka mempunyai nilai keanggotaan 1 (satu), jika produksi diantara 5000 dan 7500 maka nilai keanggotaan dicari dengan $\frac{7500-x}{2500}$, jika harga diatas 7500 maka mempunyai nilai keanggotaan 0 (nol).

$$pro_bk = \begin{cases} 1; & ; x \leq 5000 \\ \frac{7500-x}{2500} & ; 5000 \leq x \leq 7500 \\ 0; & ; x \geq 7500 \end{cases}$$

f. Produksi Bertambah

Jika produksi kurang sama dengan 7500 maka mempunyai nilai keanggotaan 0 (nol), jika produksi diantara 7500 dan 10000 maka nilai keanggotaan dicari dengan persamaan $\frac{x-7500}{2500}$, jika produksi diatas 10000 maka mempunyai nilai keanggotaan 1 (satu).

$$pro_bt = \begin{cases} 0; & ; x \leq 7500 \\ \frac{x - 7500}{2500} & ; 7500 \leq x \leq 10000 \\ 1; & ; x \geq 10000 \end{cases}$$

Perhitungan Prediksi produksi Roti:

a. Waktu

$$\mu_{wk_lm} = \frac{8-x}{3} = \frac{8-5}{3} = 1$$

$$\mu_{wk_cp} = 0$$

b. Persediaan

$$\mu_{psd_si} = \frac{750-x}{250} = \frac{750-550}{250} = \frac{200}{250} = 0,8$$

$$\mu_{psd_ba} = 0$$

Hasil Fuzzyfikasi:

Lama = 1.00 Cepat = 0.00 Sedikit = 0.80 Banyak = 0.00

2. Proses inferensi dapat diketahui nilai alfa dan x dengan 4 rule yang sudah ditentukan berdasarkan variable waktu, persediaan, dan produksi

- [R1] JIKA Waktu Lama DAN Persediaan Sedikit MAKA Produksi Bertambah

$$\alpha_1 = \text{Min}(\text{lama}, \text{sedikit})$$

$$= \text{Min}(1.00, 0.80)$$

$$= 0.80$$

$$X_1 = 10000 - ((10000 - 5000) * R_1)$$

$$= 10000 - (5000 * 0.80)$$

$$= 6000$$

- [R2] JIKA WAKTU Lama DAN Persediaan Banyak Produksi bertambah

$$\alpha_2 = \text{Min}(\text{lama}, \text{banyak})$$

$$= \text{Min}(1.00, 0.00)$$

$$= 0$$

$$X_2 = 10000 - ((10000 - 5000) * R_2)$$

$$= 10000 - (5000 * 0.00)$$

$$= 10000$$

- [R3] JIKA Waktu Cepat DAN Persediaan Sedikit Produksi berkurang

$$\alpha_3 = \text{Min}(\text{cepat}, \text{sedikit})$$

$$= \text{Min}(0.00, 0.80)$$

$$= 0$$

$$X_3 = 10000 - ((10000 - 5000) * R_3)$$

$$= 10000 - (5000 * 0.00)$$

$$= 10000$$

- [R4] JIKA Waktu Cepat DAN Persediaan Sedikit Produksi berkurang

$$\alpha_4 = \text{Min}(\text{cepat}, \text{sedikit})$$

$$= \text{Min}(0.00, 0.00)$$

$$= 0$$

$$X_4 = 10000 - ((10000 - 5000) * R_4)$$

$$= 10000 - (5000 * 0.00)$$

$$= 10000$$

3. Tahap *Defuzzyfikasi* akan menampilkan hasil perhitungan jumlah prediksi produksi dari variable waktu dan persediaan.

$$Z = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2}{a_1 + a_2}$$

$$Z = \frac{0.80 * 6000 + 0.00 * 10000 + 0.00 * 10000 + 0.00 * 10000}{0.80 + 0.00 + 0.00 + 0.00}$$

$$Z = \frac{4800}{0.80} = 6.000$$

- Jadi roti yang di produksi sebanyak 6.000 roti.

4. Hasil *Mean Square Error* (MSE)

Tabel 2.5 Hasil Mean Square Error

Bulan	Produksi Non Metode (Pcs)	Produksi Sistem (Pcs)	Selisi produksi (Pcs)	Kuadrat selisih Produk	Hasil Mean Squared error (MSE)
10 juli 2017	5000	4949	0.51	0.2601	
11 juli 2017	4650	4669	0.19	0.0361	
12 juli 2017	4700	4782	0.82	0.6724	
13 juli 2017	4600	4765	1.16	0.027225	
14 juli 2017	4800	4857	0.57	0.32493	0.26414

Perbandingan diatas menyimpulkan bahwa prediksi manual pada perusahaan dibandingkan dengan perhitungan menggunakan metode memiliki error sebesar 0.264145. jadi dapat disimpulkan bahwa metode pada system ini dapat bekerja dengan baik.

2.2.8. Evaluasi model

Confussion Matrix yaitu menampilkan jumlah prediksi tepat dan tidak tepat yang dibuat oleh model dibandingkan dengan hasil klasifikasi sebenarnya pada data uji.

Berikut beberapa pengukuran yang dapat dilakukan berdasarkan nilai dari *Confussion Matrix*:

1. Accuracy

Nilai akurasi adalah persentase *tuple* set uji yang benar diklasifikasikan oleh *classifier*. Dalam pengenalan pola, disebut juga sebagai tingkat pengenalan keseluruhan dari *classifier*, yaitu mencerminkan seberapa baik *classifier* mengenali *tuple* dari berbagai kelas. Akursi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$Accuracy = \frac{TN+TP}{TN+FN+FP+TP}$$

2. Precision

Dalam bidang pencarian informasi, *precision* (disebut juga *positive prediction value*) merupakan matrik untuk mengukur kinerja sistem dalam mendapatkan data yang relevan. Nilai *precision* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

3. Recall

Recall (disebut juga sensitivitas) merupakan metric untuk mengukur kinerja sistem dalam mendapatkan data relevan yang terbaca (dalam bidang pencarian informasi). Nilai *recall* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

2.2.9. Pengembangan Sistem

Pengembangan system adalah menyusun suatu system yang baru untuk mengatikan system yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki system yang sudah ada. Dalam pengembangan system, hal ini memfokuskan pada suatu objek yang dapat dikerjakan oleh objek tersebut. Perlu adanya pengembangan system karena adanya permasalahan-permasalahan yang timbul dari system yang lama[11].

2.2.10. Analisis Sistem

Penguraian dari suatu system informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan, yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan[12].

Tahap analisis dilakukan setelah tahap perencanaan system dan sebelum tahap desain system. Tahap ini merupakan tahap yang kritis karena kesalahan dalam tahap ini menyebabkan kesalahan pada tahap selanjutnya. Misalnya dihadapkan pada suatu system untuk menentukan seberapa jauh system tersebut sudah mencapai sasarannya. Jika system mempunyai beberapa kelemahan, anda harus dapat menemukannya. Tugas ini disebut sebagai anakisis system[13].

Tugas utama dari menganalisis system meliputi :

1. Menentukan lingkup system
2. Mengumpulkan fakta
3. Menganalisis fakta
4. Mengkomunikasikan temuan-temuan tersebut melalui laporan analisis system.

2.2.11. Desain Sistem

Desain system adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang system yang baru. Desain system merupakan persiapan dari desain terinci, mengidentifikasi komponen-komponen system informasi yang akan didesain secara rinci[14]. Analisis dan desain berorientasi objek adalah metode yang memeriksa requirements dari sudut pandang kelas-kelas dan objek yang ditemui dalam ruang lingkup permasalahan yang mengarahkan arsitektur software yang didasarkan pada manipulasi objek-objek system atau subsistem. Analisis dan desain berorientasi objek merupakan cara baru dalam memikirkan suatu masalah dengan menggunakan model yang dibuat menurut konsep sekitar dunia nyata. Dasar pembuatan adalah objek, yang merupakan kombinasi antara struktur dan perilaku dalam satu entitas[15].

2.2.12. Kontruksi Sistem

Kontruksi system atau perancangan system merupakan pemahaman dari hasil analisa system yang ada dan permasalahan-permasalahan yang dikumpulkan dalam tahap analisa dan digunakan untuk membangun system baru yang lebih baik[16].

Pada tahap kontruksi dalam penelitian ini, penulis menggunakan UML(*Unified Modeling Language*) sebagai alat bantu. *Unified Modeling Language* merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal dalam bidang pengembangan system berorientasi objek karena UML menyediakan Bahasa pemodelan visual yang memungkinkan pengembangan system membuat blue print atas visinya dalam bentuk yang baku. UML berfungsi sebagai jembatan dalam mengkomunikasikan beberapa aspek dalam system melalui sejumlah elemen grafis yang bias dikombinasikan menjadi diagram. UML mempunyai

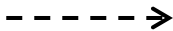
banyak diagram yang dapat mengkombinasikan berbagai sudut pandang dari suatu perangkat lunak yang akan dibangun[15].

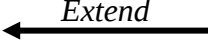
Berikut alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) system informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam system informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Symbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* yaitu[17]

Tabel 2.6 Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
<i>Actor</i> 	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
<i>Dependency</i> 	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri.
<i>Generalization</i> 	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
<i>Include</i> 	Menspesifikasikan bahwa <i>usecase</i> sumber secara <i>eksplisit</i>

Simbol	Keterangan
	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .
	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen- elemennya (sinergi)
	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

(Sumber : Whitten, 2007)

2. Class Diagram

Class Diagram merupakan hubungan antara kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu system, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku system. *Class Diagram* juga menunjukkan atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang di koneksikan[17].

Tabel 2.7 Multiplicity Clas Diagram

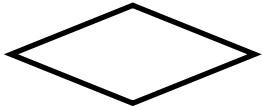
MULTIPLICITY	PENJELASAN
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara, contoh : 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4

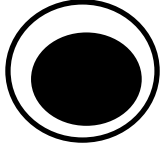
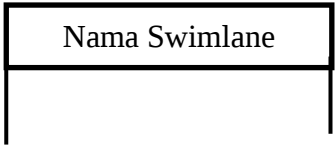
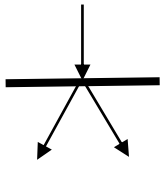
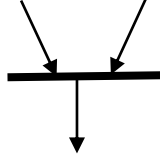
(Sumber : Harizi, 2012)

3. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah system atau proses bisnis, symbol-simbol yang digunakan dalam *Activity Diagram* yaitu [17]:

Tabel 2.8 Activity Diagram

Simbol	Keterangan
<i>Status Awal</i> 	Status awal aktifitas sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki status awal.
<i>Aktivitas</i> 	Aktifitas yang dilakukan sistem, aktifitas biasanya diawali dengan kata kerja.
<i>Percabangan/Decision</i> 	Asosiasi penggabungan dimana jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu
<i>Penggabungan/Join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktifitas digabungkan menjadi satu.

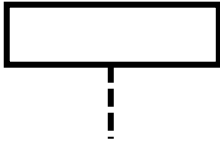
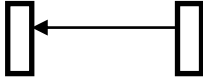
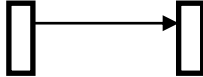
Simbol	Keterangan
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status akhir.
	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi.
<i>fork</i> 	Digunakan untuk menunjukan kegiatan yang dilakukan secara paralel.
<i>Join</i> 	Digunakan untuk menunjukan kegiatan yang digabungkan.

(Sumber :Satzinger, Jackson dan Burd, 2012)

4. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Symbol-simbol yang digunakan dalam *Sequence Diagram* yaitu[17]:

Tabel 2.9 Sequence Diagram

Simbol	Keterangan
<i>Life Line</i> 	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
<i>Message</i> 	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
<i>Mesagge</i> 	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.

(Sumber : Satzinger, Jackson dan Burd, 2012:316)

2.2.13. Pengujian Sistem

Pengujian adalah proses untuk mengecek apakah suatu perangkat lunak yang dihasilkan sudah dapat dijalankan sesuai dengan standar tertentu. Standar yang dijadikan acuan dapat berupa menurut instansi tertentu ataupun disesuaikan dengan keperluan *customer* atau *user*[18].

Bagian ini merupakan bagian penting yaitu pengujian dengan menggunakan *white-box* dan *black box*. Tujuannya untuk mengamati kinerja dari aplikasi system penilaian pembelajaran serta mengetahui efektifitas dari metode pengujian *white-box* dan *black box*[19].

1. White Box Testing

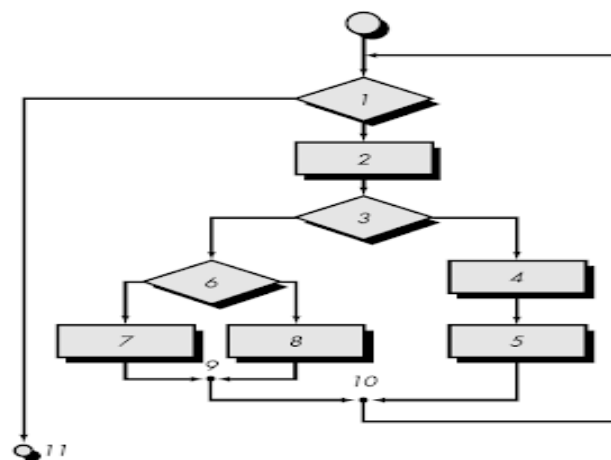
Pengujian struktural merupakan pendekatan terhadap pengujian yang diturunkan dari pengetahuan struktural dan implementasi perangkat lunak.

Pendekatan ini disebut juga *white box*. Pengujian structural diterapkan untuk unit program yang relative kecil seperti subrutin atau operasi yang terkait dengan suatu objek[19].

Pengujian perangkat lunak dari segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi masukan dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan[20]. *White box testing* adalah desain uji kasus yang menggunakan struktur kontrol dari desain procedural untuk menghasilkan kasus-kasus uji, dengan metode uji coba *white box*.

1. Menjamin bahwa seluruh *independent paths* dalam modul telah dilakukan sedikitnya satu kali.
2. Melakukan seluruh keputusan dari sisi benar dan salah.
3. Mengerjakan seluruh perulangan sesuai batasannya dan dalam batasan operasionalnya.

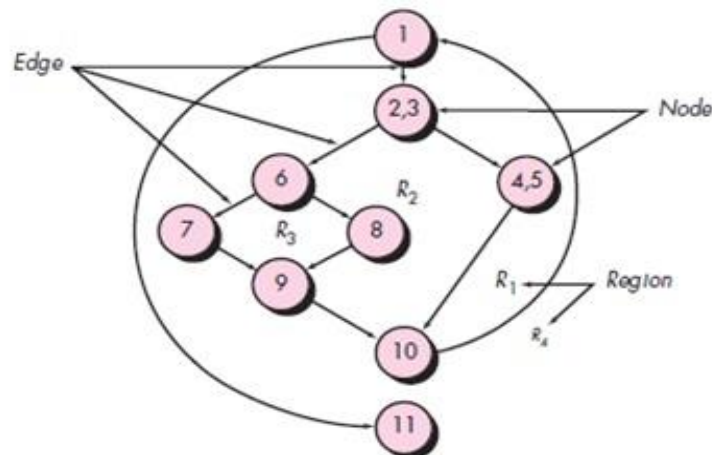
dilakukan penerjemahan *Flowchart* kedalam notasi *Flowgraph*.



Gambar 2.5 Bagan Alir

(sumber : Mohamad R. Seyedi)

Bagan alir proses (*process flowchart*) merupakan bagan alir yang banyak digunakan. Berguna bagi analisis system untuk menggambarkan proses dalam suatu procedure. Alir proses dapat bermacam-macam mulai dari proses perhitungan, proses mengolah data, dan lain-lain[19].



Gambar 2.6 Grafik Alir

(sumber : Mohamad R. Seyedi)

Cyclomatic Complexity merupakan metode pengukuran perangkat yang menggunakan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logika pada program. Pada konteks metode *white box* dengan teknik *basic path*, nilai yang dihitung dari *Cyclomatic Complexity* akan menentukan berapa jumlah jalur-jalur yang independen dalam basis set suatu program dan memberikan jumlah tes minimal yang harus dilakukan terhadap jalur independen untuk memastikan semua pernyataan yang sudah dibuat dalam jalur independen telah dieksekusi sekurangnya satu kali[19].

2. *Black Box Testing*

Black box testing adalah salah satu metode yang mudah digunakan karena memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan, banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya *field* data entri yang akan diuji, aturan entri yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dengan metode ini dapat diketahui fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid[20].

Pengujian black box merupakan pengujian aspek fundamental system tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini

digunakan untuk mengetahui apakah suatu perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* juga merupakan metode perancangan data uji berdasarkan spesifikasi perangkat lunak dan keluaran dari perangkat lunak dan di cek apakah sesuai yang diharapkan. Pengujian *Black Box* dapat menemukan beberapa hal dalam kategori[18] :

1. Fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

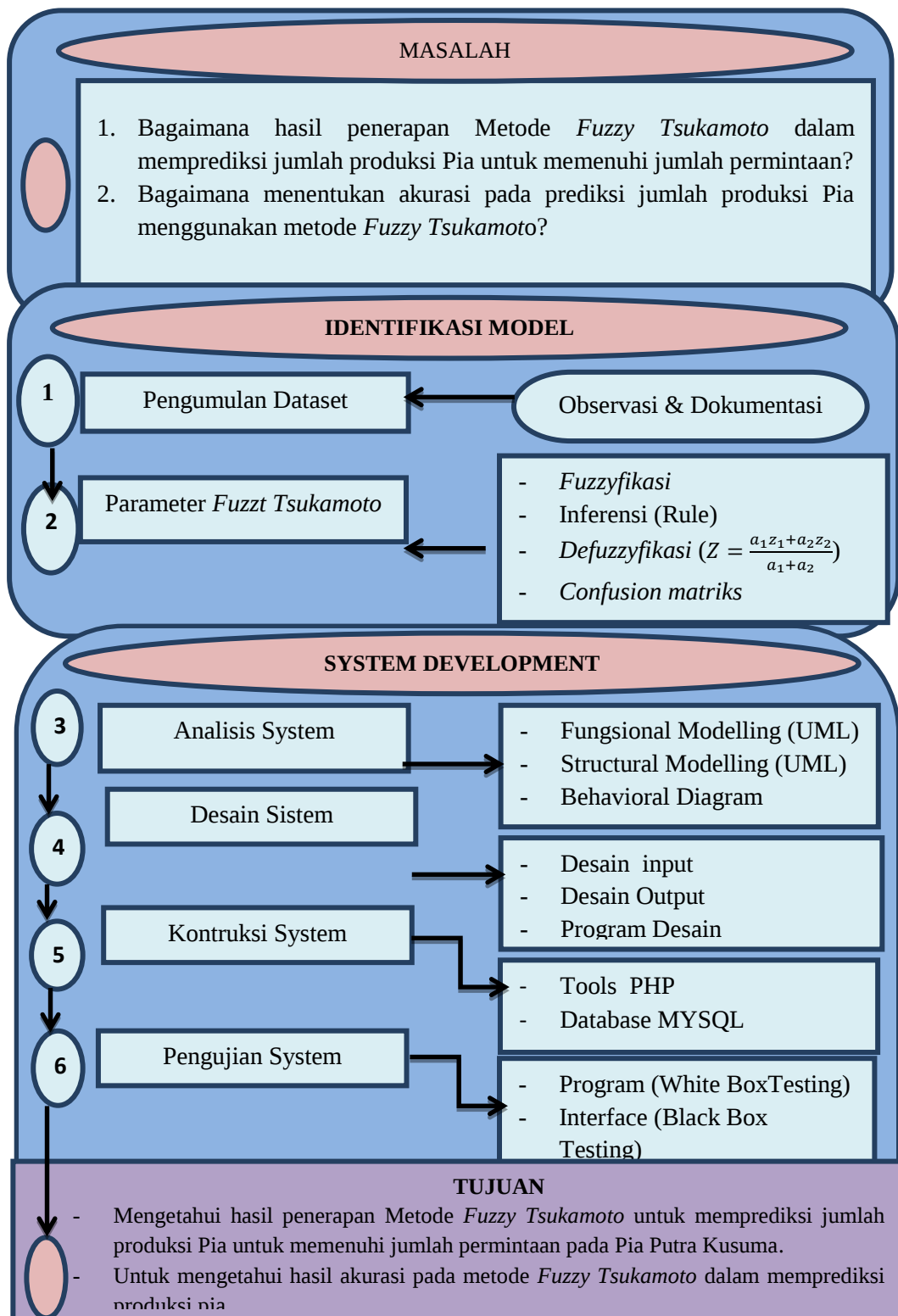
2.2.14. Perangkat Pendukung

Perangkat software pendukung yang digunakan oleh penulis dalam pembuatan suatu system yaitu menggunakan PHP dan MYSQL.

Tabel 3 Perangkat Pendukung

NO	TOOLS	KEGUNAAN
1.	PHP	Bahasa pemrograman <i>scripting</i> yang tidak melakukan sebuah komplikasi dalam penggunaannya dan telah terpasang pada HTML tujuannya yaitu untuk perancangan web dan menulis dan menulis halaman web dinamik dengan cepat, serta menjalankan perintah-perintah system.
2.	MYSQL	Sebuah server database open <i>sourece</i> yang digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama pada server atau membuat atau web pengolahan database menggunakan SQL (<i>Structure Query Language</i>).

2.3. Kerangka Pikir



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *studi kasus*. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian *deskriptif*.

Berdasarkan pada latar belakang dan kerangka pikir yang telah di jelaskan di atas maka yang menjadi subjek penelitian ini adalah prediksi, dan objek penelitian adalah Prediksi jumlah produksi Pia pada Pia Putra Kusuma dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Penelitian ini di mulai dari 10 September s/d Maret yang berlokasi di Kota Gorontalo.

3.2. Pengumpulan Data

Data primer penelitian ini adalah data 5 tahun terakhir jumlah produksi Pia di Pia Putra Kusuma yang dikumpulkan menggunakan teknik Observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data dan keterangan dengan cara membaca berbagai Referensi yang ditulis oleh para Ahli yang berhubungan dengan Data Mining yang membahas tentang *Prediksi* untuk mengetahui jumlah produksi Pia dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Baik dari buku, internet dan perpustakaan Program Studi Informatika.

Adapun variable/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada table 3.1 berikut ini.

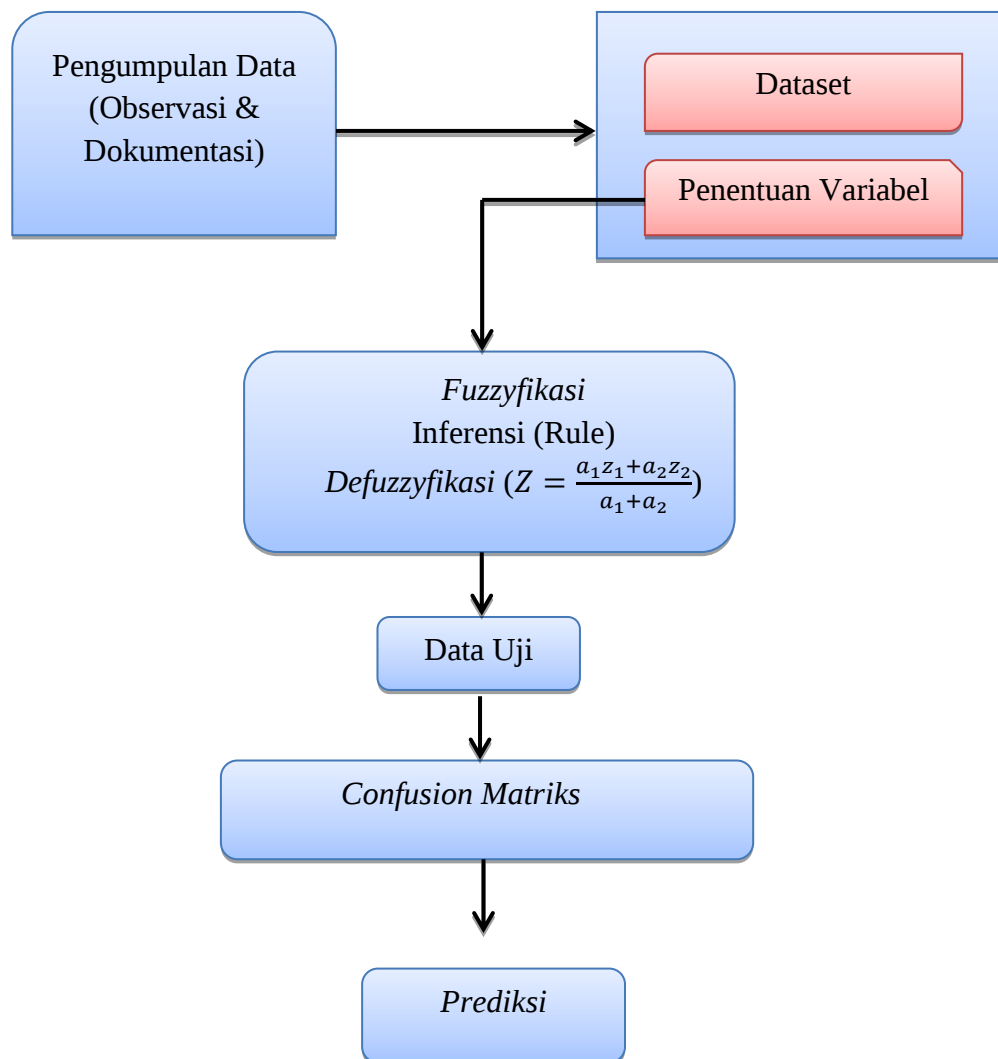
Tabel 3.1 Semesta Pembicara

Fungsi	Variable	Semesta pembicara
Input	Permintaan	400-4000
	Persediaan	100-2000
Output	Produksi	1000-5000

Tabel 3.2 Atribut Data

No	Nama	Type	Value		Keterangan
1.	Permintaan	Integer	Turun	450-2450	Input
			Naik	2450-3670	
2.	Persediaan	Integer	Sedikit	107-750	Input
			Banyak	750-1080	
3.	Produksi	Integer	Tidak Memenuhi	1800-3555	Output
			Memenuhi	3555-5400	

3.3. Pemodelan



Gambar 3.1 Model yang diusulkan

3.3.1. Pengembangan Model

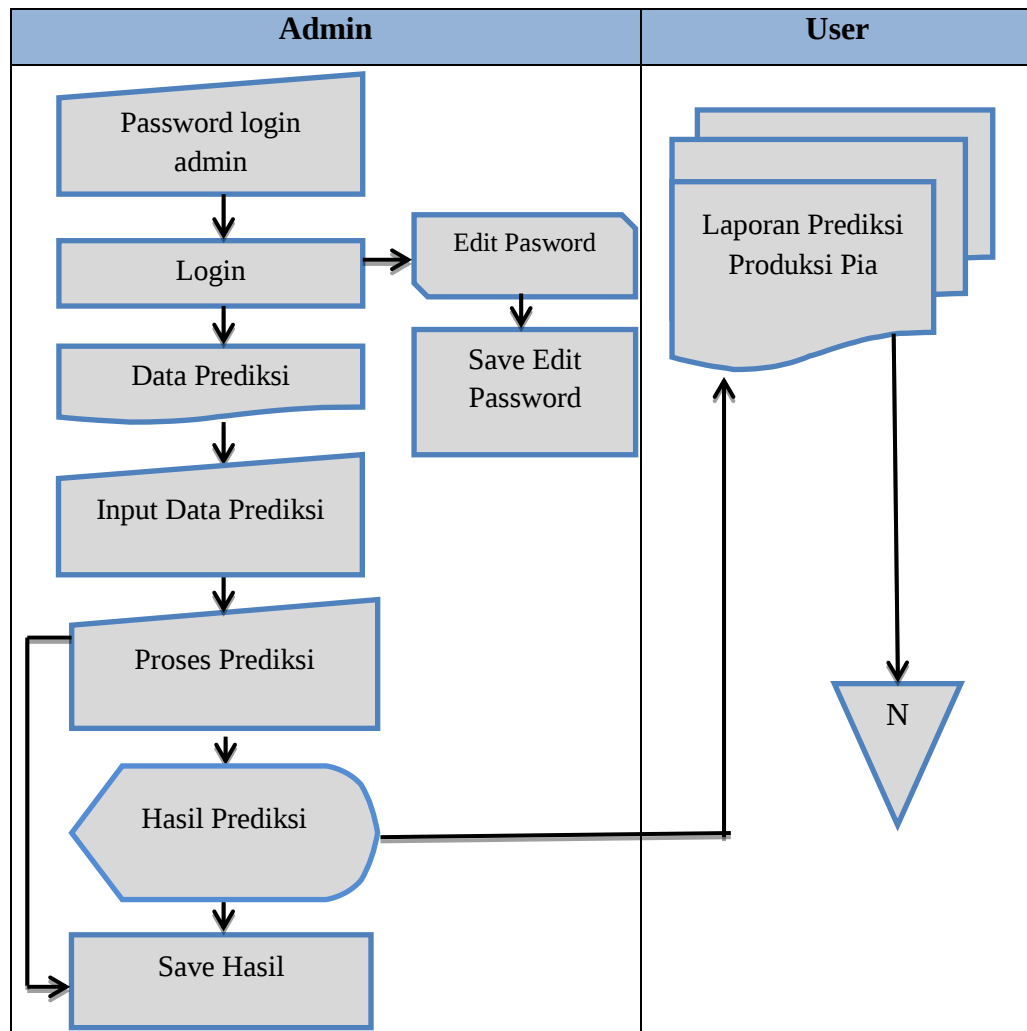
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk prediksi jumlah produksi Pia dengan menggunakan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.3.2. Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *confusion Matriks* untuk mengetahui akurasi.

3.4. Pengembangan Sistem

System yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan *flowchart* dokumen yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Sistem yang Diusulkan

3.4.1. Analisis sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a) *Fuctional Modellin*. Menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk:

- *Use Case Diagram*
- *Actifity Diagram*

b) *Structural Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- *Class Diagram*

c) *Behavioral Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- *Squences Diagram*

Pada tahap ini analisis sistem yang diusulkan dalam memprediksi jumlah produksi Pia yakni terdiri dari:

1. Entry Data :

- Permintaan
 1. Gorontalo
 2. Manado
- Persediaan
- Produksi

2. Proses Prediksi

3. Laporan :

- *Prediksi jumlah Produksi*

4. Output :

- Memenuhi – Tidak Memenuhi

3.4.2. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a) *Architecture Design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- model dari sistem adalah *stand alone*
- spesifikasi *hadwere* dan *sofwere* yang direkomendasikan adalah :
 1. Sistem Operasi : Windows 10
 2. Prosesor Dengan Kecepatan Minimal 1,6Hz
 3. Memori : 1 GB
 4. Hardisk free space 3 GB
 5. RAM : 2 GB

b) *Interface Design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :

- Mekanisme User
- Mekanisme Navigasi
- Mekanisme Input (*form*)

- Mekanisme Output (*report*)

c) Program Design

- *Class*
- *Attributes*
- *Method*
- *Event*

3.4.3. Kontruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem alat bantu yang digunakan adalah *tools* PHP dan Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem pengukuran akurasi menggunakan *canopy*. pada tahap sebelumnya, termasuk di dalamnya mneginstal paket tambahan untuk mnejalankan program, menulis listing, program dan membngaunnya sebagai bentuk sebuah formulir, antar muka dan integritas sistem program yang terdiri dari input, proses dan output yang tersusun dalam sebuah sistem menu sehingga dapat dijalankan oleh pengguna sistem.

3.4.4. Pengujian Sistem

1.) White Box Testing

Software yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagian alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *Region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila $independent\ path = V(G) = (CC) = region$, dimanasetiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

2.) Black Box Testing

Selanjutnya *software* di uji pula dengan metode *Black Box Testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses data

basis eksternal; (4) kesalahan *peforma*; (5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tahun	Bulan	Persediaan	Permintaan		Produksi
			Gorontalo	Manado	
2015	Januari	475	1265	1755	3495
2015	Februari	164	1101	1265	2530
2015	Maret	345	1260	1590	3195
2015	April	310	520	830	1660
2015	Mey	435	3660	1225	4320
2015	Juni	199	890	705	1795
2015	Juli	220	560	980	1760
2015	Agustus	179	851	860	1890
2015	September	400	2180	1000	3589
2015	Oktober	130	887	550	1575
2015	November	345	1510	980	2835
2015	Desember	390	1220	1650	3260
2016	Januari	234	650	885	1770
2016	Februari	255	550	950	1757
2016	Maret	108	1112	1005	2225
2016	April	965	2505	1540	5010
2016	Mey	395	1625	1230	3250
2016	Juni	438	2287	1850	4575
2016	Juli	277	832	550	1665
.....					
.....					
2019	September	230	2250	720	3200

Tabel 4.2 Data Produksi Pia Putra Kusuma

Tahun	Bulan	Persediaan	Permintaan		Produksi
			Gorontalo	Manado	
2019	Januari	200	500	1100	1800
2019	Februari	600	1800	3000	5400
2019	Maret	350	800	2450	3600
2019	April	115	850	1320	2285
2019	Mey	115	1335	2450	3900
2019	Juni	170	3670	1560	5400
2019	Juli	250	300	1250	1800
2019	Agustus	195	250	555	1000
2019	September	230	2250	720	3200

➤ Perhitungan aturan metode Tsukamoto ini dilakukan perhitungan menggunakan aturan metode fuzzy tsukamoto menggunakan sample produksi Pia selama satu tahun, pada bulan september.

- [R1] If Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN Produksi Pia TIDAK MEMENUHI
- [R2] If Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Pia TIDAK MEMENUHI
- [R3] If Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi Pia MEMENUHI
- [R4] If Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Pia MEMENUHI

Berapa Dus Pia yang harus diproduksi, jika jumlah permintaan sebanyak 2970 Dus, dan persediaan 230 Dus ?

1. Memodelkan variabel *fuzzy* (*fuzzyfikasi*)

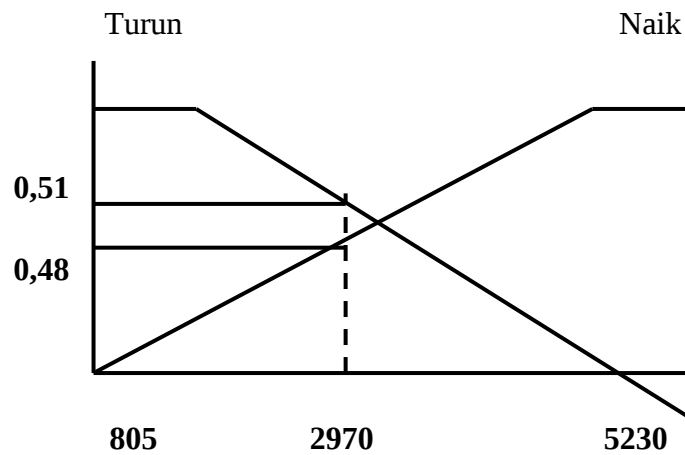
a. Proses himpunan fuzzy Permintaan

Terdiri dari himpunan fuzzy yaitu TURUN dan NAIK

Permintaan Max = 5230

Permintaan Min = 805

Permintaan Permasalahan Permintaan Gorontalo di tambah dengan permintaan dari manado = 2970



$$pmt_{tu(x)} = \begin{cases} 1; & ; x \leq 805 \\ \frac{5230 - x}{4425} & ; 805 \leq x \leq 5230 \\ 0; & ; x \geq 5230 \end{cases}$$

$$pmt_{na(x)} = \begin{cases} 0; & ; x \leq 805 \\ \frac{x - 805}{4425} & ; 805 \leq x \leq 5230 \\ 1; & ; x \geq 5230 \end{cases}$$

Nilai Keanggotaan Permintaan :

$$Pmt_{-tu[2970]} = \frac{5230-2970}{4425} = \frac{2260}{4425} = 0.51$$

$$Pmt_{-na[2970]} = \frac{2970-805}{4425} = \frac{2165}{4425} = 0.48$$

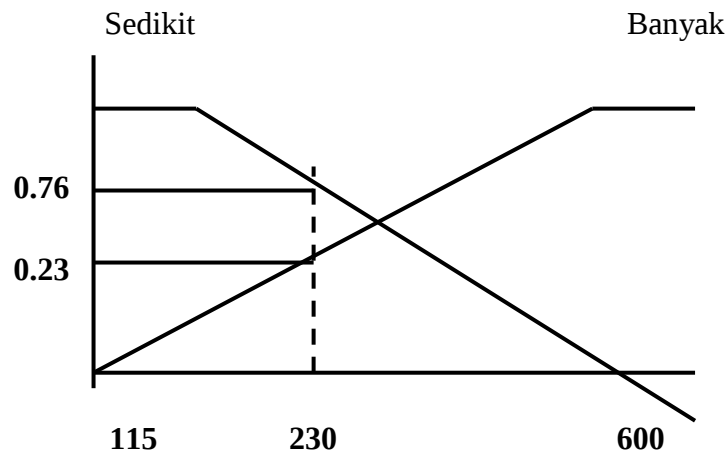
b. Proses himpunan fuzzy Persediaan

Terdiri dari himpunan fuzzy yaitu SEDIKIT dan BANYAK

Persediaan Max = 600

Persediaan Min = 115

Persediaan Permasalahan = 230



$$Psd_{sdt}(y) = \begin{cases} 1; & ; y \leq 115 \\ \frac{600 - y}{485} & ; 115 \leq y \leq 600 \\ 0; & ; y \geq 600 \end{cases}$$

$$psd_{byk}(y) = \begin{cases} 0; & ; y \leq 115 \\ \frac{y - 115}{485} & ; 115 \leq y \leq 600 \\ 1; & ; y \geq 600 \end{cases}$$

Nilai Keanggotaan Persediaan :

$$Psd_{sdt}[230] = \frac{600-230}{485} = \frac{370}{485} = 0.76$$

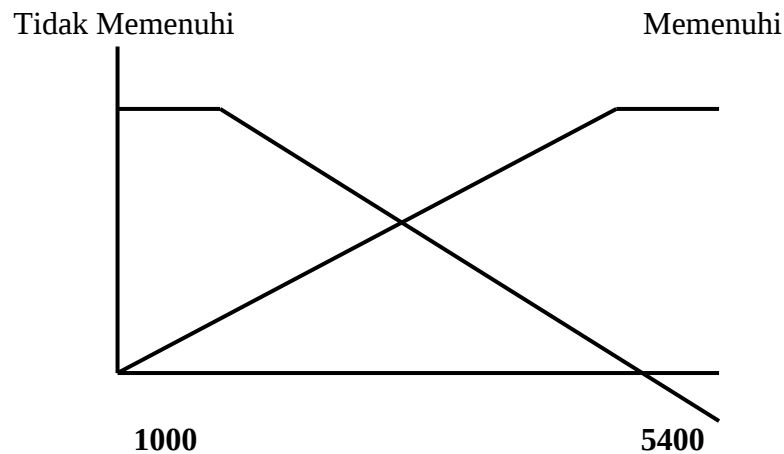
$$Psd_{byk}[230] = \frac{230-115}{485} = \frac{115}{485} = 0.23$$

c. Proses himpunan fuzzy Peroduksi

Terdiri dari himpunan fuzzy yaitu TIDAK MEMENUHI dan MEMENUHI

Peroduksi Max = 5400

Peroduksi Min = 1000



$$Prdk_{tdk_memenuhi}(z) = \begin{cases} 1; & ; z \leq 1000 \\ \frac{5400 - z}{4400} & ; 1000 \leq z \leq 5400 \\ 0; & ; z \geq 5400 \end{cases}$$

$$prdk_{memenuhi}(z) = \begin{cases} 0; & ; z \leq 1000 \\ \frac{z - 1000}{4400} & ; 1000 \leq z \leq 5400 \\ 1; & ; z \geq 5400 \end{cases}$$

2. Proses inferensi dapat diketahui nilai alfa dan x dengan 4 rule yang sudah ditentukan berdasarkan variable waktu, persediaan, dan produksi

- [R1] JIKA Permintaan TURUN dan Persediaan BANYAK maka Produksi TIDAK MEMENUHI

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \text{Min}(\text{turun}, \text{banyak}) \\ &= \text{Min}(0.51, 0.23) \\ &= 0.23\end{aligned}$$

$$X1 = \text{Himpunan produksi TIDAK MEMENUHI } (5400 - z) / 4400 = 0.23$$

$$\begin{aligned}\text{Hitung} &= 0.23 \times 4400 = 1012 \\ &= 5400 - 1012 = 4388 \\ &= 4388\end{aligned}$$

- [R2] JIKA Permintaan TURUN dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi TIDAK MEMENUHI

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \text{Min}(\text{turun}, \text{sedikit}) \\ &= \text{Min}(0.51, 0.76) \\ &= 0.51\end{aligned}$$

$$X2 = \text{Himpunan produksi TIDAK MEMENUHI } (5400 - z) / 4400 = 0.51$$

$$\begin{aligned}\text{Hitung} &= 0.51 \times 4400 = 2244 \\ &= 5400 - 2244 = 3156 \\ &= 3156\end{aligned}$$

- [R3] JIKA Permintaan NAIK dan Persediaan BANYAK maka Produksi MEMENUHI

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \text{Min}(\text{naik}, \text{banyak}) \\ &= \text{Min}(0.48, 0.23) \\ &= 0.23\end{aligned}$$

$$X3 = \text{Himpunan produksi MEMENUHI } (z - 1000) / 4400 = 0.23$$

$$\begin{aligned}\text{Hitung} &= 0.23 \times 4400 = 1012 \\ &= 1012 + 1000 = 2012 \\ &= 2012\end{aligned}$$

- [R4] JIKA Permintaan NAIK dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi MEMENUHI

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= \text{Min}(\text{naik}, \text{sedikit}) \\ &= \text{Min}(0.48, 0.76) \\ &= 0.48\end{aligned}$$

$$X_4 = \text{Himpunan produksi MEMENUHI} (z-1000)/4400 = 0.48$$

$$\begin{aligned}\text{Hitung} &= 0.48 \times 4400 = 2112 \\ &= 2112 + 1000 = 3112 \\ &= 3112\end{aligned}$$

3. Tahap *Defuzzyfikasi* akan menampilkan hasil perhitungan jumlah prediksi produksi dari variable waktu dan persediaan.

$$Z = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2}{a_1 + a_2}$$

$$Z = \frac{0.23 \times 4388 + 0.51 \times 3156 + 0.23 \times 2012 + 0.48 \times 3112}{0.23 + 0.51 + 0.23 + 0.48}$$

$$Z = \frac{4.575,32}{1.46} = 3.133$$

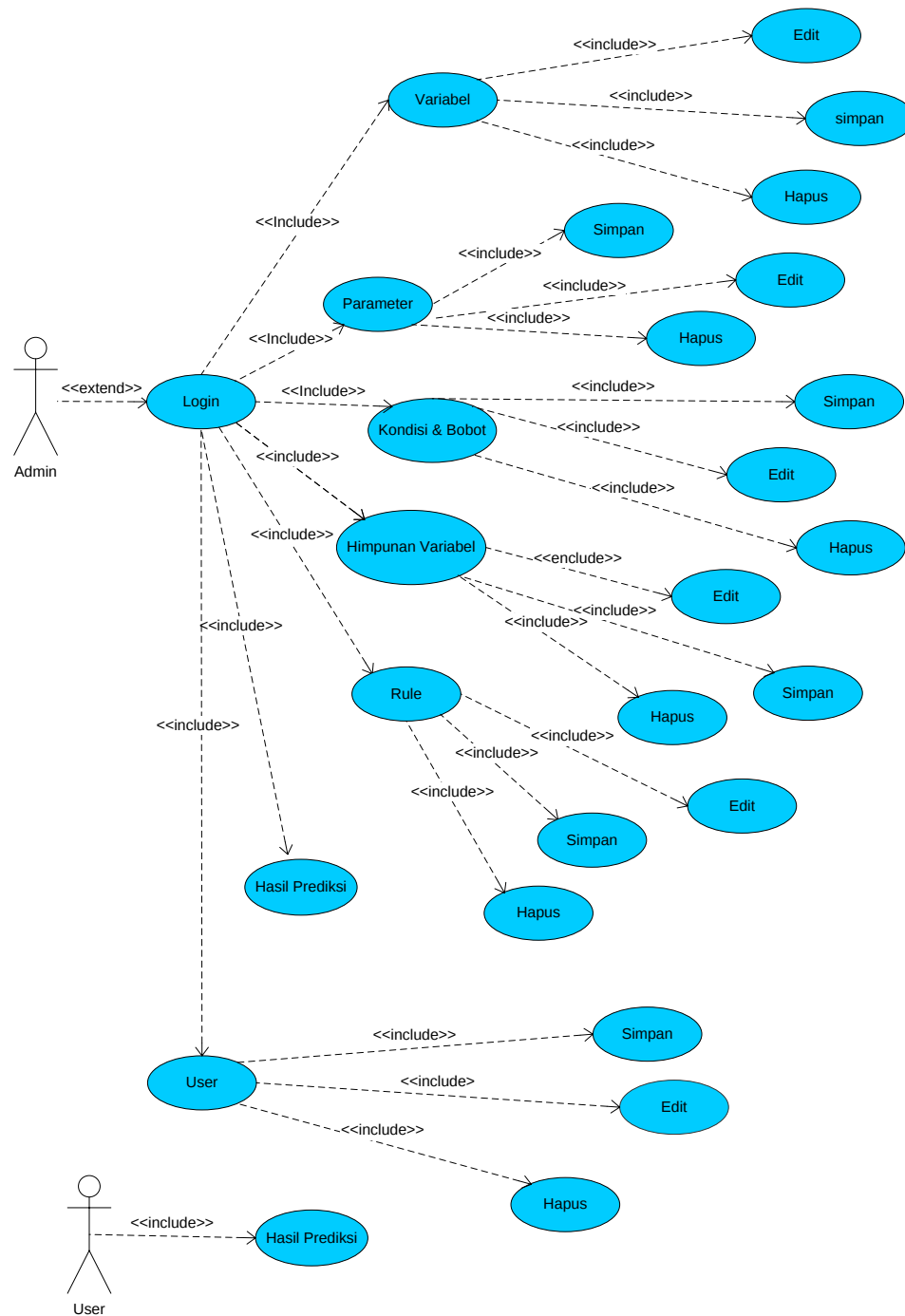
- Jadi produksi piasa Memenuhi

Karena dilihat

dari perhitungan dalam tahun 2019 bulan September, angka produksi yang dihasilkan menggunakan metode fuzzy tsukamoto tidak jauh berbeda dengan tahun 2019.

4.2. Hasil Pengembangan Sistem

4.2.1. Use Case Diagram

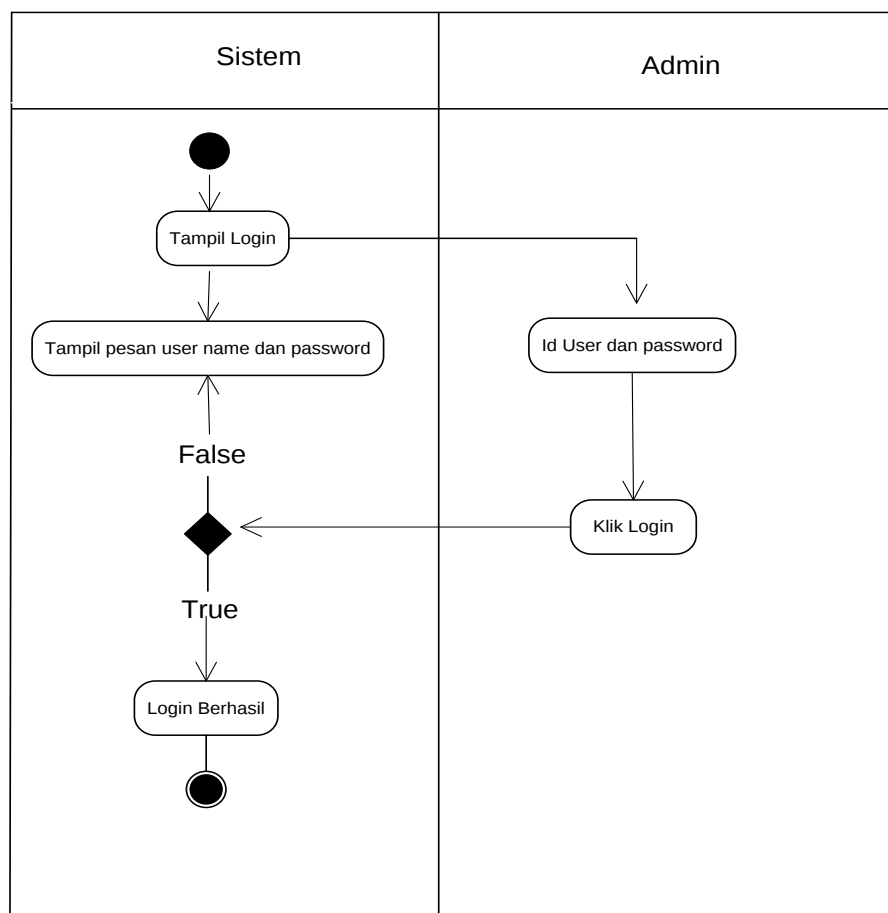


Gambar 4.1 Use Case Diagram

4.2.2. Aktiviti Diagram

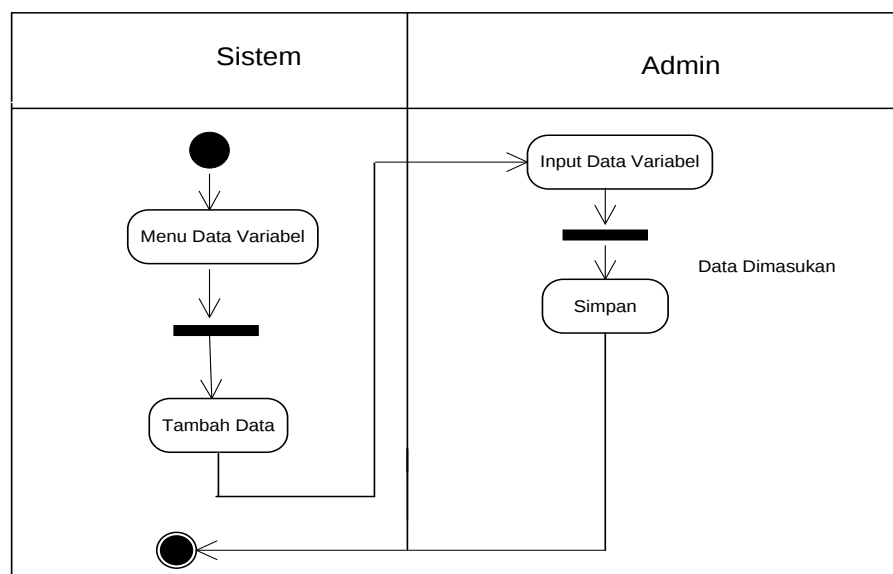
Setiap proses yang berjalan pada system digambarkan melalui rancangan *Activity Diagram*, berikut penjelasan alur system.

4.2.2.1. Activity Login



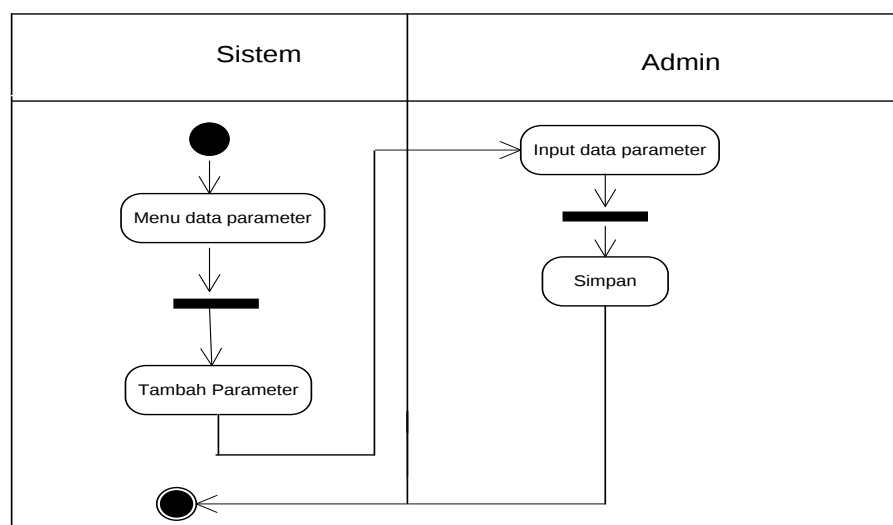
Gambar 4.2 Activity Login

4.2.2.2. Activity Diagram dan Variabel



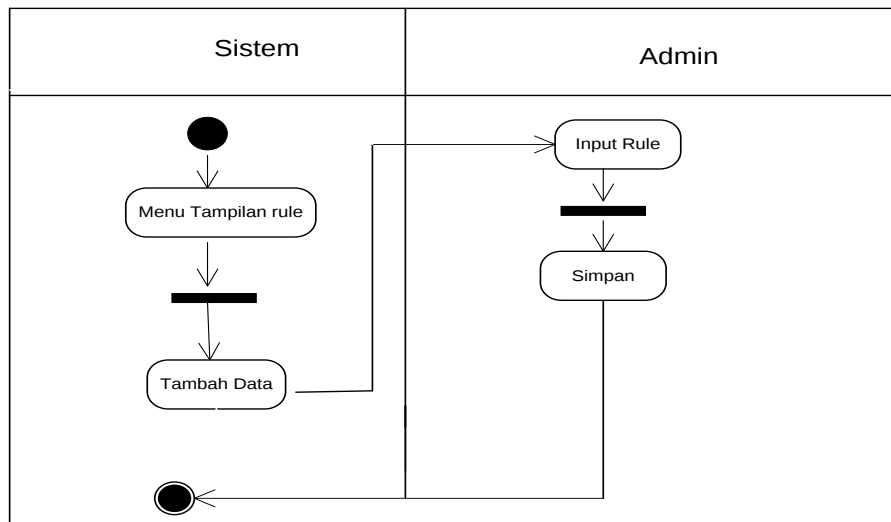
Gambar 4.3 Activity Diagram dan Variabel

4.2.2.3. Activity Diagram dan Parameter



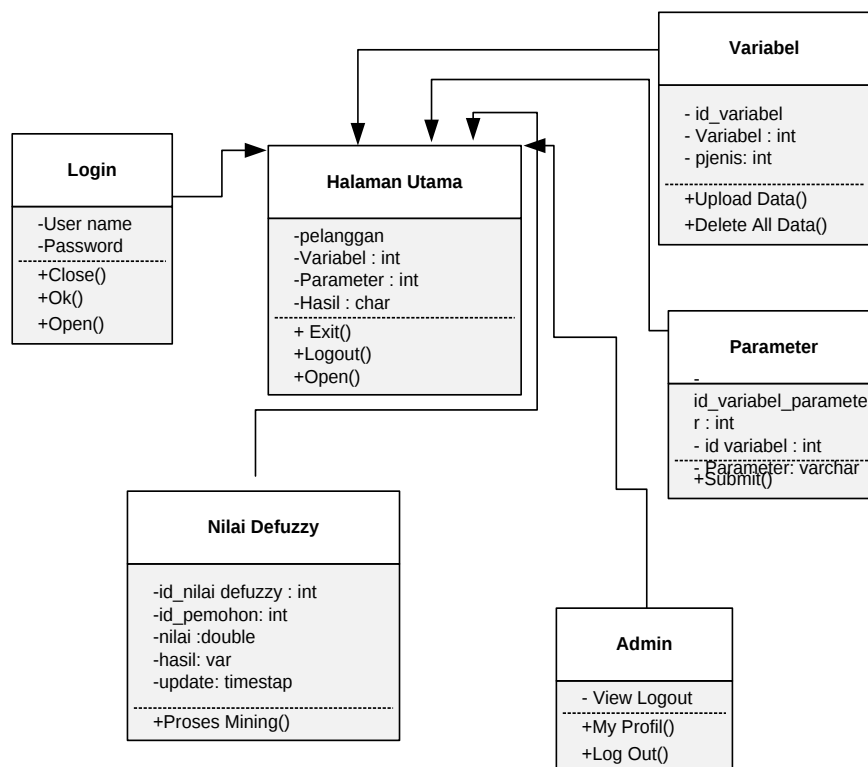
Gambar 4.4 Activity Diagram dan Parameter

4.2.2.6. Activity Diagram Rule



Gambar 4.7 Activity Diagram Rule

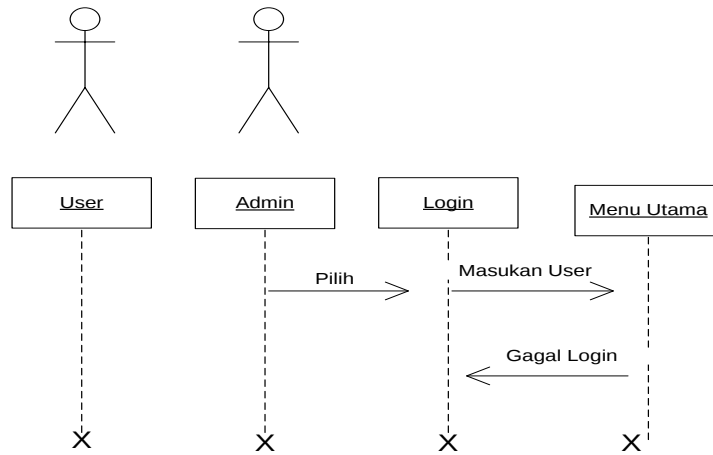
4.2.3. Class Diagram



Gambar 4. 8 Class Diagram

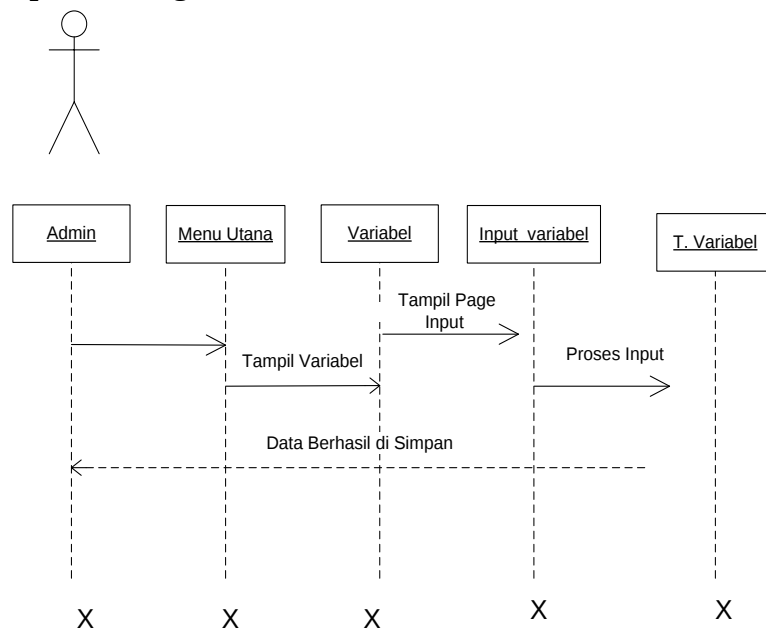
4.2.4. Sequence Diagram

4.2.4.1. Sequence Diagram Login



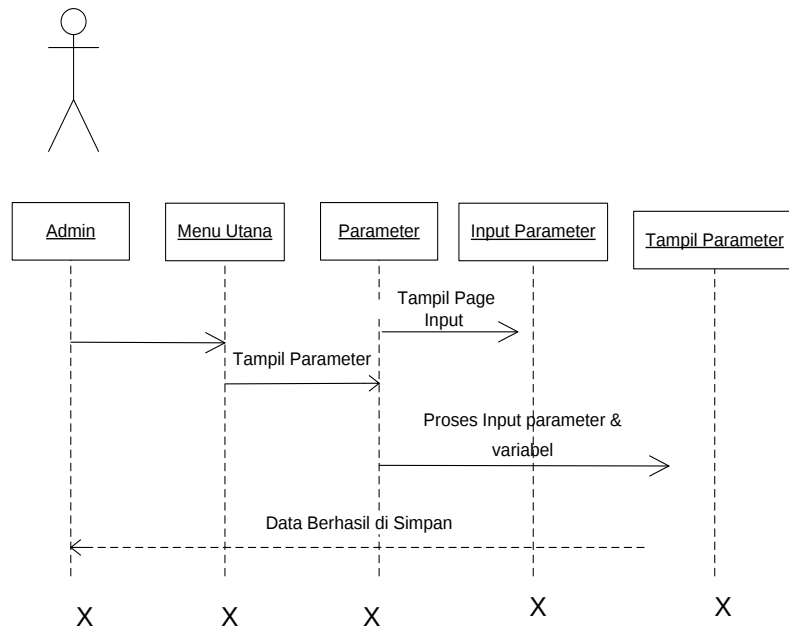
Gambar 4.9 Sequence Diagram Login

4.2.4.2. Sequence Diagram Variabel



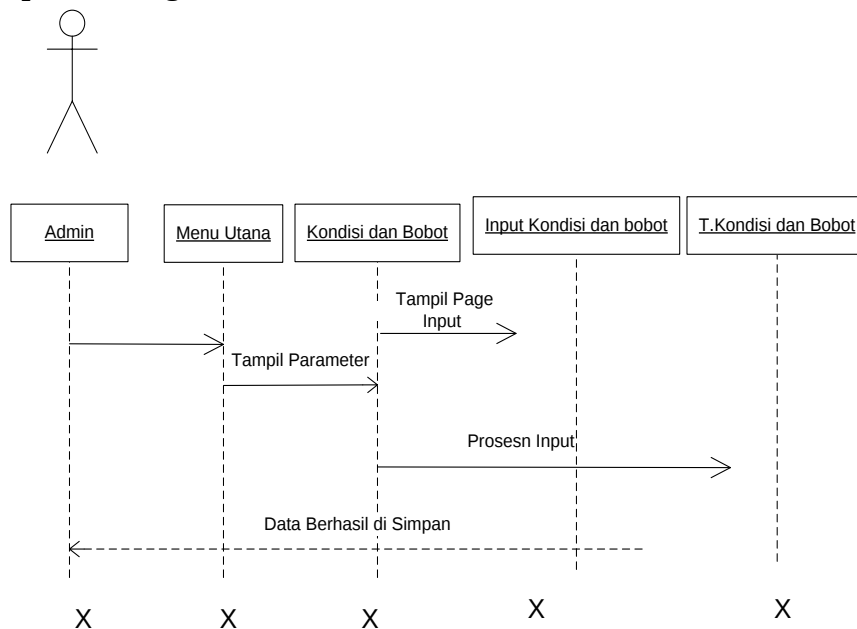
Gambar 4.10 Sequence Diagram Variabel

4.2.4.3. Sequence Diagram data Parameter



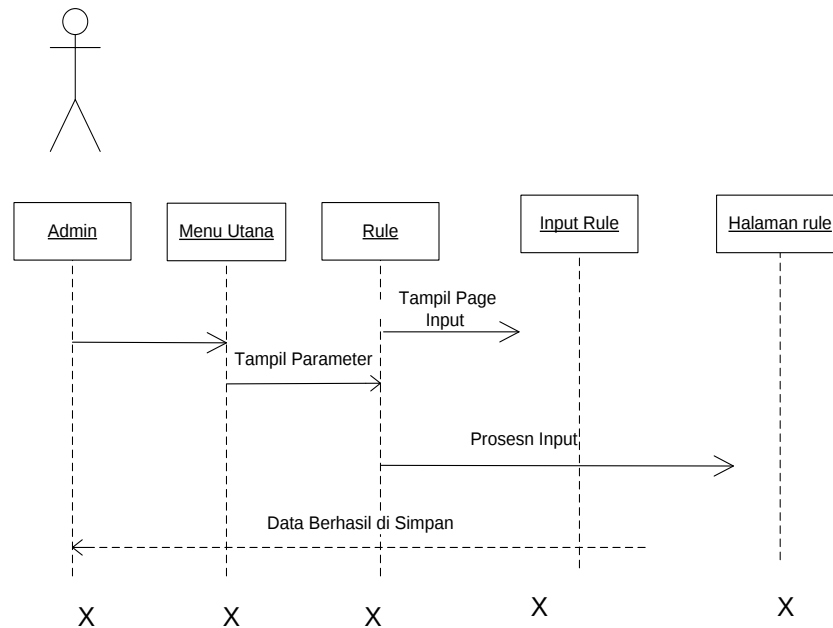
Gambar 4.11 Sequence Diagram data Parameter

4.2.4.4. Sequence Diagram Kondisi dan Bobot



Gambar 4.12 Sequence Diagram Kondisi dan Bobot

4.2.4.5. Sequence Diagram Rule



Gambar 4.13 Sequence Diagram Rule

4.3. Arsitektur Sistem Prediksi

System Prediksi Pia model jaringan client server. Sedangkan spesifikasi Hardware dan Software yang direkomendasikanyaitu:

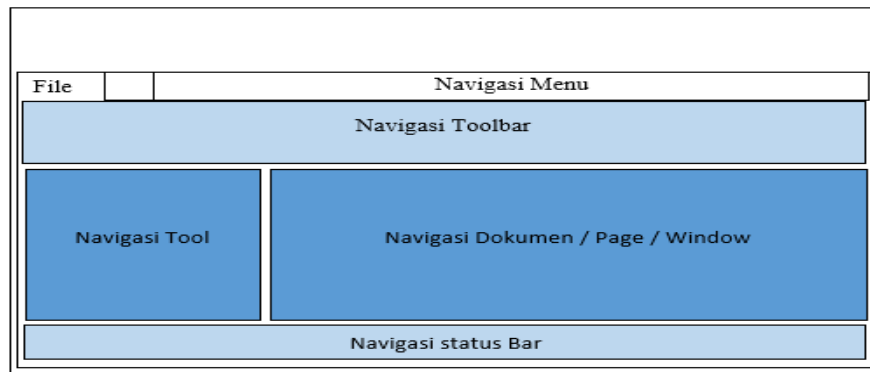
1. Processor : Dual core atau lebih
2. RAM : 1 GB
3. VGA : 1024 pixel
4. Hardisk : 250 GB
5. Operating System : Windows 7- Windows 10
6. Tools : Notepad⁺⁺, Xampp, Google Crome

4.4. Mekanisme User

Tabel 4.3 Mekanisme User

user	kategori	Akses input	Akses output
Admin	Administrator	All	All
Manager	Pemimpin	-	HasilPrediksi

4.4.1. Interface Design : Menu Utama



Gambar 4.14 DesainTampilan Menu Utama

4.4.2. Desain Input

4.4.2.1.Interface Desain Input Login

The diagram shows the Login input interface. It is a window titled 'Login'. Inside, there are two input fields: 'User Name' and 'Password'. An 'OK' button is located at the bottom right of the window.

Gambar 4.15 Desain Input Login

4.4.2.2. Interface Desain Input Pelanggan

Tambah Pelanggan

No Pelanggan	
Nama Lengkap	
Tempat Lahir	
Tanggal lahir	Dd/mm/yyyy
Jenis kelamin	-pilih-
Alamat Lengkap	
No. Telpn	
Pekerjaan	

Simpan

Batal

Gambar 4.16 Desain input Pelanggan

4.4.2.3. Interface Desain input Variabel

Variabel

Nama variabel

Jenis

--pilih--

Simpan Batal

Gambar 4.17 Desain input Variabel

4.4.2.4. Interface Desain Input Parameter

Parameter

Variabel

Nama Parameter

-Pilih Variabel-

Simpan Batal

Gambar 4.18 Desain input Parameter

4.4.2.5.Interface Desain Input Parameter dan Bobot

Parameter Bobot

Variabel	
Parameter	-Pilih parameter-
Kondisi	
Bobot	-Pilih Variabel-

Simpan Batal

Gambar 4.19 Desain input Parameter dan Bobot

4.4.2.6.Interface Desain Input Himpunan Variabel

Himpunan Variabel

Variabel	-Pilih Variabel-
Kode	
Himpunan	
Range	
Kurva	-pilih-

Simpan Batal

Gambar 4.20 Desain input Himpunan Variabel

4.4.2.7.Interface Desain Input Rule

Daftar Variabel Penilaian	
Kode	-Pilih Variabel-
Permintaan	^
Persediaan	^
Produksi	Maka ^
Simpan Batal	

Gambar 4.21 Desain input Rule

4.4.2.8.Interface Desain Input User

Data User	
Nama Lengkap	
No. Telpn	
Tipe	---pilih---
User Name	admin
Password	
Ulang Pasword	
Simpan Batal	

Gambar 4.22 Desain Input User

4.4.2.9.Interface Desain Output



Gambar 4.23 Desain Output

4.4.2. Data DesainStruktrur Data User

Tabel 4.4 Struktur Data User

Nama : ft_user.mdf Type : Transaksi Primery Key : Id_user Forigen Key : - : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_user	Int	2	10	Id user
2	nama_lengkap	Varchar	50	200	Nama lengkap
3	no.telpon	Varchar	13	200	No. telpon
4	username	Varchar	21	200	username
5	password	Varchar	50	200	password
6	tipe_akses	int	1	200	Type akses
7	terdaftar	datetime	-	-	terdaftar

4.4.3. Data Variabel

Tabel 4.5 Struktur Variabel

Nama : ft_variabel Type : Transaksi Primery Key : Id_Variabel Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	Id_Variabel	Int	2	20	Id Variabel
2	Variabel	Varchar	30	200	Variabel
3	Jenis	Int	1	200	Jenis

4.4.4. Data Parameter

Tabel 4.6 Struktur Parameter

Nama : ft_variabel_parameter Type : Transaksi Primery Key : Id_variabel_parameter Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	Id_Variabel_parameter	Int	2	20	Id Variabel parameter
2	Id_Variabel	int	2	200	Id Variabel
3	Parameter	Int	50	200	Parameter

4.4.5. Data Variabel Himpunan

Tabel 4.7 Struktur Variabel Himpunan

Nama : ft_variabel_himpunan Type : Transaksi Primery Key : Id_variabel_himpunan Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_variabel_himpunan	Int	2	20	Id variabel parameter
2	id_variabel	int	2	200	Id variabel
3	kode	varchar	3	200	kode
4	himpunan	Varchar	30	200	himpunan
5	range	Varchar	30	200	range
6	kurva	varchar	20	200	kurva

4.4.6. Data Variabel Kondisi

Tabel 4.8 Struktur Variabel Kondisi

Nama : ft_variabel_kondisi Type : Transaksi Primery Key : Id_variabel_kondisi Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_variabel_kondisi	Int	2	20	Id variabel parameter

2	id_variabel_parameter	int	2	200	Id variabel
3	kondisi	varchar	50	200	kode
4	bobot	double		200	himpunan

4.4.7. Data Nilai

Tabel 4.9 Struktur Nilai

Nama : ft_nilai Type : Transaksi Primery Key : Id_nilai Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_nilai	Int	11	20	id nilai
2	id_permohonan	Int	11	200	id pemohon
3	id_variabel	Int	2	200	id variabel
4	id_variabel_parameter	int	2	200	id variable parameter
5	id_variabel_kondisi	int	2	200	id variable kondisi
6	bobot	double			bobot
7	status	int	2	200	status

4.4.8. Data rule

Tabel 4.10 Struktur Rule

Nama : ft_rule Type : Transaksi Primery Key : id_rule Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_rule	Int	11	20	id rule
2	kode	varchar	5	200	kode
3	rule	varchar	100	200	rule

4.4.9. Data Nilai

Tabel 4.11 Struktur Nilai Rule

Nama : ft_nilai_rule Type : Transaksi Primery Key : Id_nilai_rule Forigen Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_nilai_rule	Int	11	20	id nilai
2	id_permohonan	Int	11	200	id pemohon
3	id_rule	Int	11	200	id variabel
4	derajat_keanggotaan	Varchar	250	200	id variable parameter
5	min	double	2	200	id variable

					kondisi
6	predikat	double			bobot
7	status	int		200	status

4.4.10. Data Nilai Defuzzy

Tabel 4.12 Data Nilai Defuzzy

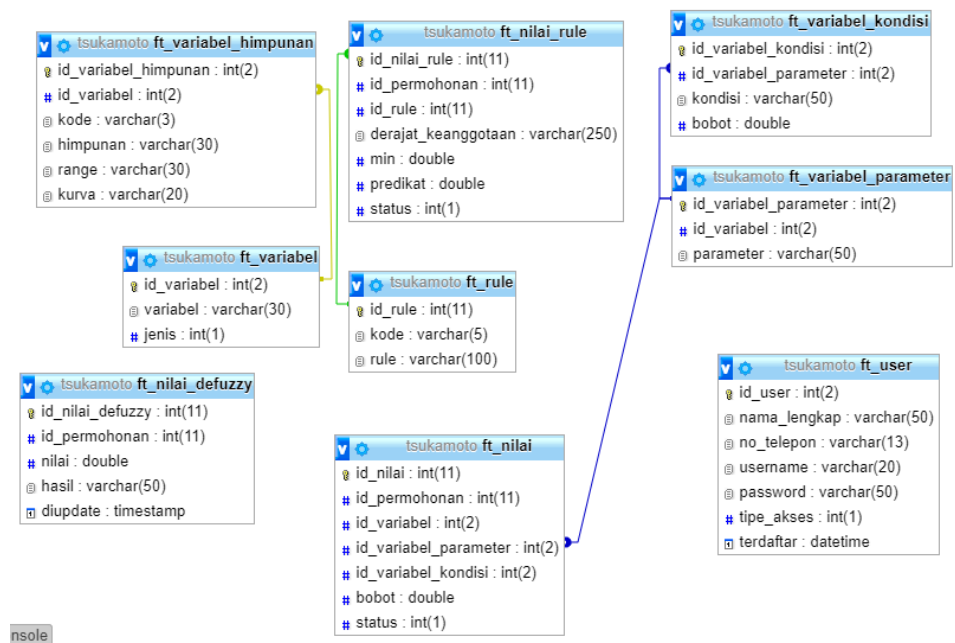
Nama : ft_nilai_defuzzy Type : Transaksi Primary Key : Id_nilai_defuzzy Foreign Key : - Media : Hardisk Fungsi : Merupakan data pengguna aplikasi Struktur Data					
NO	FIELD	TYPE	SIZE	RANGE	KETERANGAN
1	id_nilai_defuzzy	Int	11	10	id nilai defuzzy
2	id_permohonan	Int	11	200	id permohonan
3	nilai	double		200	nilai
	hasil	Varchar	50	200	hasil
4	update	Timestamp			update

4.5. Data Desain Format File

Data yang diolah pada system prediksi Pia ini menggunakan format

1. **Notepad⁺⁺** sebagai tempat penyimpanan eksternalnya.
2. **Mysql** untuk mengolah dan menyimpan data secara temporary.
3. Keduanya dihubungkan dan dimanipulasi dengan teknik ***disconnected data***

4.6. Data Desain Relasi User



Gambar 4.24 Desain Relasi user

4.7. Desain Program

Tabel 4.13 Desain Program

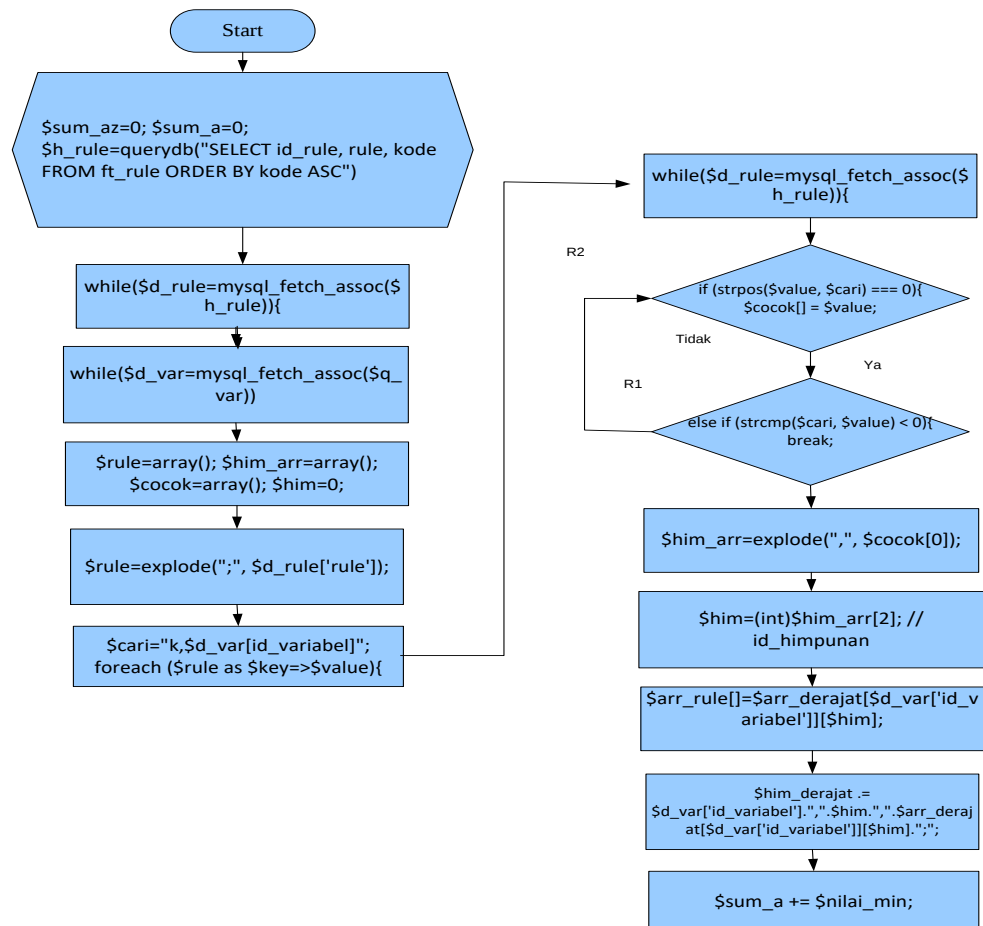
CLASS/TYPE	ATTRIBUTES[TYPE]	METHODS[EVENTS or TYPE]
Main	Aktif Dokumen [String] Home [Menu] Logout [Menu] Prediksi [Menu] Add [Toolbar] Edit [Toolbar] Delete [Toolbar] Save [Toolbar]	Main [Load] Main [Closing] Home [Click] Logout [Click] Prediksi [Click] Add [Click] Edit [Click] Delete [Click] Save [Click]
Login	ID [TextBox] Password [TextBox] OK [Button] Retry [Button]	Main [Load] Main [Closing] OK [Click] Password [Enter]
Menu variabel	No [TextBox] Variabel[TextBox] Jenis [TextBox] Harga Handphone [TextBox]	Add [Click] Edit [Click] Delete [Click] Save [Click]
Menu Parameter	No[Menu] Parameter [TextBox] Variabel [TextBox]	Add [Click] Edit [Click] Delete [Click] Save [Click]
Menu Hasil	No [TextBox] No. Produksi[TextBox] Nama Lengkap [TextBox] Bobo [TextBox] Tanggal [TextBox] Hasil[TextBox]	Add [Click] Edit [Click] Delete [Click] Save [Click]

4.8. Kode Program Untuk Pengujian White Box

<u>STATEMENT</u>	<u>NODE</u>
querydb("UPDATE ft_nilai_rule SET status=0 WHERE id_produksi=\$id"); //Rollback Nilai Rule	1
\$sum_az=0;	
\$sum_a=0;.....	1
\$h_rule=querydb("SELECT id_rule, rule, kode FROM ft_rule ORDER BY kode ASC");.....	1
while(\$d_rule=mysql_fetch_assoc(\$h_rule)){.....	2
\$him_derajat="";.....	3
\$arr_rule=array();.....	4
\$q_var=querydb("SELECT id_variabel, variabel FROM ft_variabel WHERE jenis=1 ORDER BY id_variabelASC");.....	5
while(\$d_var=mysql_fetch_assoc(\$q_var))	6
\$rule=array(); \$him_arr=array(); \$cocok=array(); \$him=0;.....	7
\$rule=explode(";", \$d_rule['rule']);.....	8
\$cari="k,\$d_var[id_variabel]";.....	8
foreach (\$rule as \$key=>\$value){.....	8
if (strpos(\$value, \$cari) === 0){.....	9
\$cocok[] = \$value;.....	10
} else if (strcmp(\$cari, \$value) < 0){.....	11
break;.....	12
\$him_arr=explode(" ", \$cocok[0]);.....	13
\$him=(int)\$him_arr[2]; //id_himpunan.....	13
\$arr_rule[]=\$arr_derajat[\$d_var[id_variabel]][\$him];.....	14
\$him_derajat .= \$d_var[id_variabel].",".\$him.", ".\$arr_derajat[\$d_var[id_variabel]][\$him].",";.....	14
\$nilai_min=min(\$arr_rule); //Hasil MIN dari rule.....	15
\$sum_a += \$nilai_min;.....	16

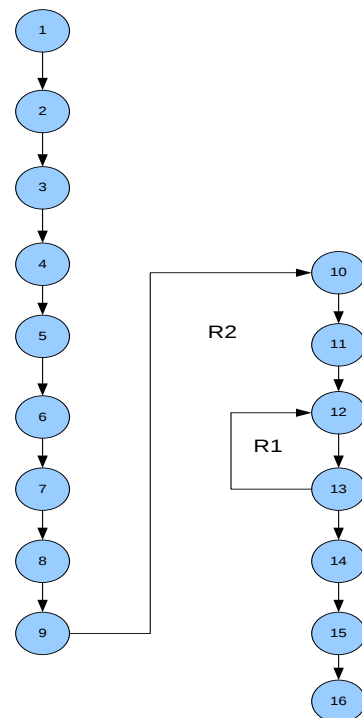
Gambar 4.25 Kode Program Untuk Pengujian White Box

4.9. Flowchart Program Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.25 Flowchart Program Untuk Pengujian White Box

4.10. Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.26 Flowgraph Untuk Pengujian White Box

4.10.1. Perhitungan CC Pada Pengujian White Box

Dari *Flowgraph* tersebut, didapatkan:

Diketahui :

Region (R)	= 2
Node (N)	= 16
Edge (E)	= 16
Predikat Node (P)	= 1

Rumus:

Penyelesaian

$$V(G) = (E - N) + 2$$

$$V(G) = (16 - 16) + 2$$

$$= 2$$

Atau

$$V(G) = P + 1$$

$$V(G) = (1 + 1)$$

$$= 2$$

(R1, R2)

4.10.2. Path Pada Pengujian White Box

Tabel 4.14 Pengujian White Box

NO	PATH	KET
1	1-2-3-4-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16	OK
2	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-12-13-14-15-16	OK

4.10.3. Hasil Pengujian Black Box

Tabel 4.15 Pengujian Black Box

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL	HASIL
1	Login	Login dengan menginput password user lalu Enter	- Jika password salah, maka ulangi memasukkan user/password - Jika password benar, maka tutup login dan masuk ke window utama	Sesuai
2	Menu Data Pelanggan	Menampilkan data Pelanggan	Data Pelanggan berhasil ditampilkan	Sesuai
3	Menu Variabel	Menampilkan form variabel	Berhasil menampilkan form variabel	Sesuai
4	Menu Parameter	Menampilkan form parameter	Berhasil menampilkan form parameter	Sesuai
5	Menu data kondisi dan bobot	Menampilkan form kondisi dan bobot	Berhasil menampilkan form data kondisi dan bobot	Sesuai
6	Menu himpunan Variabel	Menampilkan form himpunan variabel	Berhasil menampilkan form data himpunan variabel	Sesuai
7	Button input data himpunan variabel	Memasukan data himpunan variabel	Form data himpunan variabel berhasil dimasukan	Sesuai
8	Menu Data Rule	Menampilkan form data rule	Berhasil menampilkan data rule	Sesuai
9	Button input data rule	Memasukan data rule	Form data rule berhasil dimasukan	Sesuai
10	Menu data user	Menampilkan form data user	Berhasil menampilkan data user	Sesuai
11	Button input data user	Memasukan data user	Form data user berhasil dimasukan	Sesuai
12	Button update	Menggubah data	Data user berhasil diubah	Sesuai

	data user	user		
13	Menu data produksi	Menampilkan form produksi	Berhasil menampilkan form produksi	Sesuai
14	Menu hasil produksi	Menampilkan form hasil produksi prediksi pia	Form hasil produksi berhasil ditampilkan	Sesuai
15	Hapus hasil prediksi	Menghapus hasil produksi prediksi pia	Hasil prediksi berhasil dihapus	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Pembahasan Model

Setelah dilakukan pengujian metode pada bab IV maka didapatkan hasil akurasi:

Tabel 5.1 Pengujian Sistem

No	Aktual	Prediksi
1.	Memenuhi	Memenuhi
2.	Memenuhi	Memenuhi
3.	Memenuhi	Memenuhi
4.	Memenuhi	Tidak Memenuhi
5.	Tidak Memenuhi	Memenuhi
6.	Memenuhi	Memenuhi
7.	Tidak Memenuhi	Memenuhi
8.	Memenuhi	Tidak Memenuhi
9.	Memenuhi	Memenuhi
10.	Memenuhi	Memenuhi

	Memenuhi	Tidak Memenuhi
Memenuhi	a = 5	b = 2
Tidak Memenuhi	c = 0	d = 2

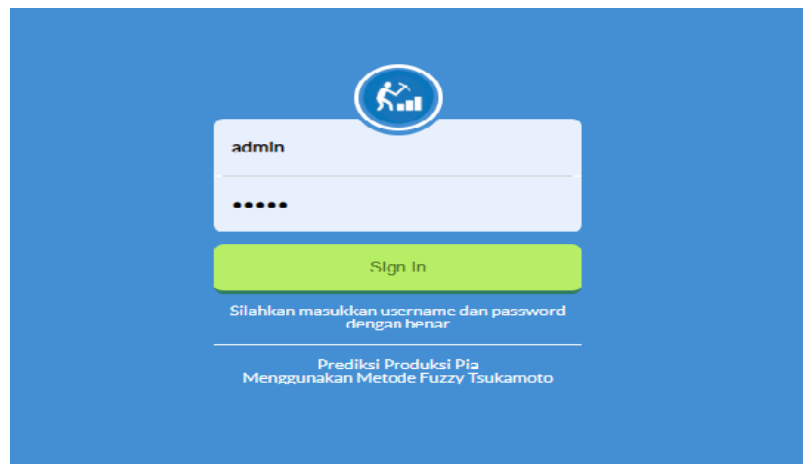
Hitung Accurasi = $(a+d)/(a+b+c+d)$

$$=(5+2)/(5+2+0+2)$$

$$= 70\%$$

5.2. Pembahasan Sistem

5.2.1. Tampilan Login Admin



Gambar 5.1 Login Admin

Pada tampilan ini merupakan login admin dimana admin memasukkan username dan password sebelum masuk ke halaman admin, dan apa bila salah maka akan tampil pesan kesalahan input username dan password pada layar, kemudian diulangi kembali

5.2.2. Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 5.2 Halaman Menu User

Pada tampilan ini merupakan halaman Menu utama, halaman ini terdiri beberapa menu, yaitu Beranda, Pelanggan, Variabel dan Kondisi dan Bobot, Himpunan variabel, Rule. Digunakan untuk menginput data atau mendaftar kedalam system.

5.2.3. Tampilan Variabel



[Beranda](#)
[Data Pelanggan](#)
[Data Variabel](#)
[Data Parameter](#)
[Data Kondisi & Bobot](#)
[Data Himpunan Variabel](#)
[Data Rule](#)
[Data User](#)

User : admin
 Administrator
[Logout](#), [Ubah password](#)

Daftar Variabel Penilaian

No.	Variabel	Jenis	Tambah
1	Permintaan	Kriteria	Ubah Hapus
2	Persediaan	Kriteria	Ubah Hapus
3	Produksi	Keputusan	Ubah Hapus

Gambar 5.3 Tampil Variabel

Pada tampilan ini adalah halaman data variabel, dimana admin dapat memasukkan daftar variable penilaian yang terdiri dari permintaan, persediaan, dan produksi.

5.2.4. Tampilan Parameter



[Beranda](#)
[Data Pelanggan](#)
[Data Variabel](#)
[Data Parameter](#)
[Data Kondisi & Bobot](#)
[Data Himpunan Variabel](#)
[Data Rule](#)
[Data User](#)

User : admin
 Administrator
[Logout](#), [Ubah password](#)

Daftar Parameter Variabel

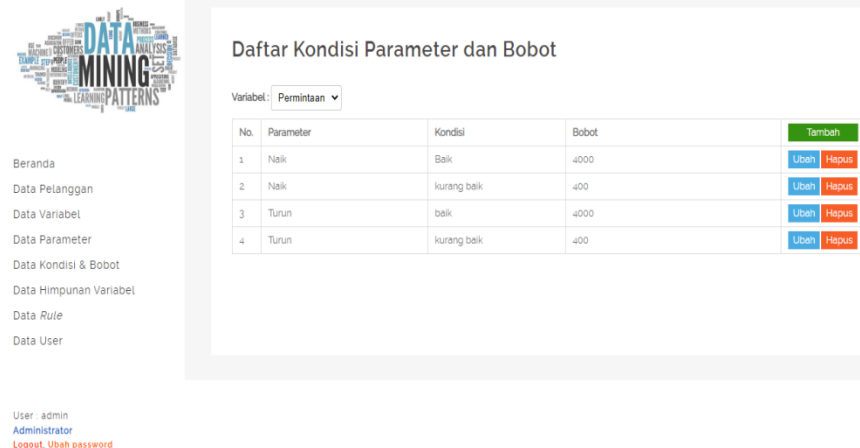
No.	Variabel	Parameter	Tambah
1	Naik	Permintaan	Ubah Hapus
2	Turun	Permintaan	Ubah Hapus
3	Banyak	Persediaan	Ubah Hapus
4	Sedikit	Persediaan	Ubah Hapus
5	Memenuhi	Produksi	Ubah Hapus
6	Tidak Memenuhi	Produksi	Ubah Hapus

[1](#) [2](#) [Next](#) [Last](#)

Gambar 5.4 Tampil Parameter

Pada tampilan ini merupakan tampilan daftar parameter variable yang dimasukkan. seperti pada variable permintaan terdiri dari dua parameter yaitu naik dan turun, begitupun variable yang lainnya.

5.2.5. Tampilan Kondisi dan Bobot



Daftar Kondisi Parameter dan Bobot

Variabel: **Permintaan**

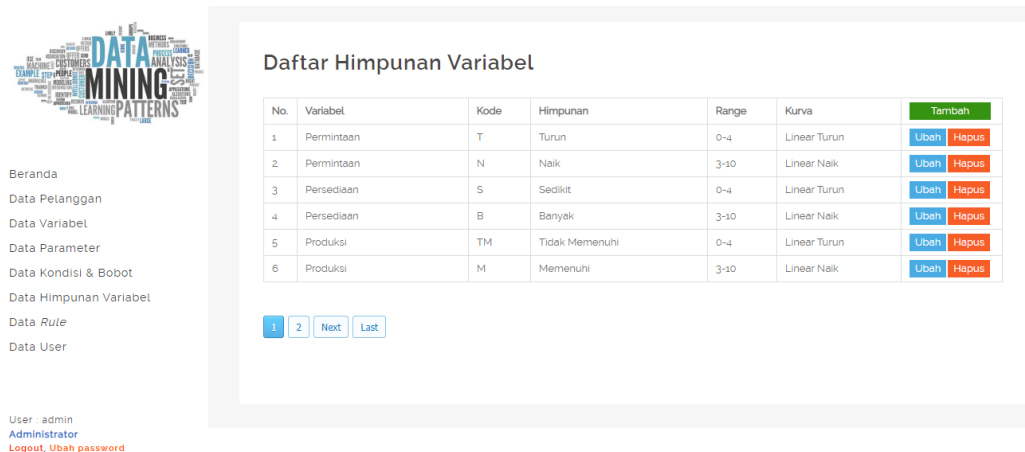
No.	Parameter	Kondisi	Bobot	Tambah
1	Naik	Baik	4000	Ubah Hapus
2	Naik	kurang baik	400	Ubah Hapus
3	Turun	baik	4000	Ubah Hapus
4	Turun	kurang baik	400	Ubah Hapus

User: admin
Administrator
[Logout](#), [Ubah password](#)

Gambar 5.5 Tampil Kondisi dan Bobot

Pada tampilan ini merupakan data kondisi dan bobot yang dimasukkan melalui data parameter.

5.2.6. Tampilan Himpunan variabel



Daftar Himpunan Variabel

No.	Variabel	Kode	Himpunan	Range	Kurva	Tambah
1	Permintaan	T	Turun	0-4	Linear Turun	Ubah Hapus
2	Permintaan	N	Naik	3-10	Linear Naik	Ubah Hapus
3	Persediaan	S	Sedikit	0-4	Linear Turun	Ubah Hapus
4	Persediaan	B	Banyak	3-10	Linear Naik	Ubah Hapus
5	Produksi	TM	Tidak Memenuhi	0-4	Linear Turun	Ubah Hapus
6	Produksi	M	Memenuhi	3-10	Linear Naik	Ubah Hapus

[1](#) [2](#) [Next](#) [Last](#)

User: admin
Administrator
[Logout](#), [Ubah password](#)

Gambar 5.6 Tampil himpunan variabel

Pada tampilan ini merupakan tampilan Himpunan Variabel dalam memprediksi produksi Pia.

5.2.7. Tampilan Data Rule



[Beranda](#)
[Data Pelanggan](#)
[Data Variabel](#)
[Data Parameter](#)
[Data Kondisi & Bobot](#)
[Data Himpunan Variabel](#)
[Data Rule](#)
[Data User](#)

User : admin
 Administrator
[Logout](#), [Ubah password](#)

Daftar Rule

No.	Rule	Permintaan	Persediaan	Produksi	Tambah
1	Ro85	T	B	TM	Ubah Hapus
2	Ro86	T	S	TM	Ubah Hapus
3	Ro88	N	B	M	Ubah Hapus
4	Ro89	N	S	M	Ubah Hapus

Gambar 5.7 Tampil Rule

Pada halaman ini merupakan tampilah data rule yang diperoleh dari data himpunan variabel

5.2.8. Tampilan Hasil Produksi



[Beranda](#)
[Data Pelanggan](#)
[Data Produksi](#)
[Data Hasil Produksi](#)

User : Manager
 Manager
[Logout](#), [Ubah password](#)

Daftar Hasil Produksi

Pencarian : [Cari](#)

No.	No. Produksi	No. Pelanggan	Nama Lengkap	BOBOT		Tanggal	Hasil	Aksi
				Permintaan	Persediaan			
1	0000000001	002	Keenan Dama	3250	715	02/08/2020	Menenuhi	Lihat

Gambar 5.8 Tampil hasil produksi

Tampilan hasil produksi dengan menampilkan berapa banyak produksi pia yang di produksi berdasarkan data permintaan dan persediaan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang di dapat dari penelitian ini:

1. Prediksi Produksi Pia untuk memenuhi jumlah permintaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*
2. Prediksi produksi pia untuk memenuhi jumlah permintaan untuk mengetahui akurasi sebesar 70%

6.2. Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan dan analisa pada penelitian, kiranya ini menjadi tambahan pengetahuan dan semoga dapat di kembangkan ke arah lebih baik lagi, berikut merupakan saran yang diberikan oleh peneliti:

1. Pada penelitian selanjutnya lebih lagi ditambahkan atribut input agar dapat memberikan hasil yang baik.
2. Dapat mengembangkan metode *Fuzzy Tsukamoto* agar lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Oliver, “Pengolahan Kue Pia di Kota Gorontalo,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [2] M. . Riyadi Yudha Wiguna, Hanny Haryanto, S.Kom, “Sistem berbasis aturan menggunakan logika fuzzy tsukamoto untuk prediksi jumlah produksi roti pada cv. gendis bakery,” *Progr. Stud. Tek. Inform. Fak. Ilmu Komputer, Univ. Dian Nuswantoro*, 2015.
- [3] A. A. Caraka, H. Haryanto, D. P. Kusumaningrum, S. Astuti, F. I. Komputer, and U. D. Nuswantoro, “Logika Fuzzy Menggunakan Metode Tsukamoto,” *Techno.COM*, vol. 14, no. 4, pp. 255–265, 2015.
- [4] A. Shoniya and A. Jazuli, “Penentuan jumlah produksi pakaian dengan metode fuzzy tsukamoto studi kasus konveksi nisa,” vol. 04, pp. 54–65, 2019.
- [5] S. H. Sianipar, F. T. Waruwu, and L. T. Sianturi, “Memprediksi jumlah produksi Ulos Batak dengan menggunakan logika Fuzzy dengan Metode Tsukamoto (Studi Kasus Cv. Ala Dos Roha),” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 73–77, 2018.
- [6] Y. N. Febrianti, “Permintaan Dalam Ekonomi Mikro,” 1392.
- [7] P. Bidang, K. Sains, Y. Mardi, J. Gajah, M. No, and S. Barat, “Jurnal Edik Informatika Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4 . 5 Data mining merupakan bagian dari tahapan proses Knowledge Discovery in Database (KDD) . Jurnal Edik Informatika.”
- [8] F. Matematika, D. A. N. Ilmu, and P. Alam, “Prediksi jumlah pasien demam berdarah menggunakan metode,” 2017.
- [9] J. Kurniawan and H. Haryanto, “Sistem Rekomendasi Pembelian Barang Pada Toko Bangunan Menggunakan Fuzzy Tsukamoto,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 8, no. 1, p. 37, 2016.
- [10] M. Afif, H. Haryanto, Y. Rahayu, and E. Mulyanto, “Prediksi Jumlah

Produksi Tas Pada Home Industri Body Star Kudus Menggunakan Fuzzy Tsukamoto,” *Sisfotenika*, vol. 7, no. 2, p. 119, 2017.

- [11] R. Indera, “Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Alat Kesehatan Berbasis Web Pada Pt. Alfin Fanca Prima,” *Positif*, vol. 1, no. 1, pp. 37–45, 2015.
- [12] F. Muttaqin, “Analisi dan desain sistem informasi berbasis komputer untuk persediaan barang pada toko bahan bangunan (Studi Kasus pada UD. Sumber Bumi Subur),” *J. Adm. Bisnis S1 Univ. Brawijaya*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2014.
- [13] S. Tata, “Analisis Sistem,” *Anal. Sist. Inf.*, pp. 27–50, 2004.
- [14] T. I. Khusus, “DESAIN SISTEM SECARA UMUM Pendahuluan Arti Desain Sistem Tujuan Desain Sistem,” pp. 1–21.
- [15] E. FERNANDI, F. ALFANDRI, G. A. P. P. O., and R. MATHIAS, “Analisis dan Design Berorientasi Objek (OOAD) dan Diagram Activity,” no. 52412513, 2014.
- [16] S. S. K. Santoso, Kartika Imam, “Analisa dan Perancangan Sistem Informasi,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 27–32, 2014.
- [17] A. Hendini, “Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Stok Barang (Studi kasus: Distro Zhezha Pontianak) 2016,” vol. IV, no. 2, pp. 107–116, 2016.
- [18] G. W. Setiawan, “Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Metode Black Box Studi Kasus Exelsa Universitas Sanata Dharma,” p. 286, 2011.
- [19] M. Nuris, “White box testing pada sistem penilaian pembelajaran skripsi,” 2015.
- [20] W. N. Cholifah, Y. Yulianingsih, and S. M. Sagita, “Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 206, 2018.

DATASET

Tahun	Bulan	Persediaan	Permintaan		Produksi
			Gorontalo	Manado	
2015	Januari	475	1265	1755	3495
2015	Februari	164	1101	1265	2530
2015	Maret	345	1260	1590	3195
2015	April	310	520	830	1660
2015	Mey	435	3660	1225	4320
2015	Juni	199	890	705	1795
2015	Juli	220	560	980	1760
2015	Agustus	179	851	860	1890
2015	September	400	2180	1000	3589
2015	Oktober	130	887	550	1575
2015	November	345	1510	980	2835
2015	Desember	390	1220	1650	3260
2016	Januari	234	650	885	1770
2016	Februari	255	550	950	1757
2016	Maret	108	1112	1005	2225
2016	April	965	2505	1540	5010
2016	Mey	395	1625	1230	3250
2016	Juni	438	2287	1850	4575
2016	Juli	277	832	550	1665
2016	Agustus	597	985	1988	3570
2016	September	465	2250	1585	4300
2016	Oktober	145	905	755	1805
2016	November	340	1985	1250	3575
2016	Desember	455	1285	3600	5340
2017	Januari	442	1300	1748	3490
2017	Februari	305	1000	1670	2975
2017	Maret	289	500	950	1739
2017	April	225	650	1050	1925
2017	Mey	595	2950	1850	5395
2017	Juni	430	2350	1920	4700
2017	Juli	331	1800	2650	4785
2017	Agustus	600	1250	2500	3525
2017	September	565	1280	1150	2995
2017	Oktober	115	1210	450	1775
2017	November	107	1100	1203	2410

2017	Desember	760	1600	1240	3600
2018	Januari	130	1650	1750	3530
2018	Februari	185	1215	1325	2725
2018	Maret	525	2650	1550	4725
2018	April	240	660	840	1740
2018	Mey	112	1250	550	1912
2018	Juni	265	1230	500	1995
2018	Juli	234	1006	1750	2990
2018	Agustus	485	1520	1550	3555
2018	September	554	1210	1450	3215
2018	Oktober	220	880	800	1900
2018	November	1080	1550	1490	4120
2018	Desember	736	2850	1120	4710
2019	Januari	200	500	1100	1800
2019	Februari	600	1800	3000	5400
2019	Maret	350	800	2450	3600
2019	April	115	850	1320	2285
2019	Mey	115	1335	2450	3900
2019	Juni	170	3670	1560	5400
2019	Juli	250	300	1250	1800
2019	Agustus	195	250	555	1000
2019	September	230	2250	720	3200

1. Login Php

```

<html>

<head>

  <meta charset="UTF-8">

  <title>Login User - Data Mining Fuzzy Tsukamoto</title>

  <link rel="stylesheet" href="css/reset.css">

  <link rel="stylesheet" href="css/style_login.css" media="screen" type="text/css" />

</head>

<body>

  <form action="" method="post" enctype="multipart/form-data">

    <div class="wrap">

<div class="avatar"></div>

<?php if($false!="") { ?>

  <div style="display:inline-table; padding:20px 5px 5px 5px; background:#F60;
border:1px solid #FFF; text-align:center; font-size:12px; color:#FFF; border-radius:8px;
margin-bottom:5px;">

Username atau password yang Anda masukkan salah.

</div>

<?php } ?>

  <input type="text" name="username" placeholder="username" required>

<div class="bar">

<i></i>

</div>

<input type="password" name="password" placeholder="password" required>

<!--<a href="" class="forgot_link">forgot ?</a-->

<a>&nbsp;</a>

<button>Sign in</button>

```

```
<div style="font-size:12px; color:#FFF; margin-top:10px; text-align:center; font-weight:300;">
```

```
Silahkan masukkan username dan password dengan benar<br>
```

```
<hr style="border:none; border-bottom:1px solid #FBFBFB;">
```

```
Prediksi Produksi Pia<br>
```

```
Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto
```

```
<hr style="border:none; border-bottom:1px solid #FBFBFB;">
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</form>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

2. lis variable php

```
<h1>Daftar Variabel Penilaian</h1>
```

```
<div class="form-style-2">
```

```
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
```

```
<tr>
```

```
<td width="5%"><b>No.</b></td>
```

```
<td width="53%"><b>Variabel</b></td>
```

```
<td width="37%"><b>Jenis</b></td>
```

```
<td width="5%"><a href="?page=variabel-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></td>
```

```
</tr>
```

```
<?php
```

```
$pg = (int) (!isset($_GET["pg"]) ? 1 : @$_GET["pg"]);
```

```
$limit = 10;
```

```
$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
```

```

$no=$startpoint;

$query=querydb("SELECT id_variabel, variabel, jenis FROM ft_variabel ORDER BY
id_variabel ASC LIMIT {$startpoint}, {$limit}");

while($data=mysql_fetch_array($query)){

    $no++;

    if($data['jenis']==1) { $jenis="Kriteria"; }

    elseif($data['jenis']==2) { $jenis="Keputusan"; }

    ?>

<tr>

<td><?php echo $no; ?></td>

<td><?php echo $data['variabel']; ?></td>

<td><?php echo $jenis; ?></td>

<td width="5%" style="text-align:center;">

<script type="text/javascript">

function konfirmasi(<?php echo $data[0]; ?>()) {

    var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo $data['variabel'];
?>) ini ?")

    if (answer){

window.location = "?page=variabel-input&stat=hapus&id=<?php echo "$data[0]"; ?>";

    }

    }

</script>

<a href="?page=variabel-input&stat=ubah&id=<?php echo $data['id_variabel']; ?>"
class="tombol_mini1">Ubah</a>

    <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi(<?php echo $data[0]; ?>())">Hapus</a>

</td>

</tr>

```

```

<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>

<tr>

<td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">

<?php

if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil ditambahkan."; }

elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil diubah."; }

elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil dihapus."; }

?>

</tr>

<?php } ?>

</table>

<br />

<?php

$cari=""; $url="";

$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=variabel&" : $url="?page=variabel&cari=$cari&");

$query="SELECT id_variabel FROM ft_variabel";

echo pagination($query,$limit,$pg,$url);

?>

<br />

</div>

```

3. List himpunan.php

```

<h1>Daftar Himpunan Variabel</h1>

<div class="form-style-2">

<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">

<tr>

```

```

<td width="3%"><b>No.</b></td>

<td width="26%"><b>Variabel</b></td>

<td width="9%"><b>Kode</b></td>

<td width="27%"><b>Himpunan</b></td>

<td width="10%"><b>Range</b></td>

<td width="19%"><b>Kurva</b></td>

<td width="6%"><a href="?page=himpunan-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></td>

</tr>

<?php
$pg = (int)(!isset($_GET["pg"]) ? 1 : @$_GET["pg"]);

$limit = 10;

$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;

$no=$startpoint;

$hquery=querydb("SELECT a.id_variabel_himpunan, a.himpunan, a.id_variabel, a.kode,
a.himpunan, a.range, a.kurva, b.variabel

FROM ft_variabel_himpunan as a, ft_variabel as b

WHERE a.id_variabel=b.id_variabel

ORDER BY b.id_variabel ASC, a.id_variabel_himpunan ASC LIMIT {$startpoint},
{$limit}");

while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){

$no++;

?>

<tr>

<td><?php echo $no; ?></td>

<td><?php echo $data['variabel']; ?></td>

<td><?php echo $data['kode']; ?></td>

```

```

<td><?php echo $data['himpunan']; ?></td>

<td><?php echo $data['range']; ?></td>

<td><?php echo $data['kurva']; ?></td>

<td width="6%" style="text-align:center;">

<script type="text/javascript">

function konfirmasi<?php echo $data['id_variabel_himpunan']; ?>() {

var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo $data['variabel']. "-
".$data['himpunan']; ?>) ini ?")

if (answer){

window.location = "?page=himpunan-input&stat=hapus&id=<?php
echo".$data['id_variabel_himpunan']; ?>";

}

}

</script>

<a href="?page=himpunan-input&stat=ubah&id=<?php echo
$data['id_variabel_himpunan']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>

<a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo
$data['id_variabel_himpunan']; ?>()">Hapus</a>

</td>

</tr>

<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>

<tr>

<td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">

<?php

if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil ditambahkan."; }

elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil diubah."; }

elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil dihapus."; }

?>

```

```

</tr>

<?php } ?>

</table>

<br />

<?php
$cari=""; $url="";

$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=himpunan&" :
$url="?page=himpunan&cari=$cari&");

$query="SELECT id_variabel_himpunan FROM ft_variabel_himpunan";

echo pagination($query,$limit,$pg,$url);

?>

<br />

</div>

lis parameter.php

<h1>Daftar Parameter Variabel</h1>

<div class="form-style-2">

<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">

<tr>

<td width="5%"><b>No.</b></td>

<td width="53%"><b>Variabel</b></td>

<td width="37%"><b>Parameter</b></td>

<td width="5%"><a href="?page=parameter-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></td>

</tr>

<?php

$pg = (int)(!isset($_GET["pg"]) ? 1 : @$_GET["pg"]);

$limit = 10;

```

```

$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;

$no=$startpoint;

$hquery=querydb("SELECT a.id_variabel_parameter, a.parameter, a.id_variabel,
b.variabel

FROM ft_variabel_parameter as a, ft_variabel as b

WHERE a.id_variabel=b.id_variabel

ORDER BY b.id_variabel ASC, a.id_variabel_parameter ASC LIMIT {$startpoint},
{$limit}");

while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){

    $no++;

    ?>

    <tr>

        <td><?php echo $no; ?></td>

        <td><?php echo $data['parameter']; ?></td>

        <td><?php echo $data['variabel']; ?></td>

        <td width="5%" style="text-align:center;">

    <script type="text/javascript">

        function konfirmasi(<?php echo $data['id_variabel_parameter']; ?>()) {

            var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data['parameter']; ?>) ini ?")

            if (answer){

                window.location = "?page=parameter-input&stat=hapus&id=<?php
echo"$data[id_variabel_parameter]"; ?>";

            }

        }

    </script>

    <a href="?page=parameter-input&stat=ubah&id=<?php echo
$data['id_variabel_parameter']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>

```

```

<a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo
$data['id_variabel_parameter']; ?>()">Hapus</a>

</td>

</tr>

<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>

<tr>

<td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">

<?php

if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil ditambahkan."; }

elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil diubah."; }

elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil dihapus."; }

?>

</tr>

<?php } ?>

</table>

<br />

<?php

$cari=""; $url="";

$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=parameter&" :
$url="?page=parameter&cari=$cari&");

$query="SELECT id_variabel_parameter FROM ft_variabel_parameter";

echo pagination($query,$limit,$pg,$url);

?>

<br />

</div>

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Laraswaty Beu
Tempat. Tgl Lahir : Gorontalo, 28 April 1998
Pekerjaan : Mahasiswa
Email : Larasbeu@gmail.com

Daftar Riwayat Hidup :

1. Tahun 2010, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 02 Tenggela Kec.Telaga Kab.Gorontalo.
2. Tahun 2013, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 02, Kec Telaga Kab.Gorontalo.
3. Tahun 2016, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Telaga Kab.Gorontalo.
4. Tahun 2016, Telah diterima menjadi Mahasiswa di perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0456/UNISAN-G/S-BP/IV/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasiswa : LARASWATY BEU
NIM : T3116127
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Produksi Pita Untuk Memenuhi Jumlah
Permintaan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 28%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 29 Juli 2020

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom

NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip

Prediksi Jumlah Produksi Pia untuk Memenuhi Jumlah Permintaan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

ORIGINALITY REPORT

28%	27%	11%	24%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	2%
2	eprints.dinus.ac.id Internet Source	2%
3	core.ac.uk Internet Source	2%
4	pendidikan.kampung-media.com Internet Source	2%
5	publishing-widyagama.ac.id Internet Source	2%
6	www.scribd.com Internet Source	1%
7	novaannturizz.blogspot.com Internet Source	1%
8	Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau Student Paper	1%
9	ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id	

	Internet Source	1%
10	docplayer.info Internet Source	1%
11	id.123dok.com Internet Source	1%
12	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
13	eprints.sinus.ac.id Internet Source	1%
14	catatansijenggot.blogspot.com Internet Source	1%
15	fr.slideshare.net Internet Source	1%
16	es.scribd.com Internet Source	1%
17	Submitted to Universitas Dian Nuswantoro Student Paper	1%
18	Submitted to Universitas Esa Unggul Student Paper	1%
19	deskripsimakalah.blogspot.com Internet Source	1%
20	titonkadir.blogspot.com Internet Source	1%

21	repository.nusamandiri.ac.id Internet Source	1%
22	publikasi.dinus.ac.id Internet Source	1%
23	media.neliti.com Internet Source	1%
24	widuri.raharja.info Internet Source	<1%
25	sinta3.ristekdikti.go.id Internet Source	<1%
26	accountingareas.blogspot.com Internet Source	<1%
27	Surminah Surminah, Muhammad Fauzi Zulkarnaen, Ichwan Purwata. "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN KERAJINAN TANGAN LAMPU HIAS PADA PURNAMA SHOP BERBASIS WEB", Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi, 2019 Publication	<1%
28	id.scribd.com Internet Source	<1%
29	jurnal.una.ac.id Internet Source	<1%



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

Berita Acara Perbaikan/Revisi Ujian

Pada hari ini, Senin 03-Agustus-2020, Pukul 15.45-17.45 Wita. Telah dilaksanakan Ujian mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Nama : Laraswaty Beu
Nim : T3116127
Pembimbing I : Apriyanto Alhamad, M.Kom
Pembimbing II : Yusrianto Malago, M.Kom
Judul : Prediksi Jumlah Produksi Pia untuk Memenuhi Jumlah Permintaan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Oleh Komite Seminar sebagai berikut :

No	Komite Seminar	Status	Tanda Tangan
1	Irvan Abraham Salihi, M.Kom	Ketua	
2	Sudirman Melangi, M.Kom	Anggota	
3	Kartika Chandra Pelangi, M.Kom	Anggota	
4	Apriyanto Alhamad, M.Kom	Anggota	
5	Yusrianto Malago, M.Kom	Anggota	



PEMERINTAH KOTA GORONTALO
PIA PUTRA KUSUMA GORONTALO
Jln. Thayeb M Gobel No. 1, Molosipat U, Sipatana, Gorontalo
Kode Pos : 96139 Email: piaputrakusuma@gmail.com



SURAT KETERANGAN

Yang Bertanda Tangan di Bawah ini :

Nama : **LILIK SRYANI**
Keterangan : Pemilik Pia Putra Kusuma

Dengan ini menerangkan kepada :

Nama : **LARASWATY BEU**
NIM : T3116127
Jenis Kelamin : Perempuan
Mahasiswa : Universitas Icshan Gorontalo
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Bahwa yang bersangkutan benar – benar telah melakukan pengambilan data penelitian di Pia Putra Kusuma dari tanggal 10 September/ Maret 2020 dengan judul **“Prediksi Produksi Pia Untuk Memenuhi Jumlah Permintaan menggunakan Metode Fuzzy tsukamoto”**

Demikian Surat Keterangan Ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Di keluaran di : Gorontalo
Pada Tanggal : 16 Juli 2020

Pia Putra Kusuma

Pia Putra Kusuma
Grup Usaha
PUTRA KUSUMA
Pia Putra Kusuma
Jln. Thayeb M Gobel No. 1, Molosipat U
Sipatana, Gorontalo
Telp. (0435) 833 465

LILIK SRYANI