

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES*
UNTUK MEMPREDIKSI HARGA DAGING
AYAM BROILER BERDASARKAN TINGKAT
PRODUSEN DI INDONESIA BERBASIS WEB**

SKRIPSI



2024

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES*
UNTUK MEMPREDIKSI HARGA DAGING
AYAM BROILER BERDASARKAN TINGKAT
PRODUSEN DI INDONESIA BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada
Program Studi Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan Strata 1**



Disusun oleh:

**Nama : Rimpun Mulia
NIM : 20181000078
Program Studi : Teknik Informatika**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2024

LEMBAR PERSEMBAHAN

" Bersukacitalah senantiasa dalam Tuhan! Sekali lagi kukatakan: Bersukacitalah!."

(Filipi 4:4)

Dengan mengucap puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Kepada orang tua ibu (Sarma Linda H), bapak (Jonsen Siregar) tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Teman-teman kuliahku Valentino Sihombing, Stepen Milen dan semuanya yang selalu memberi dukungan, semangat, dan bantuan dalam masa-masa perkuliahan yang selalu berjuang bersama.
3. Teman-teman seperjuangan yang saling memberikan dorongan dan dukungan.
4. Teman-temanku semua yang turut membantu dan memberikan semangat kepadaku.
5. Para Responden yang telah membantu penelitian ini agar berjalan dengan lancar.
6. Dosen pembimbing serta para dosen UBD (Universitas Buddhi Dharma) yang telah mengajari dan memberikan ilmu sharing kepada saya sampai ini.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NIM : 20181000078
Nama : Rimpun Mulia
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Networking Specialist

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Diploma/Sarjana) atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti : buku, artikel, jurnal, pengolahan data dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi di Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena Skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 30 Juli 2024



Rimpun Mulia
20181000078

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

NIM : 20181000078
Nama : Rimpun Mulia
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Networking Specialist

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul: “Implementasi metode *fuzzy time series* untuk memprediksi harga daging ayam broiler berdasarkan tingkat produsen di Indonesia berbasis web”, beserta alat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 30 Juli 2024

Penulis,



Rimpun Mulia
20181000076

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES*
UNTUK MEMPREDIKSI HARGA DAGING
AYAM BROILER BERDASARKAN TINGKAT
PRODUSEN DI INDONESIA BERBASIS WEB**

Dibuat Oleh:

NIM : 20181000078

Nama : Rimpun Mulia

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Network Specialist

Tahun Akademik 2023/2024

Disahkan oleh,

Tangerang, 30 Juli 2024

Pembimbing,



Yo Ceng Giap, M.Kom., CPS

NIDN : 0412078003

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rimpun Mulia
NIM : 20181000078
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK
MEMPREDIKSI HARGA DAGING AYAM BROILER
BERDASARKAN TINGKAT PRODUSEN DI INDONESIA
BERBASIS WEB

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Selasa, 30 Juli 2024.

Nama penguji :
Ketua Sidang : **Dr. Ir. Amin Suyitno, M.Eng**
NIDK. 8826333420

Tanda Tangan :



Penguji I : **Andi Leo, M.Kom**
NIDN. 0405106204

Penguji II : **Yo Ceng Giap, M.Kom., CPS**
NIDN. 0412078003



Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M.

NIDN. 0304056901

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES*
UNTUK MEMPREDIKSI DALAM PERAMALAN HARGA
DAGING AYAM BROILER BERDASARKAN
TINGKAT PRODUSEN DI INDONESIA BERBASIS WEB

Dibuat Oleh:

NIM : 20181000078

Nama : Rimpun Mulia

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Network Specialist

Tahun Akademik 2023/2024

Disahkan oleh,

Tangerang, 30 Juli 2024

Dekan,

Ketua Program Studi,



Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M.

NIDN. 0304056901



Hartana Wijaya, M.Kom.

NIDN. 0412058102

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* Untuk Memprediksi Harga Daging Ayam Broiler Berdasarkan Tingkat Produsen Di Indonesia Berbasis Web. Tujuan utama pembuatan Skripsi adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Limajatini, S.E., M.M., B.K.P., sebagai Rektor Universitas Buddhi Dharma
2. Bapak Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M., Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Rudy Arijanto, S.Kom., M.Kom., Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Hartana Wijaya, M.Kom., sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika
5. Bapak Yo Ceng Giap, M.Kom., CPS., sebagai pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil.
7. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 30 Juli 2024

Penulis

IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK MEMPREDIKSI HARGA DAGING AYAM BROILER BERDASARKAN TINGKAT PRODUSEN DI INDONESIA BERBASIS WEB

94 Halaman + xvii / 35 Tabel / 23 Gambar / 29 Pustaka

ABSTRAK

Saat ini komoditas pangan telah memberikan dampak khususnya pada masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia sendiri biasanya konsumsi protein hewani sebagai makanan yang sangat digemari karena harganya relatif murah, Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang digemari oleh masyarakat. Salah satu jenis daging ayam yang digemari adalah daging ayam broiler. Semakin tinggi harga daging ayam ras, maka jumlah permintaan masyarakat terhadap daging ayam akan menurun. Hal ini mengakibatkan peternak daging ayam ras mengalami kerugian. Tujuan dari penelitian untuk melakukan implementasi *fuzzy time series* terhadap prediksi rata-rata harga daging ayam broiler berdasarkan tingkat produsen di Indonesia. Tahapan peramalan dalam penelitian adalah melakukan pendefinisian himpunan semesta pada data aktual daging ayam broiler, menentukan jumlah dan panjangnya kelas interval, mendefinisikan himpunan fuzzy, melakukan *fuzzifikasi* data aktual daging ayam broiler, menentukan *Fuzzy logic relationship* (FLR), membentuk *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG), melakukan *defuzzifikasi*, dan melakukan perhitungan peramalan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis pengujian, yaitu pengujian tingkat error berdasarkan *AFER* dan pengujian *usability*. Hasil pengujian tingkat error terhadap *AFER* dalam mengimplementasi *fuzzy time series* saat meramalkan harga pada ayam broiler sebesar 1.72% untuk pertahunnya yang menunjukkan nilai error yang semakin kecil artinya tingkat akurasinya baik, sedangkan pengujian *usability* rata-rata harga ayam broiler sebesar 79,8% dengan rincian aspek sikap (*attitude*) sebesar 87,2% dan aspek mudah dipelajari (*learnability*) sebesar 72,4%. Hasil peramalan yang diperoleh pada bulan januari 2024 pada data rata-rata harga ayam broiler tingkat perdagangan grosir menggunakan *fuzzy time series* dan untuk 6 bulan periode berikutnya adalah Rp 22.512.

Kata Kunci : Ayam Broiler, *Fuzzy Time Series*, Peramalan, Persentase Error, *Usability Testing*

IMPLEMENTATION OF THE *FUZZY TIME SERIES* METHOD TO PREDICT PRICES OF BROILER CHICKEN MEAT BASED ON PRODUCER LEVEL IN INDONESIA ON A WEB BASIS

94 Pages + xvii / 35 Table / 23 Images / 29 References

ABSTRACT

Currently, food commodities have had a particular impact on Indonesian society. Indonesian people usually consume animal protein as a very popular food because the price is relatively cheap. Chicken meat is one source of animal protein that is popular with the public. One type of chicken that is popular is broiler chicken. The higher the price of purebred chicken meat, the public demand for chicken meat will decrease. This results in purebred chicken breeders experiencing losses. The forecasting stages in the research are defining a universal set of actual data on broiler chicken meat, determining the number and length of interval classes, defining a fuzzy set, fuzzifying actual data on broiler chicken meat, determining the Fuzzy logic relationship (FLR), forming a Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG), perform defuzzification, and forecasting calculations. Based carried out in this research, consists of two types of testing, namely error level testing based on AFER and usability testing. The results of testing the error level of AFER in implementing the fuzzy time series when predicting prices for broiler chickens were 1.72% per year, which showed that the error value was getting smaller, meaning the level of accuracy was good, while the average usability test for broiler chicken prices was 79.8% with details the attitude aspect was 87.2% and the easy to learn aspect was 72.4%. The forecasting results obtained in January 2024 based on the average wholesale price of broiler chickens using fuzzy time series and for the next 6 month period were IDR 22,512.

Keyword: *Broiler Chicken, Forecasting, FuzzyTimeSeries, Percentage Error, Usability Testing*

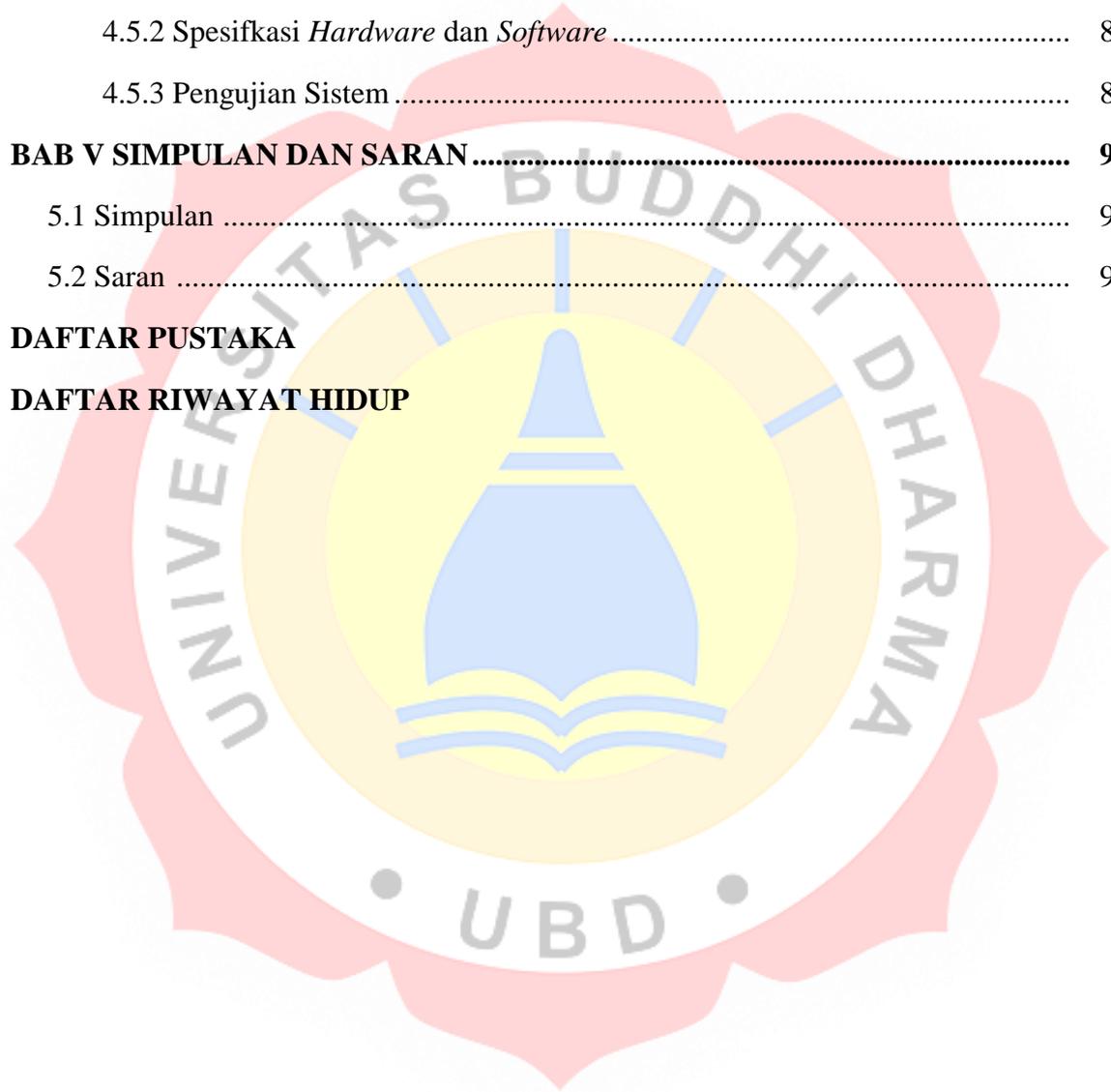
DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL DALAM SKRIPSI	
LEMBAR PERSEMBAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	v
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Tujuan Penelitian	4
1.5.2 Manfaat Penelitian	5
1.6 Teknik Pengumpulan Data Penelitian	5
1.6.1 Metode Pengembangan Sistem	5
1.6.2 Metode Pengumpulan Data	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Teori Umum	9
2.1.1 Data	9

2.1.2 Informasi	10
2.1.3 Aplikasi	10
2.1.4 Basis Data.....	10
2.1.5 Bahasa Pemrograman	11
2.1.6 Program Komputer	12
2.2 Teori Khusus	12
2.2.1 Definisi Daging Ayam Broiler	12
2.2.2 Perdagangan Grosir	12
2.2.3 Teknik Peramalan.....	13
2.2.4 Prediksi.....	13
2.2.5 <i>Fuzzy Time Series</i> (FTS)	14
2.2.6 Fuzzifikasi	17
2.2.7 Defuzzifikasi	17
2.2.8 <i>Average Forecasting Error Rate</i> (AFER).....	17
2.3 Teori Analisa Dan Perancangan	18
2.3.1 PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>).....	18
2.3.2 <i>MYSQL</i>	19
2.3.3 <i>Framework</i>	19
2.3.4 Model SDLC (<i>Software Development Life Cycle</i>) <i>Waterfall</i>	21
2.3.5 <i>Flowchart</i>	22
2.3.6 <i>Black-Box Testing</i>	24
2.3.7 <i>Usability Testing</i>	24
2.4 Tinjauan Studi	25
2.4.1 Penelitian Desy Ika Puspitasari & Mochammad Arif Afianto	25
2.4.2 Penelitian Rodiza Ayuni Forin Saputri	26
2.4.3 Penelitian Eka Miyahil Uyun & Arief Andy Soebroto	28
2.4.4 Penelitian Hana Kartini, Yani Ramdani & Yurika Permanasar	29
2.4.5 Penelitian Fanny Aulia Dewi, Budi Darma S & Randy Cahya W.....	31
2.4.6 Penelitian Usman Nurhasan, Anisa Dyah Fatmawati A & Budi H.....	33

2.4.7 Penelitian Taufan Nugraha, M.Tanzil Furqon, Putra Pandu Adikara	34
2.4.8 Penelitian Yehoshua, Kustanto, Retno Tri Vlandari	36
2.4.9 Penelitian Andrian Irfie H, Yosep Agus P, Nurlaily Vendyansyah	37
2.4.10 Penelitian Vivianti, Muhammad Kasim A, & Muhammad Nusrang	39
2.4.11 Rangkuman Model Penelitian	41
2.5 Kerangka Pemikiran	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
3.1 Prosedur Sistem Berjalan	47
3.2 <i>Activity Diagram</i>	49
3.3 Dokumentasi Input & Output	50
3.3.1 Spesifikasi Bentuk Dokumen Masukan	50
3.3.2 Spesifikasi Bentuk Dokumen Keluaran	51
3.4 Analisa Masalah	51
3.5 Identifikasi Kebutuhan Sistem	52
3.5.1 Kebutuhan Fungsional.....	52
3.5.2 Kebutuhan Non-Fungsional	53
3.6 Perhitungan Manual Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	54
3.7 Konstruksi Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	60
3.8 <i>Requirement Elicitation</i>	61
3.9 Jadwal Penelitian.....	65
BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI	66
4.1 Prosedur Sistem Usulan.....	66
4.2 Rancangan Sistem Usulan	71
4.2.1 <i>Use Case Diagram</i> Usulan.....	71
4.2.2 <i>Activity Diagram</i>	75
4.3 Rancangan Database	76
4.4 Rancangan Tampilan Program	78
4.4.1 Halaman Login	78
4.4.2 Halaman Menu Utama.....	79

4.4.3 Halaman Sub Himpunan	79
4.4.4 Halaman Fuzzifikasi	80
4.4.5 Halaman Defuzzifikasi	80
4.4.6 Halaman Hasil Peramalan	81
4.5 Implementasi Sistem	82
4.5.1 Tampilan Program	82
4.5.2 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	87
4.5.3 Pengujian Sistem	88
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Simpulan	93
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



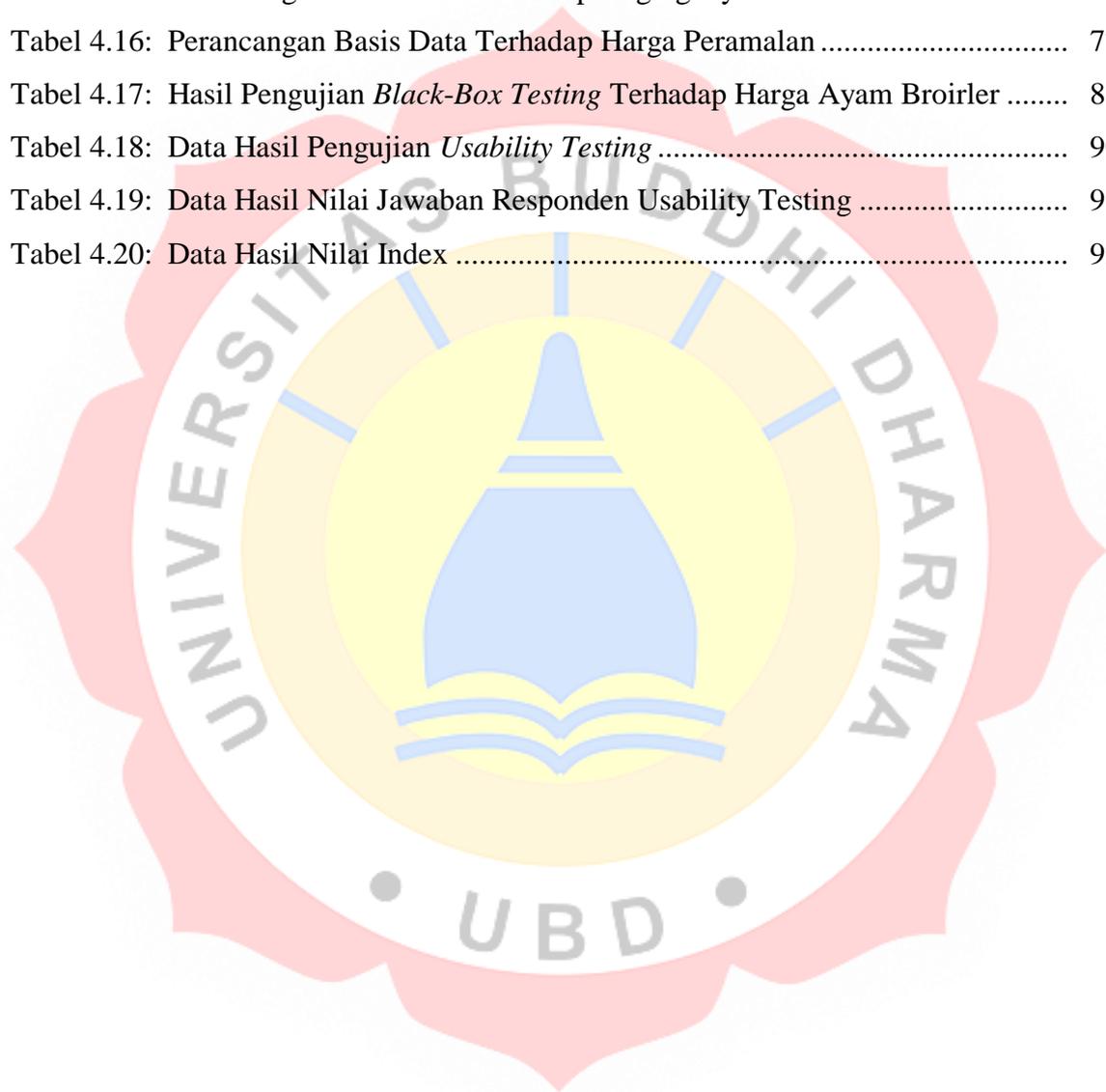
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Waterfall</i>	5
Gambar 2.1 Model Pengembangan <i>Waterfall</i>	21
Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran.....	46
Gambar 3.1 <i>Activity Diagram</i> Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	49
Gambar 3.2 Flowchart Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	60
Gambar 4.1 Use Case Diagram Usulan Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	71
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	72
Gambar 4.3 Halaman Login.....	78
Gambar 4.4 Halaman Menu Utama	79
Gambar 4.5 Halaman Sub Himpunan	79
Gambar 4.6 Halaman Fuzzifikasi.....	80
Gambar 4.7 Halaman Defuzzifikasi.....	81
Gambar 4.8 Halaman Hasil Peramalan	81
Gambar 4.9 Implementasi Antarmuka Halaman Login	82
Gambar 4.10 Implementasi Antarmuka Dashboard.....	82
Gambar 4.11 Implementasi Antarmuka Kategori	83
Gambar 4.12 Implementasi List Harga Terhadap Daging Ayam Broiler.....	83
Gambar 4.13 Implementasi Perhitungan <i>Fuzzy Time Series</i>	84
Gambar 4.14 Implementasi Antarmuka Sub Himpunan Fuzzy	84
Gambar 4.15 Implementasi Antarmuka Fuzzifikasi	85
Gambar 4.16 Implementasi Antarmuka Defuzzifikasi.....	85
Gambar 4.17 Implementasi Antarmuka Hasil Peramalan.....	85
Gambar 4.18 Implementasi Grafik Hasil Peramalan	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Simbol - Simbol <i>Flowchart</i>	23
Tabel 2.2:	Penelitian Desy Ika Puspitasari & Mochammad Arif Afianto.....	25
Tabel 2.3:	Penelitian Rodiza Ayuni Forin Saputri	26
Tabel 2.4:	Penelitian Eka Miyahil Uyun & Arief Andy Soebroto.....	28
Tabel 2.5:	Penelitian Hana Kartini, Yani Ramdani & Yurika Permanasar.....	29
Tabel 2.6:	Penelitian Fanny Aulia D, Budi Darma S, Randy Cahya Wihandika.....	31
Tabel 2.7:	Penelitian Usman Nurhasan, Anisa Dyah Fatmawati A & Budi H	33
Tabel 2.8:	Penelitian Taufan Nugraha, M.Tanzil Furqon, Putra Pandu Adikara.....	34
Tabel 2.9:	Penelitian Yehoshua, Kustanto, Retno Tri Vlandari.....	36
Tabel 2.10:	Penelitian Andrian Irfie Hamdani, Yosep Agus Pranoto, Nurlaily V.....	37
Tabel 2.11:	Penelitian Vivianti, Muhammad Kasim Aidid, & Muhammad Nusrang.....	39
Tabel 2.12:	Rangkuman Model Penelitian.....	41
Tabel 3.1:	Data Rata-Rata Harga Ayam Broiler Tingkat Produsen Di Indonesia	54
Tabel 3.2:	Sub Himpunan Data Harga Ayam Broiler Ditingkat Produsen	56
Tabel 3.3:	Fuzzifikasi Data Harga Ayam Broiler Tingkat Produsen Di Indonesia.....	56
Tabel 3.4:	<i>Fuzzy Logic Relationship</i> (FLR) Harga Daging Ayam Broiler	57
Tabel 3.5:	<i>Fuzzy Logic Relationship Group</i> (FLRG) Harga Daging Ayam Broiler.....	57
Tabel 3.6:	Defuzzifikasi Data Rata-Rata Harga Daging Ayam Broiler.....	59
Tabel 3.7:	Hasil Peramalan Data Harga Daging Ayam Broiler Tingkat Produsen.....	59
Tabel 3.8:	Elisitasi Tahap I	61
Tabel 3.9:	Elisitasi Tahap II	62
Tabel 3.10:	Elisitasi Tahap III.....	63
Tabel 3.11:	Elisitasi Tahap IV	64
Tabel 3.12:	<i>Gantt Chart</i> Penelitian	65
Tabel 4.1:	Sub Himpunan Semesta dan Himpunan <i>Fuzzy</i>	66
Tabel 4.2:	Data Aktual diproses secara Fuzzifikasi	67
Tabel 4.3:	Data Aktual diproses secara Defuzzifikasi	68
Tabel 4.4:	Peramalan Seluruh Data dengan <i>Fuzzy Time Series</i>	69
Tabel 4.5:	Peramalan <i>Fuzzy Time Series</i> pada Periode selanjutnya.....	70
Tabel 4.6:	Tabel <i>Use Case</i> Login.....	72
Tabel 4.7:	Tabel <i>Use Case</i> Menu Utama	72
Tabel 4.8:	Tabel <i>Use Case</i> Menu Kategori	73

Tabel 4.9: Tabel <i>Use Case</i> Menu Periode.....	73
Tabel 4.10: Tabel <i>Use Case</i> Menu Perhitungan.....	74
Tabel 4.11: Tabel <i>Use Case</i> Menu Hasil	74
Tabel 4.12: Perancangan Basis Data Terhadap Pengguna	76
Tabel 4.13: Perancangan Basis Data Terhadap relasi	76
Tabel 4.14: Perancangan Basis Data Terhadap Periode.....	77
Tabel 4.15: Perancangan Basis Data Terhadap Daging Ayam Broiler	77
Tabel 4.16: Perancangan Basis Data Terhadap Harga Peramalan	77
Tabel 4.17: Hasil Pengujian <i>Black-Box Testing</i> Terhadap Harga Ayam Broirler	88
Tabel 4.18: Data Hasil Pengujian <i>Usability Testing</i>	90
Tabel 4.19: Data Hasil Nilai Jawaban Responden <i>Usability Testing</i>	91
Tabel 4.20: Data Hasil Nilai Index	92



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A-1: Kartu Bimbingan Skripsi.....	L1
Lampiran A-2: <i>Requirement Elicitation</i>	L2
Lampiran A-3: Kuesioner	L3
Lampiran A-4: Data Responden <i>Usability Testing</i>	L4



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini komoditas pangan telah memberikan dampak khususnya pada masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia sendiri biasanya konsumsi protein hewani sebagai makanan yang sangat digemari karena harganya relatif murah. Daging ayam broiler merupakan salah satu sumber protein hewani yang dibidang cukup bergizi. Daging Ayam broiler sendiri dapat dikonsumsi kepada seluruh lapisan masyarakat, sehingga tanpa disadari setiap tahunnya mengalami peningkatan permintaan khususnya penduduknya sekian bertambah. Kenaikan harga daging ayam broiler itu sendiri telah diikuti dengan kenaikan harga barang lainnya. Stabilitas harga barang-barang tersebut juga mungkin terkena dampak buruk dari kestabilan harga rata-rata tersebut.

Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang digemari oleh masyarakat. Salah satu jenis daging ayam yang digemari adalah daging ayam broiler. Ayam Broiler merupakan sumber protein hewani yang memainkan peran penting dari sudut pandang nutrisi dan keuangan. Variasi ayam ini bisa lebih cepat sehingga bisa menghasilkan daging dalam waktu yang cukup singkat, antara 5-7 minggu. Maka dari itu antara ketersediaan dan permintaan terhadap harga daging ayam harus diperhatikan. Semakin tinggi harga daging ayam ras, maka jumlah permintaan masyarakat terhadap daging ayam akan menurun. Hal ini mengakibatkan peternak daging ayam ras mengalami kerugian.

Menurut survei Sensus Penduduk tahun 2023 BPS, jumlah penduduk Indonesia diperkirakan mencapai 278,8 juta jiwa pada tahun 2023, yang berarti jumlah penduduk saat ini hanya akan mencapai 278,8 juta jiwa pada tahun 2023. Produksi dan kebutuhan protein hewani di masa mendatang akan sangat meningkatkan pertumbuhan penduduk.

Indonesia selalu melihat kenaikan harga di setiap tahunnya. Kenaikan harga barang lainnya dipengaruhi oleh kenaikan harga kebutuhan pokok dan konsumsi protein hewani. Stabilitas harga barang dan jasa secara keseluruhan dapat dipengaruhi secara negatif oleh kenaikan harga yang secara dipasaran bersifat fluktuatif.

Dengan adanya penyediaan dan pengawasan harga telur ayam ras menjadi tanggung jawab pemerintah sebagai pemegang kebijakan tertinggi untuk memberikan saran dan solusi untuk mendapatkan jaminan ketersediaan dan stabilitas pada telur ayam. Penetapan patokan penyediaan dan pengawasan telur ayam melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 32 Tahun 2017 tentang Penyediaan, Peredaran dan Pengawasan Ayam Ras dan Telur Konsumsi. Telur merupakan salah satu tindakan yang dilakukan pemerintah. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknik yang dapat digunakan dengan cara memeriksa harga telur kedepannya, dan peramalan sangat dibutuhkan untuk dapat melakukan pengelolaan dan pengembangan sarana utama dalam melakukan pemantauan tersebut.

Teknik peramalan merupakan salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam pengelolaan dan pengembangan persediaan. Kegiatan yang bertujuan untuk menemukan dan/atau memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan data historis sebagai teknik peramalan (Andy, Novana, Sartika, Sihaloho, & Wulandari, 2020:319). Tujuan dari penelitian ini untuk menggunakan prinsip *fuzzy* sebagai dasar metode peramalan yaitu *Fuzzy Time Series* (FTS). Sistem peramalan dengan deret waktu *fuzzy* menggunakan pola dari data masa lalu untuk memproyeksikan data masa depan (Tauryawati & Irawan, 2014:35). Penelitian ini akan menggunakan *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi rata-rata harga telur pada tingkat pedagang besar di Indonesia.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang dari sebelumnya, maka ada suatu identifikasi permasalahan yang dapat dijelaskan, yaitu:

1. Bagaimana gambaran umum data dari rata-rata harga daging ayam broiler di tingkat produsen di Indonesia ?
2. Bagaimana data dapat digunakan dalam penelitian ini sebagai data sekunder yang nantinya dilakukan oleh tingkat produsen di Indonesia ?
3. Bagaimana data dapat mengimplementasikan hasil prediksi yang didapat oleh metode *Fuzzy Time Series* dalam bentuk website ?
4. Bagaimana data yang diambil dapat memiliki nilai rata-rata harga daging ayam di tingkat produsen di Indonesia ?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun Ruang lingkup dari penelitian ini, yaitu:

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari website Badan Pusat Statistika (BPS) dan Sistem Informasi Online Nasional (*SIMPONI-Ternak*).
2. Perancangan dan pembuatan aplikasi yang digunakan adalah menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan untuk databasenya menggunakan *MySQL*.
3. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dalam memprediksi rata-rata harga Daging Ayam Broiler pada tingkat perdagangan grosir di Indonesia.
4. Teknik akurasi yang digunakan adalah menggunakan *Average Forecasting Error Rate (AFER)* sebagai alat ukur ketepatan hasil prediksi.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada identifikasi masalah yang diatas. Maka ada beberapa suatu perumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana cara untuk mendapatkan data hasil prediksi terhadap rata-rata harga ayam broiler di Indonesia dengan menggunakan metode *Fuzzy Tme Series* ?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi data rata-rata harga daging ayam broiler tingkat produsen yang ada Indonesia ?
3. Bagaimana data dapat memiliki tingkat *presentase error* menggunakan *Average Forecasting Error Rate (AFER)* dan *usability* dari Metode *Fuzzy Time Series* pada tingkat perdagangan grosir yang ada di Indonesia ?
4. Bagaimana cara untuk mengetahui tingkat kesalahan hasil prediksi dengan metode *Fuzzy Time Series* dalam memprediksi tingkat perdagangan grosir di Indonesia ?

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui gambaran umum dari data rata-rata harga daging ayam broiler tingkat produsen di Indonesia pada Januari 2021 - Desember 2023.
2. Untuk mengukur tingkat persentase *error (AFER)* dan *usability* dari metode *Fuzzy Time Series* terhadap rata-rata harga ayam broiler di Indonesia.
3. Mengimplementasikan Metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi rata-rata harga ayam broiler tingkat perdagangan grosir di Indonesia.
4. Untuk mengetahui hasil prediksi rata-rata harga daging ayam broiler di tingkat perdagangan grosir dan produsen di Indonesia.

1.5.2 Manfaat Penelitian

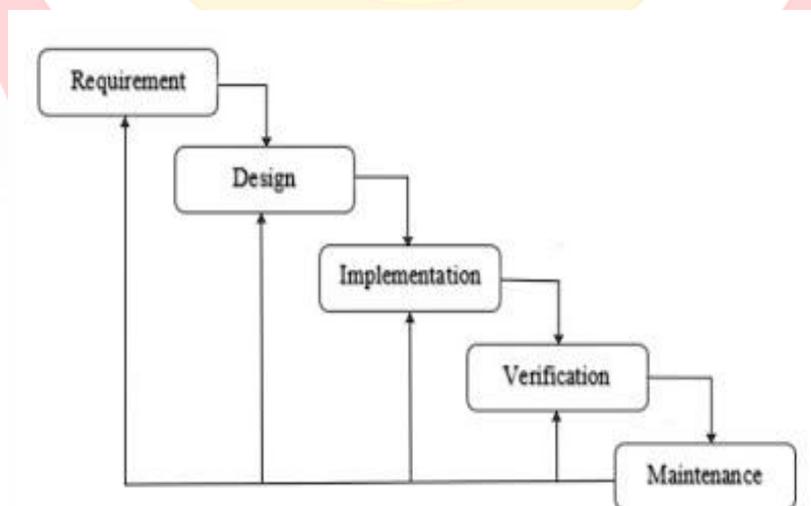
Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Toko perdagangan grosir dapat mengambil strategi agar dapat melakukan analisis usaha dalam pengambilan keputusan pada tahun 2024.
2. Untuk memberikan gambaran hasil harga prediksi di perdagangan grosir atau produsen, agar dapat memprediksi harga daging ayam secara akurat.
3. Penelitian ini diharapkan dapat membantu toko perdagangan grosir untuk mengambil keputusan yang tepat saat mengetahui harga hasil prediksi.
4. Sebagai referensi dan bahan masukan oleh para pedagang untuk memastikan kestabilan rata-rata harga daging ayam.

1.6 Teknik Pengumpulan Data Penelitian

1.6.1 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dicapai melalui penggunaan siklus aliran perangkat lunak air terjun, terstruktur, atau berurutan. Fase analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan didahulukan dalam fase ini.



Gambar 1.1 Waterfall (Sumber: Somerville, 2011)

1. Requirement Analysis

Pada titik ini, pendekatan yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah dapat dipastikan dengan memastikan persyaratan analisis sistem, metodologi yang diperlukan, dan batasan sistem yang diperlukan telah dipenuhi.

Persoalan yang diangkat dari temuan penelitian tersebut adalah disarankan agar pemerintah Indonesia memutuskan langkah yang harus diambil dalam menetapkan harga ayam broiler. Pendekatan berbasis web untuk melakukan prediksi terhadap rata-rata harga daging ayam broiler di masa depan dikembangkan melalui analisis.

2. Desain

Tahapan menentukan kebutuhan proses data aplikasi yang akan dirancang.

3. Implementasi

Pada tahapan ini merupakan kegiatan yang melibatkan penerapan desain yang telah dikembangkan ke dalam sistem sehingga dapat direalisasikan.

Langkah – langkah dalam proses Implementasi adalah :

- a) Menguji Aplikasi yang telah dibuat
- b) Penggunaan metode dengan bahasa pemrograman
- c) Melakukan evaluasi terhadap aplikasi yang telah di buat.

4. Verification (Testing)

Pada tahapan ini pengujian berikutnya adalah pengetesan dengan menggunakan aplikasi berbasis website untuk melihat hasil output berdasarkan apakah aplikasi ini dapat dijalankan dengan baik menyesuaikan kebutuhan pengguna. Sedangkan untuk pengecekan kelayakan aplikasi akan diuji berdasarkan pengguna yang akan kami pilih secara acak.

5. *Maintenance*

Ini adalah langkah terakhir metode pengembangan air terjun. Dokumentasi adalah apa yang dimaksudkan untuk dipelihara. Proyek yang telah selesai, berbentuk tesis, diarsipkan menggunakan dokumentasi ini.

1.6.2 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. **Studi Literatur**

Untuk dijadikan referensi dalam penelitian ini, dikumpulkan informasi dari sumber-sumber yang berkaitan dengan suatu aplikasi atau desain teknik.

2. **Observasi (Pengamatan)**

Peneliti menggunakan teknik observasi partisipasi pasif, artinya tidak berpartisipasi aktif dalam kegiatan yang diamatinya. Meski begitu, penyidik melakukan observasi terhadap lokasi kegiatan dari lingkungan sekitar.

3. **Kuesioner**

Di sinilah data dikumpulkan dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada narasumber penelitian.

4. **Dokumentasi**

Langkah selanjutnya adalah dokumentasi setelah sistem yang dimaksud diuji.

Koleksi tugas diarsipkan sebagai skripsi melalui dokumentasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Pemahaman konseptual membahas topik penelitian tujuan penulisan sistematis. Laporan kajian ini disusun dalam lima bab yang masing-masing bab dibahas dalam bentuk garis besar. Berikut adalah bab-bab yang menyusun sistematika penulisan:

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini memberikan penjelasan mengenai latar belakang, identifikasi rumusan masalah, tujuan penelitian, teknik pengumpulan data penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian ini memberikan gambaran rinci tentang langkah-langkah dalam melakukan penelitian, termasuk mengembangkan rumus dan teknik berdasarkan konsep teoritis yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan memberikan gambaran umum tentang proses dan temuan studi, mulai dari analisis hingga desain dan pelaksanaan.

BAB IV : PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Bagian ini menguraikan tata cara penerapan teknik *Fuzzy Time Series* untuk meramalkan data rata-rata harga ayam broiler di tingkat produsen Indonesia pada periode mendatang.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan rekomendasi penulis untuk masukan arahan masa mendatang mengenai proses melakukan penelitian dibahas bab terakhir.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum

Konsep yang menjelaskan segala sesuatu yang berhubungan dengan landasan teoritis dari pokok bahasan yang dibahas disebut teori umum. Hal ini harus membentuk suatu gagasan nantinya digunakan semacam perspektif penyelidikan suatu masalah.

2.1.1 Data

Data merupakan bahan informasi mentah yang telah disusun dari kumpulan-kumpulan data, teks, gambar, audio dan video, sehingga data yang dimaksud merupakan gambaran tentang sesuatu fenomena, kegiatan dan transaksi yang memiliki arti tidak langsung oleh penggunaannya (Anggraeni, Yunaeti, & Irviani, 2017:12).

Berikut adalah beberapa contoh-contoh jenis data menurut (Anggraeni, Yunaeti, & Irviani, 2017:12), yaitu:

1. Data yang terformat

Data Informasi dalam format tertentu. Penentuan file atau informasi seperti dalam format digital dan kertas adalah hal yang dimaksudkan.

2. Teks

Bermacam-macam huruf, angka dan karakter khusus, biasanya berupa kertas dan media cetak sebagai data untuk memberikan kenyataan kepada responden.

3. Citra (*image*)

Kumpulan informasi gambar yang interaksinya memasukkan suatu gambar yang diolah menjadi data yang menyerupai foto.

4. Audio

Informasi ditangani melalui suara. Mirip sekali dengan nada dering yang biasa digunakan saat mengirimkan pesan suara sebagai informasi kepada banyak orang.

5. *Video*

Menyajikan data dengan memanfaatkan berbagai video dan suara. Video digunakan untuk menjaga agar suatu peristiwa atau gerakan tetap berlangsung.

2.1.2 Informasi

Informasi adalah data yang telah diubah agar lebih berharga dan relevan bagi penerimanya serta untuk mengurangi kemungkinan kesalahan dalam skenario pengambilan keputusan (Anggraeni, Yunaeti, & Irviani, 2017:13). Informasi diartikan sebagai hasil pengolahan data dengan memberikan arahan oleh penerimanya dan memberikan penjelasan untuk menentukan pilihan. Data yang nantinya akan digunakan untuk melakukan proses pengambilan keputusan disebut dengan informasi (Anggraeni, Yunaeti, & Irviani, 2017:13).

2.1.3 Aplikasi

Aplikasi adalah alat siap pakai yang memenuhi persyaratan untuk menghasilkan suatu hasil prosedur dengan menghasilkan informasi yang lebih akurat melalui penggunaan aplikasi secara penuh. Aplikasi adalah susunan ide masalah yang ditangani dengan menangani informasi berdasarkan kerangka aplikasi yang ideal dan diantisipasi dan sekaligus menangani informasi. (Andi Juansyah, 2015:1-8).

2.1.4 Basis Data

Suatu komponen yang sepenuhnya ditujukan untuk mengamati data informasi serta menyusun media penimbunan data atau informasi agar dapat diperoleh dengan benar dan efisien. (Rosa & Shalahuddin, 2015:141). Kumpulan data biasanya digunakan oleh banyak klien dan tempat kerja. Kumpulan data menyimpan data utilitarian, namun mengklasifikasikan informasi tersebut.

Sehingga dari beberapa definisi diatas, maka basis data adalah sebuah kerangka dari sebuah program sebagai media penyimpanan informasi yang saling berhubungan untuk mencakup kebutuhan informasi agar dapat memperoleh data.

2.1.5 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah kemampuan pengkodean untuk mengoperasikan PC, biasanya sebagai kerangka komputer, untuk menampilkan hasil tampilan berupa output program (Harumy, Perdana, & Sulistianingsih, 2016:4). Hal ini pemrograman dikumpulkan ke dalam berbagai generasi perkembangan pemrograman, khususnya:

a) *First Generation Language (1gl)*

Tingkatan generasi pertama merupakan sebutan untuk suatu program mesin sehingga dapat dibaca dan ditangani dengan baik oleh sistem chip pada PC.

b) *Second Generation Language (2gl)*

Program komputer penulisan ini merupakan pengembangan komputasi tingkat rendah, dimana bahasanya lebih terorganisir dengan kode-kodenya.

c) *Generasi Ketiga*

Bahasa pemrograman generasi ini dimaksudkan agar mudah dipahami. Usia ini menyajikan gagasan tentang jenis informasi, faktor, pengucapan logaritma dan mendukung pemahaman proses informasi.

d) *Generasi Keempat*

Penulisan program komputer ini dimaksudkan untuk mengatasi kesalahan-kesalahan saat menyusun program dan siklus eksekusi pembuatan program.

e) *Generasi Kelima*

Program digunakan untuk mengumpulkan data tetapi tidak umum digunakan dalam pemrograman generasi ini karena program tersebut dikembangkan berdasarkan masalah dan bukan perhitungan.

2.1.6 Program Komputer

Program komputer merupakan bagian dari kerangka PC yang tidak memiliki struktur. Perangkat lunak memiliki data yang dapat dibaca oleh komputer dan disimpan dalam format digital (Yenni Iskandar, 2018:68).

2.2 Teori Khusus

Teori ini membahas mengenai pengertian-pengertian yang berkaitan dengan landasan teori-teori khusus dengan topik yang diambil.

2.2.1 Definisi Daging Ayam Broiler

Salah satu peternakan alternatif yang populer untuk memenuhi kebutuhan daging masyarakat adalah daging ayam broiler yang dipelihara baik dalam skala kecil maupun besar. Ciri-ciri ayam broiler antara lain pertumbuhannya cepat, waktu panennya singkat, kulitnya halus, dan dagingnya lembut kaya serat (Setiadi, 2012).

Masyarakat menggemari konsumsi daging ayam broiler sebagai sumber protein. Mengingat daging ayam broiler merupakan salah satu daging, hal biasanya dikonsumsi, maka kualitas genetiknya dapat dikatakan baik karena dihasilkan melalui perkawinan silang dan sistem yang berkelanjutan.

2.2.2 Perdagangan Grosir

Dalam perdagangan Indonesia, perdagangan grosir merupakan peranan ekonomi penting yang memfasilitasi regulasi harga (BPS, 2019:3). Perdagangan grosir dapat menjual kembali barang baru atau bekas kepada perusahaan, pedagang, atau perdagangan besar dalam penjualan barang, baik secara pribadi maupun profesional, dikenal dengan perdagangan grosir (BPS, 2017:7).

2.2.3 Teknik Peramalan

Model matematika digunakan untuk membangun penerapan teknik peramalan, yaitu fungsinya ekonomi yang memerlukan antisipasi penjualan dan penggunaan produk berdasarkan data sebelumnya. Tindakan peramalan melibatkan memperkirakan kebutuhan atau preferensi masa depan dengan menggunakan data yang bervariasi untuk setiap periode waktu. Sampel data dari data historis dapat digunakan untuk mengolahnya, dan data tersebut kemudian dapat dikelompokkan ke dalam era masa depan sesuai dengan data aktual yang digunakan.

Menurut (Margi & Pendawa, 2015:259-266), bahwa peramalan terbagi dalam tiga kelompok, yaitu:

1. Peramalan jangka pendek: proyeksi ini biasanya berlangsung dalam jangka waktu tidak lebih dari tiga bulan, tetapi paling lama satu tahun.
2. Perkiraan bulanan untuk jangka waktu maksimal tiga tahun sering digunakan dalam perkiraan jangka menengah atau menengah.
3. Peramalan yang diperluas (panjang), biasanya mencakup tiga tahun atau lebih.

2.2.4 Prediksi

Memprediksi masa depan adalah langkah pertama dalam mengambil keputusan. Pemerintah tidak dapat membuat prakiraan apa pun sampai lembaga tersebut menentukan masalah sebenarnya dalam proses pengambilan keputusan. Prediksi adalah studi tentang membuat prediksi kejadian di masa depan. Hal ini dapat dicapai dengan memproyeksikan sejarah atau data sebelumnya ke masa depan menggunakan semacam model matematika dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*.

2.2.5 Fuzzy Time Series (FTS)

Fuzzy time series adalah suatu metode yang prosesnya melakukan perhitungan sebuah peramalan data prediksi didasari dengan komponen himpunan *fuzzy*. Pendekatan fuzzy yang dimaksudnya adalah melakukan pemanfaatan data historis berupa data aktual sebagai sampelnya kemudian digunakan untuk melakukan prediksi data dimasa mendatang dengan mengenali pola dalam data tersebut.

Tahapan komputasi pendekatan *fuzzy time series* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Himpunan semesta (U) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$U = [U_{min}, U_{max}] \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan: U = Himpunan semesta dari data historis

U_{min} = Data dengan nilai terendah (minimum)

U_{max} = Data dengan nilai tertinggi (maksimum)

2. Mendefinisikan interval, yaitu membagi kumpulan alam semesta menjadi interval-interval yang jaraknya seragam. Sekarang lebih mudah untuk menghitung interval menggunakan persamaan Sturges berikut:

$$n = 1 + 3,3 \log N \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan: n = Banyaknya interval

N = Jumlah periode data historis

3. Penentuan Panjang Interval (I) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$I = \frac{U_{Max} - U_{Min}}{n} \dots\dots\dots (2,3)$$

Keterangan: I = Panjang Setiap Interval

n = Banyak Interval

Setelah itu, sejumlah interval ditentukan dengan persamaan di bawah ini:

$$\begin{aligned} u_1 &= [D_{\min}; D_{\min} + l] \\ u_2 &= [D_{\min} + l; D_{\min} + 2l] \dots\dots\dots (2,4) \\ u_n &= [D_{\min} + (n - 1)l; D_{\min} + nl] \end{aligned}$$

4. Menentukan set *fuzzy* ditentukan untuk setiap interval. Memungkinkan untuk himpunan *fuzzy* sebagai kelas bilangan. Apabila U merupakan himpunan semesta $U = [u_1, u_2, u_3, \dots, u_p]$, maka himpunan fuzzy A_i dari U memiliki rumus, yaitu:

$$A_i = \frac{\mu_{A_i}(u_1)}{\mu_1} + \dots + \frac{\mu_{A_i}(u_p)}{\mu_p} \dots\dots\dots (2,5)$$

Keterangan: A_i = Pendefinisian himpunan *fuzzy* ke - i
 μ_{A_i} = Fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* A_i
 $\mu_{A_i}(u_1)$ = derajat keanggotaan dari u_1 ke A_i
 di mana $\mu_{A_i}(u_1) \in [0, 1]$ dan $1 \leq i \leq p$

5. Penentuan *fuzzifikasi* adalah proses transformasi data historis variabel numerik menjadi variabel linguistik berdasarkan himpunan fuzzy yang diidentifikasi dari setiap kelompok data.
6. Menemukan keterkaitan antar data yang telah mengalami proses fuzzifikasi sehubungan dengan data sebelumnya, atau Mengidentifikasi FLR (*Fuzzy Logic Relationship*). Kemudian dua *fuzzifikasi* tersebut diterjemahkan menjadi FLR menggunakan notasi $A_i \rightarrow A_j$ dimana A_i merupakan *current state* dan A_j merupakan *next state*.
7. Penentuan *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG). Relasi di sisi kiri (*current state*) yang tergabung dalam himpunan *fuzzy* yang sama akan dikelompokkan. Sebagai contoh, pertimbangkan grup koneksi berikut:

$$A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jn} \quad (2.6)$$

8. Perhitungan *Defuzzifikasi* dan *forecast* dengan ketentuan sebagai berikut:

A. Apabila *current stage* dari himpunan *fuzzy* adalah A_i dan FLRG A_i pada suatu periode t tidak ada, misal $A_i \rightarrow \#$, maka hasil peramalan tersebut memiliki periode $t + 1$ (F_{t+1}) adalah median dari u_i (m_i). Persamaan berikut menjelaskan peramalan aturan 1 (pertama):

$$F_{t+1} = m_i \dots\dots\dots (2,7)$$

Keterangan: F_{t+1} = Hasil Peramalan pada periode $t + 1$

m_i = Median ke - i

B. Hasil peramalan untuk periode $t + 1$ (F_{t+1}) adalah median dari uji jika keadaan himpunan *fuzzy* sekarang adalah A_i dan FLRG A_i pada periode t adalah hubungan satu-ke-satu, misalnya A_i, A_j (m_j). Persamaan berikut menjelaskan peramalan aturan 2;

$$F_{t+1} = m_j \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan: m_j = Median ke - j

C. Jika keadaan arus himpunan *fuzzy* adalah A_i dan FLRG A_i memiliki koneksi satu-ke-banyak pada periode t , misalnya jika $A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}, \dots, A_{jn}$, Maka hasil peramalan untuk periode ($t + 1$ F_{t+1}) adalah rata-rata dari median dari $u_{j1}, u_{j2}, \dots, u_{jn}$ ($m_{j1}, m_{j2}, \dots, m_{jn}$). Persamaan berikut menggambarkan peramalan dengan Aturan 3:

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{ji}}{n} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan: m_{ji} = Median ke - ji

n = Banyaknya relasi

2.2.6 Fuzzifikasi

Proses inferensi fuzzy dimulai dengan fuzzifikasi. Prosedur ini memasukkan data setelah diterima dan mengubahnya menjadi variabel numerik. Fungsi keanggotaan memberikan konteks atau mendeskripsikan pernyataan ke dalam angka yang nantinya akan bisa berubah.

2.2.7 Defuzzifikasi

Pada tahap ini nilai fungsi keanggotaan dimasukkan, berpindah dari variabel numerik ke variabel huruf (variabel *fuzzy*) dan terakhir memasukkan data yang masuk. Dalam sistem kendali logika *fuzzy*, pernyataan identik dengan defuzzifikasi atau konfirmasi. Setiap keluaran dari setiap masukan yang telah dikarakterisasi sebagai himpunan *fuzzy* diubah menjadi bilangan real melalui proses defuzzifikasi. Konversi ini menghasilkan tindakan yang dilakukan oleh kendali logika fuzzy.

2.2.8 Average Forecasting Error Rate (AFER)

Perbandingan hasil perkiraan kejadian sebenarnya, pendekatan *Average Forecasting Error Rate* (AFER) menghitung pers tingkat kesalahan. Saat mengevaluasi keakuratan perkiraan, teknik ini digunakan menghitung besarnya antara data aktual dan hasil prediksi berdasarkan kriteria. Berikut rumus AFER:

$$AFER = \frac{\sum_{a=1}^n \frac{|X_a - F_a|}{X_a}}{n}$$

Keterangan: x_a = Data Historis

f_a = Nilai Peramalan pada periode

n = Jumlah data atau periode

2.3 Teori Analisa Dan Perancangan

Teori ini menjelaskan mengenai pengertian-pengertian yang fokusnya pada landasan teori-teori perancangan yang akan digunakan.

2.3.1 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP, atau *Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa skrip populer untuk membuat halaman web dinamis yang dapat disematkan atau dimasukkan ke dalam HTML. CMS dapat dibangun dengan PHP (Setiawan & haqi, 2019:8). Bahasa komputer PHP digunakan untuk membuat aplikasi web. Bahasa pemrograman tingkat tinggi PHP, kadang-kadang disebut sebagai praprosesor hypertext, sudah diinstal sebelumnya dalam teks HTML (Azis, Setiawan, Krisbiantoro & Riyanto, 2019:7).

Hal-hal mendasar yang perlu diingat ketika menggunakan PHP, yaitu

- A. Kemudahan mempelajari PHP adalah salah satu keunggulan utamanya. Bahkan jika Anda seorang pemula, Anda bisa belajar PHP.
- B. PHP kompatibel dengan banyak server web, baik secara lokal maupun jarak jauh, dan didukung oleh berbagai server web.
- C. Basis data pendukung: PHP mendukung basis data komersial dan gratis, termasuk sistem manajemen basis data.
- D. Sumber terbuka atau *freeware*
- E. *CroCross Platform*, mengacu pada kemudahan adaptasi sistem PHP dan kompatibilitas browser.

2.3.2 MYSQL

MySQL adalah sistem informasi basis data relasional. Beberapa klien dapat melihat dan mengumpulkan database yang berbeda berkat kemampuan server perangkat lunak. Sebuah aplikasi atau perangkat lunak yang disebut MySQL memfasilitasi manajemen data atau administrasi basis data. Setelah itu, data tersebut akan disimpan dalam sebuah file yang dibutuhkan komputer untuk menyimpan data dan informasi. File dikumpulkan ke dalam database. MySQL digunakan untuk mengelola dan mengendalikan database. MySQL biasanya digunakan oleh pengembang karena kelebihanannya. Keunggulan utama aplikasi ini adalah sifatnya yang open source sehingga dapat diakses oleh siapa saja. Enkripsi data adaptif dan cepat sering kali dikelola menggunakan MySQL. Ini adalah beberapa tugas yang dapat diselesaikan dengan menggunakan layanan MySQL:

1. Mampu menggunakan dokumen sebagai data dalam format tabel
2. Mampu menangani data dari tabel yang disimpan di data center
3. Memungkinkan informasi dipilih secara eksplisit untuk proses sistem
4. Memiliki izin akses yang lengkap dan mampu membaca data sebagai pusat data
5. Pengembangan dan penyimpanan data sebagai akses data

2.3.3 Framework

Framework adalah aplikasi perangkat lunak yang memudahkan pengembang membuat aplikasi, seperti situs web atau sistem operasi, dengan menyertakan plugin yang memungkinkan sistem diintegrasikan secara fleksibel. Memanfaatkan Framework itu sendiri lebih kondusif untuk mengontrol versi daripada menyiratkan bahwa kode tersebut dapat digunakan tanpa batas waktu. Memanfaatkan framework sendiri biasanya berarti memanfaatkan variabel dan fungsi yang berhubungan dengan aplikasi sistem atau yang sudah digunakan.

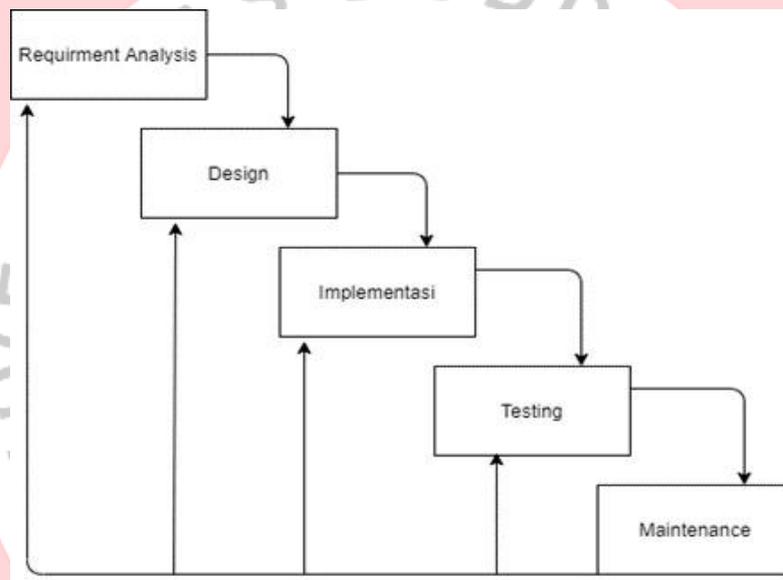
Di antara sebagian besar *framework* yang ada, *Bootstrap* adalah *framework* CSS yang sangat populer. Website yang responsif dan mampu beroperasi di smartphone dengan tampilan yang menyesuaikan layar dibuat menggunakan *Bootstrap*. Kerangka kerja front-end gratis yang disebut *Bootstrap* membuat pengembangan web lebih cepat dan sederhana. Anda juga dapat dengan cepat membuat desain responsif menggunakannya. Tujuan akhir dari desain web responsif adalah untuk membuat situs web yang secara dinamis menyesuaikan agar tampak fantastis di semua perangkat, mulai dari ponsel kecil hingga PC berukuran besar.

Bootstrap memiliki kualitas sebagai berikut:(Jubilee Enterprise, 2016:102).

1. Menghemat waktu: *Bootstrap* menawarkan banyak desain dan kelas yang dapat digunakan untuk menghemat waktu dan tenaga.
2. Fitur yang responsif: mendesain menggunakan *bootstrap* sangatlah mudah. Fitur ini memungkinkan halaman web disajikan secara responsif di berbagai perangkat tanpa memerlukan perubahan pada kode markup. responsif di berbagai perangkat tanpa memerlukan modifikasi kode *markup*.
3. Desain terstruktur: Setiap komponen *Bootstrap* menggunakan template dan gaya desain yang sama untuk memberikan tampilan online yang seragam.
4. *Bootstrap* sangat mudah dipahami. Saat membuat template website, ini dapat membantu pengguna mempelajari *bootstrap* dengan lebih mudah.
5. Sesuai dengan setiap browser yang umum digunakan. semua browser modern.

2.3.4 Model SDLC (Software Development Life Cycle) Waterfall

Model air terjun adalah pendekatan konvensional yang mengikuti format linier dan terstruktur perangkat lunak. Paradigma ini terkadang disebut sebagai pendekatan air terjun atau siklus hidup konvensional. (Pressman, 2015:45). Karena paradigma ini melibatkan pengembangan perangkat lunak secara bertahap dan memerlukan ketekunan metode untuk beroperasi secara berurutan, paradigma ini sering kali menggunakan pendekatan selektif. Perencanaan dilakukan secara bertahap dengan menggunakan tahapan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Model Pengembangan Waterfall (Sumber: Rahmatami, 2022)

1. Requirement

Pada tahap prasyarat, teknisi harus menyadari sepenuhnya semua kebutuhan produk, termasuk persyaratan item dan rencana penggunaan pelanggan. Biasanya, survei, pembicaraan, atau wawancara digunakan untuk mengumpulkan data. Setelah itu, data diperiksa untuk memberikan gambaran rinci tentang keinginan pelanggan terhadap barang produksi.

2. Design

Langkah selanjutnya adalah desain, yang diselesaikan sebelum proses pengkodean dimulai dalam upaya memberikan gambaran yang jelas tentang segala sesuatu yang harus dilakukan dan bagaimana seharusnya sistem yang direncanakan. Dengan demikian, ini dapat membantu dalam menentukan arsitektur sistem secara keseluruhan dan kebutuhan perangkat sistem.

3. Implementation

Menulis kode adalah proses implementasi. Proses pembuatan perangkat lunak akan dibagi menjadi bagian-bagian yang dapat dikelola yang kemudian diintegrasikan di kemudian hari. Langkah ini akan melibatkan analisis yang lebih menyeluruh terhadap modul yang dikembangkan untuk menentukan apakah modul tersebut mencapai tujuan yang dimaksudkan.

4. Testing

Pengujian dilakukan berikutnya. Modul yang dikembangkan akan diintegrasikan pada tahap keempat ini.

5. Maintenance

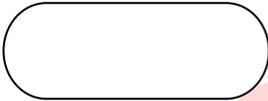
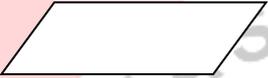
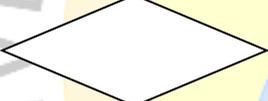
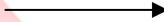
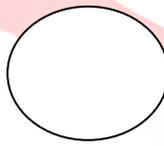
Tahap terakhir dari proses pengembangan air terjun adalah pemeliharaan. Di sini, pengguna akan menjalankan atau mengoperasikan perangkat lunak telah selesai.

2.3.5 Flowchart

Menurut (Joe Purba, 2018:1-3), Diagram alur mengacu pada representasi visual yang menggambarkan urutan, koneksi, dan arah operasi. Untuk menggambarkan gambar ini, simbol digunakan. Sebuah proses individual diwakili oleh simbol. sedangkan hubungan antar proses ditunjukkan dengan garis penghubung. Pembuatan flowchart ini merupakan langkah awal penulisan suatu program. Urutan aktivitas dibuat lebih jelas dengan diagram alir. Dimasukkannya tahapan dapat mempercepat

proses penyelesaian suatu operasi. Setelah diagram alur selesai, programmer menggunakan bahasa pemrograman untuk mengubahnya menjadi sebuah program.

Tabel 2.1: Simbol - Simbol Flowchart

No	Simbol <i>Flowchart</i>	Keterangan
1.		<i>Terminator</i> , Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program
2.		<i>Input/ Output</i> , digunakan untuk memasukkan nilai sebagai data untuk input dan output
3.		<i>Process</i> , prosedur yang digunakan untuk memproses diagram alir sistem
4.		<i>Decision</i> , cara untuk merepresentasikan proses validasi suatu kondisi
5.		<i>Preparation</i> , proses menggunakan formula untuk menciptakan nilai.
6.		<i>Arrow</i> , digunakan untuk memberikan alur jalannya sistem
7.		<i>Connector (On-Page)</i> , digunakan untuk mengariskan dari alur sistem.
8.		<i>Display</i> , yang memberikan informasi melalui monitor.

Sumber: (Rissyamutyap, 2016)

2.3.6 Black-Box Testing

Menguji perangkat lunak dengan kinerja internal yang tidak diketahui dikenal sebagai pengujian “black box”. Pengujian semacam ini hanya menguji program sesuai dengan kriteria dan spesifikasi yang ditetapkan pada awal proses desain. Jadi, dalam pengujian kotak putih semacam ini, program akan mencoba memecah daftar program dengan metode yang disebutkan sebelumnya. Sebaliknya, perangkat lunak mencoba untuk menentukan apakah perangkat lunak tersebut memenuhi kebutuhan pengguna sejak awal dalam pengujian kotak hitam, sehingga menghilangkan kebutuhan untuk memecah daftar program. (Soetam Rizky Wicaksono, 2017:353).

Pengujian kotak hitam memiliki keuntungan (Soetam Rizky Wicaksono, 2017:354) :

1. Keahlian teknis dalam pemrograman atau pengembangan sistem bukan merupakan prasyarat untuk menjadi anggota tim penguji.
2. Pengujian komponen yang berasal dari penggunaan perangkat lunak biasanya menemukan permasalahan atau kesalahan didalamnya.
3. Hasil pengujian black box memvalidasi kesalahan yang mungkin timbul jika program perangkat lunak dijalankan secara tidak benar.
4. Dibandingkan menggunakan pengujian kotak putih, prosedur pengujian dapat diselesaikan lebih cepat.

2.3.7 Usability Testing

Melakukan pengujian pada pengguna sebenarnya adalah teknik pengujian yang terkenal. Tujuannya adalah untuk menunjukkan permasalahan yang berkaitan dengan pemanfaatannya dalam mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif. Menguji program, merekrut peserta tes, menyiapkan sistem, mengembangkan skenario pengujian, dan memproduksi objek uji.

2.4 Tinjauan Studi

2.4.1 Penelitian Desy Ika Puspitasari & Mochammad Arif Afianto

Tabel 2.2: Penelitian Desy Ika Puspitasari & Mochammad Arif Afianto

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Implementasi <i>Fuzzy Time Series Markov Chain Model (Ftsmcm)</i> Dalam Prediksi Jumlah Produksi Ayam Potong
2	Jurnal	JTIULM (Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat)
3	Volume dan halaman	Volume 2 No. 2 (2017)
4	Tanggal & Tahun	Desember 2017
5	Penulis	Desy Ika Puspitasari & Mochammad Arif Afianto
6	Penerbit	Politeknik Negeri Malang
7	Tujuan Penelitian	Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui seberapa baik Model <i>Fuzzy Time Series</i> Markov Chain dalam memprediksi produksi ayam broiler di kota Banjarbaru.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	UNISKA Banjarmasin
9	Perancangan Sistem	Panjang interval dihitung setelah penentuan nilai minimum dan maksimum. Setelah menentukan panjang interval, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi himpunan alam semesta yang akan dihasilkan. Mengikuti himpunan universal, prosedur fuzzifikasi data akan mengidentifikasi keanggotaan <i>fuzzy</i> pada data.

10	Hasil Penelitian	Hasil prediksi digunakan sebagai bahan pertimbangan dan penentuan kebijakan oleh dinas atau instansi.
11	Kekuatan Penelitian	Dengan menggunakan metode FTSMCM, perbandingan nilai prediksi aktual dan akhir untuk 30 sampel data produksi ayam broiler.
12	Kelemahan Penelitian	Nilai deviasi grafik menurun seiring dengan mengecilnya ukuran interval rentang.
13	Kesimpulan	Metode <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> berbanding lurus dengan data interval <i>range</i> .

2.4.2 Penelitian Rodiza Ayuni Forin Saputri

Tabel 2.3: Penelitian Rodiza Ayuni Forin Saputri

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Penerapan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Untuk Prediksi Penjualan Basis Web Pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling
2	Jurnal	JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)
3	Volume dan halaman	Volume 3 No. 1 (2019)
4	Tanggal & Tahun	Maret 2019
5	Penulis	Rodiza Ayuni Forin Saputri

6	Penerbit	Institut Teknologi Nasional Malang
7	Tujuan Penelitian	Program perkiraan penjualan produk berbasis web <i>Fuzzy Time Series</i> akan bermanfaat bagi toko kelontong dan perusahaan lainnya.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Toko Grosir 3 Roda Sengkaling
9	Perancangan Sistem	Aplikasi ini dimaksudkan untuk dimasukkan ke dalam komputer yang sudah dimiliki oleh toko penjualan, karena hampir semua bisnis grosir menggunakan komputer untuk menangani transaksi penjualan produk.
10	Hasil Penelitian	Dampak dari memastikan ketepatan strategi <i>Fuzzy Time Series</i> bergantung pada informasi baik melalui pembuatan ulang program maupun manual. Ketepatan bernilai 99,3%
11	Kekuatan Penelitian	Dengan membandingkan hasil prediksi dengan hasil aktual, pemantauan prediksi dilakukan.
12	Kelemahan Penelitian	Dikembangkan sebagai hasil penelitian tambahan untuk memungkinkan perbedaan persentase yang lebih kecil antara prediksi dan prediksi penjualan tahunan.
13	Kesimpulan	Aplikasi ini memberi Anda informasi tentang seberapa baik setiap barang terjual. Dengan adanya aplikasi tersebut dipercaya dapat membatasi jumlah muatan barang dagangan secara konsisten.

2.4.3 Penelitian Eka Miyahil Uyun & Arief Andy Soebroto

Tabel 2.4: Penelitian Eka Miyahil Uyun & Arief Andy Soebroto

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Peramalan Harga Pasar Telur Ayam Ras di Kota Malang dengan Menggunakan Metode “ <i>Fuzzy Time Series-GA</i> ”
2	Jurnal	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi & Ilmu Komputer
3	Volume dan halaman	Volume 2 No. 12 (2018) – ISSN: 7312-7321
4	Tanggal & Tahun	2018
5	Penulis	Miyahil Uyun & Arief Andy Soebroto
6	Penerbit	Universitas Brawijaya
7	Tujuan Penelitian	Dengan bantuan penelitian ini, telah tercipta kerangka proyeksi iklim perekonomian dan perkiraan harga pasar telur ayam ras di masa mendatang.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Harga telur ras di Kota Malang
9	Perancangan Sistem	Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan nilai interval ideal untuk himpunan bagian <i>fuzzy</i> dengan cara peramalan menggunakan GA dengan pendekatan <i>Fuzzy Time Series</i> .
10	Hasil Penelitian	Temuan pengujian menunjukkan bahwa pengaturan ideal adalah 40 untuk ukuran populasi, 25 untuk panjang kromosom, 0,4 dan 0,5 untuk tingkat persilangan dan mutasi, dan 500 iterasi.

11	Kekuatan Penelitian	Studi ini menunjukkan bahwa deret waktu fuzzy mengungguli ARIMA. Dibandingkan ARIMA yang menghasilkan nilai error sebesar 4,5%, rata-rata nilai error yang tercipta sebesar 3,4%.
12	Kelemahan Penelitian	Menentukan jumlah interval dalam suatu subset adalah tugas yang menantang. Untuk setiap jenis soal, jumlah interval yang berbeda digunakan. Kelemahan dapat diatasi dengan menggunakan optimasi subset.
13	Kesimpulan	Kesimpulan yang dapat diambil dari temuan penelitian berdasarkan temuan tersebut adalah sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu memprediksi jumlah pengunjung suatu situs dengan menggunakan teknik <i>Fuzzy Time Series</i>. 2. Bandingkan analisis deret waktu <i>fuzzy</i> dengan metode alternatif.

2.4.4 Penelitian Hana Kartini, Yani Ramdani & Yurika Permanasar

Tabel 2.5: Penelitian Hana Kartini, Yani Ramdani & Yurika Permanasar

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Prediksi Harga Bahan Pangan dengan Metode <i>Fuzzy Time Series Chen</i> dan <i>Markov Chain</i>
2	Jurnal	Bandung Conference Series: Mathematics
3	Volume dan halaman	Volume 2 No. 2 (2022) – ISSN: 2828-2280

4	Tanggal & Tahun	2022
5	Penulis	Hana Kartini, Yani Ramdani & Yurika Permanasar
6	Penerbit	Universitas Islam Bandung
7	Tujuan Penelitian	Data deret waktu mencakup informasi tentang bahan makanan berdasarkan fitur kuantitatif dari suatu peristiwa individu atau sekelompok kejadian yang dicatat selama jangka waktu tertentu.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Prediksi harga bahan pangan di Provinsi Banten
9	Perancangan Sistem	Data harga pangan dari Provinsi Banten digunakan oleh peneliti ini. Teknik <i>Fuzzy Time Series Chen</i> dan <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> digunakan, dan MAPE (average Absolute Percentage Error) digunakan untuk menentukan tingkat akurasi.
10	Hasil Penelitian	Ada banyak langkah yang terlibat dalam penerapan pendekatan <i>Fuzzy Time Series Cheng</i> dan <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> untuk memprediksi harga pangan.
11	Kekuatan Penelitian	Dengan membandingkan hasil prediksi dengan hasil aktual, pemantauan prediksi dilakukan.
12	Kelemahan Penelitian	Fluktuasi harga pangan akibat gagal panen, hari libur, dan transportasi jarak jauh merupakan sumber masalah umum pada harga pangan. Prediksi biaya pangan di masa depan harus digunakan untuk mengawasi hal ini.

13	Kesimpulan	Aplikasi ini memberi Anda informasi tentang seberapa baik setiap barang terjual. Dengan adanya aplikasi tersebut dipercaya dapat membatasi jumlah muatan barang dagangan secara konsisten.
----	------------	--

2.4.5 Penelitian Fanny Aulia Dewi, Budi Darma Setiawan & Randy Cahya Wihandika

Tabel 2.6: Penelitian Fanny Aulia Dewi, Budi Darma Setiawan, Randy Cahya Wihandika

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Implementasi <i>High Order Fuzzy Time Series Multifactor</i> pada Prediksi Harga Ayam Broiler di Pasar Malang
2	Jurnal	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi & Ilmu Komputer
3	Volume dan halaman	Volume 3 No. 8 (2019), hlm. 8234-8237
4	Tanggal & Tahun	Agustus 2019
5	Penulis	Fanny Aulia Dewi, Budi Darma S & Randy Cahya W
6	Penerbit	Universitas Brawijaya
7	Tujuan Penelitian	Bertujuan agar tidak terjadi kerugian harga antara produsen dan konsumen ayam broiler di Malang.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Pasar Malang

9	Perancangan Sistem	Penelitian menggunakan data harga ayam selama 5 tahun.
10	Hasil Penelitian	Untuk menentukan hasil yang optimal, dilakukan dua percobaan: satu untuk menguji urutan data pelatihan dan yang lainnya untuk menguji jumlah data pelatihan, masing-masing dengan kuantitas yang berbeda.
11	Kekuatan Penelitian	Sistem menentukan apakah kuantitas data pelatihan akan berdampak pada temuan UMK berdasarkan pengujian ini.
12	Kelemahan Penelitian	Berbagai variabel yang mempengaruhi harga ayam broiler akan diproses menggunakan prosedur ini.
13	Kesimpulan	<p>Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian penggunaan pendekatan <i>High Order Fuzzy Time Series Multifactor</i> pada peramalan harga ayam broiler di Malang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil pengujian nilai order menghasilkan nilai MSE terbaik sebesar 1.430 2. Hasil pengujian menggunakan nilai data latih menghasilkan nilai MSE terbaik sebesar 2.500

2.4.6 Penelitian Usman Nurhasan, Anisa Dyah Fatmawati A & Budi Harijanto

Tabel 2.7: Penelitian Usman Nurhasan, Anisa Dyah Fatmawati A & Budi Harijanto

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Terapan Metode <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> untuk Prediksi Harga Telur Puyuh
2	Jurnal	Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer
3	Volume dan halaman	Volume 16 No. 2 (2021) – ISSN: 2597-4963
4	Tanggal & Tahun	2 September 2021
5	Penulis	Usman Nurhasan, Anisa Dyah Fatmawati A & Budi Harijanto
6	Penerbit	Politeknik Negeri Malang
7	Tujuan Penelitian	Eksplorasi ini bertujuan untuk menentukan perkiraan nilai harga telur puyuh dengan menggunakan teknik <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> serta ketepatan model prakiraan. Tingkat ketepatan diperkirakan berdasarkan batas MAPE dan MSE dengan mempertimbangkan hasil penerapannya.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	<i>NS Quail Farm</i> (Peternakan burung puyuh)
9	Perancangan Sistem	<i>Framework</i> ini akan dibangun menggunakan tahapan berbasis aplikasi web dengan menggunakan teknik pengukuran <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> .

10	Hasil Penelitian	Teknik <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> terbukti efektif dalam memperkirakan biaya telur puyuh setelah menguji kesalahan atau keakuratan komputasi MSE dan MAPE.
11	Kekuatan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat hasil strategi estimasi <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> dalam mengantisipasi harga telur puyuh.
12	Kelemahan Penelitian	Penambahan DOQ (<i>Day Old Quail</i>) yang tidak sesuai dapat menimbulkan kerugian bagi peternak karena waktu pengambilan telur tidak sesuai dengan kenaikan harga.
13	Kesimpulan	Hasilnya menunjukkan teknik <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> memberikan tingkat ketepatan yang lebih tinggi dalam mengukur harga telur.

2.4.7 Penelitian Taufan Nugraha, M.Tanzil Furqon, Putra Pandu Adikara

Tabel 2.8: Penelitian Taufan Nugraha, M.Tanzil Furqon, Putra Pandu Adikara

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Peramalan Permintaan Daging Sapi Nasional Menggunakan Metode <i>Multifactors High Order Fuzzy Time Series Model</i>
2	Jurnal	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer

3	Volume dan halaman	Volume 1, No. 12. 2017 : 1764 - 1770
4	Tanggal & Tahun	2017
5	Penulis	Taufan Nugraha, M.Tanzil Furqon, Putra Pandu Adikara
6	Penerbit	Universitas Brawijaya
7	Tujuan Penelitian	Hasilnya untuk melakukan prediksi apa saja dibutuhkan oleh daging sapi sebagai variabel terhadap <i>fuzzy</i>
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Pemerintah, pedagang dan masyarakat
9	Perancangan Sistem	Strategi model deret waktu multifaktor dijalankan dalam beberapa fase, yaitu: (1) mencari tahu semesta wacana, 2) mencari tahu berapa banyak <i>cluster</i> yang ada, 3) membuat <i>subinterval</i> , 4) membuat himpunan <i>fuzzy</i> , 5) pembuatan himpunan <i>fuzzy</i> , 6) pembuatan hubungan logika <i>fuzzy</i> (<i>FLR</i>), dan 7) <i>defuzzifikasi</i> . Dampak lanjutan dari siklus defuzzifikasi adalah manfaatnya untuk mengukur minat masyarakat terhadap daging sapi nasional.
10	Hasil Penelitian	Hasil pengukuran <i>public</i> daging sapi dengan menggunakan teknik <i>fuzzy time series</i> menghasilkan nilai prediksi AFER senilai 6.6483%.
11	Kekuatan Penelitian	Perangkat lunak peramalan daging sapi diimplementasikan kedalam bentuk metode multifaktor <i>fuzzy time series</i> .
12	Kelemahan Penelitian	Proses saran ditentukan oleh hasil analisis pengujian dan pengujian sistem.

13	Kesimpulan	Konsekuensi dari pengujian dan investigasi estimasi permintaan daging sapi nasional dengan menggunakan strategi model deret waktu halus permintaan tinggi multifaktor, khususnya semakin menonjol nilai permintaan, semakin rendah nilai AFER, menunjukkan hasil pengukuran yang lebih berkembang.
----	------------	--

2.4.8 Penelitian Yehoshua, Kustanto, Retno Tri Vlandari

Tabel 2.9: Penelitian Yehoshua, Kustanto, Retno Tri Vlandari

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Prediksi Penjualan Produk Promo PT. Unilever, Tbk Menggunakan Metode <i>Fuzzy Time Series</i>
2	Jurnal	Jurnal Informa
3	Volume dan halaman	Volume 6, No. 2. Desember 2020 : 51 - 57
4	Tanggal & Tahun	2020
5	Penulis	Yehoshua, Kustanto, Retno Tri Vlandari
6	Penerbit	STMIK Sinar Nusantara
7	Tujuan Penelitian	Tujuan dari penelitian adalah mendapatkan hasil prediksi promo penjualan terhadap produk PT. Unilever.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	PT. Unilever, Tbk

9	Perancangan Sistem	Rangkaian waktu fuzzy akan digunakan untuk meramalkan informasi penjualan produk
10	Hasil Penelitian	Berdasarkan data MAPE terdapat nilai error sebesar 3%
11	Kekuatan Penelitian	PT Unilever mengumpulkan data penjualan tiga kategori produk lifebuoy, sunshine, dan Rinso.
12	Kelemahan Penelitian	Data historis meramalkan masalah berbentuk data bahasa statistik. Namun model deret waktu <i>fuzzy</i> lebih akurat.
13	Kesimpulan	Berdasarkan perhitungan, nilai MAPE barang Rinso ditentukan melalui teknik <i>fuzzy time series</i> sebesar 3%.

2.4.9 Penelitian Andrian Irfie Hamdani, Yosep Agus Pranoto, Nurlaily Vendyansyah

Tabel 2.10: Penelitian Andrian Irfie Hamdani, Yosep Agus Pranoto, Nurlaily Vendyansyah

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Penerapan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada CV. Agva Kota Pasuruan
2	Jurnal	Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JMTI)
3	Volume dan halaman	Volume 4, No. 1. Maret 2020 : 35 - 41
4	Tanggal & Tahun	2020

5	Penulis	Andrian Irfie Hamdani, Yosep Agus Pranoto, Nurlaily Vendyansyah
6	Penerbit	Institut Teknologi Nasional Malang
7	Tujuan Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bahasa pemrograman <i>JavaScript</i>, <i>CSS</i>, dan <i>PHP</i>, terhadap sistem berbasis web. 2. Peramalan yang digunakan pada CV. AGVA Menggunakan teknik untuk <i>Fuzzy Time Series</i>.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	CV. AGVA merupakan toko yang menjual berbagai macam perlengkapan <i>drumband</i> .
9	Perancangan Sistem	Pengguna sistem ini pertama-tama dapat memeriksa statistik dan grafik penjualan. Administrator kemudian memasukkan data penjualan dan produk. Hasil prediksi penjualan barang perbulan kemudian dapat dilihat oleh admin dan marketing pada barang.
10	Hasil Penelitian	Tingkat akurasi adalah 2,28%. Selain itu, program ini memberikan informasi hasil penjualan setiap barang.
11	Kekuatan Penelitian	Metode yang digunakan adalah terlebih dahulu mengumpulkan data historis penjualan <i>marching bell</i> periode Januari 2016 sampai dengan Desember 2018.
12	Kelemahan Penelitian	Kumpulan <i>fuzzy</i> bilangan real di seluruh himpunan alam semesta yang ditentukan digunakan sebagai nilai untuk prediksi. Sekelompok angka yang memiliki batas kabur adalah apa yang dimaksud dengan himpunan <i>fuzzy</i> .

13	Kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimasi penjualan dihitung sesuai dengan pendekatan yang digunakan. 2. Temuan persentase MAPE pada sistem menghasilkan nilai 2,28% untuk peramalan penjualan Marching Bell.
----	------------	--

2.4.10 Penelitian Vivianti, Muhammad Kasim Aidid, & Muhammad Nusrang

Tabel 2.11: Penelitian Vivianti, Muhammad Kasim Aidid, & Muhammad Nusrang

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Implementasi Metode <i>Fuzzy Time Series</i> untuk Peramalan Jumlah Pengunjung di Benteng <i>Fort Rotterdam</i>
2	Jurnal	Variansi: <i>Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research</i>
3	Volume dan halaman	Volume 2 No. 1 (2020) – ISSN: 2684-7590
4	Tanggal & Tahun	2020
5	Penulis	Vivianti, Muhammad Kasim Aidid, & Muhammad N
6	Penerbit	Universitas Negeri Makassar
7	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> untuk memprediksi jumlah Pengunjung <i>Benteng Fort Rotterdam</i>

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Benteng <i>Fort Rotterdam</i>
9	Perancangan Sistem	Dengan menggunakan 84 data historis digunakan pendekatan <i>fuzzy time series</i> . Informasi pengunjung bulanan dari Januari 2012 hingga Desember 2018 disertakan dalam data historis ini.
10	Hasil Penelitian	Data yang digunakan adalah statistik bulanan jumlah kunjungan ke Fort Rotterdam selama Januari 2012 sampai dengan Desember 2018,
11	Kekuatan Penelitian	Mendefinisikan semesta diskusi U, mencari tahu jumlah dan durasi interval kelas, mendefinisikan himpunan <i>fuzzy</i> pada U, mengaburkan data pengunjung, mencari hubungan <i>logika fuzzy</i> (FLR), membangun grup hubungan logis <i>fuzzy</i> (FLRG) dan melakukan defuzzifikasi.
12	Kelemahan Penelitian	<i>Defuzzifikasi</i> harus dilakukan, dan teknik peramalan harus digunakan untuk menentukan berapa banyak orang yang akan mengunjungi Fort Rotterdam.
13	Kesimpulan	Berdasarkan hasil penelitian berikut dapat dibuat berdasarkan temuan penelitian: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat mengetahui pendekatan <i>Fuzzy Time Series</i> untuk mengantisipasi jumlah kunjungan di lokasi. 2. Mengevaluasi terhadap deret waktu <i>Fuzzy</i> dibandingkan dengan pendekatan lain.

2.4.11 Rangkuman Model Penelitian

Tabel 2.12 : Rangkuman Model Penelitian

Peneliti	Nama Jurnal	Tahun	Institusi	Judul dan Metode yang di gunakan	Kesimpulan
<p>1. Desy Ika Puspitasari</p> <p>2. Mochammad Arif Afianto</p>	<p>JTIULM (Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat)</p>	2017	<p>Politeknik Negeri Malang</p>	<p>Implementasi <i>Fuzzy Time Series Markov Chain Model (Ftsmcm)</i> Dalam Prediksi Jumlah Produksi Ayam Potong</p>	<p>Metode <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> berbanding lurus dengan data interval range. Data interval range kecil, memperkecil penyimpangan prediksi yang dihasilkan.</p>
<p>Rodiza Ayuni Forin Saputri</p>	<p>JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)</p>	2019	<p>Institut Teknologi Nasional Malang</p>	<p>Penerapan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Untuk Prediksi Penjualan Basis Web Pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling</p>	<p>Aplikasi menyediakan informasi tentang hasil penjualan barang setiap barang. Dengan aplikasi diharapkan dapat meminimalisir penumpukan stok barang setiap bulannya.</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Eka Miyahil Uyun 2. Arief Andy Soebroto 	<p style="text-align: center;">Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer</p>	<p style="text-align: center;">2018</p>	<p style="text-align: center;">Universitas Brawijaya</p>	<p style="text-align: center;">Peramalan Harga Pasar Telur Ayam Ras di Kota Malang dengan Menggunakan Metode “<i>Fuzzy Time Series-GA</i>”</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian berikut dapat dibuat berdasarkan temuan penelitian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat mengetahui pendekatan <i>Fuzzy Time Series</i> untuk mengantisipasi jumlah kunjungan di lokasi. 2. Mengevaluasi terhadap deret <i>Fuzzy</i> dibandingkan dengan pendekatan lain.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hana Kartini 2. Yani Ramdani 3. Yurika Permanasar 	<p style="text-align: center;">Bandung Conference Series: Mathematics</p>	<p style="text-align: center;">2022</p>	<p style="text-align: center;">Universitas Islam Bandung</p>	<p style="text-align: center;">Prediksi Harga Bahan Pangan dengan Metode <i>Fuzzy Time Series Chen</i> dan <i>Markov Chain</i></p>	<p>Nilai prediksi periode selanjutnya yaitu bulan Agustus 2022 menggunakan metode yang lebih baik yaitu <i>Fuzzy Time Series Chen</i> pada beras kualitas rendah seharga Rp 9.310,08/ kg, beras kualitas medium seharga Rp 11.176,93/ kg dan beras kualitas super seharga Rp 12.890,41/ kg. <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> pada minyak goreng merk II seharga Rp 22.695,13/l.</p>

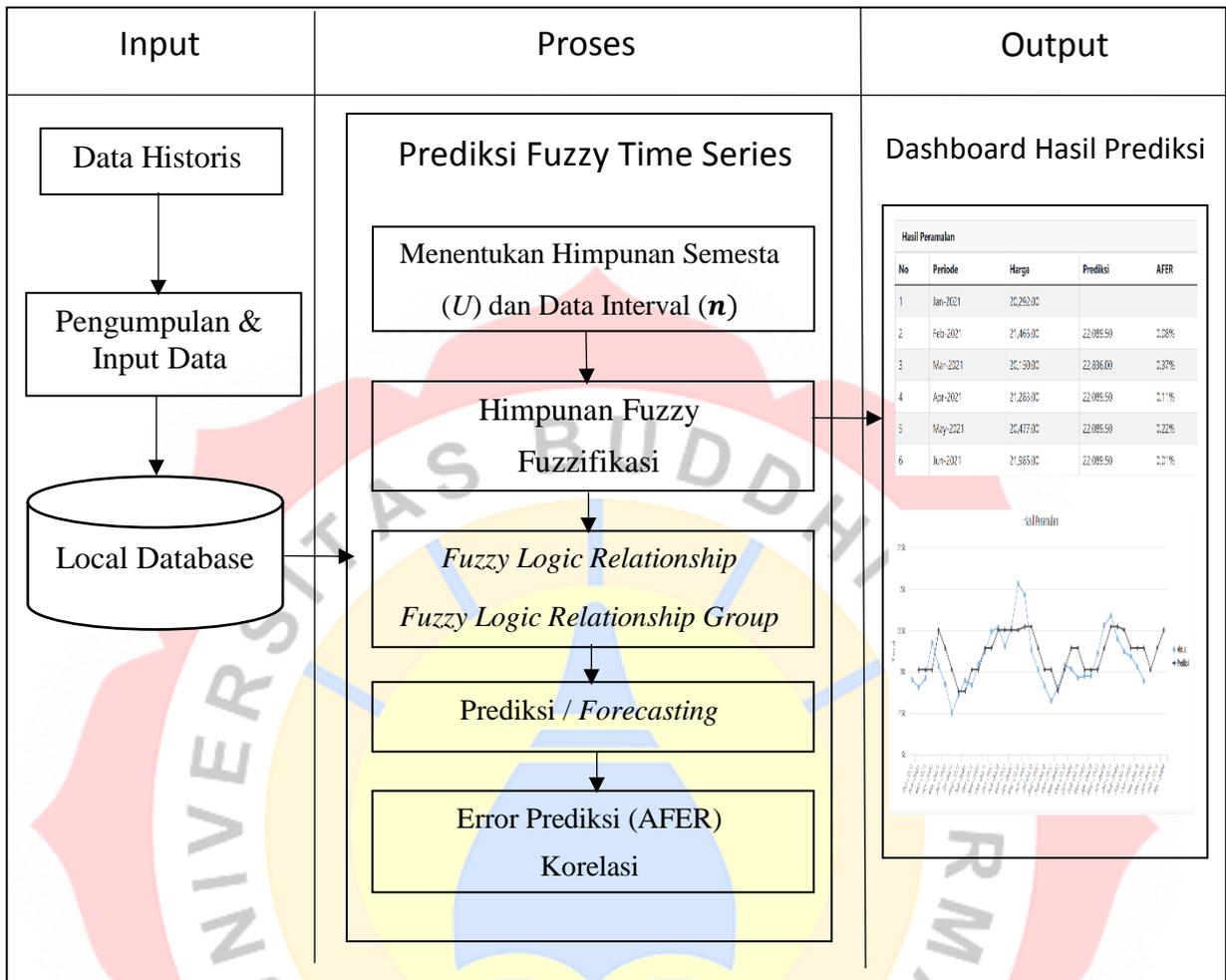
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fanny Aulia Dewi 2. Budi Darma Setiawan 3. Randy Cahya Wihandika 	<p style="text-align: center;">Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer</p>	<p style="text-align: center;">2019</p>	<p style="text-align: center;">Universitas Brawijaya</p>	<p style="text-align: center;">Implementasi <i>High Order Fuzzy Time Series Multifactor</i> pada Prediksi Harga Ayam Broiler di Pasar Malang</p>	<p>Berdasarkan pengujian peramalan harga ayam broiler di Malang metode <i>High Order Fuzzy Time Series Multifactor</i> didapatkan beberapa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil dari pengujian menggunakan nilai order menghasilkan nilai MSE terbaik 1,430 yaitu pada order 46. 2. Hasil pengujian menggunakan nilai data training menghasilkan nilai MSE terbaik 2,500 yaitu data training berjumlah 48.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usman Nurhasan 2. Anisa Dyah Fatmawati A 3. Budi Harijanto 	<p style="text-align: center;">Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Volume 16 No. 2. 2021: 2597-4963</p>	<p style="text-align: center;">2021</p>	<p style="text-align: center;">Politeknik Negeri Malang</p>	<p style="text-align: center;">Terapan Metode <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> untuk Prediksi Harga Telur Puyuh</p>	<p>Hasilnya menunjukkan bahwa teknik <i>Fuzzy Time Series Markov Chain</i> memberikan tingkat ketepatan lebih tinggi mendemonstrasikan dan mengukur harga telur dengan nilai MAPE dan MSE yang kecil sebesar 3,25%</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Taufan Nugraha 2. M.Tanzil F 3. Putra Pandu Adikara 	<p style="text-align: center;">Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer</p>	<p style="text-align: center;">2017</p>	<p style="text-align: center;">Universitas Brawijaya</p>	<p style="text-align: center;">Peramalan Permintaan Daging Sapi Nasional Menggunakan Metode <i>Multifactors High Order Fuzzy Time Series Model</i></p>	<p>Konsekuensi dari pengujian dan investigasi estimasi permintaan daging sapi nasional, khususnya: (1) semakin menonjol nilai permintaan, semakin rendah nilai AFER, menunjukkan pengukuran yang lebih baik, dan (2) semakin besar pengaruh terhadap nilai AFER. Semakin besar, semakin buruk estimasinya.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Yehoshua 2. Kustanto 3. Retno Tri Vulandari 	<p style="text-align: center;">Jurnal Informa Volume 6 No. 2. 2020: 51-57</p>	<p style="text-align: center;">2020</p>	<p style="text-align: center;">STMIK Sinar Nusantara</p>	<p style="text-align: center;">Prediksi Penjualan Produk Promo PT. Unilever, Tbk Menggunakan Metode <i>Fuzzy Time Series</i></p>	<p>Menurut temuan studi tentang data promosi untuk item rinso yang diperoleh dengan menggunakan pendekatan <i>fuzzy time series</i>, nilai MAPE adalah 3%, kategori tersebut akan tumbuh sebesar 3% berdasarkan perhitungan.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Andrian Irfie Hamdani 2. Yosep Agus Pranoto 3. Nurlailiy Vendyansyah 	<p style="text-align: center;">Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JMTI) Volume 4 No. 1. 2020: 35-41</p>	<p style="text-align: center;">2020</p>	<p style="text-align: center;">Institut Teknologi Nasional Malang</p>	<p style="text-align: center;">Penerapan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada CV. Agva Kota Pasuruan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimasi penjualan dihitung sesuai dengan pendekatan yang digunakan. 2. Temuan persentase MAPE pada sistem menghasilkan nilai 2,28% untuk peramalan penjualan Marching Bell.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Vivianti 2. Muhammad Kasim Aidid 3. Muhammad Nusrang 	<p>Jurnal <i>Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research</i></p>	<p>2020</p>	<p>Universitas Negeri Makassar</p>	<p>Implementasi Metode <i>Fuzzy Time Series</i> untuk Peramalan Jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan pendekatan <i>Fuzzy Time Series</i> untuk mengantisipasi jumlah kunjungan 2. Mengevaluasi metode deret waktu <i>Fuzzy</i> dibandingkan dengan pendekatan lain.
---	---	-------------	------------------------------------	---	--

Berdasarkan uraian penelitian di atas, *fuzzy time series* dapat digunakan untuk meramalkan harga daging ayam broiler karena dapat digunakan untuk memantau harga ayam broiler di masa depan dan mengontrol kestabilan harga ayam broiler pada saat peramalan. Selain itu, AFER digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur tingkat ketidakakuratan dengan memperkirakan perbedaan antara data aktual dan hasil perkiraan berdasarkan standar untuk mengevaluasi keakuratan perkiraan. Menemukan nilai rata-rata yang tepat untuk ketersediaan daging ayam broiler di tingkat produsen adalah satu-satunya kegunaan MAPE.

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran (Sumber: Admirani, 2018)

Metode *fuzzy time series* digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan dan memasukkan data berdasarkan rata-rata harga daging ayam broiler pada tingkat perdagangan grosir di Indonesia. Aplikasi Visual Studio kemudian digunakan untuk mengimplementasikan proses peramalan dan menampilkan hasilnya dalam bentuk web.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Sistem Berjalan

Prosedur sistem ini menggunakan teknik pengembangan sistem air terjun, kadang-kadang disebut sebagai siklus hidup perangkat lunak atau "model air terjun". Fase utama model ini menggambarkan tugas-tugas perkembangan mendasar yang diselesaikan dalam penelitian ini, khususnya:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada titik ini, persyaratan yang diperlukan untuk proses desain sistem dianalisis dan ditentukan. Informasi yang diperlukan untuk menentukan apa yang diperlukan untuk menganalisis suatu sistem disertakan dalam analisis dan spesifikasi kebutuhan.

A. Studi Literatur

Penelitian teoritis dilakukan melalui buku-buku dan sumber informasi lain yang berkaitan dengan proses penentuan harga sebenarnya berdasarkan prediksi dalam studi literatur.

B. Data Teoritis

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari website Badan Pusat Statistik, Kementerian perdagangan dan Sistem Informasi Pasar Online Nasional Ternak.

C. Sampel Data

Sampel data yang digunakan merupakan rata-rata harga daging ayam broiler berdasarkan tingkat produsen Indonesia dari Januari 2021–Desember 2023. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif.

2. Tahap Desain (Design)

Perancangan tahapan sistem desain merupakan proses pembuatan strategi implementasi yang menguraikan bagaimana suatu aplikasi dibuat melalui perencanaan, penyusunan, dan/atau pengorganisasian beberapa komponen independen menjadi satu kesatuan yang kohesif.

A. Desain Model

Pada fase ini, perancangan aplikasi melibatkan perancangan basis data, alur sistem (*System Flowchart*), dan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) dari program yang akan dikembangkan.

B. Desain Database

Arsitektur database aplikasi ini menggunakan DBMS MYSQL. Pemrograman PHP digunakan dalam pengembangan sistem.

C. Tahap kode (*Coding*)

Desain perangkat lunak sekarang diwujudkan sebagai kumpulan program, atau unit program. Selanjutnya ditemukan pada aplikasi *Visual Studio Code* yang memanfaatkan bahasa pemrograman PHP untuk aplikasi online berbasis MySQL.

D. Tahap Tes (*Testing*)

Dilakukan dalam menguji dan menemukan bug atau kekurangan program yang dikembangkan. *Visual Studio Code* digunakan untuk menguji aplikasi secara langsung di web melalui sistem kontrol.

E. Implementasi Sistem (*Implementasi*)

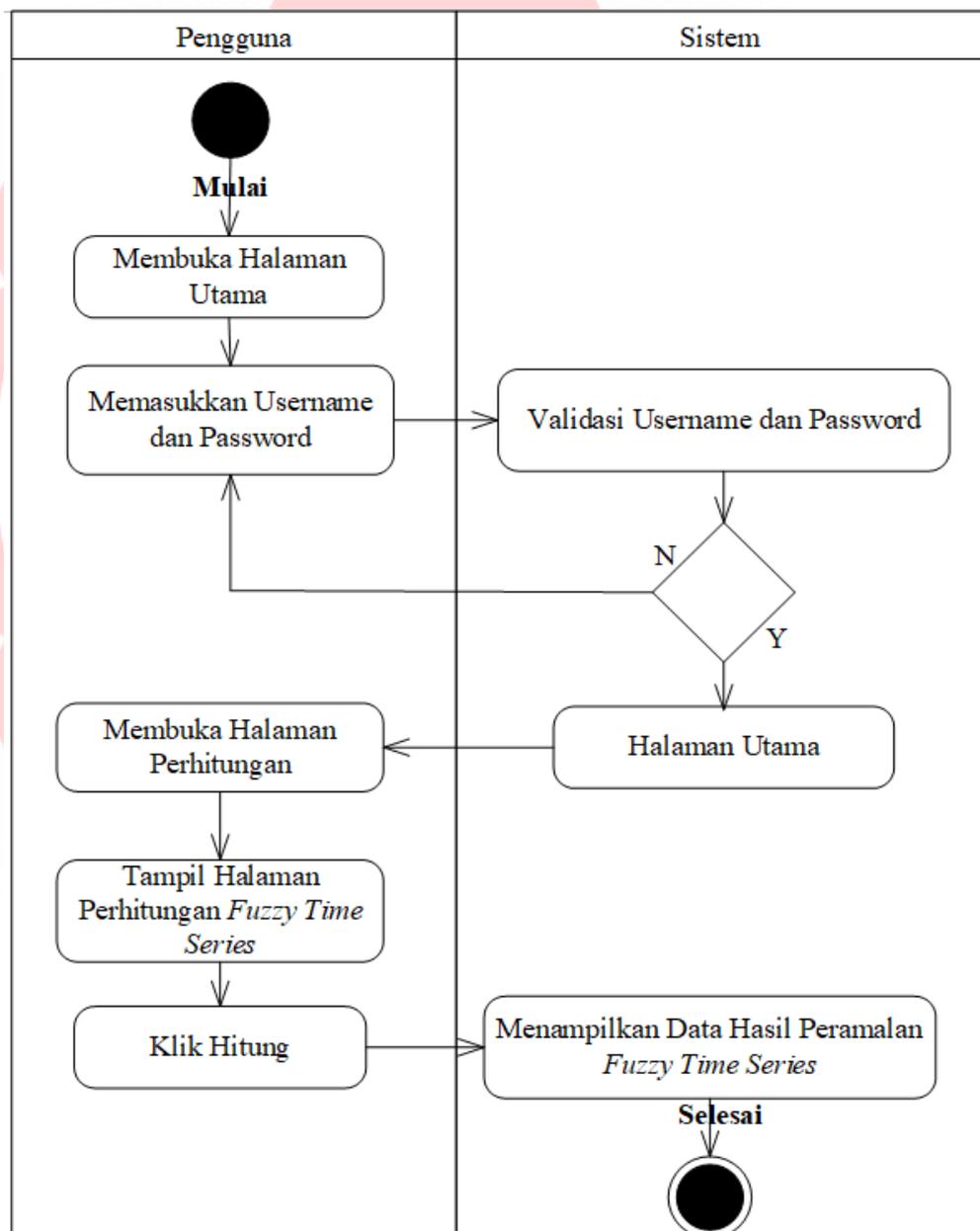
Setelah selesainya tiga langkah pertama, tahap integrasi dan pengujian aplikasi dijalankan. Dalam penelitian ini, tahap pengujian aplikasi diselesaikan dengan memasukkan data periode.

F. Pemeliharaan sistem (*Maintenance*)

Tiga faktor yang memerlukan pemeliharaan sistem, khususnya:

1. Untuk memperbaiki bug atau kerentanan pada program yang tidak ditemukan selama pengujian
2. Untuk memperbarui aplikasi

3.2 Activity Diagram



Gambar 3.1 Activity Diagram Metode *Fuzzy Time Series*

3.3. Dokumentasi Input & Output

3.3.1 Spesifikasi Bentuk Dokumen Masukan

Dokumen yang memuat data-data dalam suatu sistem yang akan diproses untuk menghasilkan dokumen keluaran yang diperlukan berdasarkan kebutuhan disebut dengan dokumen masukan. Berikut ini adalah formulir yang akan diisi oleh pengguna atau pihak, yaitu:

1. Nama Dokumen: Login.php

Fungsi: Untuk memvalidasi username dan password didalam database

Sumber: Laptop

Tujuan: Pemakai (Pengguna/Admin)

Media: Web

Jumlah: 1

Frekuensi: Pada saat user memasukkan username dan password

2. Nama Dokumen: Jenis.php

Fungsi: Untuk menentukan jenis kategori yang akan diteliti

Sumber: Laptop

Tujuan: Pemakai (Pengguna/Admin)

Media: Web

Jumlah: 1

Frekuensi: Pada saat user memasukkan jenis atau kategori yang diteliti

3. Nama Dokumen: Periode.php

Fungsi: Untuk Memasukkan tanggal dan harga secara data aktual

Sumber: Laptop

Tujuan: Pemakai (Pengguna/Admin)

Media: Web

Jumlah: 1

Frekuensi: User memasukkan tanggal dan harga yang akan teliti

3.3.2 Spesifikasi Bentuk Dokumen Keluaran

Dokumen keluaran (*output*) merupakan dokumen sudah didapat oleh pengolahan masukan sebuah (*input*) dan merupakan dokumen-dokumen hasil peramalan rata-rata harga daging ayam broiler. Berikut dokumen ini akan digunakan sebagai data keluaran untuk mengetahui hasil output:

1. Nama Dokumen: **Hitung.php**

Fungsi: Menghitung hasil peramalan rata-rata harga daging ayam broiler

Sumber: Laptop

Tujuan: Pemakai (Pengguna/Admin)

Media: Web

Jumlah: 1

Frekuensi: Saat user

2. Nama Dokumen: **Hasil.php**

Fungsi: Untuk mengetahui hasil peramalan dalam bentuk grafik

Sumber: Laptop

Tujuan: Pemakai (Pengguna/Admin)

Media: Web

Jumlah: 1

Frekuensi: Saat user klik menu hasil dari menu utama

3.4 Analisa Masalah

Untuk menentukan aplikasi apa yang dibutuhkan pengguna, maka dengan melakukan proses analisa masalah. Hal ini memudahkan peneliti untuk memahami kebutuhan pengguna dan mengidentifikasi hal-hal yang penting bagi pengguna itu sendiri. Langkah ini merupakan eksplorasi aplikasi tertentu; pada akhirnya pengguna akan menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna (*responden*). Penelitian ini menggunakan buku dan jurnal sebagai referensi untuk memahami sistem yang dibuat dalam hal menganalisis permasalahan terkait populasi, jumlah sampel, dan variabel penelitian terkait tingkat produksi yang

ada di Indonesia. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh data tingkat produsen di Indonesia mengenai harga rata-rata daging ayam broiler. Sampel penelitian meliputi harga rata-rata daging ayam broiler di tingkat produsen Indonesia antara Januari 2021 hingga Desember 2023. Salah satu variabel independen dalam penelitian adalah harga daging ayam broiler.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Website Badan Pusat Statistik, Kementerian Perdagangan, dan Sistem Informasi Pasar Ternak Online Nasional menyediakan data yang digunakan. Penelitian ini menjelaskan tentang jumlah prakiraan yang dihasilkan dengan pendekatan *Fuzzy Time Series* dan cara mengubahnya menjadi keluaran sistem.

Dari perhitungan tersebut akan diperoleh nilai berupa data prakiraan untuk bulan Januari 2021 hingga Desember 2023. Tingkat Kesalahan Peramalan Rata-Rata (AFER) selanjutnya digunakan untuk menguji tingkat persentase kesalahan.

3.5 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Identifikasi kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna, hal ini melibatkan analisa terhadap populasi, sampel dan variabel pada tingkat perdagangan tingkat produsen yang ada di Indonesia.

3.5.1 Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menguraikan tugas-tugas yang akan diselesaikan dalam kerangka sistem dan memperjelas spesifikasi yang diperlukan agar desain yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik. Jadi, berikut ini adalah persyaratan sistem yang diperlukan:

- a. Sistem dapat memberikan gambaran umum dari data-data harga daging ayam broiler pada Januari 2021 – Desember 2023
- b. Pengguna dapat mengetahui hasil prediksi rata-rata harga daging ayam broiler ditingkat produsen yang ada di Indonesia
- c. Sistem yang akan dijalankan sudah terhubung dengan *aplikasi* untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai harga prediksi pada perdagangan tingkat produsen yang ada di Indonesia
- d. Sistem memberikan ketepatan peramalan untuk mengetahui seberapa besar tingkat akurasi peramalan atau seberapa tingkat kesalahan hasil dari peramalan. Ukuran ketepatan digunakan adalah *Average Forecasting Error Rate* (AFER).

3.5.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis deskripsi spesifikasi kebutuhan sistem berlangsung selama tahap kebutuhan non-fungsional. Untuk memperjelas tanggung jawab harus diperankan oleh konsumen selama proses tersebut. Elemen-elemen berikut diperlukan:

a. Perangkat Keras

Laptop spesifikasi processor Core (TM) (I7-8550U CPU @ 2.00 GHz (8 CPUs)), memori 8192 MB, 14" HD LED, 1 TB HDD.

b. Perangkat Lunak

1. Sistem operasi Microsoft Windows 10 Pro 64-bit.
2. Visual Studio Code
3. XAMPP
4. Microsoft Office Visio

3.6 Perhitungan Manual Metode *Fuzzy Time Series*

Pendekatan *metode* menerapkan penyelidikan menggunakan perhitungan tangan. Penelitian ini menggunakan data-data sekunder, metode perhitungan manual *Fuzzy Time Series* rata-rata daging ayam broiler. Berikut ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Data Rata-Rata Harga Ayam Broiler Tingkat Produsen Di Indonesia

Periode		Harga	Periode		Harga	Periode		Harga
Tahun	Bulan		Tahun	Bulan		Tahun	Bulan	
2021	Januari	19525	2022	Januari	22440	2023	Januari	20177
	Februari	19052		Februari	22660		Februari	19631
	Maret	19609		Maret	21510		Maret	19733
	April	21749		April	22670		April	19747
	Mei	20332		Mei	25330		Mei	21094
	Juni	19253		Juni	24610		Juni	22806
	Juli	17525		Juli	21290		Juli	23372
	Agustus	18600		Agustus	20112		Agustus	21994
	September	19477		September	19132		September	21190
	Oktober	19186		Oktober	18221		Oktober	20910
	November	20480		November	19052		November	20289
	Desember	21200		Desember	20406		Desember	19430

Teknik *Fuzzy Time Series* digunakan untuk menghitung data di atas. Untuk menjamin estimasi sekunder harga rata-rata daging ayam broiler berdasarkan kuantitas produsen grosir di Indonesia adalah sebagai berikut, strategi komputasi ini menggunakan pendekatan data historis:

1. Persamaan 2.1 digunakan untuk menghitung himpunan semesta (U). Tabel berikut menghasilkan nilai 17525 untuk U_{min} , dan 25330 untuk U_{max} . Dengan demikian, berikut penjelasan himpunan alam semesta yang diperoleh:

$$U = [17525, 25330]$$

2. Tentukan banyaknya interval dengan menggunakan persamaan 2.2. sesuai tabel berikut ini. Jumlah titik data (N) berjumlah 36 titik, sehingga terdapat 36 interval.

$$n = 1 + 3,3 \text{ Log } 36$$

$$n = 1 + 5,14$$

$$n = 6 \text{ (dibulatkan)}$$

3. Panjang interval dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3, khususnya:

$$I = \frac{25330 - 17525}{6}$$

$$I = \frac{7805}{6}$$

$$I = 1300.8 = 1301 \text{ (dibulatkan)}$$

Persamaan 2.4 digunakan oleh himpunan bagian interval dengan cara berikut:

$$U_1 [17525; 18826]$$

$$U_2 [18826; 20127]$$

$$U_3 [20127; 21428]$$

$$U_4 [21428; 22729]$$

$$U_5 [22729; 24030]$$

$$U_6 [24030; 25331]$$

Batas bawah interval dinyatakan dengan angka pada sisi x, sedangkan batas atasnya dinyatakan dengan nilai pada sisi y. Nilai subset interval tabel berikut adalah median:

Tabel 3.2 Sub Himpunan Data Harga Ayam Broiler Ditingkat Produsen

No.	Interval			Median(m_i)
	U_i	Batas Bawah	Batas Atas	
1	U_1	17525	18826	18175.50
2	U_2	18826	20127	19746.50
3	U_3	20127	21428	20777.50
4	U_4	21428	22729	22078.50
5	U_5	22729	24030	23379.50
6	U_6	24030	25331	24680.50

4. Melanjutkan prosedur *fuzzifikasi* adalah tahap selanjutnya, kuantitas data rata-rata harga daging ayam broiler adalah 20777 pada $t = 1$, dan data memasuki interval ketiga (U_3), maka *fuzzifikasi* yang dihasilkan adalah A_3 . Tindakan yang tercantum di bawah ini menghasilkan data historis tentang harga rata-rata ayam broiler:

Tabel 3.3 Fuzzifikasi Data Harga Ayam Broiler Tingkat Produsen Di Indonesia

Periode	Harga	Fuzzifikasi	Periode	Harga	Fuzzifikasi	Periode	Harga	Fuzzifikasi
1	19525	A_2	13	22440	A_4	25	20177	A_3
2	19052	A_2	14	22660	A_4	26	19631	A_2
3	19609	A_2	15	21510	A_4	27	19733	A_2
4	21749	A_4	16	22670	A_4	28	19747	A_2
5	20332	A_3	17	25330	A_6	29	21094	A_3
6	19253	A_2	18	24610	A_6	30	22806	A_5
7	17525	A_1	19	21290	A_3	31	23372	A_5
8	18600	A_1	20	20112	A_2	32	21994	A_4
9	19477	A_2	21	19132	A_2	33	21190	A_3
10	19186	A_2	22	18221	A_1	34	20910	A_3
11	20480	A_3	23	19052	A_2	35	20289	A_3
12	21200	A_3	24	20406	A_3	36	19430	A_2

5. Berikutnya adalah menentukan himpunan *Fuzzy Logic Relationship* (FLR).

Langkah-langkah yang dilakukan harga daging ayam broiler di tingkat produsen:

Tabel 3.4 *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) Harga Daging Ayam Broiler

Tingkat Produsen Di Indonesia

Periode	FLR	Periode	FLR	Periode	FLR
1 → 2	$A_2 \rightarrow A_2$	13 → 14	$A_4 \rightarrow A_4$	25 → 26	$A_3 \rightarrow A_2$
2 → 3	$A_2 \rightarrow A_2$	14 → 15	$A_4 \rightarrow A_4$	26 → 27	$A_2 \rightarrow A_2$
3 → 4	$A_2 \rightarrow A_4$	15 → 16	$A_4 \rightarrow A_4$	27 → 28	$A_2 \rightarrow A_2$
4 → 5	$A_4 \rightarrow A_3$	16 → 17	$A_4 \rightarrow A_6$	28 → 29	$A_2 \rightarrow A_3$
5 → 6	$A_3 \rightarrow A_2$	17 → 18	$A_6 \rightarrow A_6$	29 → 30	$A_3 \rightarrow A_5$
6 → 7	$A_2 \rightarrow A_1$	18 → 19	$A_6 \rightarrow A_3$	30 → 31	$A_5 \rightarrow A_5$
7 → 8	$A_1 \rightarrow A_1$	19 → 20	$A_3 \rightarrow A_2$	31 → 32	$A_5 \rightarrow A_4$
8 → 9	$A_1 \rightarrow A_2$	20 → 21	$A_2 \rightarrow A_2$	32 → 33	$A_4 \rightarrow A_3$
9 → 10	$A_2 \rightarrow A_2$	21 → 22	$A_2 \rightarrow A_1$	33 → 34	$A_3 \rightarrow A_3$
10 → 11	$A_2 \rightarrow A_3$	22 → 23	$A_1 \rightarrow A_2$	34 → 35	$A_3 \rightarrow A_3$
11 → 12	$A_3 \rightarrow A_3$	23 → 24	$A_2 \rightarrow A_3$	35 → 36	$A_3 \rightarrow A_2$
12 → 13	$A_3 \rightarrow A_4$	24 → 25	$A_3 \rightarrow A_3$		

6. Pengelompokan himpunan fuzzy dalam kondisinya saat ini adalah langkah selanjutnya dalam mengidentifikasi *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG).

Berikut ini berdasarkan besarnya volume perdagangan Indonesia.

Tabel 3.5 *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG) Harga Daging Ayam Broiler

Tingkat Produsen Di Indonesia

Grup	<i>Fuzzy Logic Relationship Group</i>
1	$A_1 \rightarrow A_1, A_2$
2	$A_2 \rightarrow A_1, A_2, A_3, A_4$
3	$A_3 \rightarrow A_2, A_3, A_4, A_5$
4	$A_4 \rightarrow A_3, A_4, A_6$
5	$A_5 \rightarrow A_4, A_5$
6	$A_6 \rightarrow A_3, A_6$

7. Penyelesaian prosedur komputasi defuzzifikasi dan prediksi merupakan tahap terakhir. Gunakan persamaan 2.9 untuk menentukan defuzzifikasi FLRG (Fuzzy Logic Relationship Group) untuk A_1 diatas:

$$A_1 = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

$$A_1 = \frac{18175,5 + 19476,5}{2} = 18826$$

Sedangkan untuk A_2 adalah sebagai berikut:

$$A_2 = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{4}$$

$$A_2 = \frac{18175,5 + 19476,5 + 20777,5 + 22078,5}{4} = 20127$$

Sedangkan untuk A_3 adalah sebagai berikut:

$$A_3 = \frac{A_2 + A_3 + A_4 + A_5}{4}$$

$$A_3 = \frac{19476,5 + 20777,5 + 22078,5 + 23379,5}{4} = 21428$$

Sedangkan untuk A_4 adalah sebagai berikut:

$$A_4 = \frac{A_3 + A_4 + A_6}{3}$$

$$A_4 = \frac{20777,5 + 22078,5 + 24680,5}{3} = 22512,17$$

Sedangkan untuk A_5 adalah sebagai berikut:

$$A_5 = \frac{A_4 + A_5}{2}$$

$$A_5 = \frac{22078,5 + 23379,5}{2} = 22729$$

Sedangkan untuk A_6 adalah sebagai berikut:

$$A_6 = \frac{A_3 + A_6}{2}$$

$$A_6 = \frac{20777,5 + 24680,5}{2} = 22729$$

Rata-rata harga daging ayam broiler di Indonesia berdasarkan tingkat produsen dihitung dengan metode defuzzifikasi, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.6 Defuzzifikasi Data Rata-Rata Harga Daging Ayam Broiler Tingkat Produsen Di Indonesia

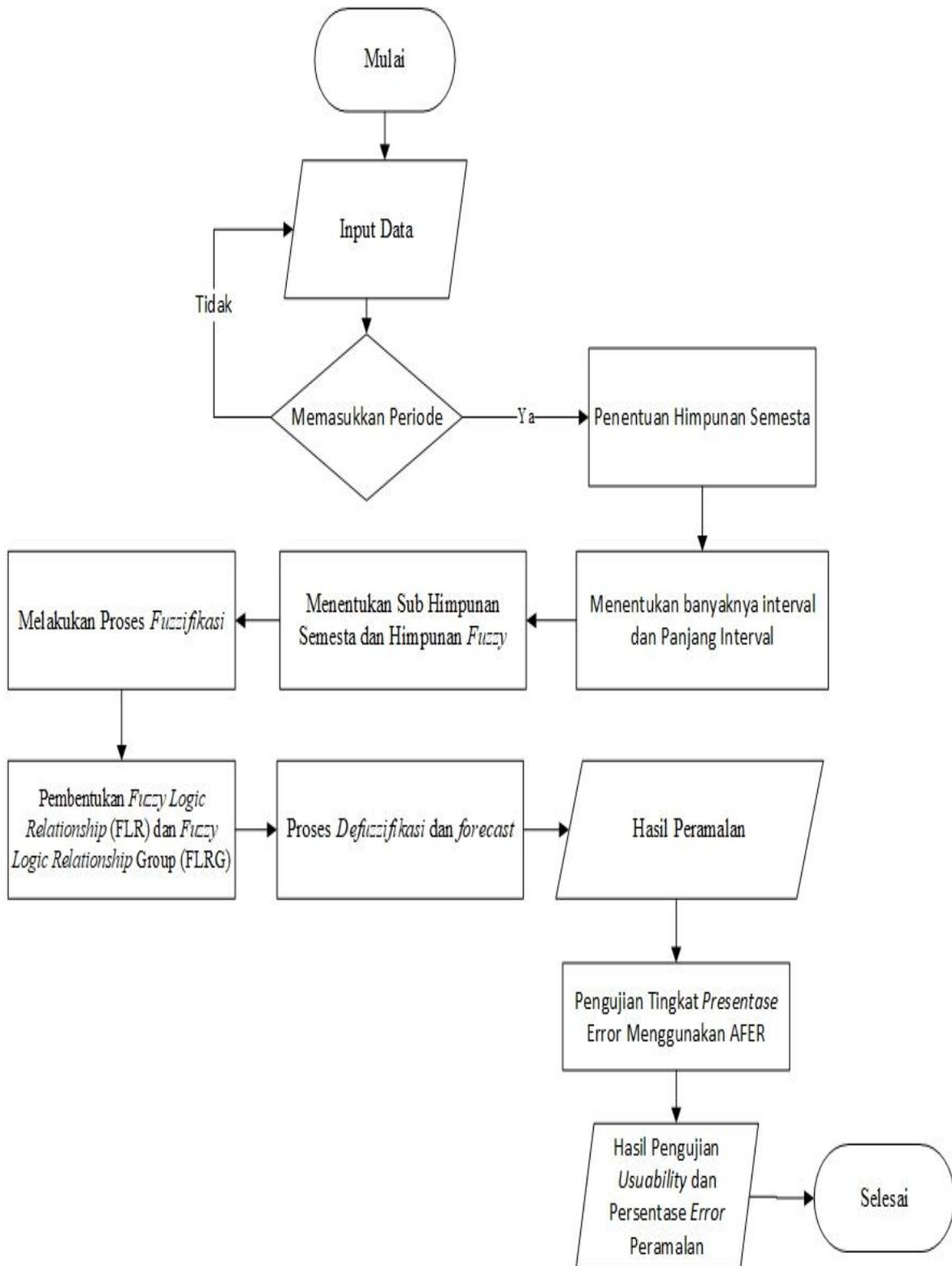
<i>Fuzzifikasi</i>	<i>Defuzzifikasi</i>
A_1	18826
A_2	20127
A_3	21428
A_4	22512.17
A_5	22729
A_6	22729

Berdasarkan tabel berikut ini. Tahap selanjutnya adalah memastikan hasil untuk menghitung perkiraan nilai harga (forecast).

Tabel 3.7 Hasil Peramalan Data Harga Daging Ayam Broiler Tingkat Produsen

Waktu		X(t)	F(t+1)	Waktu		X(t)	F(t+1)	Waktu		X(t)	F(t+1)
Tahun	Periode			Tahun	Periode			Tahun	Periode		
2021	1	19525	20127	2022	13	22440	21428	2023	25	20177	21428
	2	19052	20127		14	22660	22512.17		26	19631	21428
	3	19609	20127		15	21510	22512.17		27	19733	20127
	4	21749	20127		16	22670	22512.17		28	19747	20127
	5	20332	22512.17		17	25330	22512.17		29	21094	20127
	6	19253	21428		18	24610	22729		30	22806	21428
	7	17525	20127		19	21290	22729		31	23372	22729
	8	18600	18826		20	20112	21428		32	21994	22729
	9	19477	18826		21	19132	20127		33	21190	22512.17
	10	19186	20127		22	18221	20127		34	20910	21428
	11	20480	20127		23	19052	18826		35	20289	21428
	12	21200	21428		24	20406	20127		36	19430	21428
								2024	37		20127

3.7 Konstruksi Metode *Fuzzy Time Series*



Gambar 3.2 *Flowchart* Metode *Fuzzy Time Series*

3.8 Requirement Elicitation

Fase penelitian ini berfokus pada aplikasi yang akan digunakan pengguna dan dirancang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna (responden). Oleh karena itu, dibuatlah persyaratan untuk responden yang akan menggunakan aplikasi tersebut di masa mendatang untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut sesuai dengan preferensi pengguna dan dapat membantu pedagang khususnya dalam mencari dan memperoleh informasi tentang prediksi harga rata-rata daging ayam broiler. Efek penerapan elisitasi persyaratan adalah sebagai berikut:

1. Elisitasi Tahap I

Berdasarkan formulir tanggapan terhadap kebutuhan pengguna yang diisi oleh pedagang atau pelanggan yang selanjutnya akan memanfaatkan rekomendasi penggunaan aplikasi ini, dibuatlah identifikasi tahap I. Tabel yang menampilkan hasil dari langkah kelayakan awal disajikan di bawah ini:

Tabel 3.8 Elisitasi Tahap I

No.	User ingin sistem dapat :
1	Desain dan tampilannya sederhana
2	Aplikasi dan informasinya selalu update
3	Website dapat mudah dipahami
4	Aplikasi harga yang diberikan terjangkau
5	Aplikasi dan bahasanya mudah dipahami
6	Websitenya mudah diakses dan mudah digunakan

2. Elisitasi Tahap II

Elisitasi tahap I menjadi landasan untuk elisitasi tahap II, yang kemudian disortir dan diproses kembali. Pendekatan MDI digunakan dalam proses kategorisasi. Tujuan dari metodologi MDI adalah untuk membedakan desain sistem utama. Berikut ini dijelaskan rancangan sistem penting, berikut adalah penjelasannya sebagai berikut:

A. Mandatory (wajib)

Kebutuhan-kebutuhan ini harus ada dalam aplikasi dan upaya-upaya yang tidak boleh dihilangkan ketika mengimplementasikannya membuat sistem.

B. Desirable (diinginkan)

Meskipun sistem dapat dibuat tanpa prasyarat ini jika dianggap tidak diperlukan, hal ini akan meningkatkan fungsionalitas sistem.

C. Inessential (tidak penting)

Spesifikasi ini tidak berhubungan dengan sistem yang sedang dibahas, dan tidak akan berpengaruh jika tidak dipraktikkan.

Berikut adalah tabel elisitasi tahap II, diambil opsi (I) pada tabel yang dieleminasi:

Tabel 3.9 Elisitasi Tahap II

No	User ingin sistem dapat :	M	D	I
1	Desain dan tampilannya sederhana	*		
2	Aplikasi dan informasinya selalu update		*	
3	Website dapat mudah dipahami		*	
4	Aplikasi harga yang diberikan terjangkau		*	
5	Aplikasi dan bahasanya mudah dipahami		*	
6	Websitenya mudah diakses dan mudah digunakan	*		

3. Elisitasi Tahap III

Reklasifikasi menggunakan pendekatan TOE menjadi landasan elisitasi Tahap III.

Penjelasan tentang pendekatan TOE diberikan di bawah ini:

A. Teknikal (T)

Langkah-langkah apa yang terlibat dalam mengembangkan persyaratan pengguna untuk sistem yang disarankan?

B. Operasional (O)

Bagaimana sistem dapat dirancang untuk memenuhi persyaratan ini?

C. Ekonomi (E)

Berapa biaya untuk mengintegrasikan kebutuhan-kebutuhan ini ke dalam suatu sistem?

Metode TOE sendiri pun dibagi menjadi beberapa pilihan, adalah sebagai berikut:

A. High (sulit dikerjakan)

B. Middle (mampu untuk dikerjakan), dan

C. Low (mudah untuk dikerjakan).

Tabel 3.10 Elisitasi Tahap III

Feasibility		T			O			E		
		H	M	L	H	M	L	H	M	L
1	Desain dan tampilannya sederhana			*		*				*
2	Aplikasi dan informasinya selalu update		*			*			*	
3	Website dapat mudah dipahami		*			*			*	
4	Aplikasi harga yang diberikan terjangkau	*				*			*	
5	Aplikasi dan bahasanya mudah dipahami	*			*				*	
6	Websitenya mudah diakses dan mudah digunakan		*			*			*	

4. Elisitasi Akhir

Setelah elisitasi tahap III, berikutnya adalah elisitasi akhir. Elisitasi akhir terdiri dari pencapaian yang diperoleh dari awal hingga akhir proses elisitasi dan akan menjadi landasan untuk mengembangkan sistem untuk menguji implementasi aplikasi. Babak terakhir eliminasi akhir akan terlihat seperti ini:

Tabel 3.11 Elisitasi Tahap IV

No.	User ingin sistem dapat :
1	Desain dan tampilannya sederhana
2	Aplikasi dan informasinya selalu update
3	Website dapat mudah dipahami
4	Aplikasi harga yang diberikan terjangkau
5	Aplikasi dan bahasanya mudah dipahami
6	Websitenya mudah diakses dan mudah digunakan

Tabel di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan, aplikasi yang dievaluasi oleh responden sudah sesuai. Penetapan harga yang murah dan terjangkau merupakan salah satu permintaan responden yang kurang tepat, padahal ada beberapa hal yang sesuai. Meskipun memiliki keterbatasan, pendekatan *Fuzzy Time Series* dapat memperkirakan harga menggunakan data nyata dan mengubah nilai tren yang diprediksi bergantung pada hasil prediksi akhir.

3.9 Jadwal Penelitian

Untuk memenuhi tenggat waktu penyelesaian skripsi dan mempertimbangkan keterbatasan waktu studi, penulis membuat jadwal penelitian dalam bentuk *Gantt chart*.

Berikut adalah tahapan-tahapan proses penjadwalan berikut ini.

Tabel 3.12 Gantt Chart Penelitian

No.	Kegiatan Penelitian	Tahun 2024											
		April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul	V											
2	Penulisan Bab I – Bab III		V	V	V								
3	Pengumpulan Data			V	V	V							
4	Analisis Data					V	V	V	V				
5	Rancangan dan Bimbingan Program						V	V	V	V			
6	Penulisan Bab IV – Bab V									V	V	V	V
7	Penyempurnaan Skripsi												V