

**PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG
DARAH MENGGUNAKAN METODE
*FUZZY TIME SERIES***

(Studi Kasus PMI Kota Gorontalo)

Oleh

NURAIN MOHAMAD

T3118008

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG DARAH MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES*

(Studi Kasus: PMI Kota Gorontalo)

Oleh

NURAIN MOHAMAD

T3118008

SKRIPSI

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

Gorontalo, September 2022

Pembimbing I



Rezqiwati Ishak, M.Kom
NIDN : 0903087901

Pembimbing II



Budy Santoso, S.Kom, M.Eng
NIDN : 0908048403

PENGESAHAN SKRIPSI
PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG
DARAH MENGGUNAKAN METODE
FUZZY TIME SERIES

(Studi Kasus: PMI Kota Gorontalo)

Oleh

NURAIN MOHAMAD

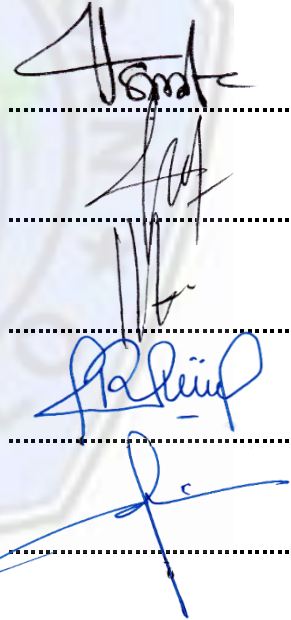
T3118008

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

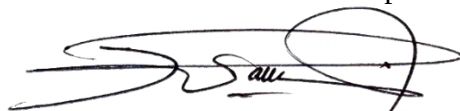
Gorontalo, September 2022

1. Ketua Penguji
Asmaul Husna Nasrullah, M.Kom
2. Anggota
Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom
3. Anggota
Mohamad Efendy Lasulika, M.Kom
4. Anggota
Rezqiwati Ishak, M.Kom
5. Anggota
Budy Santoso, S.Kom, M.Eng



Mengetahui:

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Irvan Abraham Salihi, M.Kom

NIDN: 0928028101

Ketua Program Studi



Sudirman S. Panna, M.Kom

NIDN: 9909912852

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Gorontalo, September 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Nurain Mohamad

ABSTRACT

NURAIN MOHAMMAD. T3118008. THE PREDICTION OF THE NUMBER OF BLOOD BAG DEMAND USING THE FUZZY TIME SERIES METHOD

The Red Cross of Gorontalo City experiences problems in meeting the need for blood. It is due to the number of incoming blood requests which is quite increasing. While the amount of blood supply has decreased since the beginning of the 2020 pandemic, resulting in a reduced number of blood donation actions. In addition, the high number of accidents during national holidays, such as Eid al-Fitr, Christmas and New Year celebrations, unexpected natural disasters, and outbreaks of dengue hemorrhagic fever, affect the number of requests for blood. The increasing demand for blood makes it difficult for The Red Cross to control the blood supply. To overcome it, we need a plan that allows the Red Cross of Gorontalo City to predict the number of requests for blood bags for each blood type in the coming month so that the incoming blood requests can be fulfilled. One of the data mining algorithms that can be used to predict time series data is Fuzzy Time Series. This study employs the Fuzzy Time Series method developed by Chen (1996) by determining the interval using the rule or the Sturges method. To find the error rate, Mean Absolute Percentage Error (MAPE) is used so that the percentage error resulted is 23.53% and the accuracy rate indicates 76.47%.

Keywords: Fuzzy Time Series Chen, Sturges, prediction, number of demands, MAPE

ABSTRAK

NURAIN MOHAMAD. T3118008. PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG DARAH MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES*

PMI Kota Gorontalo mengalami kendala dalam hal pemenuhan kebutuhan darah. Hal ini dikarenakan jumlah permintaan darah yang masuk cukup besar sedangkan jumlah persediaan darah mengalami penurunan sejak awal pandemi tahun 2020 yang mengakibatkan berkurangnya jumlah aksi donor darah. Selain itu, tingginya angka kecelakaan pada saat hari libur nasional, seperti hari raya idul fitri, perayaan natal dan tahun baru, bencana alam yang tidak terduga dan wabah penyakit demam berdarah *dengue* mempengaruhi jumlah permintaan darah. Adanya peningkatan permintaan darah tersebut membuat pihak PMI kesulitan dalam mengontrol persediaan darah. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu perencanaan yang memungkinkan PMI Kota Gorontalo untuk memprediksi jumlah permintaan kantong darah setiap golongan darah pada bulan yang akan datang sehingga permintaan darah yang masuk dapat terpenuhi. Salah satu algoritma data *mining* yang dapat digunakan untuk meramalkan data *time series* adalah *Fuzzy Time Series*. Pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Time Series* yang dikembangkan oleh Chen (1996) dengan penentuan intervalnya menggunakan aturan atau metode *sturges*. Untuk mencari tingkat *error* menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sehingga didapatkan persentase kesalahan *error* sebesar 23,53% dan hasil tingkat akurasi sebesar 76,47%.

Kata kunci: *Fuzzy Time Series Chen, Sturges*, prediksi, jumlah permintaan, MAPE

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* (Studi Kasus: PMI Kota Gorontalo)**”, sebagai salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarja Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo.

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

1. Ibu Dr. Juriko Abdussamat, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Ibu Rezqiwati Ishak, M.Kom, selaku Pembimbing I, yang telah membantu dan membimbing penulis selama mengerjakan skripsi ini;

8. Bapak Budy Santoso, S.Kom, M.Eng, selaku Dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing penulis selama mengerjakan skripsi ini;
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
10. Kepada Kedua Orang Tua, Adik dan keluarga penulis atas segala kasih sayang, dukungan dan doa, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
11. Kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

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

Gorontalo, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Studi	6
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Prediksi	7
2.2.2 Permintaan	8
2.2.3 Darah.....	8
2.2.4 Data Mining	9
2.2.5 Data <i>Time Series</i>	9
2.2.6 Logika <i>Fuzzy</i>	9

2.2.7	Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	10
2.2.8	Penerapan Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	13
2.2.9	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	19
2.2.10	Siklus Hidup Pengembangan Sistem	20
2.2.11	Analisis Sistem.....	22
2.2.12	Desain Sistem.....	22
2.2.13	Bagan Alir Sistem	22
2.2.14	Pengujian Sistem.....	26
2.2.15	Perangkat Pendukung.....	27
2.3	Kerangka Pikir.....	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian.....	29
3.2	Pengumpulan Data	29
3.3	Pemodelan	30
3.3.1	Pengembangan Model.....	30
3.3.2	Evaluasi Model	30
3.4	Pengembangan Sistem.....	31
3.4.1	Analisis Sistem.....	31
3.4.2	Desain Sistem.....	32
3.4.3	Konstruksi Sistem	32
3.4.4	Pengujian Sistem.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		34
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	34
4.2	Hasil Pemodelan.....	35
4.3	Hasil Pengembangan Sistem	50
4.3.1	Desain Sistem Secara Umum.....	50
4.3.2	Desain Arsitektur	62
4.3.3	Desain Interface	63

4.3.4	Desain Data	72
4.3.5	Pscode Proses	79
4.3.6	Flowchart Untuk Pengujian <i>White Box</i>	80
4.3.7	Flowgraph Untuk Pengujian <i>White Box</i>	82
4.3.8	Perhitungan <i>Cyclomatic Complexity</i> (CC) pada Pengujian <i>White Box</i> ..	83
4.3.9	Path pada Pengujian <i>White Box</i>	83
4.3.10	Pengujian <i>Black Box</i>	84
BAB V PEMBAHASAN		86
5.1	Pembahasan Model	86
5.2	Pembahasan Sistem	88
5.2.1	Instalasi Sistem	88
5.2.2	Prosedur Pengoperasian Sistem	91
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		111
6.1	Kesimpulan.....	111
6.2	Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan <i>Fuzzy Time Series</i>	10
Gambar 2. 2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem.....	21
Gambar 2. 3 Kerangka Pikir.....	28
Gambar 3. 1 Model Yang Diusulkan.....	30
Gambar 3. 2 Sistem Yang Diusulkan	31
Gambar 4. 1 Desain Sistem Yang Diusulkan	50
Gambar 4. 2 Diagram Konteks.....	51
Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang.....	52
Gambar 4. 4 DAD Level 0	53
Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses 1	54
Gambar 4. 6 DAD Level 1 Proses 2	55
Gambar 4. 7 <i>Interface Design</i> - Mekanisme Navigasi Admin	63
Gambar 4. 8 <i>Interface Design</i> - Mekanisme User.....	64
Gambar 4. 9 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Data user.....	64
Gambar 4. 10 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Entry Data User	65
Gambar 4. 11 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Data Goongan Darah.....	65
Gambar 4. 12 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Tambah Golongan Darah	66
Gambar 4. 13 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Dataset.....	66
Gambar 4. 14 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Tambah Dataset.....	67
Gambar 4. 15 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Setting Dataset.....	67
Gambar 4. 16 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input – Perhitungan FTS	68
Gambar 4. 17 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input – Perhitungan FTS	68
Gambar 4. 18 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input – Perhitungan FTS	69
Gambar 4. 19 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input – Perhitungan FTS	69
Gambar 4. 20 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Prediksi dan Hasil Prediksi	70
Gambar 4. 21 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Prediksi dan Hasil Prediksi	70
Gambar 4. 22 <i>Interface Design</i> : Mekanisme Input - Hitung Kesalahan MAPE	71

Gambar 4. 23	<i>Interface Design: Mekanisme - Laporan Hasil Prediksi</i>	71
Gambar 4. 24	<i>Interface Design: Mekanisme Output - Laporan Hasil Prediksi</i>	72
Gambar 4. 25	Desain Relasi Antar Tabel.....	78
Gambar 4. 26	<i>Flowchart</i> Untuk Pengujian White Box	80
Gambar 4. 27	<i>Flowchart</i> Untuk Pengujian White Box	81
Gambar 4. 28	<i>Flowgraph</i> Untuk Pengujian White Box	82
Gambar 5. 1	File Instalasi.....	88
Gambar 5. 2	Selamat datang di Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah	89
Gambar 5. 3	Kotak Dialog Pemilihan <i>Directory</i>	89
Gambar 5. 4	Kotak Dialog Konfirmasi Instalasi	90
Gambar 5. 5	Proses Instalasi	90
Gambar 5. 6	Tampilan Akhir Proses Instalasi Selesai	91
Gambar 5. 7	Tampilan Halaman <i>Login</i>	91
Gambar 5. 8	Tampilan Daftar User	92
Gambar 5. 9	Tampilan Ubah Password Baru	92
Gambar 5. 10	Tampilan Menu Utama Untuk Admin.....	93
Gambar 5. 11	Tampilan Menu Utama User	94
Gambar 5. 12	Tampilan Daftar Data User.....	94
Gambar 5. 13	Tampilan Entry Data User	95
Gambar 5. 14	Tampilan Data Golongan Darah.....	96
Gambar 5. 15	Tampilan Tambah data Golongan Darah.....	96
Gambar 5. 16	Tampilan Dataset.....	97
Gambar 5. 17	Tampilan Tambah Dataset.....	98
Gambar 5. 18	Tampilan Edit Dataset	98
Gambar 5. 19	Tampilan Setting Dataset.....	99
Gambar 5. 20	Tampilan Proses Dataset	100
Gambar 5. 21	Tampilan Proses Pemodelan.....	101
Gambar 5. 22	Tampilan Tabel <i>Fuzzyfikasi</i>	102

Gambar 5. 23 Tampilan Nilai Prediksi.....	103
Gambar 5. 24 Tampilan Pengujian Model	104
Gambar 5. 25 Tampilan Visualisasi Data Aktual dan Prediksi	105
Gambar 5. 26 Tampilan Proses Prediksi	106
Gambar 5. 27 Tampilan Hasil Prediksi	107
Gambar 5. 28 Tampilan Laporan Hasil Prediksi	108
Gambar 5. 29 Tampilan Hasil Laporan Prediksi	109
Gambar 5. 30 Tampilan Ubah <i>Password</i>	109
Gambar 5. 31 Tampilan <i>Backup</i> dan <i>Restore</i>	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Sampel Data Permintaan Darah	2
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2. 2 Matriks Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
Tabel 2. 3 Data Permintaan Suku Cadang Mesin Hemodialisa	13
Tabel 2. 4 Data Interval.....	15
Tabel 2. 5 <i>Fuzzyfikasi</i>	15
Tabel 2. 6 <i>Fuzzy Logic Relationship</i> (FLR)	17
Tabel 2. 7 <i>Fuzzy Logic Relationship Group</i> (FLRG).....	17
Tabel 2. 8 Hasil <i>Defuzzifikasi</i>	18
Tabel 2. 9 Hasil Prediksi	18
Tabel 2. 10 Kriteria Penilaian MAPE	20
Tabel 2. 11 Bagan Alir Sistem	23
Tabel 2. 12 Perangkat Lunak Pendukung.....	27
Tabel 3. 1 Atribut Data.....	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengumpulan Data.....	34
Tabel 4. 2 Data Permintaan Kantong Darah Golongan Darah A	35
Tabel 4. 3 Interval Kelas	37
Tabel 4. 4 <i>Fuzzyfikasi</i>	37
Tabel 4. 5 <i>Fuzzy Logic Relationship</i> (FLR)	39
Tabel 4. 6 <i>Fuzzy Logic Relationship Group</i> (FLRG)	40
Tabel 4. 7 Hasil <i>Defuzzifikasi</i>	41
Tabel 4. 8 Hasil Prediksi	41
Tabel 4. 9 Data Permintaan Kantong Darah Golongan Darah AB	42
Tabel 4. 10 Interval Kelas	44
Tabel 4. 11 <i>Fuzzyfikasi</i>	45
Tabel 4. 12 <i>Fuzzy Logic Relationship</i> (FLR)	46
Tabel 4. 13 <i>Fuzzy Logic Relationship Group</i> (FRLG)	47

Tabel 4. 14 Hasil <i>Defuzzifikasi</i>	48
Tabel 4. 15 Hasil Prediksi	48
Tabel 4. 16 Kamus Data User	56
Tabel 4. 17 Kamus Data Golongan Darah	57
Tabel 4. 18 Kamus Dataset	57
Tabel 4. 19 Kamus Data Setting Dataset.....	58
Tabel 4. 20 Kamus Data Pemodelan	58
Tabel 4. 21 Kamus Data Akurasi	59
Tabel 4. 22 Kamus Data Prediksi	59
Tabel 4. 23 Kamus Data Laporan Hasil Prediksi	60
Tabel 4. 24 Daftar <i>Output</i> Yang Didesain.....	60
Tabel 4. 25 Daftar <i>Input</i> yang Didesain	61
Tabel 4. 26 Daftar File Yang Didesain.....	62
Tabel 4. 27 <i>Interface Design</i> - Mekanisme User	63
Tabel 4. 28 Data Desain: Struktur Data - Data User	73
Tabel 4. 29 Data Desain: Struktur Data - Data Golongan Darah	73
Tabel 4. 30 Data Desain: Struktur Data - Dataset	74
Tabel 4. 31 Data Desain: Struktur Data - Setting Dataset.....	75
Tabel 4. 32 Data Desain: Struktur Data - Data Akurasi	76
Tabel 4. 33 Data Desain: Struktur Data - Data Prediksi	77
Tabel 4. 34 Data Desain: Struktur Data - Pemodelan	77
Tabel 4. 35 Path Pengujian <i>White Box</i>	83
Tabel 4. 36 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	84
Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat Error MAPE Golongan Darah A.....	86
Tabel 5. 2 Hasil Uji Tingkat Error MAPE Berdasarkan Golongan Darah.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayanan kesehatan yang menggunakan darah untuk tujuan kemanusiaan bukan untuk tujuan komersial disebut sebagai pelayanan darah [1]. Darah merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi di banyak rumah sakit di berbagai daerah. Kementerian Kesehatan menetapkan Palang Merah Indonesia (PMI) sebagai salah satu instansi yang bertanggung jawab dalam kegiatan donor darah untuk memenuhi dan menyuplai kebutuhan darah [2].

Persediaan darah di PMI harus mampu memenuhi permintaan darah dari rumah sakit atau pihak yang membutuhkan. Permintaan darah di Kota Gorontalo dapat dilakukan di PMI Kota Gorontalo. Namun, pihak PMI Kota Gorontalo mengalami kendala dalam hal pemenuhan kebutuhan darah. Hal ini dikarenakan jumlah permintaan darah yang masuk cukup besar sedangkan jumlah persediaan darah mengalami penurunan sejak awal pandemi tahun 2020 yang mengakibatkan berkurangnya jumlah aksi donor darah, padahal persediaan darah bergantung pada pendonor sukarela yang mendonorkan darahnya. Pesatnya perkembangan ilmu kedokteran menyebabkan permintaan yang besar akan darah untuk berbagai tindakan medis seperti transplantasi organ, pembedahan, pengobatan, kanker, cuci darah, dan sejenisnya. Karena pesatnya perkembangan ilmu kedokteran tersebut maka permintaan darah diperkirakan akan semakin tinggi [3]. Adapun jumlah permintaan darah di PMI Kota Gorontalo tersusun dalam data permintaan 3 tahun terakhir dari tahun 2019 sampai tahun 2021, yang terdiri dari jumlah permintaan darah per golongan darah yakni golongan darah A, B, O, dan AB.

Tabel 1. 1 Sampel Data Permintaan Darah

Bulan	Golongan Darah				Total
	A	B	O	AB	
Januari	420	184	407	45	1056
Februari	211	331	575	44	1161
Maret	329	357	459	63	1208
April	296	327	479	74	1176
Mei	305	310	419	90	1124
Juni	291	369	286	68	1014
Juli	188	292	497	73	1050
Agustus	374	310	459	77	1220
September	361	424	273	93	1151
Oktober	312	235	446	89	1082
November	320	183	674	92	1269
Desember	318	302	507	91	1218

Sumber : PMI Kota Gorontalo,2019

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa adanya peningkatan permintaan darah pada bulan-bulan tertentu, yang membuat pihak PMI kesulitan dalam mengontrol persediaan darah. Hal ini disebabkan oleh tingginya angka kecelakaan pada saat hari libur nasional, seperti hari raya idul fitri, perayaan natal dan tahun baru. Selain itu bencana alam yang tidak terduga dan wabah penyakit demam berdarah *dengue* mempengaruhi jumlah permintaan darah. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu perencanaan yang memungkinkan PMI Kota Gorontalo untuk memprediksi jumlah permintaan kantong darah setiap golongan darah pada bulan yang akan datang sehingga permintaan darah yang masuk dapat terpenuhi. Perencanaan permintaan darah tersebut dapat dilakukan menggunakan teknik peramalan [3].

Peramalan (*forecasting*) digunakan untuk memperkirakan nilai masa depan dari suatu variabel atau sekumpulan variabel berdasarkan data masa lalu [4]. Salah satu algoritma data *mining* yang dapat digunakan untuk meramalkan data *time series* adalah *Fuzzy Time Series*. Metode *Fuzzy Time Series* dipilih karena proses komputasinya tidak memerlukan sistem yang kompleks seperti algoritma genetika dan jaringan syaraf tiruan, serta lebih mudah untuk dikembangkan. Metode ini dapat meramalkan nilai data historis sebagai nilai linguistik dan dapat digunakan untuk membuat peramalan yang baik [5].

Pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Time Series* yang dikembangkan oleh Chen (1996) dengan penentuan intervalnya menggunakan aturan atau metode *sturges*. Penentuan panjang interval merupakan salah satu langkah yang sangat penting pada proses *fuzzy time series* karena berpengaruh terhadap keakuratan hasil prediksi. Metode *sturges* merupakan salah satu metode yang efektif dalam menentukan panjang dan lebar interval [6]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Immatul Ummah dan Nailul Izzati (2018) dengan judul “Prediksi Jumlah Tangkap Ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong Menggunakan *Fuzzy Time Series* Model Chen” didapatkan hasil yang cukup baik dengan tingkat *error* sebesar 28% [7]. Selanjutnya penelitian Dytha Suryani, Edy Santoso dan Novanto Yudistira (2020) dengan judul “Prediksi Persentase Penyelesaian Permohonan Hak Milik Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* (Studi Kasus: Badan Pertahanan Nasional (BPN) Kabupaten Malang)” menggunakan perhitungan *Fuzzy Time Series* yang dikembangkan oleh Chen, mendapatkan hasil pengujian dengan nilai *error* AFER sebesar 0.6112% dengan jumlah data latih sebanyak 56 data [8]. Kemudian penelitian M. Yoka Fathoni dan Sena Wijayanto (2021) dengan judul “*Forecasting* Penjualan Gas LPG di Toko Sembako Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series*” dalam penelitian tersebut dilakukan peramalan menggunakan langkah-langkah metode *Fuzzy Time Series* Chen. Metode ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah prediksi penjualan gas ditoko sembako dengan nilai MAPE sebesar 0,3% [9].

Dengan latar belakang masalah diatas maka peneliti tertarik mengangkat judul penelitian **“Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* (Studi Kasus : PMI Kota Gorontalo)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian pada latar belakang, maka identifikasi permasalahannya adalah pihak PMI Kota Gorontalo kesulitan dalam memprediksi jumlah permintaan kantong darah untuk setiap golongan darah pada bulan berikutnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pengertian dan penjelasan masalah dilatar belakang, maka rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana hasil penerapan metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi jumlah permintaan kantong darah?
2. Seberapa besar tingkat akurasi pada hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah menggunakan metode *Fuzzy Time Series*?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *Fuzzy Time Series* pada prediksi jumlah permintaan kantong darah di PMI Kota Gorontalo.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari metode *Fuzzy Time Series* pada prediksi jumlah permintaan kantong darah.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang ilmu komputer, khususnya penerapan metode *Fuzzy Time Series* dalam pengolahan data.

1.5.2 Manfaat Praktis

Sumbangan pikiran, karya, bahan pertimbangan serta solusi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam hal pemenuhan kebutuhan darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Studi

Tabel berikut berisi daftar penelitian tentang prediksi menggunakan metode *Fuzzy Time Series* yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
1	Imamatul Ummah, dan Nailul Izzati [7].	Prediksi Jumlah Tangkap Ikan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong Menggunakan <i>Fuzzy Time Series Model Chen</i>	2018	<i>Fuzzy Time Series Model Chen</i>	Prediksi jumlah tangkap ikan perbulan dipelabuhan brondong menggunakan <i>Fuzzy Time Series</i> model <i>Chen</i> didapatkan nilai MAPE sebesar 28%.
2	Dytha Suryani, Edy Santoso dan Novanto Yudistira [8].	Prediksi Persentase Penyelesaian Permohonan Hak Milik Menggunakan Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	2020	<i>Fuzzy Time Series</i>	Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 3 kali didapatkan <i>error</i> rata-rata minimum menggunakan

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
		(Studi Kasus: Badan Pertahanan Nasional (BPN) Kabupaten Malang)			AFER 0.6112% dengan jumlah data latih sebanyak 56 data.
3	M. Yoka Fathoni, dan Sena Wijayanto [9].	<i>Forecasting Penjualan Gas LPG di Toko Sembako Menggunakan Metode Fuzzy Time Series</i>	2021	<i>Fuzzy Time Series</i>	Algoritma <i>Fuzzy Time Series</i> model <i>Chen</i> dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah prediksi penjualan gas ditoko sembako dengan nilai MAPE 0.3%.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Prediksi

Prediksi adalah suatu kegiatan memperkirakan situasi yang akan terjadi atau yang akan dilakukan dimasa depan dengan menguji situasi dimasa lalu. Semua fenomena dalam kehidupan masyarakat bersifat tidak pasti, sulit untuk diprediksi secara akurat, sehingga prediksi akan sangat dipelukan. Prediksi dilakukan tidak hanya untuk mengurangi dampak ketidakpastian pada suatu masalah, melainkan untuk mengurangi risiko yang dapat ditimbulkan oleh masalah tersebut [10].

2.2.2 Permintaan

Permintaan adalah jumlah yang diminta dari suatu barang dipasar pada tingkat harga tertentu, tingkat pendapatan tertentu dan dalam jangka waktu tertentu [11]. Berdasarkan teori yang ada permintaan memainkan peran penting dalam kehidupan individu dan operasional perusahaan. Dalam kehidupan seseorang, permintaan adalah kuantitas suatu barang yang diminta atau diinginkan agar orang tersebut dapat memenuhi kebutuhan dasarnya, sedangkan bagi sebuah perusahaan permintaan juga penting dalam rangka meningkatkan keuntungan dari usaha yang mereka lakukan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi permintaan terhadap produk yang dihasilkan maka semakin tinggi pula permintaan konsumen dan semakin besar keuntungan yang didapat oleh perusahaan [12].

2.2.3 Darah

Darah manusia adalah cairan tubuh yang digunakan untuk mengangkut oksigen yang dibutuhkan keseluruh tubuh. Darah juga menyuplai nutrisi ke jaringan tubuh, mengangkut sisa metabolisme dan mengandung berbagai komponen sistem kekebalan tubuh yang melindungi tubuh dari berbagai penyakit [13]. Terdapat dua metode yang digunakan untuk mengelompokkan darah, yaitu metode ABO dan Rhesus (Rh). Kedua metode ini sangat efektif untuk tranfusi darah. Metode ABO mengelompokkan darah manusia menjadi 4 golongan berdasarkan jenis antigen dan antibodi yang ada dalam darah [2].

- a) Golongan darah A, memiliki antigen A didalam sel darah merah dan antobodi B diproduksi untuk melawan sel darah merah dengan antigen B.
- b) Golongan darah B, sel darah merah mengandung antigen B dan antibodi A yang diproduksi melawan sel darah merah yang mengandung antigen A.
- c) Golongan darah AB, sel darah merah mengandung antigen A dan B dan tidak menghasilkan antibodi terhadap antigen A maupun B dalam sel darah.
- d) Golongan darah O, tidak memiliki antigen A atau B dalam sel darah merah, tetapi golongan darah O menghasilkan antibodi A dan B.

2.2.4 Data Mining

Data mining umumnya dikenal sebagai *Knowledge Discovery in Database* atau KDD adalah sebuah aktivitas yang terlibat dalam mengumpulkan dan menggunakan data historis untuk menemukan pola, keteraturan atau hubungan dalam kumpulan data yang besar yang bertujuan menganalisis database besar untuk mengekstrak informasi dan pengetahuan yang relevan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah [14].

2.2.5 Data Time Series

Data *Time Series* adalah data yang dikumpulkan berdasarkan periode waktu tertentu, berupa hari, minggu, bulan, tahun dan sebagainya [9]. Data *time series* digunakan dalam pengambilan keputusan, memprediksi sesuatu untuk masa depan dan perencanaan kegiatan dimasa yang akan datang [8]. Dengan demikian, data *time series* mengacu pada data statistik yang dicatat selama periode waktu, seperti penjualan, persediaan, produksi, tenaga kerja, nilai tukar (*kurs*), dan harga saham [9].

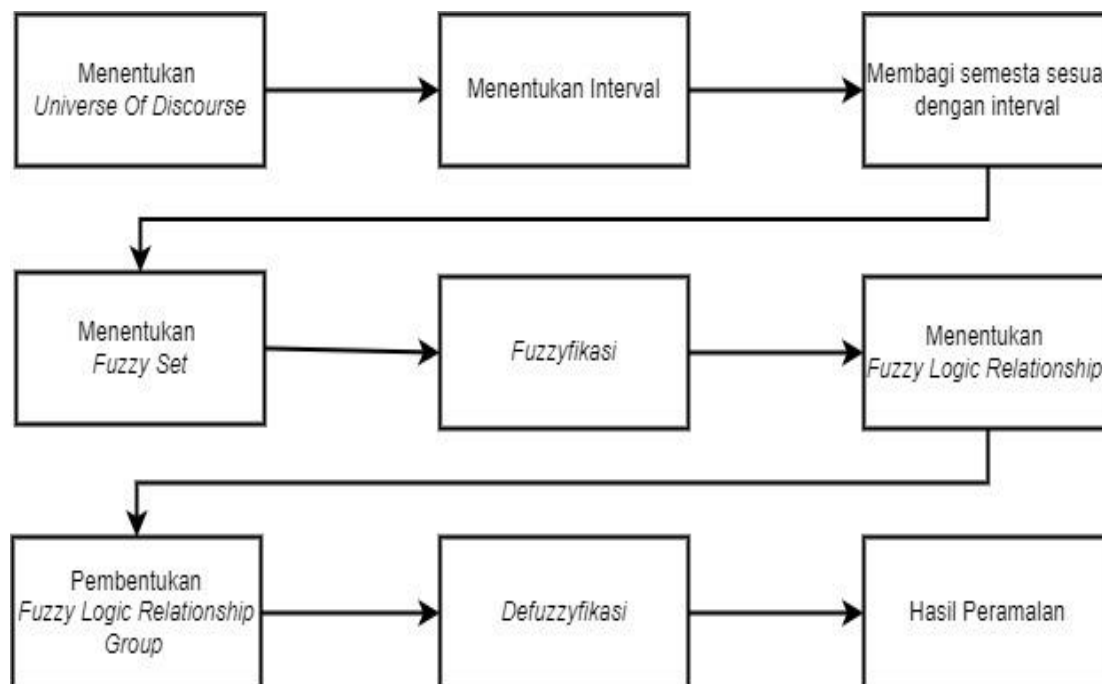
2.2.6 Logika Fuzzy

Teori logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh dari Universitas California USA pada tahun 1962. Logika *fuzzy* adalah teknik pemecahan masalah yang memiliki nilai tidak pasti atau kabur, yaitu suatu nilai yang dapat disebut salah atau benar secara bersamaan. Logika *fuzzy* memiliki banyak nilai (*multivalued value*) yang dapat menentukan nilai-nilai yang ada diantara variabel umum, seperti ya atau tidak, benar atau salah, dan putih atau hitam. Hal ini didasari dari cara berfikir manusia yang menggunakan sifat kesamaan suatu nilai. Jadi dapat dikatakan bahwa logika *fuzzy* meniru cara berfikir manusia. Nilai yang dihasilkan oleh logika *fuzzy* bukan nilai 1 yang berarti ya, dan nilai 0 yang berarti tidak. Melainkan terdapat suatu nilai diantara nilai 0 dan 1 tersebut [15].

2.2.7 Metode Fuzzy Time Series

Song dan Chissom pertama kali memperkenalkan *fuzzy time series* (FTS) untuk memprediksi mahasiswa baru di Universitas Alabama pada tahun 1993 menggunakan model *time invariant*. Namun, terdapat beberapa langkah pada model *time invariant* yang dianggap sulit diimplementasikan, oleh karena itu Chen (1996) mengembangkan metode tersebut menjadi lebih sederhana dengan akurasi yang lebih tinggi [8].

Pada proses *fuzzy time series* penentuan panjang interval merupakan salah satu langkah yang sangat penting karena berpengaruh terhadap keakuratan hasil prediksi. Salah satu metode dalam penentuan panjang interval yaitu metode *sturges*. Metode *sturges* merupakan salah satu metode yang efektif dalam menentukan panjang dan lebar interval [6]. Berikut tahapan pada *fuzzy time series* [16]:



Gambar 2. 1 Tahapan *Fuzzy Time Series*

Langkah-langkah perhitungan *fuzzy time series* yang dikembangkan oleh Chen:

1. Membentuk himpunan semesta (*Universe Of Discourse*)

$$U = [D_{\min} - D_1, D_{\max} + D_2]$$

Keterangan:

$D_{\min}$ = nilai terkecil pada data.

$D_{\max}$ = nilai terbesar pada data.

D_1 dan D_2 = bilangan positif yang ditentukan oleh peneliti.

Nilai D_1 dan D_2 digunakan untuk membulatkan data minimum dan maksimum menjadi puluhan atau ratusan agar lebih mudah mencari beberapa kelas. Misalnya diketahui nilai terkecil dan terbesar dari suatu data adalah 1200 dan 5213. Maka nilai D_1 dan D_2 adalah 0 dan 87, sehingga himpunan semestanya atau nilai $U = [1200, 5300]$.

2. Menentukan interval dengan cara membagi himpunan semesta menjadi beberapa interval dengan jarak yang sama menggunakan aturan *sturges*.

$$\text{Jumlah Interval} = 1 + 3,322 \text{ Log } (n)$$

Keterangan:

n = jumlah keseluruhan data

Langkah selanjutnya adalah menentukan lebar interval dengan rumus:

$$\text{Lebar Interval} = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{\text{Jumlah Interval}}$$

3. Menentukan himpunan *fuzzy* atau *fuzzy set* [7].

Misalkan U adalah himpunan semesta, dengan $U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$, maka himpunan *fuzzy* A_i dari U adalah $A_i = \frac{f A_i(U_1)}{U_1} + \frac{f A_i(U_2)}{U_2} + \dots + \frac{f A_i(U_n)}{U_n}$. Dengan nilai keanggotaan dari $f A_i$ adalah

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } i = j \\ 0,5 & \text{if } j = i - 1 \text{ atau } i + 1 \\ 0 & \text{yang lainnya} \end{cases}$$

Sehingga diperoleh matriks himpunan *fuzzy* a_{ij} :

Tabel 2. 2 Matriks Himpunan Fuzzy

a	1	2	...	i
1	1	0,5	0	0
2	0,5	1	0,5	0
...	0	0,5	1	0,5
j	0	0	0,5	1

Berdasarkan matriks diatas maka himpunan *fuzzy* sebagai berikut:

$$A_1 = \frac{a_{11}}{U_1} + \frac{a_{12}}{U_2} + \frac{a_{13}}{U_3} + \dots + \frac{a_{1n}}{U_n}$$

$$A_2 = \frac{a_{21}}{U_1} + \frac{a_{22}}{U_2} + \frac{a_{23}}{U_3} + \dots + \frac{a_{2n}}{U_n}$$

...

$$A_k = \frac{a_{k1}}{U_1} + \frac{a_{k2}}{U_2} + \frac{a_{k3}}{U_3} + \dots + \frac{a_{kn}}{U_n}$$

4. Melakukan *fuzzyfikasi* untuk mencari nilai keanggotaan dari masing-masing data dengan melihat hasil dari himpunan *fuzzy* yang telah didapatkan sebelumnya.
5. Menentukan *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG). Contoh, jika FLR yang terbentuk $A_2 \rightarrow A_3, A_2 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_1$. Maka FLRG adalah $A_2 \rightarrow A_1, A_2, A_3$.
6. Melakukan peramalan atau *defuzzifikasi* dengan aturan:

Misalkan $F(t)$ merupakan data yang akan diprediksi, dimana $F(t-1) = A_x$, maka:

- a. Apabila hanya ada satu relasi grup *fuzzy* dari A_x , dimana $A_x \rightarrow A_y$, maka $F(t) = A_y$. *Defuzzifikasi* yang diperoleh dari interval nilai tengah keanggotaan maksimum pada A_y .
- b. Apabila A_x tidak memiliki relasi, maka $F(t)$ diperoleh dari nilai tengah keanggotaan maksimum pada A_y .
- c. Apabila terdapat dari satu relasi grup *fuzzy* dari A_x , dimana $A_x \rightarrow A_{z_1}, A_{z_2}, \dots, A_{z_n}$, maka $F(t)$ didapat dari nilai rata-rata keanggotaan maksimum pada $A_{z_1}, A_{z_2}, \dots, A_{z_n}$.

2.2.8 Penerapan Metode Fuzzy Time Series

Penerepan metode *Fuzzy Time Series* untuk meramalkan kebutuhan suku cadang mesin hemodialisa pada PT. Sinar Roda Utama [17].

Tabel 2. 3 Data Permintaan Suku Cadang Mesin Hemodialisa

No	Tahun	Bulan	Banyak Permintaan
1	2016	Januari	580
2	2016	Februari	796
3	2016	Maret	747
4	2016	April	940
5	2016	Mei	451
6	2016	Juni	212
7	2016	Juli	918
8	2016	Agustus	967
9	2016	September	502
10	2016	Oktober	835
11	2016	November	970
12	2016	Desember	437
13	2017	Januari	589
14	2017	Februari	990
15	2017	Maret	1655
16	2017	April	1262
17	2017	Mei	1283
18	2017	Juni	1384
19	2017	Juli	910
20	2017	Agustus	828
21	2017	September	959
22	2017	Oktober	1163
23	2017	November	1264
24	2017	Desember	787
25	2018	Januari	270
26	2018	Februari	928
27	2018	Maret	1133

No	Tahun	Bulan	Banyak Permintaan
28	2018	April	787
29	2018	Mei	606
30	2018	Juni	670
31	2018	Juli	1074
32	2018	Agustus	537
33	2018	September	634
34	2018	Oktober	935
35	2018	November	1039
36	2018	Desember	501

1. Menentukan himpunan semesta (*Universe Of Discourse*) menggunakan rumus persamaan $U = [D_{\min} - D_1, D_{\max} - D_2]$

$$D_{\min} = 212$$

$$D_{\max} = 1655$$

$$D_1 = 2$$

$$D_2 = 5$$

$$U = [212 - 2, 1655 + 5], \text{ Sehingga dapat didefinisikan } U = [210, 1660]$$

2. Menentukan jumlah dan lebar interval

Untuk menentukan jumlah dan lebar interval menggunakan aturan *sturges*.

$$\text{Jumlah Interval} = 1 + 3,322 \log (36) = 6,1 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

Setelah didapat hasil dari jumlah interval, maka dicari lebar interval untuk membagi data menjadi jumlah interval yang sama.

$$\text{Lebar Interval} = \frac{1660 - 210}{6} = 241,6$$

Langkah selanjutnya adalah membagi data berdasarkan jumlah dan lebar interval.

Tabel 2. 4 Data Interval

Kelas	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Tengah
1	210	451,6	330,8
2	452,6	694,2	573,4
3	694,2	935,8	815
4	935,8	1177,4	1056,6
5	1177,4	1419	1298,2
6	1419	1660,6	1539,8

Mendenifisikan himpunan *fuzzy* pada himpunan semesta berikut:

$$A_1 = \frac{1}{u_1} + \frac{0,5}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0}{u_6}$$

$$A_2 = \frac{0,5}{u_1} + \frac{1}{u_2} + \frac{0,5}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0}{u_6}$$

$$A_3 = \frac{0}{u_1} + \frac{0,5}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \frac{0,5}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0}{u_6}$$

$$A_4 = \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0,5}{u_3} + \frac{1}{u_4} + \frac{0,5}{u_5} + \frac{0}{u_6}$$

$$A_5 = \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0,5}{u_4} + \frac{1}{u_5} + \frac{0,5}{u_6}$$

$$A_6 = \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0,5}{u_5} + \frac{1}{u_6}$$

- Melakukan *Fuzzyfikasi* untuk menentukan nilai linguistik berdasarkan interval kelas yang terbentuk.

Tabel 2. 5 Fuzzyfikasi

No	Tahun	Bulan	Banyak Permintaan	Fuzzyfikasi
1	2016	Januari	580	A2
2	2016	Februari	796	A3
3	2016	Maret	747	A3
4	2016	April	940	A4
5	2016	Mei	451	A4
6	2016	Juni	212	A4
7	2016	Juli	918	A4
8	2016	Agustus	967	A4

No	Tahun	Bulan	Banyak Permintaan	Fuzzyfikasi
9	2016	September	502	A4
10	2016	Oktober	835	A4
11	2016	November	970	A4
12	2016	Desember	437	A4
13	2017	Januari	589	A4
14	2017	Februari	990	A4
15	2017	Maret	1655	A6
16	2017	April	1262	A5
17	2017	Mei	1283	A5
18	2017	Juni	1384	A5
19	2017	Juli	910	A4
20	2017	Agustus	828	A4
21	2017	September	959	A4
22	2017	Oktober	1163	A4
23	2017	November	1264	A5
24	2017	Desember	787	A4
25	2018	Januari	270	A4
26	2018	Februari	928	A4
27	2018	Maret	1133	A4
28	2018	April	787	A4
29	2018	Mei	606	A4
30	2018	Juni	670	A4
31	2018	Juli	1074	A4
32	2018	Agustus	537	A4
33	2018	September	634	A4
34	2018	Oktober	935	A4
35	2018	November	1039	A4
36	2018	Desember	501	A4

4. Menentukan *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

Fuzzy Logic Relationship (FLR) $A_i \rightarrow A_j$ ditentukan berdasarkan nilai A_i yang ditentukan pada langkah sebelumnya. Dimana A_i adalah n tahun dan A_j adalah tahun $n+1$ pada data *time series*.

Tabel 2. 6 *Fuzzy Logic Relationship (FLR)*

Periode	2016	2017	2018
Januari	-	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$
Februari	$A_2 \rightarrow A_3$	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$
Maret	$A_3 \rightarrow A_3$	$A_4 \rightarrow A_6$	$A_4 \rightarrow A_4$
April	$A_3 \rightarrow A_4$	$A_6 \rightarrow A_5$	$A_4 \rightarrow A_4$
Mei	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_5 \rightarrow A_5$	$A_4 \rightarrow A_4$
Juni	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_5 \rightarrow A_5$	$A_4 \rightarrow A_4$
Juli	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_5 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$
Agustus	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$
September	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$
Oktober	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$
November	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_5$	$A_4 \rightarrow A_4$
Desember	$A_4 \rightarrow A_4$	$A_5 \rightarrow A_4$	$A_4 \rightarrow A_4$

5. Selanjutnya akan dibentuk *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG) dari hasil *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) menggunakan model *chen*.

Tabel 2. 7 *Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)*

Number Of Group	Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)
1	$A_2 \rightarrow A_3$
2	$A_3 \rightarrow A_3, A_4$
3	$A_4 \rightarrow A_4, A_5, A_6$
4	$A_5 \rightarrow A_4, A_5$
5	$A_6 \rightarrow A_5$

6. Melakukan proses *Defuzzifikasi* dan melakukan perhitungan nilai prediksi
- Dari hasil *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG) selanjutnya adalah proses *Defuzzifikasi*. Misalkan A1, A2 maka A1 dan A2 masing-masing merupakan nilai tengah dari U1 dan U2 yang dijumlahkan dan dibagi dengan banyaknya jumlah relasi yang terbentuk.

Tabel 2. 8 Hasil *Deffuzifikasi*

<i>Number Of Group</i>	<i>Fuzzy Relationship Group (FLRG)</i>	Hasil Peramalan
1	A3	815
2	A3, A4	935,8
3	A4, A5, A6	1298,2
4	A4, A5	1177,4
5	A5	1298,2

Langkah berikutnya, melakukan perhitungan untuk mencari nilai prediksi.

Tabel 2. 9 Hasil Prediksi

No	Tahun	Bulan	Banyak Permintaan	Hasil Prediksi
1	2016	Januari	580	-
2	2016	Februari	796	935,8
3	2016	Maret	747	1298,2
4	2016	April	940	1298,2
5	2016	Mei	451	1177,4
6	2016	Juni	212	1177,4
7	2016	Juli	918	1177,4
8	2016	Agustus	967	1177,4
9	2016	September	502	1177,4
10	2016	Oktober	835	1177,4
11	2016	November	970	1177,4
12	2016	Desember	437	1177,4
13	2017	Januari	589	1177,4
14	2017	Februari	990	1177,4
15	2017	Maret	1655	1177,4

No	Tahun	Bulan	Banyak Permintaan	Hasil Prediksi
16	2017	April	1262	1298,2
17	2017	Mei	1283	1298,2
18	2017	Juni	1384	1298,2
19	2017	Juli	910	1298,2
20	2017	Agustus	828	1177,4
21	2017	September	959	1177,4
22	2017	Oktober	1163	1177,4
23	2017	November	1264	1177,4
24	2017	Desember	787	1298,2
25	2018	Januari	270	1177,4
26	2018	Februari	928	1177,4
27	2018	Maret	1133	1177,4
28	2018	April	787	1177,4
29	2018	Mei	606	1177,4
30	2018	Juni	670	1177,4
31	2018	Juli	1074	1177,4
32	2018	Agustus	537	1177,4
33	2018	September	634	1177,4
34	2018	Oktober	935	1177,4
35	2018	November	1039	1177,4
36	2018	Desember	501	1177,4

2.2.9 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE atau *Mean Absolute Percentage Error* merupakan salah satu teknik untuk menghitung nilai kesalahan peramalan. MAPE digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan absolute dari hasil ramalan dalam bentuk persentase. Tingkat keberhasilan suatu sistem dapat dikatakan semakin tinggi apabila nilai MAPE yang dihasilkan memiliki nilai yang kecil [15]. Perhitungan MAPE ditunjukkan pada persamaan:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n}$$

Keterangan:

y = Nilai aktual pada data

y' = Nilai hasil prediksi pada data

n = banyaknya data

Tabel 2. 10 Kriteria Penilaian MAPE

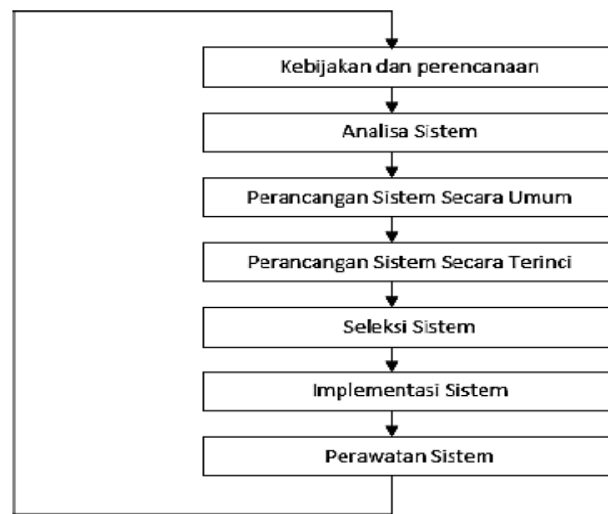
MAPE	Parameter
<10%	Prediksi sangat baik
10% - 20%	Prediksi baik
20% - 50%	Prediksi cukup baik
>50%	Prediksi tidak baik

Untuk menghitung akurasi menggunakan nilai MAPE sebagai berikut:

$$\text{Accuracy} = 100\% - \text{MAPE}$$

2.2.10 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Saat merancang suatu sistem, sistem analis biasanya berpedoman pada siklus hidup pengembangan sistem. Proses pengembangan sistem melalui beberapa tahapan, mulai dari perencanaan sistem, implementasi sistem, pengoperasian hingga pemeliharaan sistem. Tahapan ini sangat penting dilakukan untuk membuat sistem dapat bertahan lama [18].



Gambar 2. 2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Tahapan utama dalam siklus hidup pengembangan sistem antara lain:

1. Kebijakan dan perencanaan sistem: kebijakan sistem adalah dasar dan dukungan manajemen puncak untuk perencanaan sistem, sedangkan perencanaan sistem adalah panduan untuk pengembangan sistem.
2. Analisis sistem: dalam tahap ini seorang analisis sistem melakukan beberapa langkah dasar dalam menganalisis suatu sistem diantaranya mengidentifikasi masalah, memahami kerja dari sistem yang ada, menganalisa sistem, dan membuat laporan hasil analisis.
3. Desain sistem secara umum: memberikan gambaran umum kepada pengguna dan mengidentifikasi komponen sistem informasi yang akan dirancang secara rinci.
4. Desain sistem terinci: dimaksudkan untuk mendefinisikan kebutuhan awal dari sistem yang baru, bagaimana dan seperti apa hasilnya.
5. Seleksi sistem: mencari penyebab masalah dengan sistem lama dan memilih alternatif untuk memecahkan masalah tersebut.

6. Implementasi sistem: merupakan tahap dimana suatu sistem siap untuk digunakan.
7. Perawatan sistem: merupakan tahap terpenting dan terakhir dari pengembangan sistem, tahap ini lebih fokus pada pemeliharaan sistem yang mengarah ke manajemen sistem.

2.2.11 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah teknik pemecahan masalah yang menggambarkan bagian dari komponen sistem dengan tujuan mempelajari seberapa baik komponen-komponen tersebut berkerja dan berinteraksi agar tujuan yang diinginkan dapat dicapai. Analisis sistem merupakan tahap awal dari proses pengembangan sistem dan merupakan dasar untuk menentukan keberhasilan atau kegagalan dari sistem yang akan dihasilkan nantinya. Langkah ini sangat penting karena menentukan bentuk dari sistem yang harus dibangun [19].

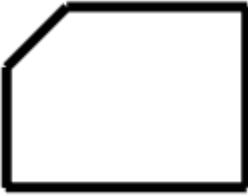
2.2.12 Desain Sistem

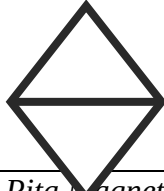
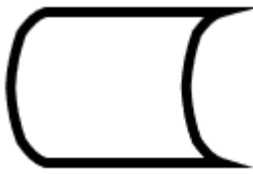
Desain sistem adalah teknik pemecahan masalah yang melengkapi analisis sistem yang mengintegritasikan komponen-komponen kedalam suatu sistem yang utuh, dan diharapkan dapat ditingkatkan. Hal ini melibatkan penambahan, penghapusan dan modifikasi komponen dalam sistem asli. Dokumentasi pada tahap desain ini akan sangat membantu untuk pengembangan sistem kedepannya, apabila ada perubahan kebutuhan pengguna [19].

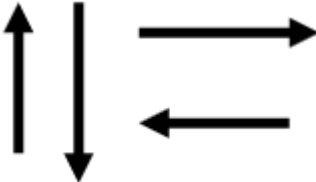
2.2.13 Bagan Alir Sistem

Bagan alir sistem (*system flowchart*) merupakan bagan yang menggambarkan cara kerja dari suatu sistem secara keseluruhan. Bagan ini menggambarkan urutan prosedur didalam sistem. Sebuah bagan alir sistem menunjurkan apa yang sedang dilakukan didalam sistem [20].

Tabel 2. 11 Bagan Alir Sistem

NO	Simbol	Keterangan
1	<i>Dokumen</i> 	Menampilkan input dan output untuk proses manual, mekanik atau terkomputerisasi.
2	<i>Operasi Manual</i> 	Menunjukkan pekerjaan manual
3	<i>Simpanan Offline</i> 	File non-komputer yang diarsipkan.
4	<i>Punched Card</i> 	Menunjukkan input/output menggunakan kartu punch.
5	<i>Proses</i> 	Menunjukkan aktivitas proses operasi program komputer
6	<i>Operasi Luar</i> 	Menampilkan tindakan yang dilakukan diluar operasi komputer.

NO	Simbol	Keterangan
7	<i>Pengurutan</i> 	Menampilkan proses pengurutan data yang berada diluar proses komputer.
8	<i>Pita Magnetic</i> 	Menampilkan masukan dan keluaran menggunakan pita magnetic.
9	<i>Hardisk</i> 	Menampilkan masukan dan keluaran menggunakan hardisk.
10	<i>Diskette</i> 	Menampilkan masukan dan keluaran menggunakan diskette.
11	<i>Drum Magnetic</i> 	Menampilkan masukan dan keluaran menggunakan drum magnetic.
12	<i>Pita Kerta Berlubang</i> 	Menampilkan masukan dan keluaran menggunakan kertas pita berlubang.

NO	Simbol	Keterangan
13	<i>Keyboard</i> 	Menampilkan masukan menggunakan online keyboard.
14	<i>Display</i> 	Menampilkan hasil <i>output</i> pada monitor.
15	<i>Hubungan Komunikasi</i> 	Proses pemindahan data melalui saluran komunikasi.
16	<i>Garis Alir</i> 	Menunjukkan jalannya suatu proses.
17	<i>Annotation</i> 	Memberikan penjelasan terhadap suatu proses.
18	<i>Penghubung</i> 	Untuk menghubungkan bagian bagan alir pada halaman yang sama atau halaman berbeda.

2.2.14 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah pengujian yang dilakukan pada seluruh sistem komputer. Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah antarmuka dan merancang solusi untuk masalah antar sistem dan perangkat lunak. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk menguji seluruh sistem dan memastikan bahwa integrasi proses dan kinerja setiap elemen sistem memenuhi persyaratan dan harapan pengguna [21]. Pengujian sistem dilakukan dengan dua cara pengujian yaitu *White Box Testing* dan *Black Box Testing*.

1. *White Box Testing*

White Box Testing atau pengujian kotak putih merupakan salah satu metode pengujian aplikasi atau perangkat lunak dengan memeriksa dan menganalisis kode program yang dibuat berjalan dengan benar atau tidak. Apabila terdapat *output* yang tidak sesuai, maka akan dikompilasi dan dicek kembali hingga sesuai dengan yang diharapkan [22].

2. *Black Box Testing*

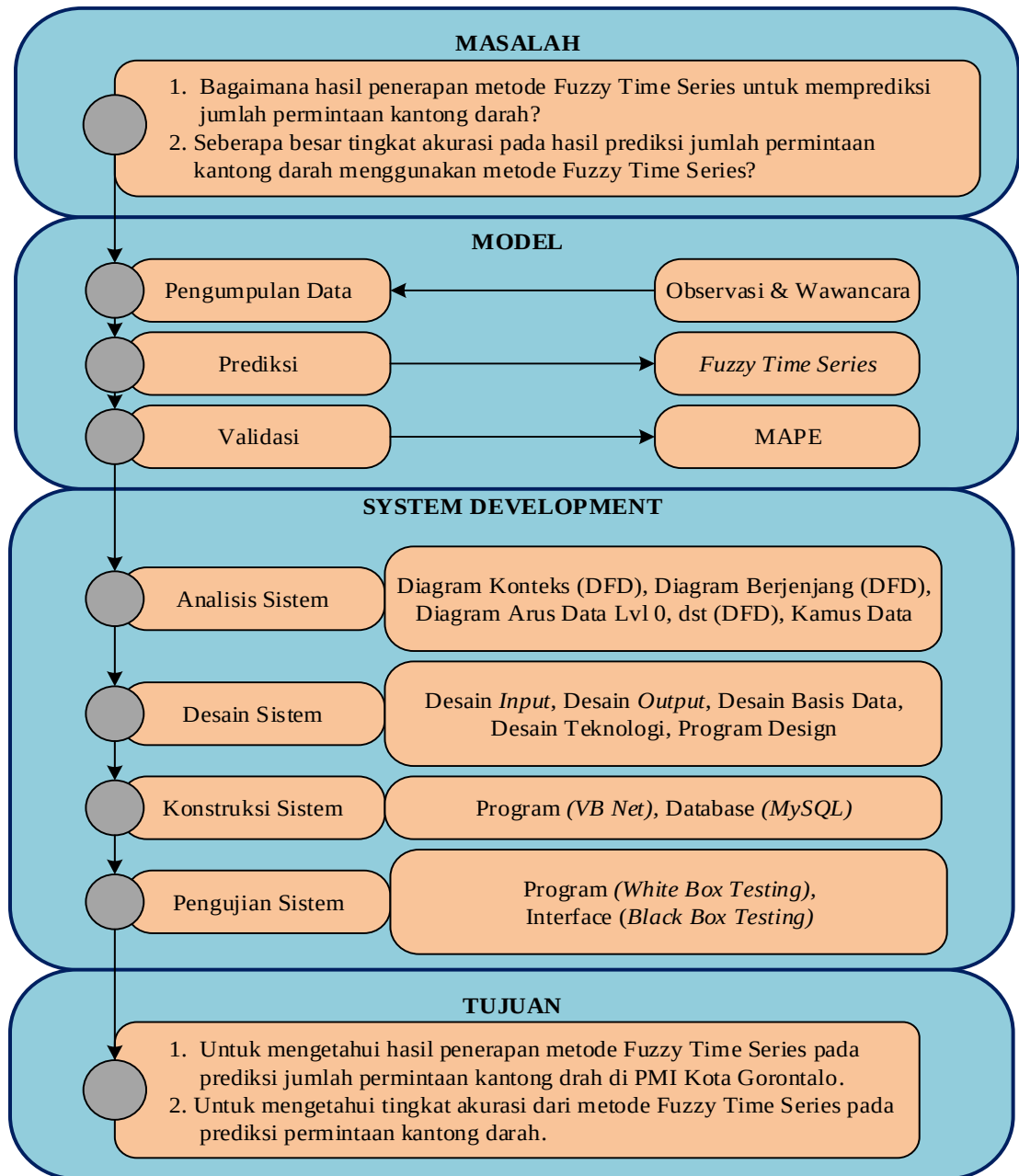
Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak. Penguji dapat menentukan serangkaian kondisi *input* dan menguji spesifikasi fungsional program. *Black Box Testing* merupakan solusi pelengkap untuk pengujian yang bukan merupakan bagian dari pengujian *White Box*. *Black Box Testing* cenderung menemukan hal-hal seperti fungsi yang tidak benar atau tidak ada, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data dan akses basis data, kesalahan performansi, dan kesalahan inisialisasi dan terminasi [22].

2.2.15 Perangkat Pendukung

Tabel 2. 12 Perangkat Lunak Pendukung

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Microsoft Visual Basic Net. 2010	Menyediakan lingkungan pengembangan terintegritas secara visual (IDE) untuk membangun aplikasi berbasis sistem operasi <i>Microsoft Windows</i> menggunakan model pemrograman yang membuat pembuatan aplikasi menjadi cepat dan mudah.
2	Database <i>MySQL</i>	Perangkat lunak yang digunakan untuk memproses basis data.
3	<i>Crystall Report</i>	Membantu dalam pembuatan laporan dari program yang dibuat.

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. 3 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

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

Dilihat dari jenis informasi yang diolah, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *studi kasus*. Oleh karena itu, jenis penelitian ini adalah *deskriptif*.

Subjek penelitian ini adalah *Prediksi* dan objek penelitiannya adalah Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah. Penelitian ini dilakukan di PMI Kota Gorontalo dari Oktober 2021 s/d Februari 2022.

3.2 Pengumpulan Data

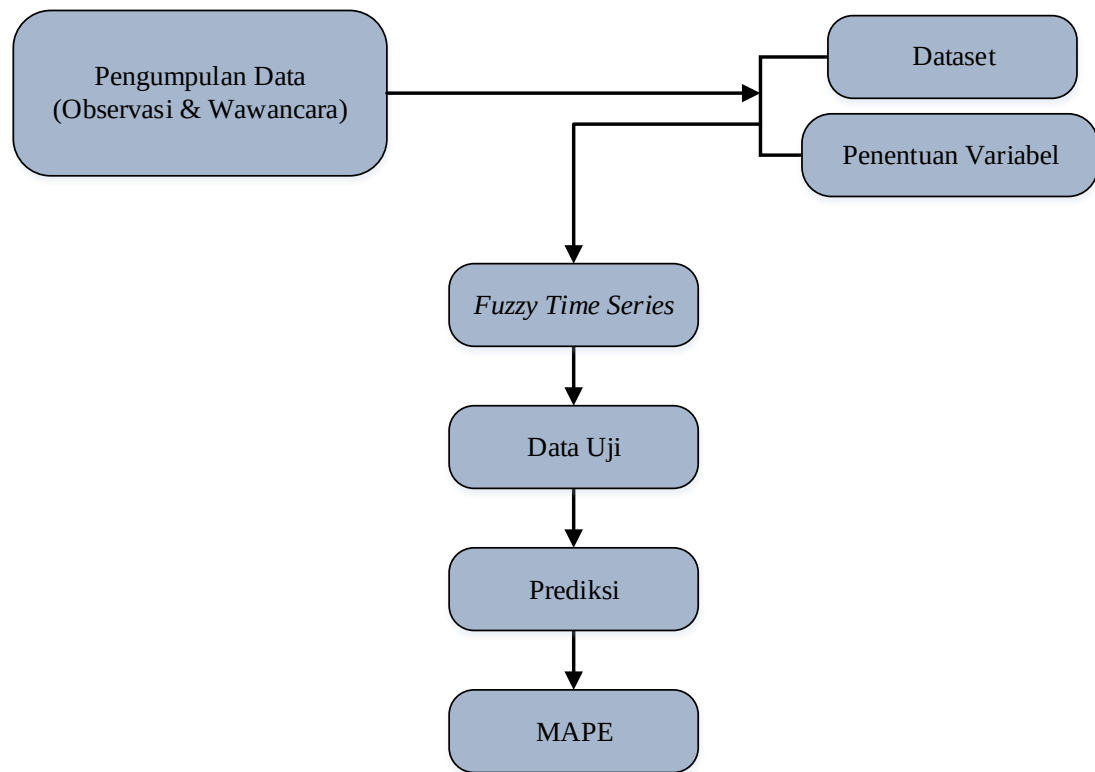
Data primer dalam penelitian ini adalah data permintaan kantong darah yang dikumpulkan selama 3 tahun terakhir dengan menggunakan metode observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dari pengumpulan data dan informasi dengan membaca berbagai referensi yang ditulis oleh para ahli dari buku, jurnal dan perpustakaan Teknik Informatika terkait data mining yang membahas tentang prediksi untuk menentukan jumlah permintaan darah menggunakan metode *Fuzzy Time Series*.

Tabel berikut menunjukkan variabel/atribut berdasarkan tipe datanya masing-masing.

Tabel 3. 1 Atribut Data

No	Nama	Type	Value	Keterangan
1	Jumlah Permintaan Kantong Darah bulan sebelumnya	Integer	Sesuai Jumlah Permintaan	Input
2	Jumlah Permintaan Kantong Darah bulan berikutnya	Integer	Sesuai Jumlah Permintaan	Output

3.3 Pemodelan



Gambar 3. 1 Model Yang Diusulkan

3.3.1 Pengembangan Model

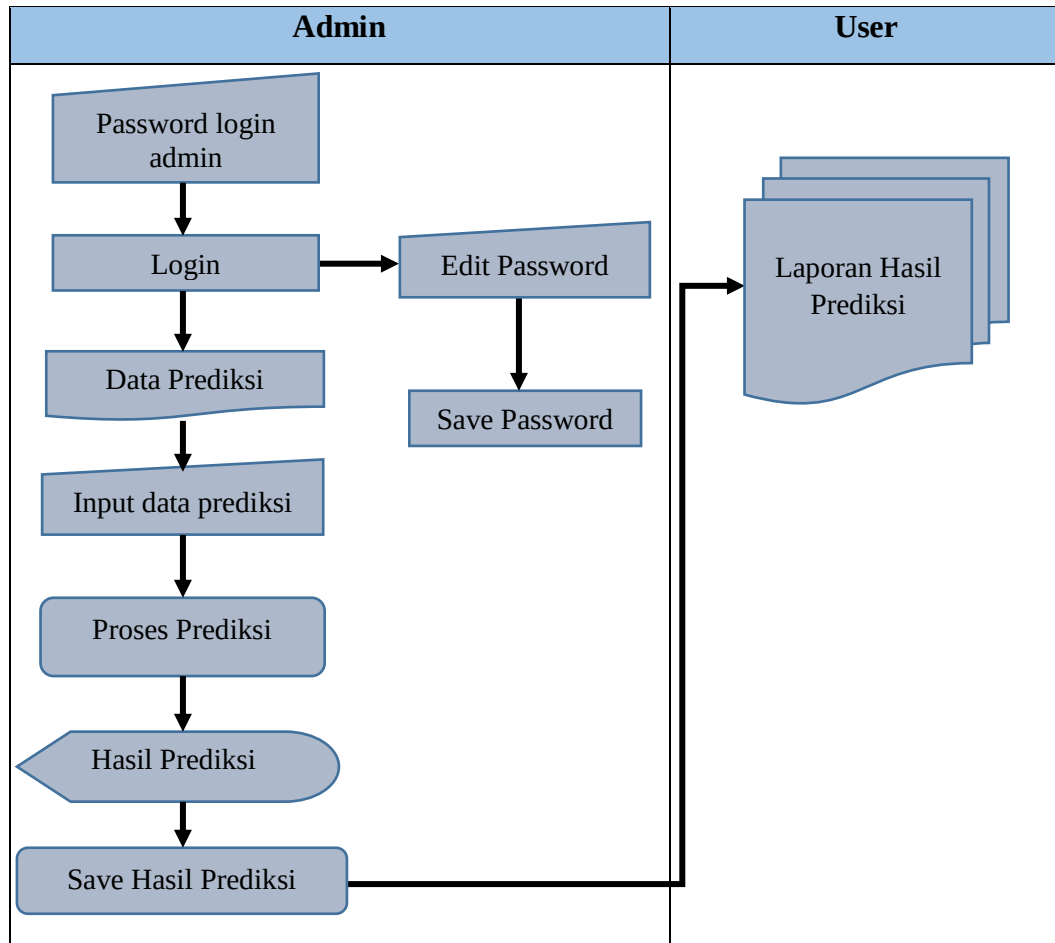
Langkah-langkah pokok untuk memprediksi jumlah permintaan kantong darah di PMI Kota Gorontalo menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dengan alat bantu VB Net, Database *MySQL*, pengujian *White Box* dan *Black Box* untuk menguji kinerja dari sistem.

3.3.2 Evaluasi Model

Dari model yang diperoleh kemudian dievaluasi untuk mengetahui *error* menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

3.4 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan dalam *flowchart* pada gambar berikut.



Gambar 3. 2 Sistem Yang Diusulkan

3.4.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dengan menggunakan pendekatan *prosedural/struktural* digambarkan dalam bentuk berikut:

- 1) Diagram Konteks, menggunakan alat bantu DFD.
- 2) Diagram Berjenjang, menggunakan alat bantu DFD.
- 3) Diagram Arus Data Level 0, 1, dst, menggunakan alat bantu DFD.
- 4) Kamus Data, menggunakan alat bantu visio.

3.4.2 Desain Sistem

Desain sistem dengan menggunakan pendekatan *prosedural/struktural* digambarkan dalam bentuk berikut:

- a) Desain *Output*, menggunakan alat bantu DFD, dalam bentuk:
 - Desain *Output* secara umum.
 - Desain *Output* secara terinci.
- b) Desain *Input*, menggunakan alat bantu DFD, dalam bentuk:
 - Desain *Input* secara umum.
 - Desain *Ouput* secara terinci.
- c) Desain Basis Data, menggunakan alat bantu DFD, dalam bentuk:
 - Struktur Data.
 - Entity Relationship Diagram.
- d) Desain Teknologi, menggunakan alat bantu DFD, dalam bentuk:
 - Model jaringan dari sistem *stand alone*.
 - Spesifikasi *hardware* dan *software* yang direkomendasikan adalah:
- e) Desain Program
 - *Pseudocode* program pada proses penerapan metode *Fuzzy Time Series*.

3.4.3 Konstuksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil analisis dan desain kedalam kode program komputer, kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah *Visual Studio* dengan bahasa pemrograman VB.Net. Untuk database digunakan alat bantu *MySQL* dan perancangan *report* menggunakan *Crystal Report*.

3.4.4 Pengujian Sistem

a) *White Box Testing*

Software yang dirancang kemudian diuji menggunakan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metode/modelnya. Kode program diubah menjadi *flowchart* program, kemudian dipetakan dalam bentuk *flowgraph* (bagan alir control) yang terdiri dari beberapa *node* dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, jumlah

wilayah *Region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC) ditentukan. Jika *independent path* = $V(G) = (CC) = Region$, dimana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan benar, maka sistem dinyatakan efisien ditinjau dari kelayakan logika pemrogramannya.

b) *Black Box Testing*

Selanjutnya *Software* juga diuji menggunakan metode *Blackbox Testing* yang berfokus pada kebutuhan fungsional *software* dan mencoba menemukan kesalahan dalam berbagai kategori antara lain: (1) Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) Kesalahan antarmuka; (3) Kesalahan dalam struktur data atau akses ke database eksternal; (4) Kesalahan kinerja; (5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika tidak terdapat kesalahan maka sistem dinyatakan efisien ditinjau dari kesalahan pada komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4. 1 Hasil Pengumpulan Data

No	Tahun	Bulan	Golongan Darah			
			A	B	O	AB
1	2019	Januari	420	184	407	45
2	2019	Februari	211	331	575	44
3	2019	Maret	329	357	459	63
4	2019	April	296	327	479	74
5	2019	Mei	305	310	419	90
6	2019	Juni	291	369	286	68
7	2019	Juli	188	292	497	73
8	2019	Agustus	374	310	459	77
9	2019	September	361	424	273	93
10	2019	Oktober	312	235	446	89
11	2019	November	320	183	674	92
12	2019	Desember	318	302	507	91
13	2020	Januari	639	278	291	71
14	2020	Februari	386	218	432	80
15	2020	Maret	279	368	535	52
...	...					
...	...					
....						
34	2021	Oktober	432	488	670	77

4.2 Hasil Pemodelan

Berikut merupakan tahapan perhitungan *fuzzy time series* untuk permintaan kantong darah golongan darah A dan B.

1. Pemodelan *Fuzzy time series* untuk golongan darah A

Tabel 4. 2 Data Permintaan Kantong Darah Golongan Darah A

No	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan
1	2019	Januari	420
2	2019	Februari	211
3	2019	Maret	329
4	2019	April	296
5	2019	Mei	305
6	2019	Juni	291
7	2019	Juli	188
8	2019	Agustus	374
9	2019	September	361
10	2019	Oktober	312
11	2019	November	320
12	2019	Desember	318
13	2020	Januari	639
14	2020	Februari	386
15	2020	Maret	279
16	2020	April	223
17	2020	Mei	195
18	2020	Juni	182
19	2020	Juli	303
20	2020	Agustus	319
21	2020	September	184
22	2020	Oktober	289
23	2020	November	166
24	2020	Desember	163
25	2021	Januari	343
26	2021	Februari	341
27	2021	Maret	295

No	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan
28	2021	April	236
29	2021	Mei	295
30	2021	Juni	627
31	2021	Juli	489
32	2021	Agustus	521
33	2021	September	503
34	2021	Oktober	432

- a. Membentuk Himpunan Semesta (*Universe Of Discourse*)

$$U = [D_{\min} - D_1, D_{\max} + D_2]$$

$D_{\min}$ adalah nilai terkecil pada data dan $D_{\max}$ adalah nilai terbesar pada data. Sedangkan untuk nilai D_1 dan D_2 merupakan bilangan positif yang ditentukan oleh peneliti, dimana nilai positif tersebut digunakan untuk membulatkan data minimum dan maksimum menjadi puluhan atau ratusan untuk memudahkan mencari beberapa interval kelas.

$$D_{\min} = 163$$

$$D_{\max} = 639$$

$$D_1 = 3$$

$$D_2 = 1$$

$$U = [163 - 3, 639 + 1] = [160, 640]$$

- b. Penentuan Interval Kelas

Untuk menentukan jumlah kelas yang terbentuk menggunakan aturan atau metode *sturges*.

$$\text{Jumlah Kelas} = 1 + 3,322 \log(n)$$

$$\text{Jumlah Kelas} = 1 + 3,322 \log(34) = 6,08757 \text{ dibulatkan menjadi } 6.$$

Sedangkan untuk menentukan panjang kelas menggunakan rumus:

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{640 - 160}{6} = 80, \text{ nilai ini nantinya akan digunakan untuk menentukan}$$

nilai batas atas pada interval kelas. Sehingga interval kelas yang terbentuk:

Tabel 4. 3 Interval Kelas

Kelas	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Tengah
1	160	240	200
2	240	320	280
3	320	400	360
4	400	480	440
5	480	560	520
6	560	640	600

c. *Fuzzyfikasi*

Fuzzyfikasi dilakukan untuk mencari nilai keanggotaan dari masing-masing data.

Tabel 4. 4 *Fuzzyfikasi*

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi
2019	Januari	420	A4
2019	Februari	211	A1
2019	Maret	329	A3
2019	April	296	A2
2019	Mei	305	A2
2019	Juni	291	A2
2019	Juli	188	A1
2019	Agustus	374	A3
2019	September	361	A3

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi
2019	Oktober	312	A2
2019	November	320	A2
2019	Desember	318	A2
2020	Januari	639	A6
2020	Februari	386	A3
2020	Maret	279	A2
2020	April	223	A1
2020	Mei	195	A1
2020	Juni	182	A1
2020	Juli	303	A2
2020	Agustus	319	A2
2020	September	184	A1
2020	Oktober	289	A2
2020	November	166	A1
2020	Desember	163	A1
2021	Januari	343	A3
2021	Februari	341	A3
2021	Maret	295	A2
2021	April	236	A1
2021	Mei	295	A2
2021	Juni	627	A6
2021	Juli	489	A5
2021	Agustus	521	A5
2021	September	503	A5
2021	Oktober	432	A4

d. Membentuk *Fuzzy Logic Relationship* (FLR)**Tabel 4. 5** *Fuzzy Logic Relationship (FLR)*

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi	Relasi
2019	Januari	420	A4	-
2019	Februari	211	A1	$A4 \rightarrow A1$
2019	Maret	329	A3	$A1 \rightarrow A3$
2019	April	296	A2	$A3 \rightarrow A2$
2019	Mei	305	A2	$A2 \rightarrow A2$
2019	Juni	291	A2	$A2 \rightarrow A2$
2019	Juli	188	A1	$A2 \rightarrow A1$
2019	Agustus	374	A3	$A1 \rightarrow A3$
2019	September	361	A3	$A3 \rightarrow A3$
2019	Oktober	312	A2	$A3 \rightarrow A2$
2019	November	320	A2	$A2 \rightarrow A2$
2019	Desember	318	A2	$A2 \rightarrow A2$
2020	Januari	639	A6	$A2 \rightarrow A6$
2020	Februari	386	A3	$A6 \rightarrow A3$
2020	Maret	279	A2	$A3 \rightarrow A2$
2020	April	223	A1	$A2 \rightarrow A1$
2020	Mei	195	A1	$A1 \rightarrow A1$
2020	Juni	182	A1	$A1 \rightarrow A1$
2020	Juli	303	A2	$A1 \rightarrow A2$
2020	Agustus	319	A2	$A2 \rightarrow A2$
2020	September	184	A1	$A2 \rightarrow A1$
2020	Oktober	289	A2	$A1 \rightarrow A2$
2020	November	166	A1	$A2 \rightarrow A1$
2020	Desember	163	A1	$A1 \rightarrow A1$
2021	Januari	343	A3	$A1 \rightarrow A3$
2021	Februari	341	A3	$A3 \rightarrow A3$
2021	Maret	295	A2	$A3 \rightarrow A2$
2021	April	236	A1	$A2 \rightarrow A1$
2021	Mei	295	A2	$A1 \rightarrow A2$
2021	Juni	627	A6	$A2 \rightarrow A6$
2021	Juli	489	A5	$A6 \rightarrow A5$

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi	Relasi
2021	Agustus	521	A5	$A5 \rightarrow A5$
2021	September	503	A5	$A5 \rightarrow A5$
2021	Oktober	432	A4	$A5 \rightarrow A4$

- e. Membentuk *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

Tabel 4. 6 *Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)*

FLRG	<i>Fuzzy Logic Relationship Group</i>
G1	A1,A2,A3
G2	A1,A2,A6
G3	A2,A3
G4	A1
G5	A4,A5
G6	A3,A5

- f. Melakukan proses *defuzzifikasi* dan prediksi

Proses *defuzzifikasi* dilakukan dengan mencari nilai tengah dari *fuzzy logic relationship group* (FLRG), kemudian nilai prediksi berdasarkan hasil dari *defuzzifikasi* dengan cara melihat nilai *fuzzyfikasi* data sebelumnya.

Tabel 4. 7 Hasil *Defuzzifikasi*

FLRG	<i>Fuzzy Logic Relationship Group</i>	Nilai Prediksi
G1	A1,A2,A3	280
G2	A1,A2,A6	360
G3	A2,A3	320
G4	A1	200
G5	A4,A5	480
G6	A3,A5	440

Tabel 4. 8 Hasil Prediksi

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	<i>Fuzzyfikasi</i>	Data Prediksi (y')
2019	Januari	420	A4	-
2019	Februari	211	A1	200
2019	Maret	329	A3	280
2019	April	296	A2	320
2019	Mei	305	A2	360
2019	Juni	291	A2	360
2019	Juli	188	A1	360
2019	Agustus	374	A3	280
2019	September	361	A3	320
2019	Oktober	312	A2	320
2019	November	320	A2	360
2019	Desember	318	A2	360
2020	Januari	639	A6	360
2020	Februari	386	A3	440
2020	Maret	279	A2	320
2020	April	223	A1	360
2020	Mei	195	A1	280
2020	Juni	182	A1	280
2020	Juli	303	A2	280
2020	Agustus	319	A2	360
2020	September	184	A1	360

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Fuzzyfikasi	Data Prediksi (y')
2020	Oktober	289	A2	280
2020	November	166	A1	360
2020	Desember	163	A1	280
2021	Januari	343	A3	280
2021	Februari	341	A3	320
2021	Maret	295	A2	320
2021	April	236	A1	360
2021	Mei	295	A2	280
2021	Juni	627	A6	360
2021	Juli	489	A5	440
2021	Agustus	521	A5	480
2021	September	503	A5	480
2021	Oktober	432	A4	480

Untuk prediksi jumlah permintaan kantong darah golongan darah A bulan November 2021 menggunakan *fuzzyfikasi* bulan Oktober 2021 yaitu A4 sehingga diperoleh hasil prediksi sebanyak 200 kantong darah.

2. Pemodelan *Fuzzy time series* untuk golongan darah AB

Tabel 4. 9 Data Permintaan Kantong Darah Golongan Darah AB

No	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan
1	2019	Januari	45
2	2019	Februari	44
3	2019	Maret	63
4	2019	April	74
5	2019	Mei	90
6	2019	Juni	68
7	2019	Juli	73
8	2019	Agustus	77
9	2019	September	93
10	2019	Oktober	89

No	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan
11	2019	November	92
12	2019	Desember	91
13	2020	Januari	71
14	2020	Februari	80
15	2020	Maret	52
16	2020	April	91
17	2020	Mei	99
18	2020	Juni	108
19	2020	Juli	102
20	2020	Agustus	87
21	2020	September	65
22	2020	Oktober	89
23	2020	November	97
24	2020	Desember	105
25	2021	Januari	94
26	2021	Februari	114
27	2021	Maret	120
28	2021	April	129
29	2021	Mei	91
30	2021	Juni	95
31	2021	Juli	106
32	2021	Agustus	74
33	2021	September	84
34	2021	Oktober	77

- a. Membentuk Himpunan Semesta (*Universe Of Discourse*)

$$U = [D_{\min} - D_1, D_{\max} + D_2]$$

$D_{\min}$ adalah nilai terkecil pada data dan $D_{\max}$ adalah nilai terbesar pada data. Sedangkan untuk nilai D_1 dan D_2 merupakan bilangan positif yang ditentukan oleh peneliti, dimana nilai positif tersebut digunakan untuk membulatkan data minimum dan maksimum menjadi puluhan atau ratusan untuk memudahkan mencari beberapa interval kelas.

$$D_{\min} = 44$$

$$D_{\max} = 129$$

$$D_1 = 4$$

$$D_2 = 1$$

$$U = [44 - 4, 129 + 1] = [40, 130]$$

b. Penentuan Interval Kelas

Untuk menentukan jumlah kelas yang terbentuk menggunakan aturan aturan atau metode *sturges*.

$$\text{Jumlah Kelas} = 1 + 3,322 \log (n)$$

$$\text{Jumlah Kelas} = 1 + 3,322 \log (34) = 6,08757 \text{ dibulatkan menjadi } 6.$$

Sedangkan untuk menentukan panjang kelas menggunakan rumus:

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{130 - 40}{6} = 15, \text{ nilai ini nantinya akan digunakan untuk menentukan}$$

nilai batas atas pada interval kelas. Sehingga interval kelas yang terbentuk:

Tabel 4. 10 Interval Kelas

Kelas	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Tengah
1	40	55	48
2	55	70	63
3	70	85	78
4	85	100	93
5	100	115	108
6	115	130	123

c. *Fuzzyfikasi*

Fuzzyfikasi dilakukan untuk mencari nilai keanggotaan dari masing-masing data.

Tabel 4. 11 *Fuzzyfikasi*

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi
2019	Januari	45	A1
2019	Februari	44	A1
2019	Maret	63	A2
2019	April	74	A3
2019	Mei	90	A4
2019	Juni	68	A2
2019	Juli	73	A3
2019	Agustus	77	A3
2019	September	93	A4
2019	Oktober	89	A4
2019	November	92	A4
2019	Desember	91	A4
2020	Januari	71	A3
2020	Februari	80	A3
2020	Maret	52	A1
2020	April	91	A4
2020	Mei	99	A4
2020	Juni	108	A5
2020	Juli	102	A5
2020	Agustus	87	A4
2020	September	65	A2
2020	Oktober	89	A4
2020	November	97	A4
2020	Desember	105	A5
2021	Januari	94	A4
2021	Februari	114	A5
2021	Maret	120	A6
2021	April	129	A6
2021	Mei	91	A4

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi
2021	Juni	95	A4
2021	Juli	106	A5
2021	Agustus	74	A3
2021	September	84	A3
2021	Oktober	77	A3

d. Membentuk *Fuzzy Logic Relationship* (FLR)

Tabel 4. 12 *Fuzzy Logic Relationship (FLR)*

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi	Relasi
2019	Januari	45	A1	-
2019	Februari	44	A1	$A1 \rightarrow A1$
2019	Maret	63	A2	$A1 \rightarrow A2$
2019	April	74	A3	$A2 \rightarrow A3$
2019	Mei	90	A4	$A3 \rightarrow A4$
2019	Juni	68	A2	$A4 \rightarrow A2$
2019	Juli	73	A3	$A2 \rightarrow A3$
2019	Agustus	77	A3	$A3 \rightarrow A3$
2019	September	93	A4	$A3 \rightarrow A4$
2019	Oktober	89	A4	$A4 \rightarrow A4$
2019	November	92	A4	$A4 \rightarrow A4$
2019	Desember	91	A4	$A4 \rightarrow A4$
2020	Januari	71	A3	$A4 \rightarrow A3$
2020	Februari	80	A3	$A3 \rightarrow A3$
2020	Maret	52	A1	$A3 \rightarrow A1$
2020	April	91	A4	$A1 \rightarrow A4$
2020	Mei	99	A4	$A4 \rightarrow A4$
2020	Juni	108	A5	$A4 \rightarrow A5$
2020	Juli	102	A5	$A5 \rightarrow A5$
2020	Agustus	87	A4	$A5 \rightarrow A4$
2020	September	65	A2	$A4 \rightarrow A2$
2020	Oktober	89	A4	$A2 \rightarrow A4$

Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi	Relasi
2020	November	97	A4	$A4 \rightarrow A4$
2020	Desember	105	A5	$A4 \rightarrow A5$
2021	Januari	94	A4	$A5 \rightarrow A4$
2021	Februari	114	A5	$A4 \rightarrow A5$
2021	Maret	120	A6	$A5 \rightarrow A6$
2021	April	129	A6	$A6 \rightarrow A6$
2021	Mei	91	A4	$A6 \rightarrow A4$
2021	Juni	95	A4	$A4 \rightarrow A4$
2021	Juli	106	A5	$A4 \rightarrow A5$
2021	Agustus	74	A3	$A5 \rightarrow A3$
2021	September	84	A3	$A3 \rightarrow A3$
2021	Oktober	77	A3	$A3 \rightarrow A3$

e. Membentuk *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

Tabel 4. 13 *Fuzzy Logic Relationship Group (FRLG)*

FLRG	Next State
G1	A1,A2,A4
G2	A3,A4
G3	A1,A3,A4
G4	A2,A3,A4,A5
G5	A3,A4,A5,A6
G6	A4,A6

f. Melakukan proses *defuzzifikasi* dan prediksi

Proses *defuzzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai tengah dari *fuzzy logic relationship group* (FLRG), kemudian nilai prediksi berdasarkan hasil dari *defuzzifikasi* dengan cara melihat nilai *fuzzyfikasi* data sebelumnya.

Tabel 4. 14 Hasil *Defuzzifikasi*

FLRG	Next State	Nilai Prediksi
G1	A1,A2,A4	68
G2	A3,A4	85
G3	A1,A3,A4	73
G4	A2,A3,A4,A5	85
G5	A3,A4,A5,A6	100
G6	A4,A6	107

Tabel 4. 15 Hasil Prediksi

Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Fuzzyfikasi	Data Prediksi (y')
2019	Januari	45	A1	-
2019	Februari	44	A1	68
2019	Maret	63	A2	68
2019	April	74	A3	85
2019	Mei	90	A4	73
2019	Juni	68	A2	85
2019	Juli	73	A3	85
2019	Agustus	77	A3	73
2019	September	93	A4	73
2019	Oktober	89	A4	85
2019	November	92	A4	85
2019	Desember	91	A4	85
2020	Januari	71	A3	85
2020	Februari	80	A3	73
2020	Maret	52	A1	73
2020	April	91	A4	68
2020	Mei	99	A4	85
2020	Juni	108	A5	85
2020	Juli	102	A5	100
2020	Agustus	87	A4	100
2020	September	65	A2	85

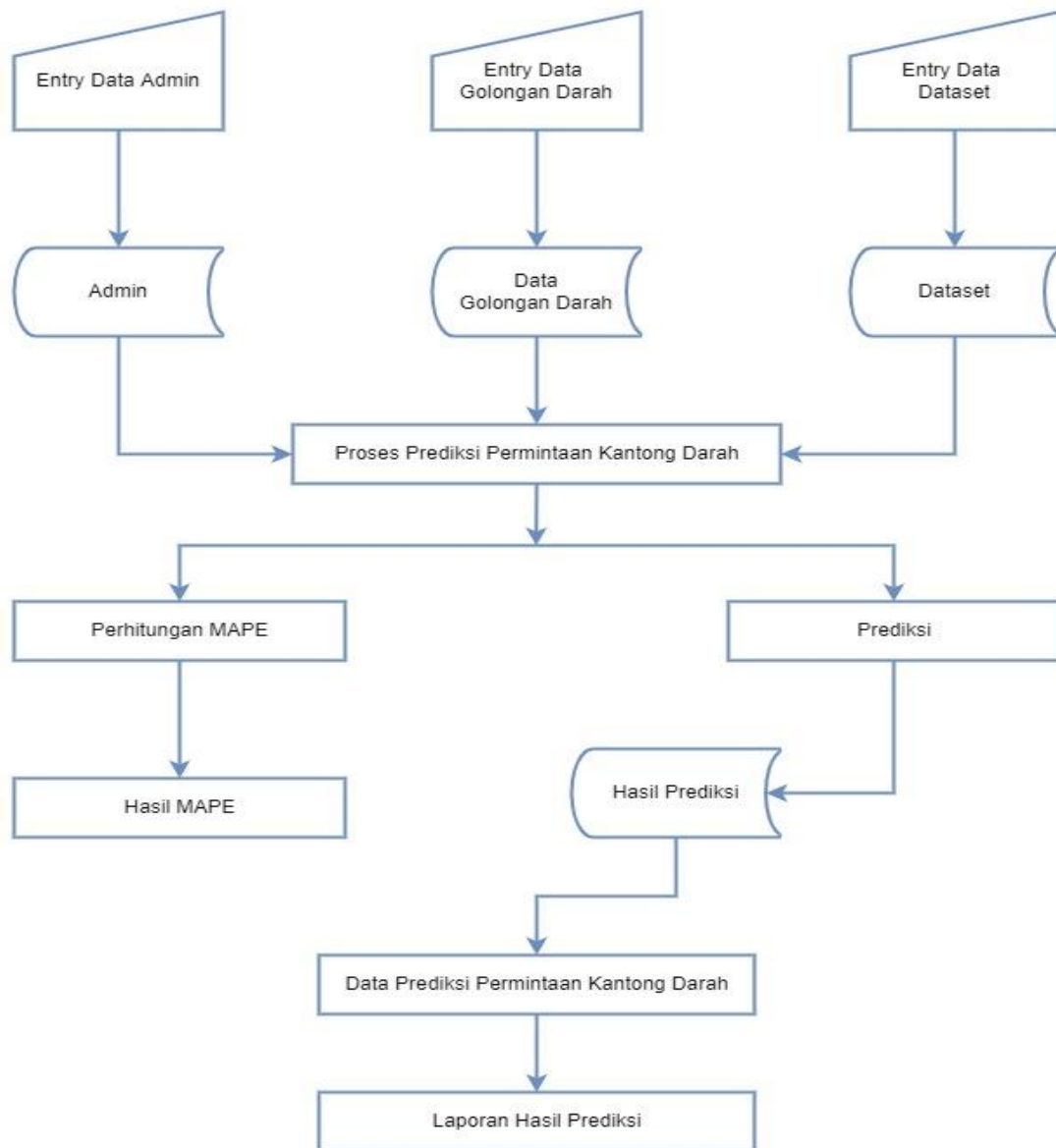
Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Fuzzyfikasi	Data Prediksi (y')
2020	Oktober	89	A4	85
2020	November	97	A4	85
2020	Desember	105	A5	85
2021	Januari	94	A4	100
2021	Februari	114	A5	85
2021	Maret	120	A6	100
2021	April	129	A6	107
2021	Mei	91	A4	107
2021	Juni	95	A4	85
2021	Juli	106	A5	85
2021	Agustus	74	A3	100
2021	September	84	A3	73
2021	Oktober	77	A3	73

Untuk prediksi jumlah permintaan kantong darah golongan darah AB bulan November 2021 menggunakan *fuzzyfikasi* bulan Oktober 2021 yaitu A3 sehingga diperoleh hasil prediksi sebanyak 73 kantong darah.

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

4.3.1 Desain Sistem Secara Umum

4.3.1.1 Desain Sistem Yang Diusulkan



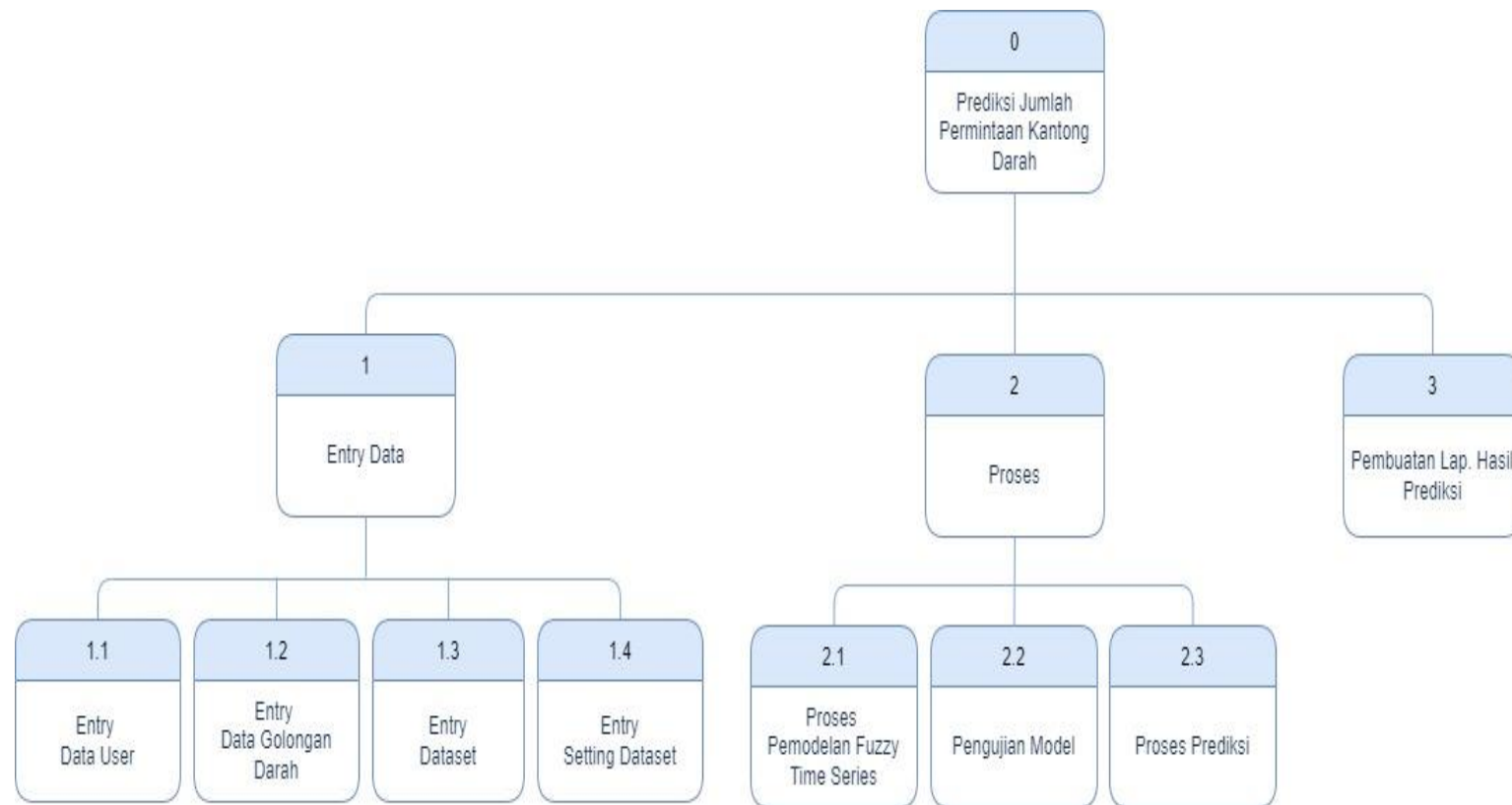
Gambar 4. 1 Desain Sistem Yang Diusulkan

4.3.1.2 Diagram Konteks



Gambar 4. 2 Diagram Konteks

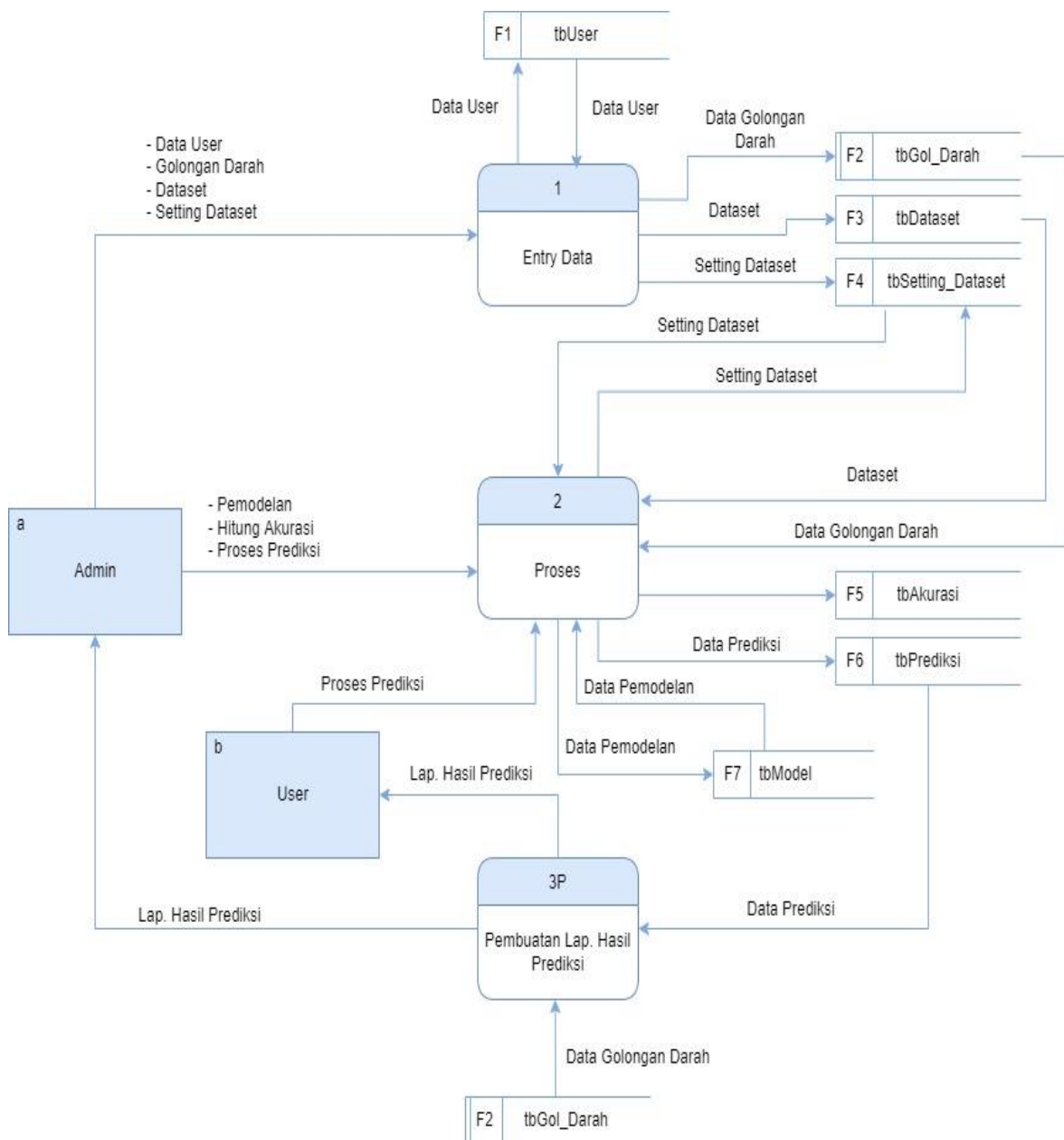
4.3.1.3 Diagram Berjenjang



Gambar 4. 3 Diagram Berjenjang

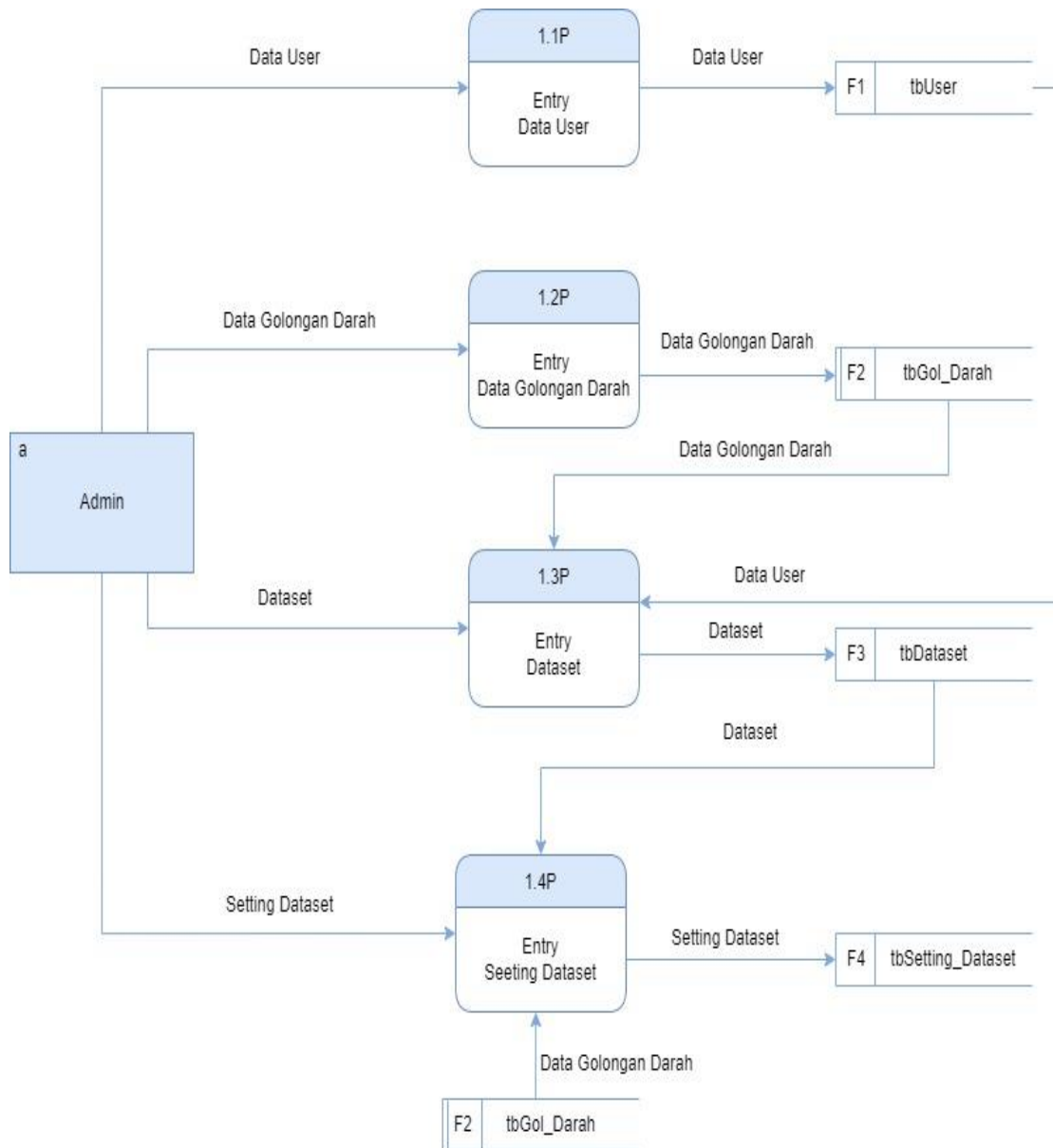
4.3.1.4 Diagram Arus Data

4.3.1.3.1 DAD Level 0



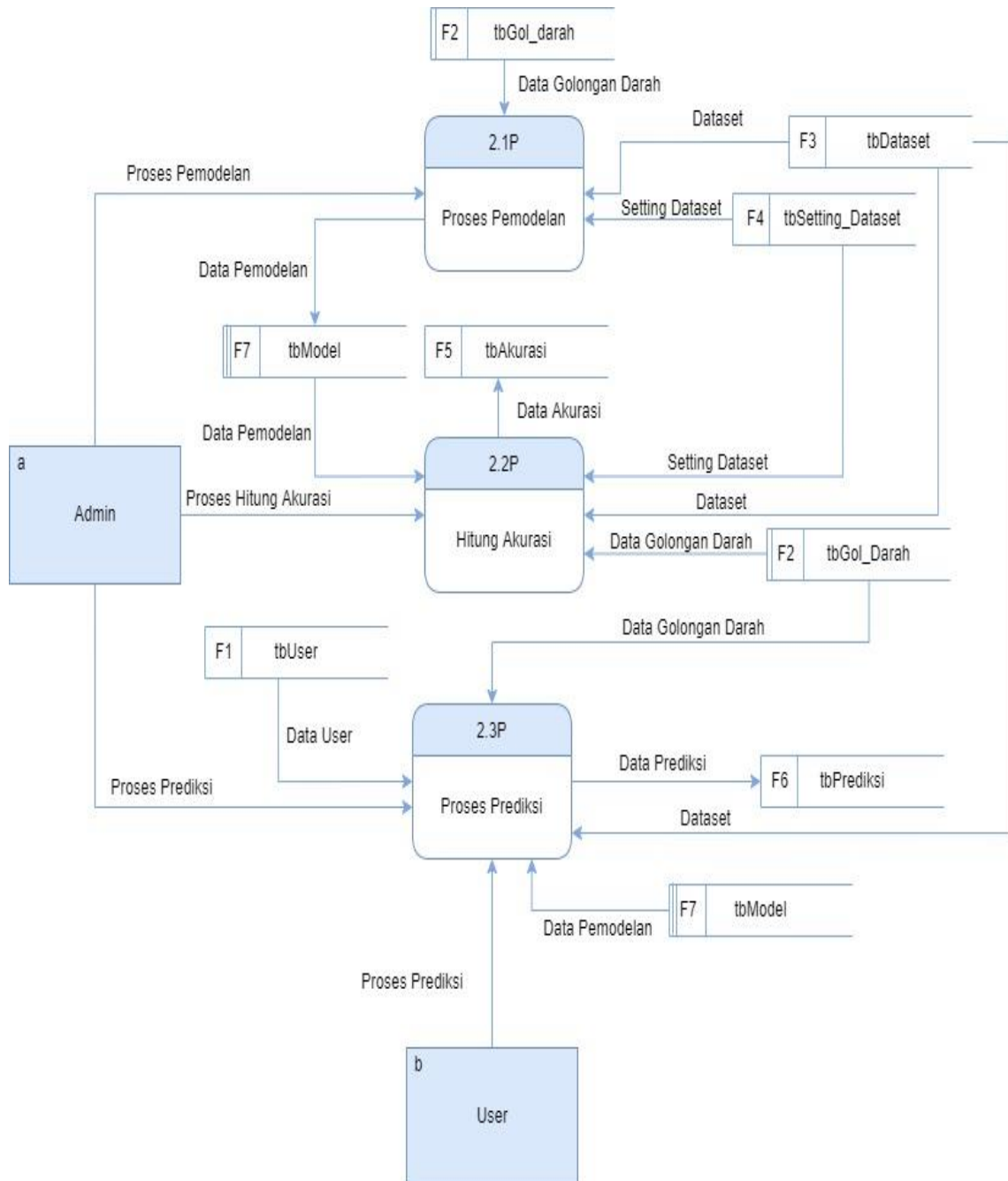
Gambar 4. 4 DAD Level 0

4.3.1.3.2 DAD Level 1 Proses 1



Gambar 4. 5 DAD Level 1 Proses 1

4.3.1.3.3 DAD Level 1 Proses 2



Gambar 4. 6 DAD Level 1 Proses 2

4.3.1.4 Kamus Data

Kamus data atau *Data Dictionary* adalah daftar fakta tentang informasi dan kebutuhan data dari suatu sistem pendukung keputusan. Kamus data digunakan untuk mendesain *input*, file/database, dan *output*. Kamus data dibuat berdasarkan aliran data di DAD, yang didalamnya memiliki struktur aliran data terperinci.

Tabel 4. 16 Kamus Data User

Nama Arus Data : Data User				
Penjelasan : Input Data User				
Periode : Setiap ada penambahan data user				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,1-F1,F1-1,a-1.1P,1.1P-F1,F1-1.3P,F1-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_id	C	10	User Id
2	Nama_user	C	50	Username
3	Password	C	100	Password
4	Level	C	15	Level
5	Status	C	10	Status

Tabel 4. 17 Kamus Data Golongan Darah

Nama Arus Data : Golongan Darah				
Penjelasan : Input Data Golongan Darah				
Periode : Setiap ada penambahan data golongan darah				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,1-F2,F2-2,F2-3P,a-1.2P, 1.2P-F2,F2-1.3P,F2-1.4P, F2-2.1P,F2-2.2P,F2-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	C	2	Kode Golongan Darah
2	Gol_darah	C	10	Golongan Darah

Tabel 4. 18 Kamus Dataset

Nama Arus Data : Dataset				
Penjelasan : Input Dataset				
Periode : Setiap ada penambahan dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,1-F3,F3-2,a-1.3P,1.3P-F3,F3-1.4P,F3-2.1P,F3-2.2P, F3-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id Dataset
2	Kode_gd	C	2	Kode Golongan Darah
3	Tahun	C	4	Tahun
4	Id_bulan	N	2	Id Bulan
5	Jml_permintaan	N	3	Jumlah Permintaan
6	Fuzzyfikasi	C	2	Hasil Fuzzyfikasi
7	User_id	C	10	User Id
8	No_indeks	N	3	No Indeks

Tabel 4. 19 Kamus Data Setting Dataset

Nama Arus Data : Setting Dataset				
Penjelasan : Input setting dataset				
Periode : Setiap ada penambahan atau perubahan setting dataset				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-1,1-F4,F4-2,2-F4,a-1.4P,1.4P-F4,F4-2.1P,F4-2.2P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	C	2	Kode Golongan Darah
2	Dataset_awal	N	3	Dataset awal
3	Dataset_akhir	N	3	Dataset akhir
4	Akurasi_awal	N	3	Akurasi awal
5	Akurasi_akhir	N	3	Akurasi akhir

Tabel 4. 20 Kamus Data Pemodelan

Nama Arus Data : Pemodelan				
Penjelasan : Input pemodelan				
Periode : Setiap ada penambahan data pemodelan				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-2,2-F7,F7-2,a-2.1P,2.1P-F7,F7-2.2P,F7-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	C	2	Kode Golongan Darah
2	Fuzzyfikasi	C	2	Hasil Fuzzyfikasi
3	Batas_bawah	N	6	Nilai Batas bawah
4	Nilai_prediksi	N	6	Nilai prediksi

Tabel 4. 21 Kamus Data Akurasi

Nama Arus Data : Data Akurasi				
Penjelasan : Input data akurasi				
Periode : Setiap ada penambahan data akurasi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-2,a-2.2P,2.2P-F5				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id Dataset
2	Kode_gd	C	2	Kode Golongan Darah
3	Tahun	C	4	Tahun
4	Id_bulan	N	2	Id Bulan
5	Fuzzyfikasi	C	2	Hasil Fuzzyfikasi
6	Aktual	N	3	Nilai Aktual
7	Prediksi	N	3	Nilai Prediksi
8	Ket	C	15	Keterangan

Tabel 4. 22 Kamus Data Prediksi

Nama Arus Data : Data Prediksi				
Penjelasan : Input Data Prediksi				
Periode : Setiap ada penambahan data prediksi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : a-2,2-F6,F6-3.P,b-2,a-2.3P,2.3P-F6,b-2.3P				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	C	9	Id dataset
2	Kode_gd	C	2	Kode Golongan Darah
3	Tahun	C	4	Tahun
4	Id_bulan	N	2	Bulan
5	Prediksi	N	3	Nilai prediksi
6	User_id	C	10	User id

Tabel 4. 23 Kamus Data Laporan Hasil Prediksi

Nama Arus Data : Lap. Hasil Prediksi				
Penjelasan : Laporan Hasil Prediksi				
Periode : Setiap Prediksi				
Bentuk Data : Dokumen				
Arus Data : 3P-a				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	C	2	Kode golongan darah
2	Tahun	C	4	Tahun
3	Id_bulan	N	2	Bulan
4	Jml_permintaan	N	3	Jumlah permintaan

4.3.1.5 Desain Output Secara Umum

Daftar Output Yang Didesain

Untuk : PMI Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4. 24 Daftar *Output* Yang Didesain

Kode Output	Nama Output	Tipe Output	Format Output	Media Output	Alat Output	Distribusi	Periode
O-001	Laporan Hasil Prediksi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Admin dan User	Bulan

4.3.1.6 Desain Input Secara Umum

Daftar Input Yang Didesain

Untuk : PMI Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4. 25 Daftar *Input* yang Didesain

Kode Input	Nama Input	Sumber Input	Periode
I-001	Entry Data User	Admin	Non Periodik
I-002	Entry Data Golongan Darah	Admin	Non Periodik
I-003	Entry Dataset	Admin	Non Periodik
I-004	Entry Setting Dataset	Admin	Non Periodik
I-005	Proses Pemodelan	Admin	Non Periodik
I-006	Proses Pengujian Model	Admin	Non Periodik
I-007	Proses Prediksi Jumlah Permintaan	Admin	Non Periodik

4.3.1.7 Desain Database Secara Umum

DAFTAR FILE YANG DIDESAIN

Untuk : PMI Kota Gorontalo

Tahap : Rancangan sistem secara umum

Tabel 4. 26 Daftar File Yang Didesain

Kode File	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	tbuser	Master	Hardisk	Index	User_id
F2	tbgol_darah	Master	Hardisk	Index	Kode_gd
F3	tbdataset	Master	Hardisk	Index	Id_dataset
F4	tbsetting_dataset	Transaksi	Hardisk	Index	Kode_gd
F5	tbakurasi	Transaksi	Hardisk	Index	Id_dataset
F6	tbprediksi	Transaksi	Hardisk	Index	Id_dataset
F7	tbmodel	Transaksi	Hardisk	Index	Kode_gd, + fuzzyfikasi

4.3.2 Desain Arsitektur

Untuk kinerja sistem yang optimal, disarankan untuk menggunakan *hardware* dan *software* berikut:

1. Prosessor : Intel 600 MHz
2. RAM : Minimal 2 GB
3. VGA : Minimal 16 Bit
4. Harddisk : Minimal ruang kosong 100 MB
5. Operating Sistem : Minimal Windows 7 ke atas
6. Tools : Xampp, MySql Connector ODBC, CRRedist 2010

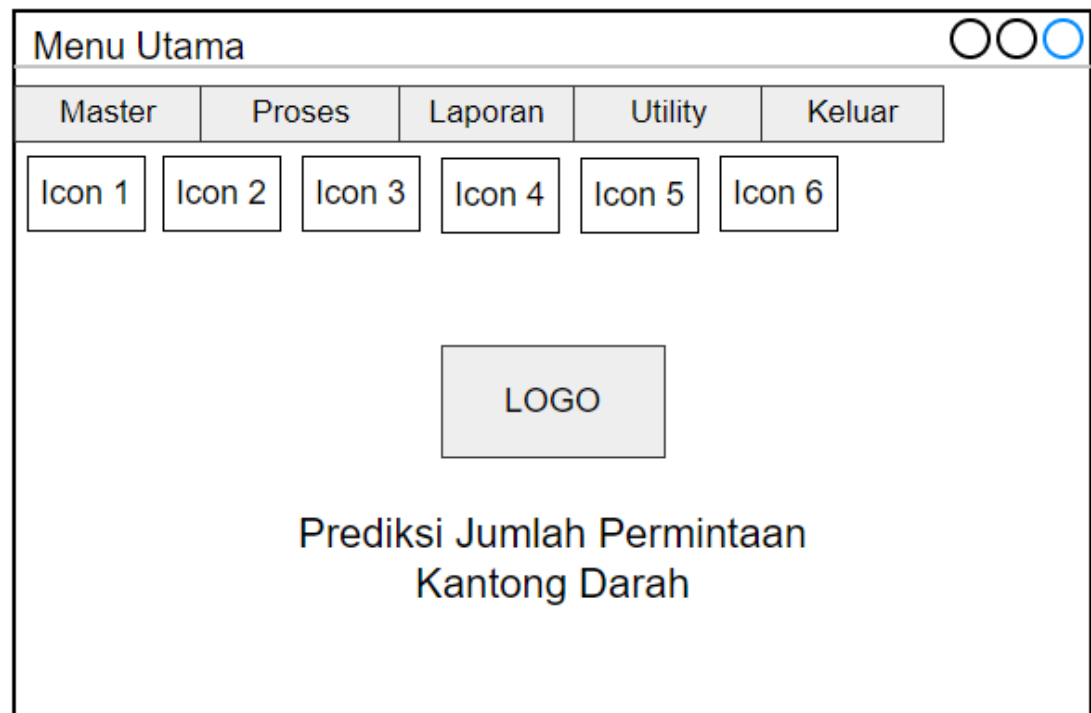
4.3.3 Desain Interface

4.3.3.1 Mekanisme User

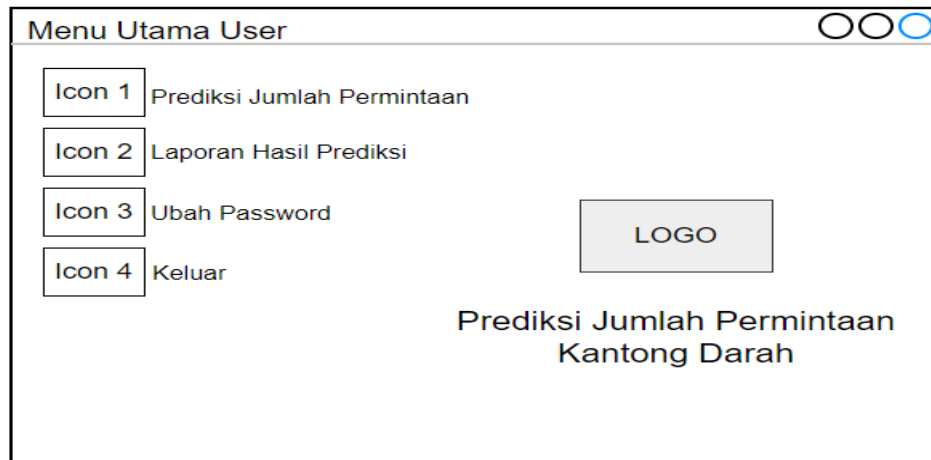
Tabel 4. 27 *Interface Design - Mekanisme User*

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Staf IT	All	All
User	Pegawai	- Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah - Utility	Laporan Hasil Prediksi

4.3.3.2 Mekanisme Navigasi

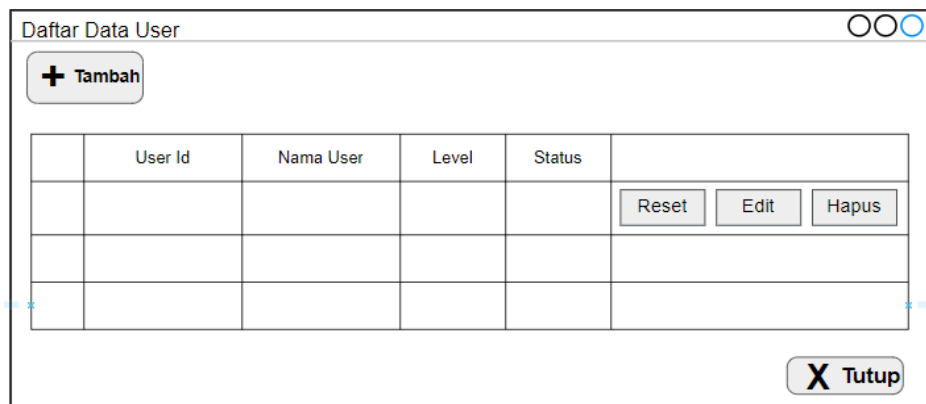


Gambar 4. 7 *Interface Design - Mekanisme Navigasi Admin*



Gambar 4. 8 Interface Design - Mekanisme User

4.3.3.3 Mekanisme Input



Gambar 4. 9 Interface Design: Mekanisme Input - Data user

Entry Data User

User Id

User Name

Level

Status

Simpan **Batal**

Gambar 4. 10 *Interface Design: Mekanisme Input - Entry Data User*

Data Golongan Darah

+ Tambah

	Kode Golongan Darah	Golongan Darah	Level	Status
			Edit	Hapus

X Tutup

Gambar 4. 11 *Interface Design: Mekanisme Input - Data Goongan Darah*

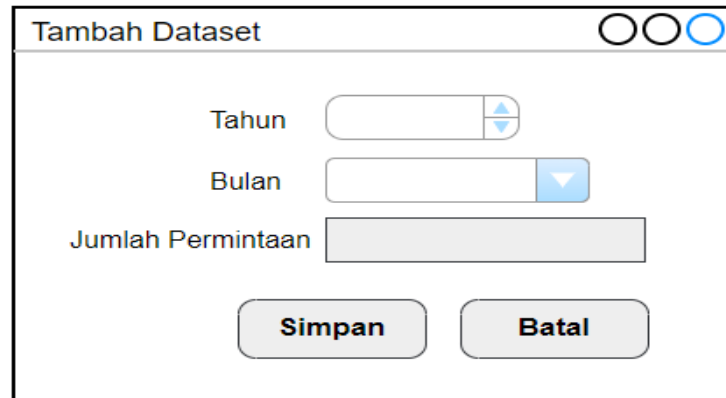
The screenshot shows a window titled "Entry Data User". It contains two input fields: "Kode Golongan Darah" and "Golongan Darah". Below these fields are two buttons: "Simpan" (Save) and "Batal" (Cancel).

Gambar 4. 12 *Interface Design: Mekanisme Input - Tambah Golongan Darah*

The screenshot shows a window titled "Dataset". It features a table with the following columns: "Id Dataset", "Tahun", "Bulan", and "Jumlah". To the right of the table are buttons for "Edit" and "Hapus". Above the table, there is a section for "Import File Dataset Excel" with a text input field, "Pilih File" and "Import" buttons, and a "+ Tambah" button. A "Golongan Darah" dropdown menu is located at the top right. A "X Tutup" (Close) button is at the bottom right.

	Id Dataset	Tahun	Bulan	Jumlah		
					Edit	Hapus

Gambar 4. 13 *Interface Design: Mekanisme Input - Dataset*



Tambah Dataset

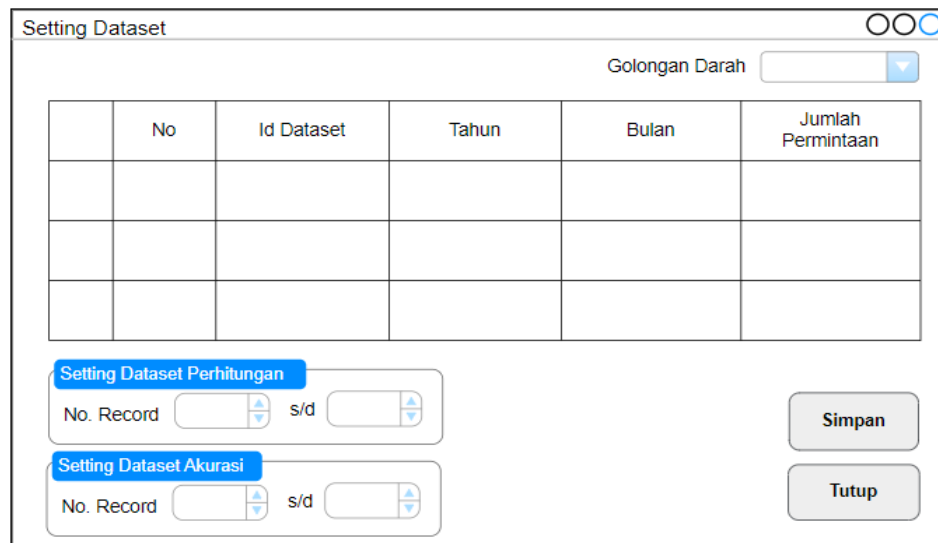
Tahun

Bulan

Jumlah Permintaan

Simpan Batal

Gambar 4. 14 Interface Design: Mekanisme Input - Tambah Dataset



Setting Dataset

Golongan Darah

No	Id Dataset	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan

Setting Dataset Perhitungan

No. Record s/d

Setting Dataset Akurasi

No. Record s/d

Simpan Tutup

Gambar 4. 15 Interface Design: Mekanisme Input - Setting Dataset

Proses Perhitungan *Fuzzy Time Series* Chen

Golongan Darah

Dataset | Himpunan Semesta & Interval | **Fuzzyfikasi, FLR & FLRG** | Defuzzyfikasi

	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan

Jumlah Data

X Tutup

Gambar 4. 16 Interface Design: Mekanisme Input – Perhitungan *Fuzzy Time Series*

Proses Perhitungan *Fuzzy Time Series* Chen

Golongan Darah

Dataset | Himpunan Semesta & Interval | **Fuzzyfikasi, FLR & FLRG** | Defuzzyfikasi

	Dmin	Dmax
	D1	D2
	Dmin 1	Dmax 1
	Jumlah Kelas	Panjang Kelas

	Kelas	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Tengah

Hitung Persamaan

X Tutup

Gambar 4. 17 Interface Design: Mekanisme Input – Perhitungan *Fuzzy Time Series*

Proses Perhitungan *Fuzzy Time Series* Chen

Golongan Darah

Dataset | Himpunan Semesta & Interval | **Fuzzyfikasi, FLR & FLRG** | Defuzzyfikasi

	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan	Fuzzyfikasi	Relasi	LH	RH	FLRG

X Tutup

Gambar 4. 18 *Interface Design: Mekanisme Input – Perhitungan Fuzzy Time Series*

Proses Perhitungan *Fuzzy Time Series* Chen

Golongan Darah

Dataset | Himpunan Semesta & Interval | **Fuzzyfikasi, FLR & FLRG** | Defuzzyfikasi

	FLRG	Nilai Tengah	Current State	Next State	Nilai Prediksi

X Tutup

Gambar 4. 19 *Interface Design: Mekanisme Input – Perhitungan Fuzzy Time Series*

Proses Prediksi Permintaan Kantong Darah

Golongan Darah

Prediksi Hasil Prediksi

Prediksi

Bulan

Prediksi Permintaan Kantong

Cek Permintaan Sebelumnya Prediksi

X Tutup

Gambar 4. 20 *Interface Design: Mekanisme Input - Prediksi dan Hasil Prediksi*

Proses Prediksi Permintaan Kantong Darah

Golongan Darah

Prediksi Hasil Prediksi

	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan

X Tutup

Gambar 4. 21 *Interface Design: Mekanisme Input - Prediksi dan Hasil Prediksi*

Hitung Kesalahan Mean Absolute Error (MAPE)

Golongan Darah

	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n}$$

Gambar 4. 22 *Interface Design: Mekanisme Input - Hitung Kesalahan MAPE*

Lap. Hasil Prediksi

Golongan Darah

Periode Bulan s/d Bulan

	Tahun	Bulan	Jumlah Permintaan

Gambar 4. 23 *Interface Design: Mekanisme - Laporan Hasil Prediksi*

4.3.3.4 Mekanisme Output

Logo PALANG MERAH INDONESIA KOTA GORONTALO <i>Jl. Sultan Botutihe No. 14 A, Ipilo, Kec. Kota Timur, Kota Gorontalo 96115</i>			
<u>HASIL PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG DARAH</u> Golongan Darah: X Periode: X (50)			
Nomor	Tahun	Bulan	Prediksi Jml. Permintaan
999	X(4)	X (10)	999
			

Gambar 4. 24 *Interface Design: Mekanisme Output - Laporan Hasil Prediksi*

4.3.4 Desain Data

Format data yang diperoleh dari sistem prediksi jumlah permintaan kantong darah ini sebagai berikut:

1. Microsoft Excel (.xlsx) tempat penyimpanan external
2. Database MySQL untuk mengolah dan menyimpan data
3. Keduanya dihubungkan dan dimanupulasi menggunakan teknik *disconnected* data

4.3.4.1 Struktur Data

Tabel 4. 28 Data Desain: Struktur Data - Data User

Nama File	: tbuser
Tipe File	: Master
Primary Key	: user_id
Forigen Key	: -
Media	: Harddisk
Fungsi	: Merupakan data pengguna aplikasi
Struktur Data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	User_id	Varchar	10	User id
2	Nama_user	Varchar	50	Username
3	Password	Vachar	100	Password
4	Level	Varchar	15	Level
5	Status	Varchar	10	Status

Tabel 4. 29 Data Desain: Struktur Data - Data Golongan Darah

Nama File	: tbgol_darah
Tipe File	: Master
Primary Key	: kode_gd
Forigen Key	: -
Media	: Harddisk
Fungsi	: Merupakan data golongan darah
Struktur Data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	Char	2	Kode Golongan Darah
2	Gol_darah	Varchar	10	Golongan Darah

Tabel 4. 30 Data Desain: Struktur Data - Dataset

Nama File : tbdataset				
Tipe File : Master				
Primary Key : id_dataset				
Forigen Key : user_id				
Media : Harddisk				
Fungsi : Merupakan data dataset				
Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id dataset
2	Kode_gd	Char	2	Kode Golongan Darah
3	Tahun	Char	4	Tahun
4	Id_bulan	Tinyint	2	Bulan
5	Jml_permintaan	Int	3	Jumlah permintaan
6	Fuzzyfikasi	Char	2	Hasil fuzzyfikasi
7	User_id	Varchar	10	User id
8	No_indeks	Int	3	Nomor indeks

Tabel 4. 31 Data Desain: Struktur Data - Setting Dataset

Nama File : tbsetting_dataset Tipe File : Transaksi Primary Key : kode_gd Forigen Key : - Media : Harddisk Fungsi : Merupakan data setting dataset Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	Char	2	Kode golongan darah
2	Dataset_awal	Int	3	Dataset awal
3	Dataset_akhir	Int	3	Dataset akhir
4	Akurasi_awal	Int	3	Akurasi awal
5	Akurasi_akhir	Int	3	Akurasi akhir

Tabel 4. 32 Data Desain: Struktur Data - Data Akurasi

Nama File : tbakurasi Tipe File : Transaksi Primary Key : id_dataset Forigen Key : Kode_gd Media : Harddisk Fungsi : Merupakan data akurasi Struktur Data :				
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id dataset
2	Kode_gd	Char	2	Kode Golongan Darah
3	Tahun	Char	4	Tahun
4	Id_bulan	Tinyint	2	Bulan
5	Fuzzyfikasi	Char	2	Hasil fuzzyfikasi
6	Aktual	Int	3	Nilai aktual
7	Prediksi	Int	3	Nilai prediksi
8	Ket	Varchar	15	Keterangan

Tabel 4. 33 Data Desain: Struktur Data - Data Prediksi

Nama File	: tbprediksi
Tipe File	: Transaksi
Primary Key	: id_dataset
Forigen Key	: user_id, kode_gd
Media	: Harddisk
Fungsi	: Merupakan data prediksi
Struktur Data	:

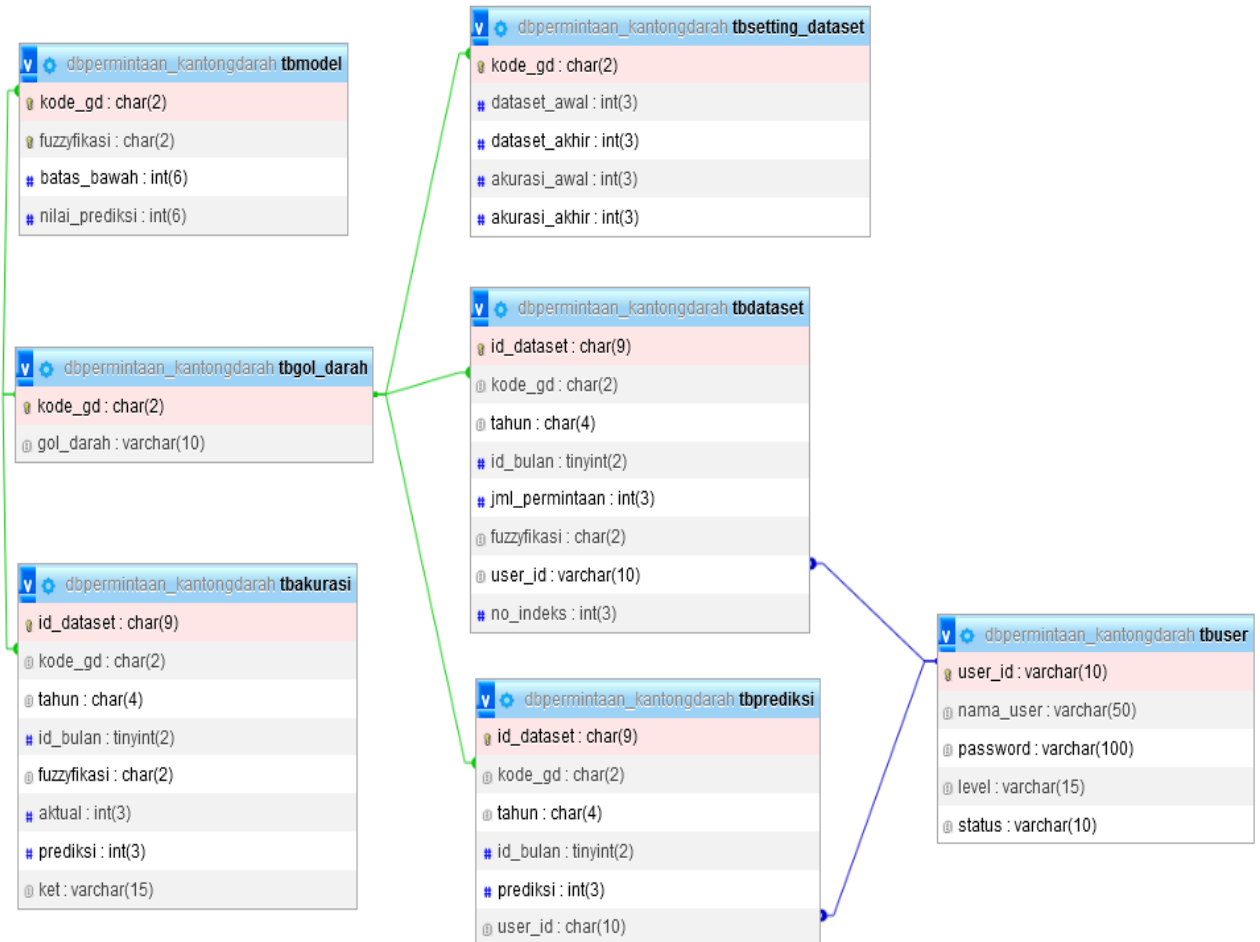
No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Id_dataset	Char	9	Id dataset
2	Kode_gd	Char	2	Kode golongan darah
3	Tahun	Char	4	Tahun
4	Id_bulan	Tinyint	2	Bulan
5	Prediksi	Int	3	Nilai prediksi
6	User_id	Char	10	User id

Tabel 4. 34 Data Desain: Struktur Data - Pemodelan

Nama File	: tbmodel
Tipe File	: Transaksi
Primary Key	: kode_gd, fuzzyfikasi
Forigen Key	: -
Media	: Harddisk
Fungsi	: Merupakan data pemodelan
Struktur Data	:

No	Field Name	Type	Size	Ket
1	Kode_gd	Char	2	Kode golongan darah
2	Fuzzyfikasi	Char	2	Hasil fuzzyfikasi
3	Batas_bawah	Int	6	Nilai batas bawah
4	Nilai_prediksi	Int	6	Nilai prediksi

4.3.4.2 Relasi



Gambar 4. 25 Desain Relasi Antar Tabel

Hasil dari analisis sistem dan desain sistem pada konstruksi sistem diterjemahkan kekonstruksi sistem/software menggunakan bahasa pemrograman Visual Studio (Visual Basic.Net 2010) dengan alat bantu yang digunakan sebagai berikut:

1. Visual Basic. Net 2010 untuk pemrogramannya
2. MySQL untuk database
3. Crystall Report untuk laporan
4. ODBC untuk connector database

4.3.5 Pscode Proses

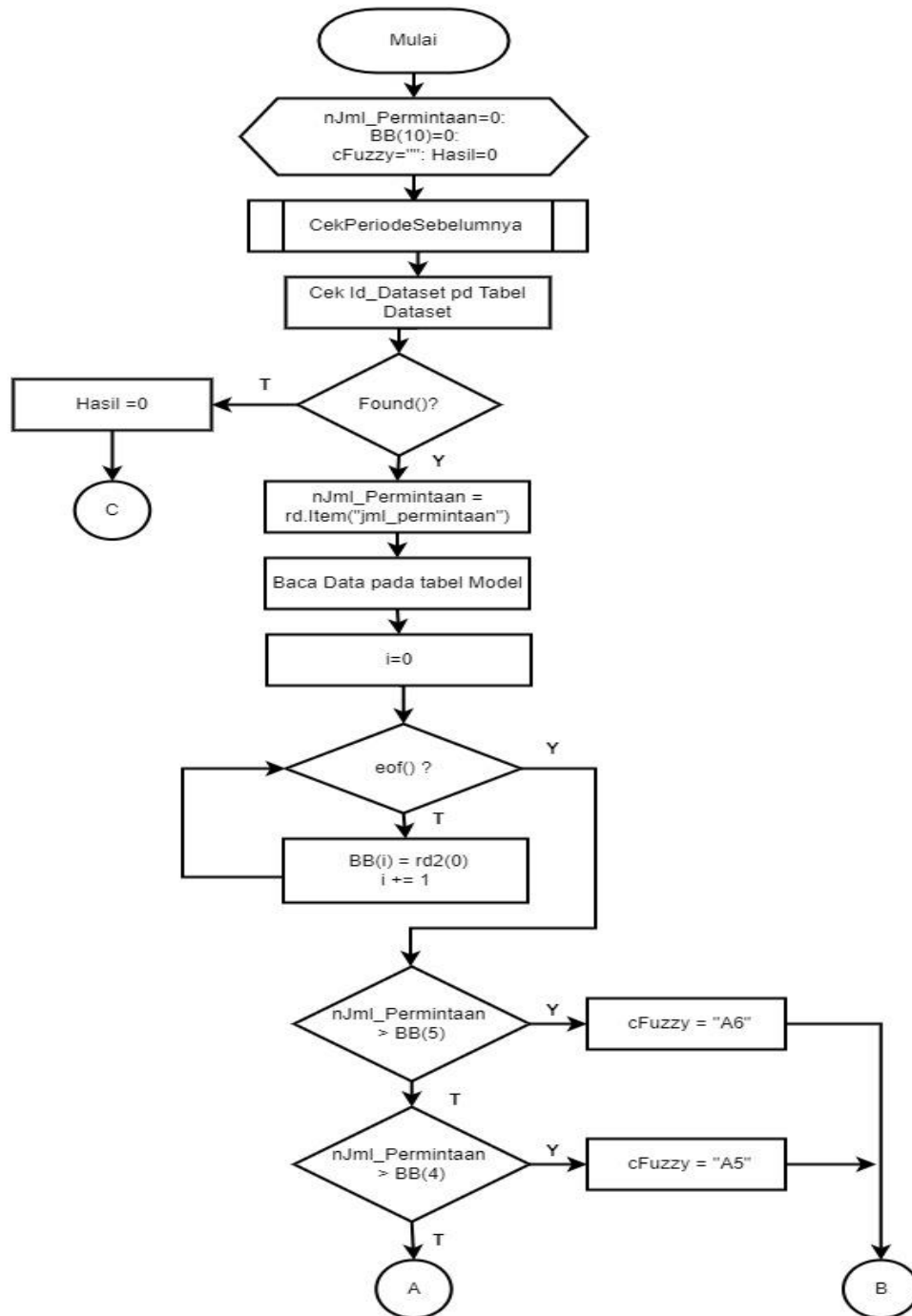
```

Sub ProsesPrediksi()
    Dim nJml_Pemintaan As Integer ..... 1
    Dim BB(10) As Single ..... 1
    Call CekPeriodeSebelumnya() ..... 2
    cmd = New OdbcCommand("Select * from tbdataset where id_dataset
    = " & cld_Dataset & " ", Conn) ..... 3
    rd = cmd.ExecuteReader ..... 3
    rd.Read() ..... 3
    If rd.HasRows Then ..... 4
        nJml_Pemintaan = rd.Item("jml_permintaan") ..... 5
        Dim sql As String = "Select batas_bawah " & _ ..... 5
            " from tbmodel where kode_gd =" & cKode_Gol & " order by fuzzyfikasi" ..... 5
        cmd = New OdbcCommand(sql, Conn) ..... 5
        rd2 = cmd.ExecuteReader ..... 5
        Dim i As Integer = 0 ..... 5
        While rd2.Read ..... 6
            BB(i) = rd2(0) ..... 7
            i += 1 ..... 7
        End While
        If nJml_Pemintaan > BB(5) Then ..... 8
            cFuzzy = "A6" ..... 9
        ElseIf nJml_Pemintaan > BB(4) Then ..... 10
            cFuzzy = "A5" ..... 11
        ElseIf nJml_Pemintaan > BB(3) Then ..... 12
            cFuzzy = "A4" ..... 13
        ElseIf nJml_Pemintaan > BB(2) Then ..... 14
            cFuzzy = "A3" ..... 15
        ElseIf nJml_Pemintaan > BB(1) Then ..... 16
            cFuzzy = "A2" ..... 17
        Else
            cFuzzy = "A1" ..... 18
        End If ..... 19
        rd2.Close() ..... 19
        cmd = New OdbcCommand("Select nilai_prediksi from tbmodel " & _ ..... 19
            "where fuzzyfikasi =" & cFuzzy & " and kode_gd =" & cKode_Gol & " ", Conn) ..... 19
        rd2 = cmd.ExecuteReader ..... 19
        rd2.Read() ..... 19
        Hasil = rd2.Item("nilai_prediksi") ..... 19
        txtHasil.Text = Hasil ..... 19
        Call SimpanHasilPrediksi() ..... 20

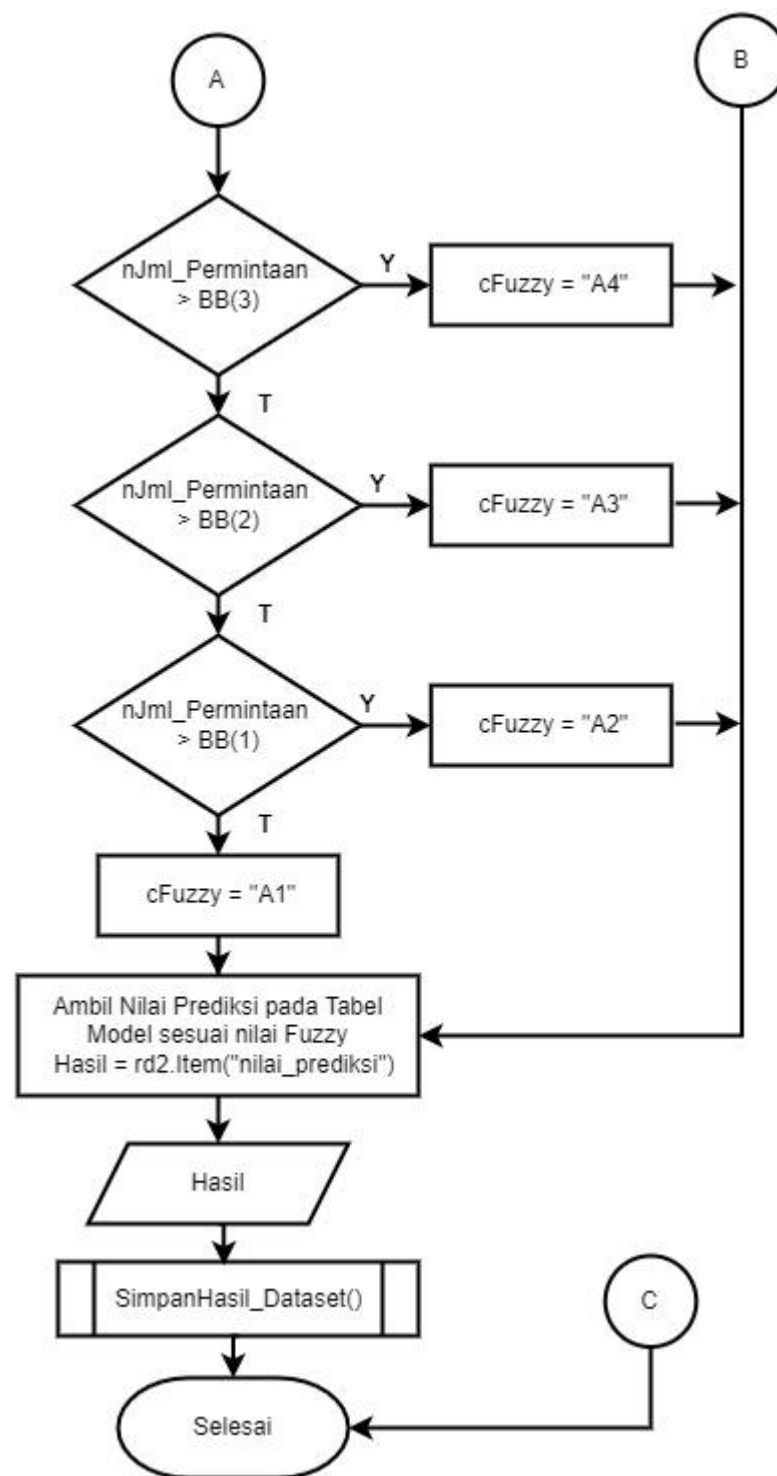
    Else
        txtHasil.Text = "" ..... 21
        Hasil = 0 ..... 21
    End If ..... 22
End Sub

```

4.3.6 Flowchart Untuk Pengujian White Box

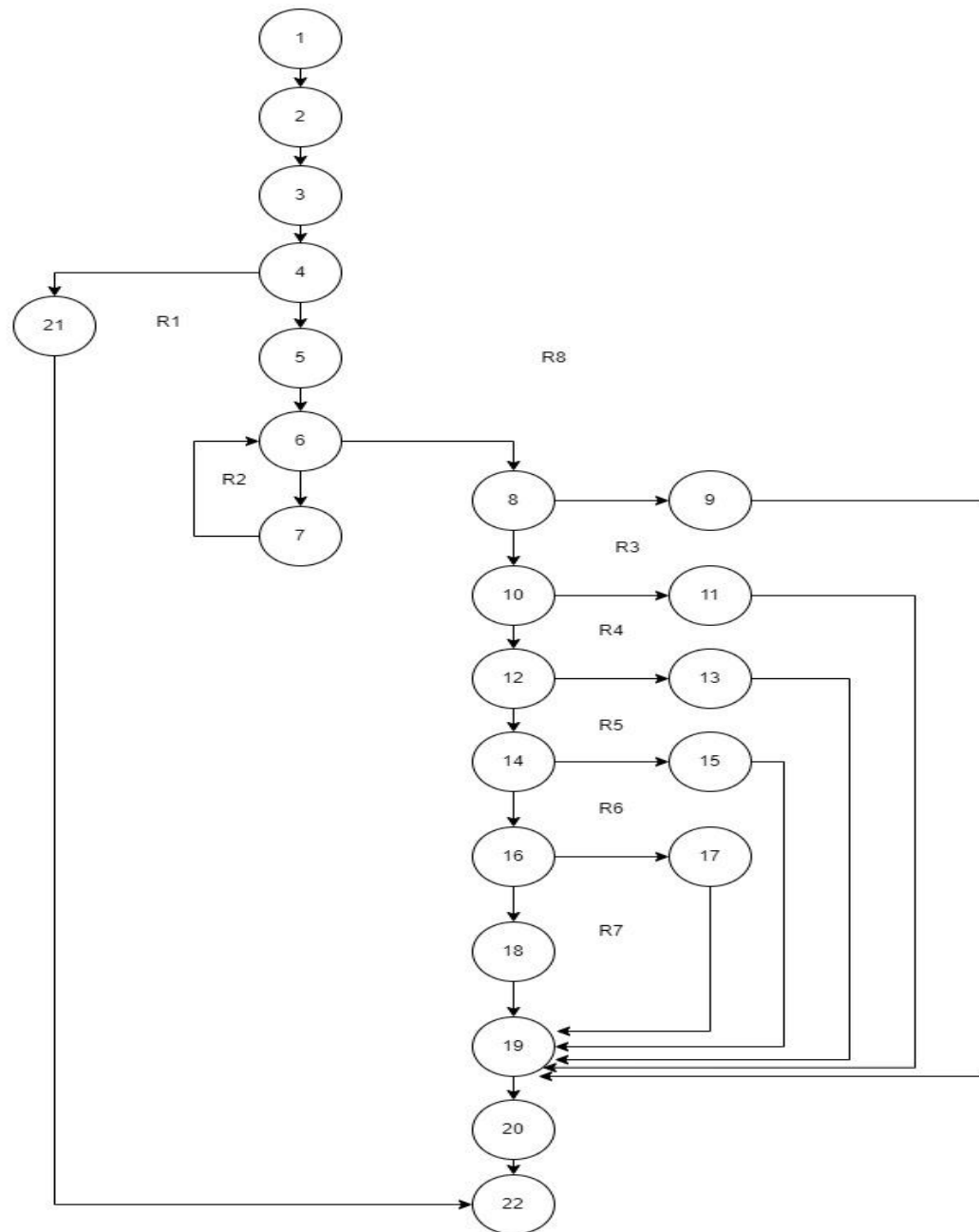


Gambar 4. 26 Flowchart Untuk Pengujian White Box



Gambar 4. 27 Flowchart Untuk Pengujian White Box

4.3.7 Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4. 28 Flowgraph Untuk Pengujian White Box

4.3.8 Perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC) pada Pengujian White Box

Dari *flowgraph* diatas, maka didapatkan:

Diketahui:

$$\text{Region (R)} = 8$$

$$\text{Node (N)} = 22$$

$$\text{Edge (E)} = 28$$

$$\text{Predicate Node (P)} = 7$$

Rumus:

$$V(G) = (E - N) + 2 \text{ atau}$$

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

Penyelesaian:

$$V(G) = (28 - 22) + 2 = 8$$

$$V(G) = 7 + 1 = 8$$

$$CC = R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8$$

4.3.9 Path pada Pengujian White Box

Tabel 4. 35 Path Pengujian *White Box*

No	Path	Ket
1	1-2-3-4-21-22	OK
2	1-2-3-4-5-6-7-6-8-9-19-20-22	OK
3	1-2-3-4-5-6-8-9-19-20-22	OK
4	1-2-3-4-5-6-8-10-11-19-20-22	OK
5	1-2-3-4-5-6-8-10-12-13-19-20-22	OK
6	1-2-3-4-5-6-8-10-12-14-15-16-20-22	OK
7	1-2-3-4-5-6-8-10-12-14-16-17-19-20-22	OK
8	1-2-3-4-5-6-8-10-12-14-16-18-19-20-22	OK

4.3.10 Pengujian Black Box

Tabel 4. 36 Hasil Pengujian *Black Box*

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Input username dan password yang benar	Menampilkan halaman menu utama	Halaman menu utama ditampilkan	Sesuai
Input username yang salah	Menampilkan pesan kesalahan “Maaf, username atau password salah”	Pesan kesalahan input username tampil	Sesuai
Input password yang salah	Menampilkan pesan kesalahan “Maaf, username atau password salah”	Pesan kesalahan input password tampil	Sesuai
Klik Master Data User	Menampilkan form Data User	Tampil halaman form data user	Sesuai
Klik Master Golongan Darah	Menampilkan form Data Golongan Darah	Tampil form Data Golongan Darah	Sesuai
Klik Master Dataset	Menampilkan form Dataset	Tampil halaman form Dataset	Sesuai
Klik tombol hapus diform Dataset	Menghapus Dataset	Dataset terhapus	Sesuai
Klik Master Setting Dataset	Menampilkan form Setting Dataset	Tampil form Setting Dataset	Sesuai
Klik Proses Pemodelan	Menampilkan form Pemodelan <i>Fuzzy Time Series Chen</i>	Halaman form Pemodelan <i>Fuzzy Time Series Chen</i> ditampilkan	Sesuai
Klik Proses Pemodelan pada form Pemodelan <i>Fuzzy Time Series Chen</i>	Menampilkan proses pemodelan menggunakan metode <i>Fuzzy Time Series Chen</i>	Halaman form pemodelan <i>Fuzzy Time Series Chen</i> ditampilkan	Sesuai
Klik tombol Hitung Persamaan pada form proses Pemodelan <i>Fuzzy Time Series</i>	Menampilkan hasil perhitungan pemodelan <i>Fuzzy Time Series</i>	Hasil hitung pemodelan metode akan ditampilkan	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Proses Tabel <i>Fuzzyfikasi</i>	Menampilkan form proses <i>fuzzyfikasi</i>	Tampil halaman form proses <i>fuzzyfikasi</i>	Sesuai
Klik Proses Nilai Prediksi	Menampilkan form proses nilai prediksi	Tampil halaman form proses nilai prediksi	Sesuai
Klik Proses Pengujian Model	Menampilkan form Hitung Kesalahan MAPE	Tampil halaman form Hitung Kesalahan MAPE	Sesuai
Klik tombol Hitung MAPE pada form Pengujian Model	Menampilkan hasil hitung dan akurasi MAPE	Tampil hasil hitung dan akurasi MAPE	Sesuai
Klik tombol Visualisasi Model pada form Pengujian Model	Menampilkan form Visualisasi Data Aktual dengan Data Prediksi	Trafik data aktual dengan data prediksi	Sesuai
Klik Proses Prediksi Jumlah Permintaan	Menampilkan form Proses Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah	Halaman form Proses Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah ditampilkan	Sesuai
Klik Proses Prediksi	Menampilkan form prediksi	Halaman form prediksi ditampilkan	Sesuai
Klik tombol Prediksi	Menampilkan hasil prediksi	Halaman hasil perhitungan prediksi tampil	Sesuai
Klik proses Hasil Prediksi	Menampilkan form Hasil Prediksi	Halaman hasil prediksi ditampilkan	Sesuai
Klik Laporan Hasil Prediksi	Menampilkan form Laporan Hasil Prediksi	Halaman Laporan Hasil Prediksi tampil	Sesuai
Klik Keluar	Menampilkan pesan “Benar ingin keluar dari sistem?”	Keluar dari sistem	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pemodelan dengan metode *fuzzy time series* pada BAB IV, langkah selanjutnya melakukan pengujian model menggunakan metode MAPE dengan mencari nilai *error* antara data aktual dan data prediksi, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Hasil Uji Tingkat *Error* MAPE Golongan Darah A

No	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
1	2019	Februari	211	200	5.213
2	2019	Maret	329	280	14.894
3	2019	April	296	320	8.108
4	2019	Mei	305	360	18.033
5	2019	Juni	291	360	23.711
6	2019	Juli	188	360	91.489
7	2019	Agustus	374	280	25.134
8	2019	September	361	320	11.357
9	2019	Oktober	312	320	2.564
10	2019	November	320	360	12.5
11	2019	Desember	318	360	13.208
12	2020	Januari	639	360	43.662
13	2020	Februari	386	440	13.99
14	2020	Maret	279	320	14.695
15	2020	April	223	360	61.435
16	2020	Mei	195	280	43.59
17	2020	Juni	182	280	53.846
18	2020	Juli	303	280	7.591
19	2020	Agustus	319	360	12.853
20	2020	September	184	360	95.652
21	2020	Oktober	289	280	3.114

No	Tahun	Bulan	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Error MAPE (%)
22	2020	November	166	360	116.867
23	2020	Desember	163	280	71.779
24	2021	Januari	343	280	18.367
25	2021	Februari	341	320	6.158
26	2021	Maret	295	320	8.475
27	2021	April	236	360	52.542
28	2021	Mei	295	280	5.085
29	2021	Juni	627	360	42.584
30	2021	Juli	489	440	10.02
31	2021	Agustus	521	480	7.869
32	2021	September	503	480	4.573
33	2021	Oktober	432	480	11.111
	Total		n = 33		932.07

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y-y'|}{y} \times 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{932,07}{33} = 28,24\%$$

Berikut adalah hasil uji akurasi untuk golongan darah yang lainnya:

Tabel 5. 2 Hasil Uji Tingkat *Error* MAPE Berdasarkan Golongan Darah

No	Golongan Darah	MAPE
1	A	28,24%
2	B	24,07%
3	O	24,78%
4	AB	17,06%
	Total	94,15%
	Rata-rata	23,53%

Setelah dilakukan pengujian model terhadap setiap golongan darah, maka untuk menghitung tingkat akurasi menggunakan rumus:

$$\text{Accuracy} = 100\% - \text{MAPE}$$

$$\text{Accuracy} = 100\% - 23,53\% = 76,47\%$$

Berdasarkan tabel 2.10 kriteria penilaian MAPE dapat dikategorikan prediksi cukup baik.

5.2 Pembahasan Sistem

5.2.1 Instalasi Sistem

Langkah-langkah menginstal program:

- Pilih file setup



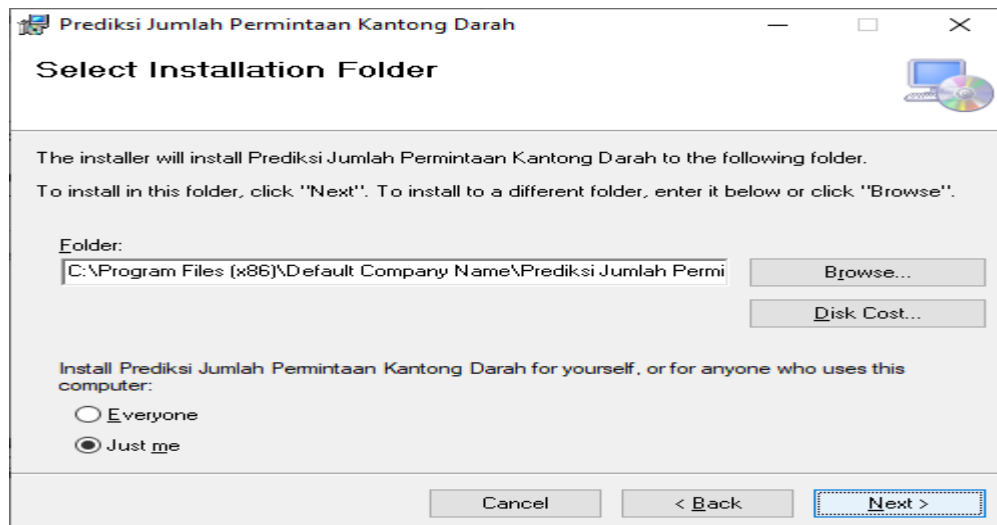
Gambar 5. 1 File Instalasi

- Akan muncul tampilan selamat datang pada setup Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah



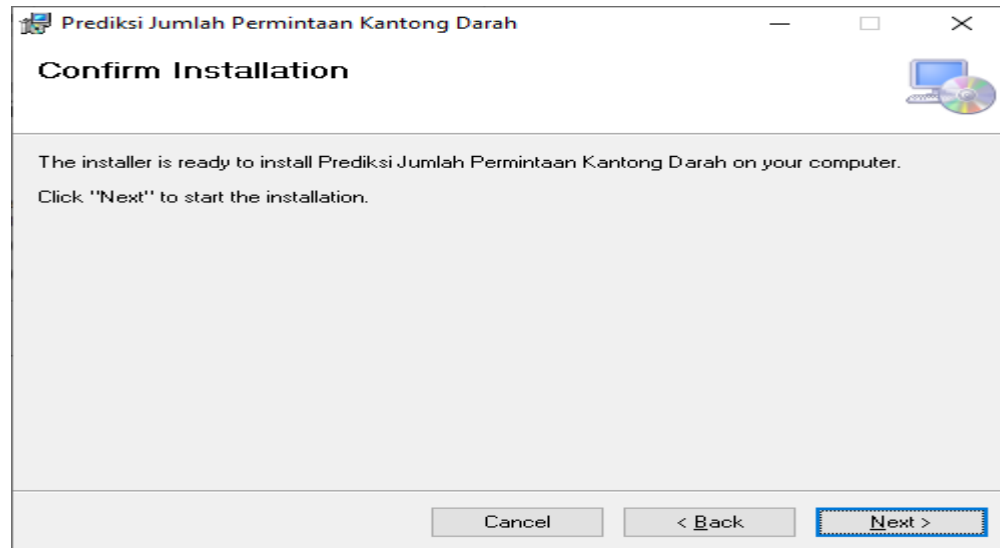
Gambar 5. 2 Selamat datang di Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah

- Klik *next* untuk melanjutkan, dan muncul tampilan kotak pemilihan directory berikut:



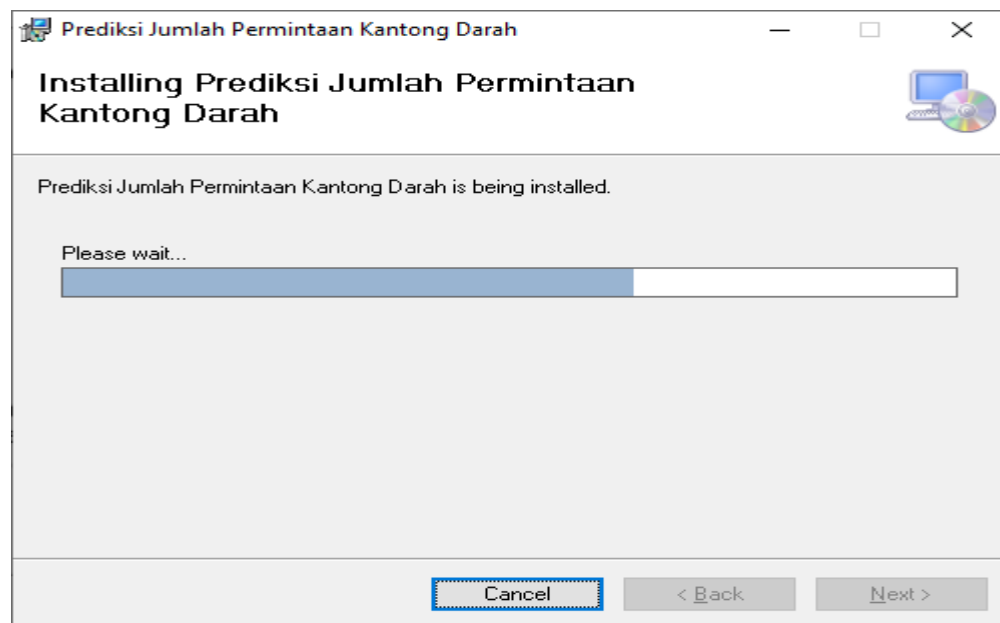
Gambar 5. 3 Kotak Dialog Pemilihan Directory

- Klik *next* lagi untuk melanjutkan keproses selanjutnya sampai muncul tampilan kotak konfirmasi instalasi



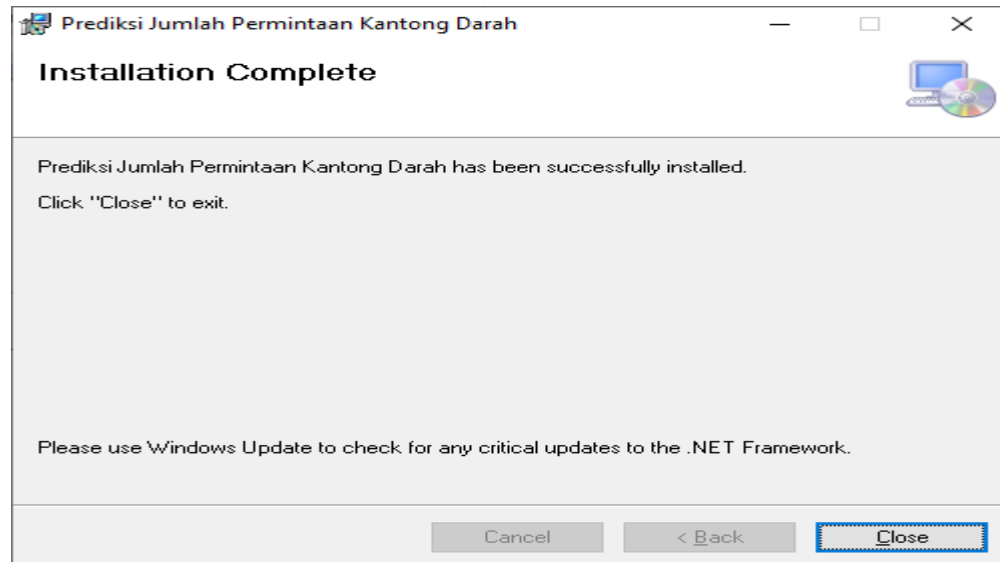
Gambar 5. 4 Kotak Dialog Konfirmasi Instalasi

- Langkah selanjutnya yaitu melakukan proses instalasi



Gambar 5. 5 Proses Instalasi

- Proses instalasi akan memakan waktu kurang lebih 10 menit, sampai muncul kotak dialog instalasi sukses



Gambar 5. 6 Tampilan Akhir Proses Instalasi Selesai

5.2.2 Prosedur Pengoperasian Sistem

Setelah menyelesaikan proses instalasi, klik dua kali ikon Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah dibagian desktop untuk menjalankan program.

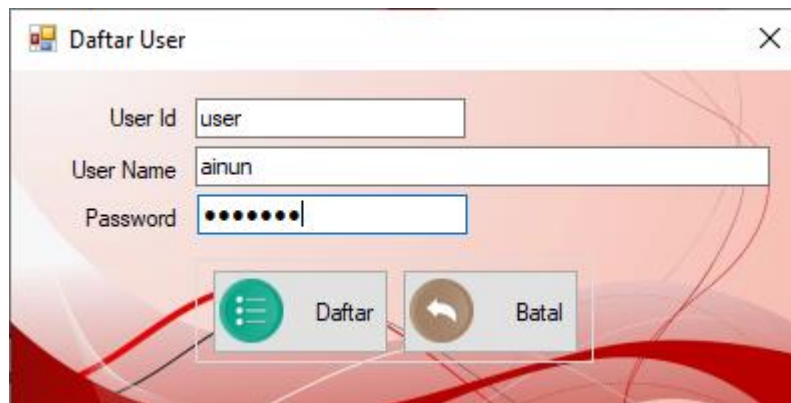
5.2.2.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Login

Pada halaman login user dapat menginput username dan password yang sudah didaftarkan sebelumnya untuk masuk ke halaman admin maupun user, jika salah

memasukkan username dan password maka akan tampil pesan kesalahan dilayar. Apabila belum mendaftarkan username dan password, dapat mengklik link Daftar Baru, sehingga tampil form Daftar User sebagai berikut:



Gambar 5. 8 Tampilan Daftar User

Form ini digunakan untuk membuat data user. Inputkan user id, user name, dan password, klik tombol Daftar untuk menyimpannya dalam sistem dan klik tombol Batal apabila ingin kembali.

Jika lupa password, maka dapat mengklik link Lupa Password pada menu Login dan akan tampil form berikut:



Gambar 5. 9 Tampilan Ubah Password Baru

Inputkan user id dan user name yang telah terdaftar sebelumnya, setelah itu dapat diinputkan password baru dan klik tombol Simpan untuk menyimpannya dan tombol Batal untuk kembali.

5.2.2.2 Tampilan Halaman Menu Utama

1. Tampilan Menu Utama Admin



Gambar 5. 10 Tampilan Menu Utama Untuk Admin

Halaman ini digunakan untuk menampilkan semua menu utama yang terdapat pada Aplikasi Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Halaman menu utama terdiri dari halaman Master, Proses, Laporan, Utility dan Keluar, yang digunakan untuk menginput dan menampilkan data-data tentang jumlah permintaan kantong darah.

2. Tampilan Halaman Menu Utama User

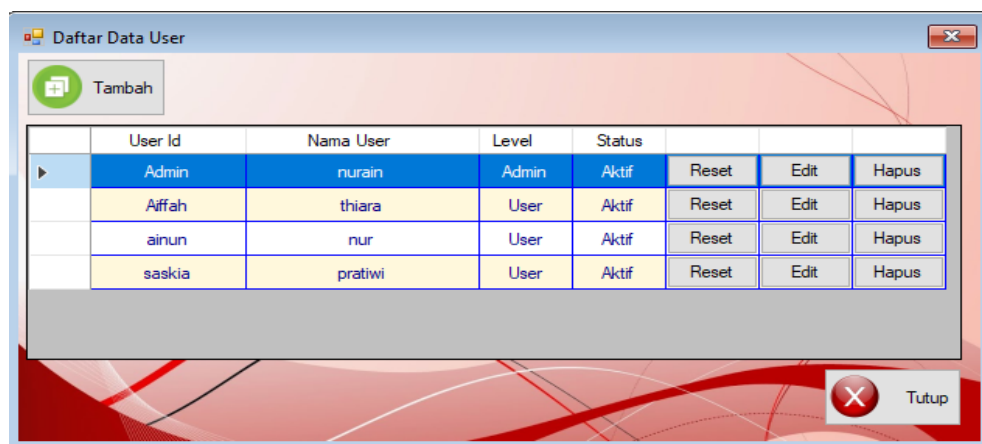


Gambar 5. 11 Tampilan Menu Utama User

Halaman menu utama user menampilkan beberapa menu, seperti menu Prediksi Jumlah Permintaan, Laporan Hasil Prediksi, Ubah Passoword dan Keluar.

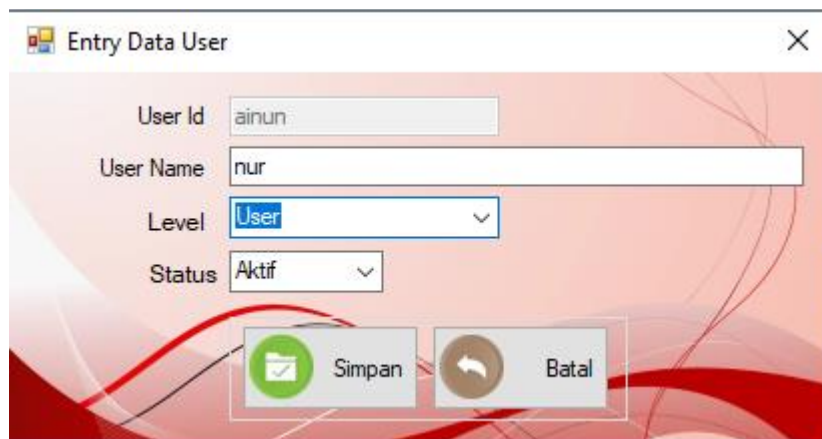
5.2.2.3 Tampilan Menu Master

1. Data User



Gambar 5. 12 Tampilan Daftar Data User

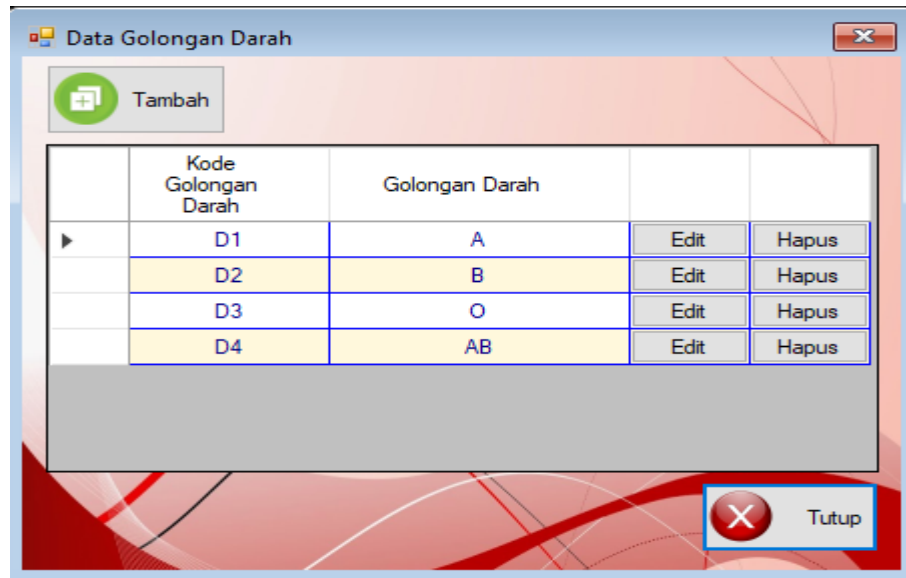
Form ini menampilkan daftar user yang tersimpan dalam sistem. Apabila ingin mereset, mengedit atau menghapus user yang telah tersimpan tersebut, klik data user yang ingin dilakukan perubahan dan pilih tombol Reset, Edit atau Hapus yang diinginkan. Sedangkan untuk tombol tutup berfungsi untuk keluar dari form Data User, dan untuk menambahkan data user silahkan klik tombol Tambah sehingga akan tampil form seperti dibawah ini:



Gambar 5. 13 Tampilan Entry Data User

Form ini untuk menambahkan data user baru. Inputkan user id, user name, level dan status. Kemudian klik tombol Simpan untuk menyimpan data kedalam sistem, dan tombol Batal untuk kembali.

2. Jenis Golongan Darah



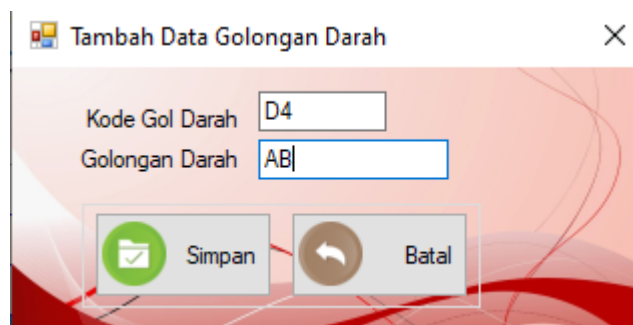
The screenshot shows a window titled "Data Golongan Darah". It features a "Tambah" (Add) button with a plus icon. Below it is a table with the following data:

	Kode Golongan Darah	Golongan Darah		
▶	D1	A	Edit	Hapus
	D2	B	Edit	Hapus
	D3	O	Edit	Hapus
	D4	AB	Edit	Hapus

At the bottom right of the window is a "Tutup" (Close) button with a red X icon.

Gambar 5. 14 Tampilan Data Golongan Darah

Pada form ini ditampilkan data tentang jenis golongan darah. Untuk mengedit atau menghapus data golongan darah yang telah tersimpan silahkan klik pada data yang ingin dilakukan perubahan kemudian klik tombol yang diinginkan. Untuk keluar dari form Data Golongan Darah klik tombol tutup, sedangkan untuk menambahkan data jenis golongan darah klik tombol Tambah, dan akan tampil form berikut:



The screenshot shows a window titled "Tambah Data Golongan Darah". It contains two input fields: "Kode Gol Darah" with the value "D4" and "Golongan Darah" with the value "AB". Below the input fields are two buttons: "Simpan" (Save) with a green checkmark icon and "Batal" (Cancel) with a brown circular arrow icon.

Gambar 5. 15 Tampilan Tambah data Golongan Darah

Form ini untuk menambahkan data golongan darah, inputkan kode golongan darah dan golongan darah, kemudian klik simpan untuk menyimpan data kedalam sistem dan klik batal untuk kembali.

3. Dataset

The screenshot shows a window titled "Dataset" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there is a dropdown menu labeled "Golongan Darah" with the value "A" selected. Underneath, there is a section titled "Import File Dataset Excel" with a text box containing the file path "E:\FILE PENTING\Golongan Darah\Golongan A.xlsx". To the right of the text box are two buttons: "Pilih File" and "Import". Further right is a green circular button with a plus sign and the label "Tambah".

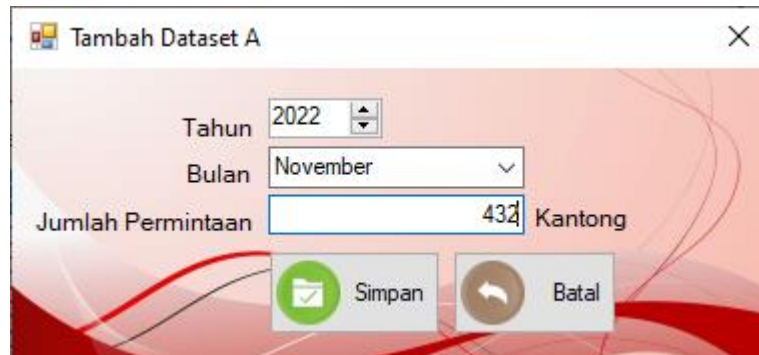
Below the import section is a table with the following data:

	Id Dataset	Tahun	Bulan	Jml Permintaan		
▶	D1201901	2019	Januari	420	Edit	Hapus
	D1201902	2019	Februari	211	Edit	Hapus
	D1201903	2019	Maret	329	Edit	Hapus
	D1201904	2019	April	296	Edit	Hapus
	D1201905	2019	Mei	305	Edit	Hapus
	D1201906	2019	Juni	291	Edit	Hapus
	D1201907	2019	Juli	188	Edit	Hapus

At the bottom left of the window, there is a page number "34". At the bottom right, there is a red circular button with a close symbol (X) and the label "Tutup".

Gambar 5. 16 Tampilan Dataset

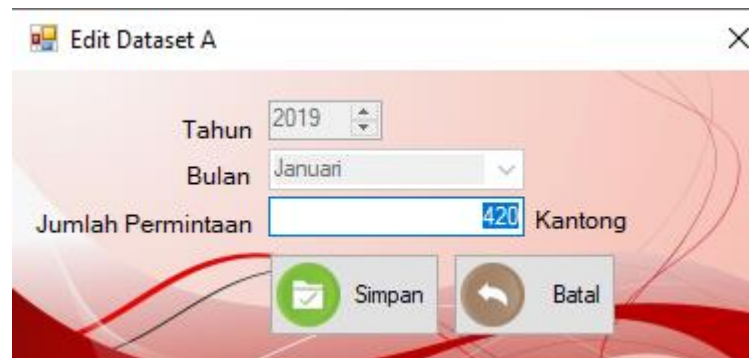
Form ini berfungsi untuk menginput dan menampilkan dataset. Sebelum mengimport file dataset, silahkan pilih golongan darah terlebih dahulu, kemudian klik tombol Pilih File untuk menginput dataset. Setelah itu klik tombol Import, tunggu sampai prosesnya selesai dan dataset akan ditampilkan. Jika ingin melakukan perubahan terhadap data, klik data yang diinginkan dan pilih tombol Edit untuk mengedit data atau tombol Hapus untuk menghapusnya. Klik tombol Tutup untuk menutup atau keluar dari form Dataset. Apabila ingin menambahkan satu dataset baru klik tombol Tambah, dan form Tambah Dataset akan ditampilkan seperti berikut:

The image shows a software window titled "Tambah Dataset A" with a close button (X) in the top right corner. The window has a red and white abstract background. It contains three input fields: "Tahun" (Year) with a dropdown menu showing "2022", "Bulan" (Month) with a dropdown menu showing "November", and "Jumlah Permintaan" (Request Amount) with a text box containing "432". To the right of the "Jumlah Permintaan" field is the label "Kantong". At the bottom, there are two buttons: "Simpan" (Save) with a green envelope icon and "Batal" (Cancel) with a brown circular arrow icon.

Gambar 5. 17 Tampilan Tambah Dataset

Untuk menambahkan Dataset, pilih tahun dan bulan yang ingin ditambahkan datanya dan inputkan jumlah permintaan. Lalu klik tombol Simpan untuk menyimpan dan tombol Batal untuk kembali.

Jika ingin mengubah salah satu data pada dataset, silahkan klik tombol Edit dan form Edit Dataset akan ditampilkan.

The image shows a software window titled "Edit Dataset A" with a close button (X) in the top right corner. The window has a red and white abstract background. It contains three input fields: "Tahun" (Year) with a dropdown menu showing "2019", "Bulan" (Month) with a dropdown menu showing "Januari", and "Jumlah Permintaan" (Request Amount) with a text box containing "420". To the right of the "Jumlah Permintaan" field is the label "Kantong". At the bottom, there are two buttons: "Simpan" (Save) with a green envelope icon and "Batal" (Cancel) with a brown circular arrow icon.

Gambar 5. 18 Tampilan Edit Dataset

Form ini untuk mengedit atau melakukan perubahan pada dataset jumlah permintaan. Inputkan jumlah permintaan dan klik tombol Simpan untuk menyimpan, tombol Batal untuk kembali.

4. Setting Dataset

Setting Dataset

Golongan Darah A

No	Id Dataset	Tahun	Bulan	Jumlah Pemintaan
1	D1201901	2019	Januari	420
2	D1201902	2019	Februari	211
3	D1201903	2019	Maret	329
4	D1201904	2019	April	296
5	D1201905	2019	Mei	305
6	D1201906	2019	Juni	291
7	D1201907	2019	Juli	188
8	D1201908	2019	Agustus	374

Setting Dataset Perhitungan

No. Record 1 s/d 34

Setting Dataset Akurasi

No. Record 2 s/d 34

Simpan

Tutup

Gambar 5. 19 Tampilan Setting Dataset

Form ini berfungsi untuk melakukan setting terhadap dataset yang akan digunakan dalam perhitungan model *Fuzzy Time Series*. Sebelum itu silahkan pilih golongan darah yang akan disetting, kemudian tentukan nomor record dataset yang akan digunakan. Klik tombol Simpan untuk menyimpan perubahan dan tombol Tutup untuk keluar.

5.2.2.4 Tampilan Menu Proses

1. Proses Dataset

Pemodelan Fuzzy Time Series Chen

Golongan Darah

Dataset | Pemodelan | Tabel Fuzzyfikasi | Nilai Prediksi

	Tahun	Bulan	Jumlah Pemintaan
▶	2019	Januari	420
	2019	Februari	211
	2019	Maret	329
	2019	April	296
	2019	Mei	305
	2019	Juni	291
	2019	Juli	188
	2019	Agustus	374
	2019	September	361
	2019	Oktober	312
	2019	November	320

Jml Data

Gambar 5. 20 Tampilan Proses Dataset

Form ini untuk menampilkan dataset yang akan diproses. Pilih golongan darah yang ingin ditampilkan datanya. Klik tombol Tutup untuk keluar.

2. Proses Perhitungan *Fuzzy Time Series* Chen

Proses Perhitungan Fuzzy Time Series Chen

Golongan Darah: A

Dataset Himpunan Semesta & Interval Fuzzyfikasi, FLRG & FLRG Defuzzyfikasi

	Dmin	Dmax
	163	639
	D1	D2
	3	1
	Dmin 1	Dmax 1
	160	640
	Jumlah Kelas	Panjang Kelas
	6	80

	Kelas	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Tengah
	1	160	240	200
	2	240	320	280
	3	320	400	360
	4	400	480	440
	5	480	560	520
	6	560	640	600

Hitung Persamaan

Tutup

Gambar 5. 21 Tampilan Proses Pemodelan

Form ini untuk menghitung pemodelan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Sebelum itu pilih golongan darah yang ingin dihitung pemodelannya, kemudian klik tombol Hitung Persamaan untuk melihat hasil perhitungannya. Pada proses ini kita dapat mengetahui himpunan semesta, jumlah kelas dan panjang kelas yang terbentuk, serta nilai batas bawah, batas atas dan nilai tengah dari masing-masing kelas. Klik tombol Tutup jika ingin keluar.

3. Fuzzyfikasi, FLR & FLRG

Proses Perhitungan Fuzzy Time Series Chen

Golongan Darah: A

Dataset | Himpunan Semesta & Interval | Fuzzyfikasi, FLRG & FLRG | Defuzzyfikasi

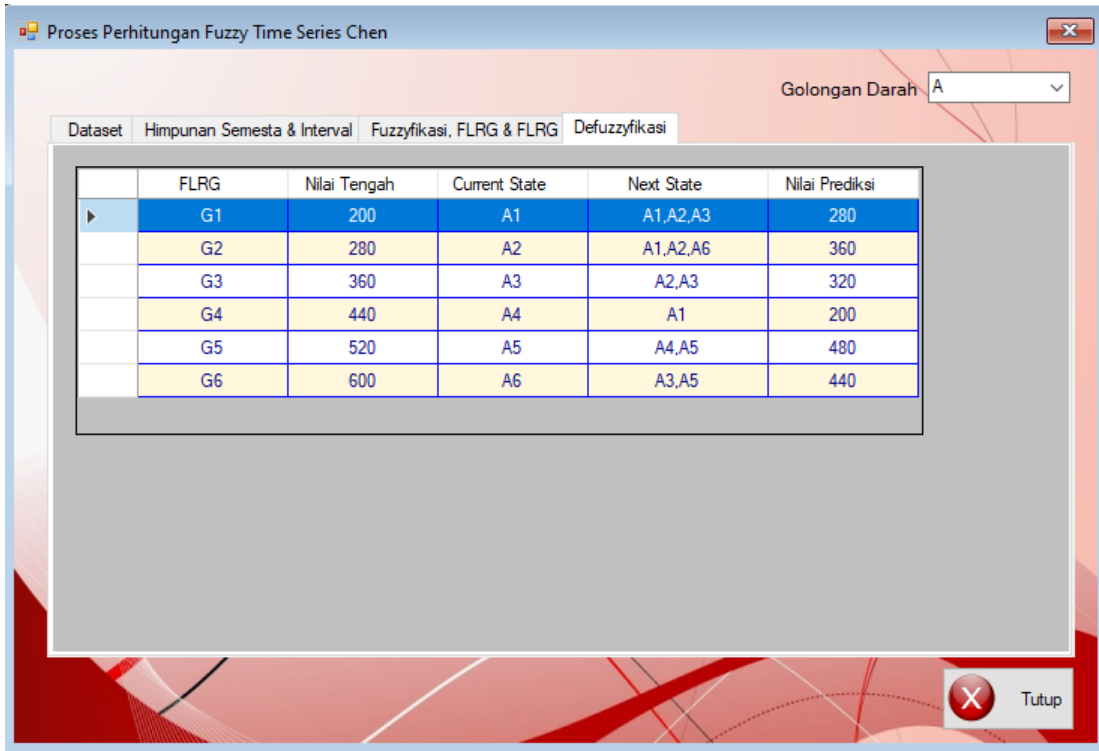
	Tahun	Bulan	Jumlah Pemintaan	Fuzzyfikasi	Relasi	LH
▶	2019	Januari	420	A4	-	-
	2019	Februari	211	A1	A4->A1	A4
	2019	Maret	329	A3	A1->A3	A1
	2019	April	296	A2	A3->A2	A3
	2019	Mei	305	A2	A2->A2	A2
	2019	Juni	291	A2	A2->A2	A2
	2019	Juli	188	A1	A2->A1	A2
	2019	Agustus	374	A3	A1->A3	A1
	2019	September	361	A3	A3->A3	A3
	2019	Oktober	312	A2	A3->A2	A3
	2019	November	320	A2	A2->A2	A2
	2019	Desember	318	A2	A2->A2	A2

Tutup

Gambar 5. 22 Tampilan Tabel Fuzzyfikasi

Form ini fungsinya untuk menampilkan nilai keanggotaan, relasi dan FLRG dari masing-masing data. Sedangkan untuk tombol Tutup berfungsi untuk keluar dari form ini.

4. Defuzzyfikasi

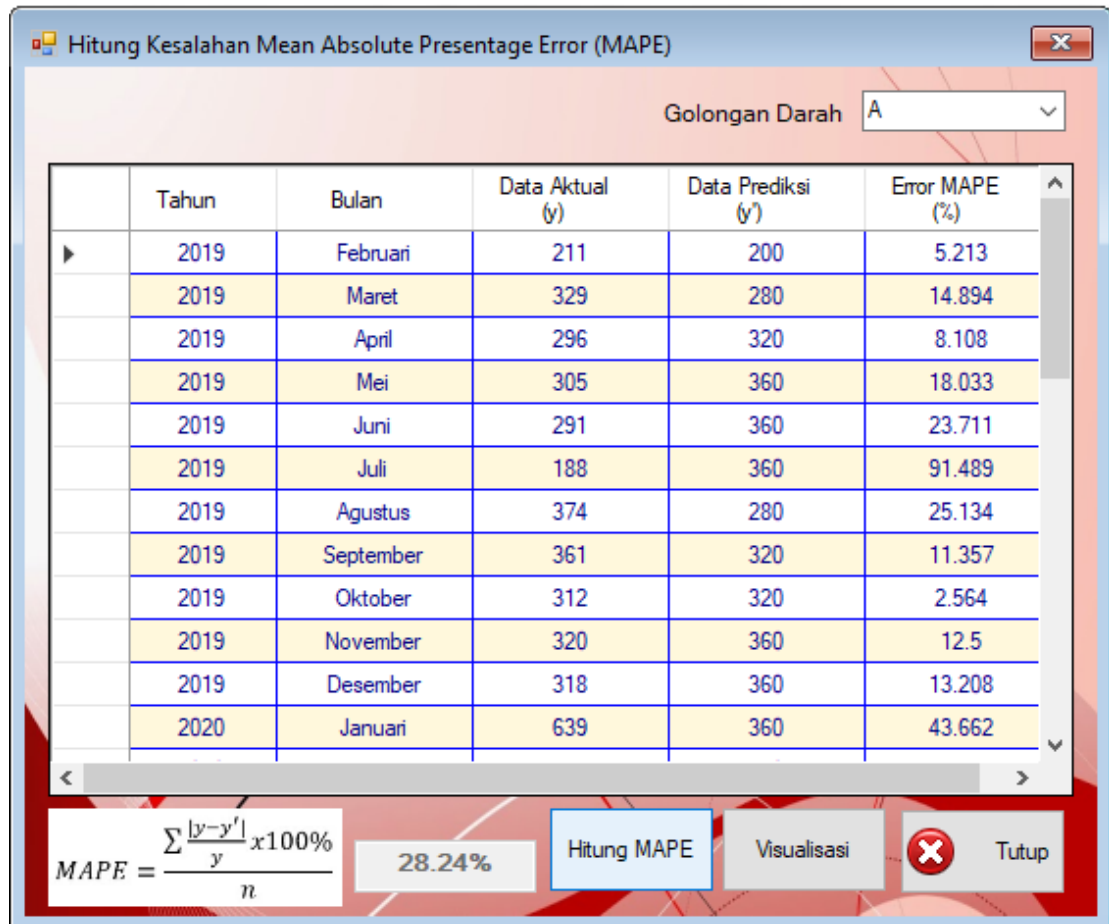


	FLRG	Nilai Tengah	Current State	Next State	Nilai Prediksi
▶	G1	200	A1	A1,A2,A3	280
	G2	280	A2	A1,A2,A6	360
	G3	360	A3	A2,A3	320
	G4	440	A4	A1	200
	G5	520	A5	A4,A5	480
	G6	600	A6	A3,A5	440

Gambar 5. 23 Tampilan Nilai Prediksi

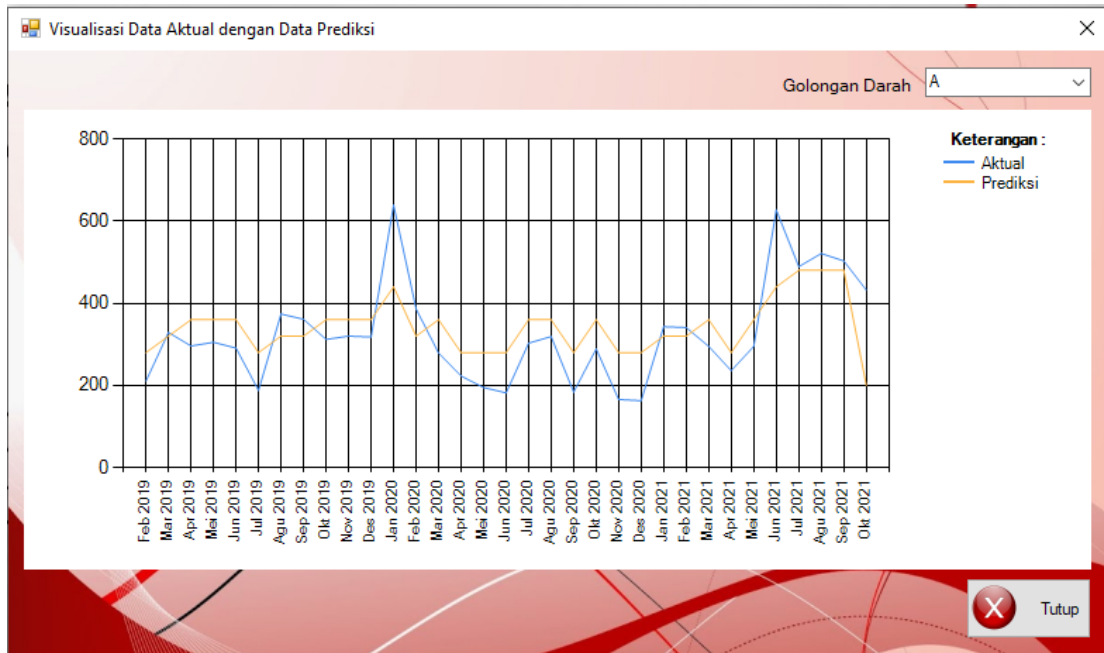
Form nilai prediksi digunakan untuk menampilkan FLRG yang terbentuk serta nilai prediksi dari masing-masing group. Untuk keluar dari form maka klik tombol Tutup.

5. Proses Pengujian Model



Gambar 5. 24 Tampilan Pengujian Model

Form ini untuk melakukan pengujian model menggunakan metode MAPE untuk mendapatkan nilai akurasi dengan menghitung tingkat error dari masing-masing data. Klik golongan darah untuk memilih jenis golongan darah yang ingin diketahui nilai akurasinya, kemudian klik tombol Hitung MAPE untuk menampilkan nilai akurasi. Klik tombol Tutup jika ingin keluar. Klik tombol Visualisasi untuk menampilkan grafik seperti berikut:



Gambar 5. 25 Tampilan Visualisasi Data Aktual dan Prediksi

Form ini berfungsi untuk menampilkan visualisasi grafik perbandingan antara data aktual dan prediksi

6. Proses Prediksi

Proses Prediksi Permintaan Kantong Darah

Golongan Darah A

Prediksi Hasil Prediksi

Prediksi

Bulan November 2021

Prediksi Permintaan 200 Kantong

Cek Permintaan Sebelumnya Prediksi

Tutup

Gambar 5. 26 Tampilan Proses Prediksi

Form proses prediksi digunakan untuk melakukan prediksi jumlah permintaan kantong darah pada bulan berikutnya. Klik golongan darah untuk memilih jenis golongan darah yang ingin diprediksi, inputkan bulan dan tahun kemudian klik tombol Prediksi untuk menampilkan hasil prediksi dan klik tombol Cek Permintaan Sebelumnya jika ingin melihat jumlah permintaan kantong darah bulan sebelumnya. Untuk keluar dari form klik tombol Tutup.

7. Hasil Prediksi



Proses Prediksi Permintaan Kantong Darah

Golongan Darah A

Prediksi Hasil Prediksi

	Tahun	Bulan	Prediksi Jml Permintaan
▶	2021	November	200
	2021	Desember	280
	2022	Januari	360
	2022	Februari	320
	2022	Maret	200
	2022	April	480
	2022	Mei	440
	2022	Juni	360
	2022	Juli	280

Tutup

Gambar 5. 27 Tampilan Hasil Prediksi

Form ini berfungsi untuk menampilkan hasil prediksi dalam bentuk tabel, klik golongan darah untuk memilih jenis golongan darah yang ingin diketahui data prediksinya. Kemudian klik tombol Tutup untuk keluar.

5.2.2.5 Tampilan Menu Laporan

1. Laporan Hasil Prediksi



The screenshot shows a software window titled "Lap. Hasil Prediksi". It contains a form with the following fields:

- Golongan Darah:** A dropdown menu set to "A".
- Periode Bulan:** A dropdown menu set to "November".
- Tahun:** A dropdown menu set to "2021".
- s/d Bulan:** A dropdown menu set to "Juli".
- Tahun:** A dropdown menu set to "2022".
- Tampilkan:** A button to display the results.

Below the form is a table with the following data:

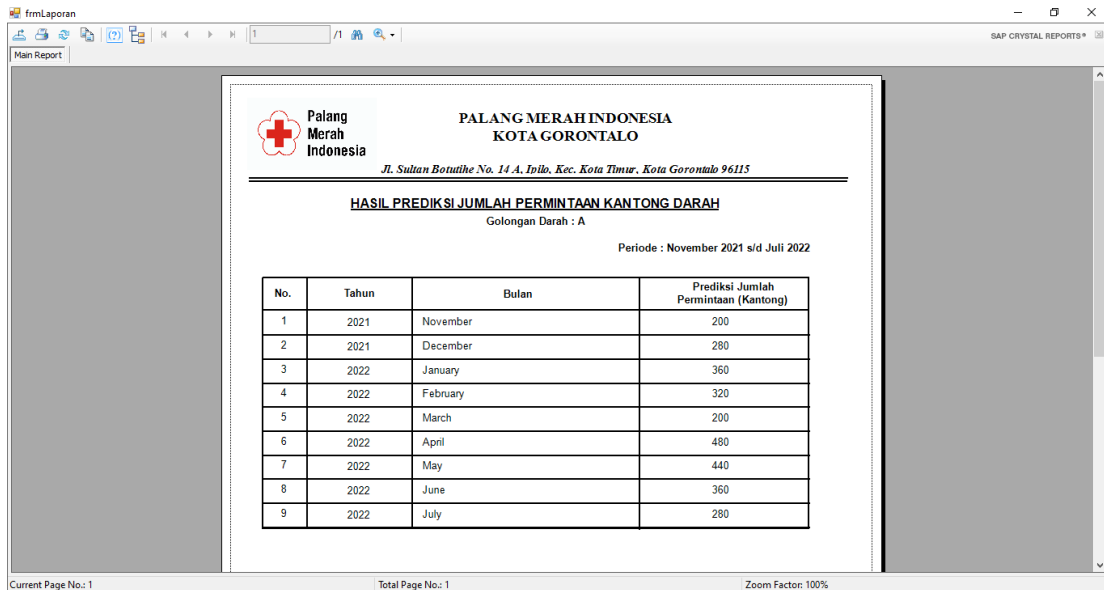
	Tahun	Bulan	Jumlah Pemintaan
▶	2021	November	200
	2021	Desember	280
	2022	Januari	360
	2022	Februari	320
	2022	Maret	200
	2022	April	480
	2022	Mei	440
	2022	Juni	360
	2022	Juli	280

At the bottom right of the window are two buttons: "Cetak" (Print) and "Tutup" (Close).

Gambar 5. 28 Tampilan Laporan Hasil Prediksi

Form laporan hasil prediksi berfungsi untuk menampilkan hasil prediksi dari jumlah permintaan kantong darah, klik golongan darah untuk memilih data golongan darah, kemudian inputkan bulan dan tahun dan klik tombol Tampilkan untuk melihat hasil laporan. Untuk mencetak hasil laporan klik tombol Cetak dan untuk keluar klik tombol Tutup.

2. Tampilan Hasil Laporan



Palang Merah Indonesia

PALANG MERAH INDONESIA
KOTA GORONTALO

Jl. Sultan Botutihe No. 14 A, Ipih, Kec. Kota Timur, Kota Gorontalo 96115

HASIL PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG DARAH
Golongan Darah : A

Periode : November 2021 s/d Juli 2022

No.	Tahun	Bulan	Prediksi Jumlah Permintaan (Kantong)
1	2021	November	200
2	2021	December	280
3	2022	January	360
4	2022	February	320
5	2022	March	200
6	2022	April	480
7	2022	May	440
8	2022	June	360
9	2022	July	280

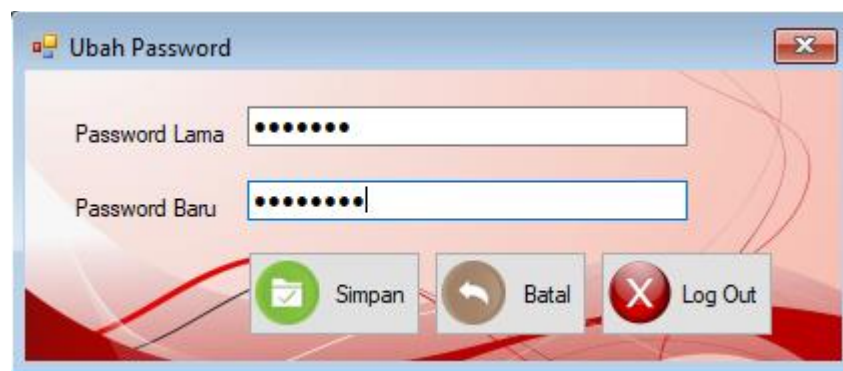
Current Page No.: 1 Total Page No.: 1 Zoom Factor: 100%

Gambar 5. 29 Tampilan Hasil Laporan Prediksi

Form ini untuk menampilkan laporan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah.

5.2.2.6 Tampilan Menu Utility

1. Ubah Password



Ubah Password

Password Lama:

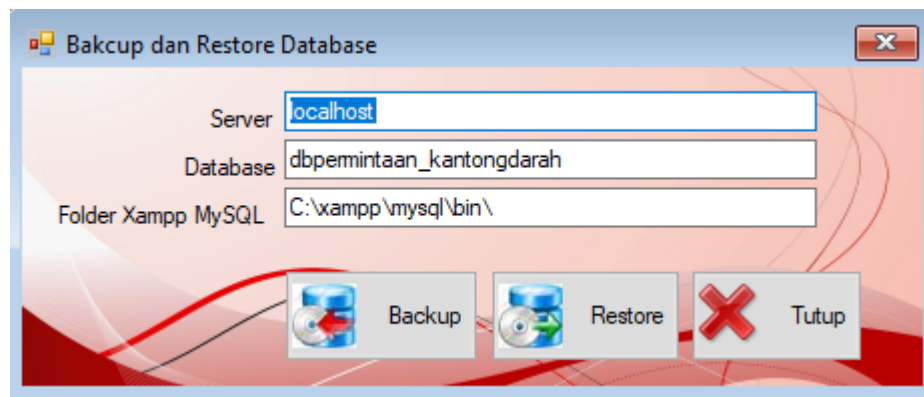
Password Baru:

Simpan Batal Log Out

Gambar 5. 30 Tampilan Ubah Password

Form ini berfungsi untuk mengubah password. Jika ingin mengubah password, maka inputkan password lama dan password baru. Klik tombol Simpan untuk menyimpan perubahan, klik tombol Batal untuk kembali, dan klik tombol Log Out untuk keluar dari form Ubah Password.

2. *Backup dan Restore*



Gambar 5. 31 Tampilan Backup dan Restore

Form ini untuk melakukan *backup* dan *restore* data, untuk keluar dari form ini klik tombol Tutup.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Fuzzy Time Series* dapat diterapkan untuk melakukan prediksi jumlah permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah di PMI Kota Gorontalo karena berdasarkan uji kinerjanya menggunakan metode *White Box Testing* menghasilkan $V(G) = CC = 8$.
2. Dalam penelitian ini didapatkan persentase kesalahan *error* sebesar 23,53%, artinya metode *fuzzy time series* sudah cukup baik dalam melakukan peramalan terhadap jumlah permintaan kantong darah dengan hasil tingkat akurasi sebesar 76,47%. Namun, metode ini masih kurang akurat dalam melakukan prediksi, karena hasil prediksi hanya berpatokan pada nilai *defuzzyfikasi*.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk penelitan selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain selain *Fuzzy Time Series* untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat dalam meramalkan jumlah permintaan kantong darah.
2. Diharapkan dapat menggunakan metode *Fuzzy Time Series* dengan model yang berbeda atau penentuan interval yang berbeda dalam meramalkan data *time series*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.C.N Sirait, E. Buulolo, and H. Hutabarat, "MEMPREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN DAN PERMINTAAN DARAH DI PALANG MERAH INDONESIA (PMI) KOTA MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ID3 (STUDI KASUS: PMI KOTA MEDAN)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, pp. 15–19, Oct. 2019.
- [2] M. Hatta and A.F Fitri, "SISTEM PREDIKSI PERSEDIAAN STOK DARAH DENGAN METODE LEAST SQUARE PADA UNIT TRANSFUSI DARAH STUDI KASUS PMI KOTA CIREBON," *J. Ilm. Ilmu Komput. Fak. Ilmu Komput. Univ. AL Asyariah Mandar*, vol. 6, Apr. 2020.
- [3] Cahyani R, "Peramalan Permintaan Golongan Darah A, B, O Dan AB Dengan Metode Exponential Smoothing Dan Metode Dekomposisi Di UTD PMI Kota Malang".
- [4] S.C Wahyuni, D. Arifianto, and I. Saifudin, "PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN DI PULAU JAWA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES CHEN".
- [5] I. N. Purnama and A.A.A.P. Ardyanto, "Peramalan Kunjungan Wisatawan di Obyek Wisata Bedugul Menggunakan Algoritma Fuzzy Time Series," *SMARTICS J.*, vol. 3, no. 2, Oct. 2017.
- [6] Latifudin A, Suryani D, and Wakhidah R, "PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG WISATAWAN MANCANEGARA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES DI JAWA TIMUR," *JIP (Jurnal Inform. Polinema)*, vol. 8, pp. 43–48, Feb. 2022.
- [7] I. Ummah and N. Izzati, "PREDIKSI JUMLAH TANGKAP IKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA BRONDONG MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES MODEL CHEN," *J. Reaktom*, vol. 03, pp. 16–21, 2018.
- [8] D. Suryani, E. Santoso, and N. Yudistira, "Prediksi Persentase Penyelesaian Permohonan Hak Milik menggunakan Metode Fuzzy Time Series (Studi Kasus: Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 9, pp. 2851–2857, Sep. 2020.
- [9] Fathoni M. Y and Wijayanto S, "Forecasting Penjualan Gas LPG di Toko Sembako Menggunakan Metode Fuzzy Time Series," *J. JUPITER*, vol. 13, pp. 87–96, Oct. 2021.

- [10] A.D.W Sumari, A.K Febrianto, and Y. Pramitarini, "Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus Pada UTD PMI Kabupaten Bojonegoro)," *JIP (Jurnal Inform. Polinema)*, vol. 7, pp. 85–90, Feb. 2021.
- [11] Kasdi A, "PERMINTAAN DAN PENAWARAN DALAM MEMPENGARUHI PASAR," *J. Bisnis dan Manaj. Islam*, vol. 7, Dec. 2016.
- [12] M. Ngantung and A.H. Jan, "ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN OBAT ANTIBIOTIK PADA APOTIK EDELWEIS TATELU," *J. EMBA*, vol. 7, no. 4, pp. 4859–4867, 2019.
- [13] C. A. Sugianto and T. M. Zundi, "Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Mobile di PMI Kabupaten Bandung," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 01, no. 01, pp. 11–18, Feb. 2017.
- [14] Idayani R, Sutardi, and Muchlis N, "Perancangan Aplikasi Data Warehouse Menggunakan Metode FP-GROWTH Untuk Memprediksi Pejualan Alat-alat Kesehatan," *SEMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 81–94, Jan. 2017.
- [15] D.D Kartikasari, B.D Setiawan, and M.A Fauzi, "Implementasi Metode Time Invariant Fuzzy Time Series Untuk Memprediksi Jumlah Keberangkatan Penumpang Pelayaran Dalam Negeri Di Pelabuhan Tanjung Priok," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2567–2574, Mar. 2019.
- [16] I. J. Thira, N. A. Mayangky, D. N. Kholifah, I. Balla, and W. Gata, "Peramalan Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia menggunakan Fuzzy Time Series," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 18, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i1.31074.
- [17] M.F.C Khaslishah, A.R Amna, and D.H Sulistyowati, "SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN SUKU CADANG MESIN HEMODIALISA PADA STUDI KASUS PT. SINAR RODA UTAMA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES MODEL CHEN," *KONVERGENSI*, vol. 15, no. 02, pp. 37–45, Jul. 2019.
- [18] T. Rahmawati, "PERAMALAN MINAT PENELUSURAN TERHADAP MARKETPLACE SHOPEE MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES CHEN," 2020.
- [19] Alhamidi, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI KEUANGAN BOUTIQUE," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 33–46, Jan. 2020.
- [20] M. Muslihudin and Oktafianto, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: ANDI, 2016.

- [21] I. Budiman, S. Saori, R.N. Anwar, Fitriani, and M.Y. Pangestu, “ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi),” *J. Inov. Penelit.*, vol. 1, no. 10, Mar. 2021.
- [22] W. Wibisono and F. Baskoro, “Pengujian Perangkat Lunak dengan Menggunakan Model Behaviour UML BEHAVIOUR UML,” *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–50, Jul. 2002.

LAMPIRAN

DATA PERMINTAAN KANTONG DARAH

No	Tahun	Bulan	Golongan Darah				Total
			A	B	O	AB	
1	2019	Januari	420	184	407	45	1056
2	2019	Februari	211	331	575	44	1161
3	2019	Maret	329	357	459	63	1208
4	2019	April	296	327	479	74	1176
5	2019	Mei	305	310	419	90	1124
6	2019	Juni	291	369	286	68	1014
7	2019	Juli	188	292	497	73	1050
8	2019	Agustus	374	310	459	77	1220
9	2019	September	361	424	273	93	1151
10	2019	Oktober	312	235	446	89	1082
11	2019	November	320	183	674	92	1269
12	2019	Desember	318	302	507	91	1218
13	2020	Januari	639	278	291	71	1279
14	2020	Februari	386	218	432	80	1116
15	2020	Maret	279	368	535	52	1234
16	2020	April	223	166	676	91	1156
17	2020	Mei	195	256	457	99	1007
18	2020	Juni	182	453	310	108	1053
19	2020	Juli	303	228	631	102	1264
20	2020	Agustus	319	382	413	87	1201
21	2020	September	184	240	694	65	1183
22	2020	Oktober	289	328	499	89	1205
23	2020	November	166	197	785	97	1245
24	2020	Desember	163	352	551	105	1171
25	2021	Januari	343	425	897	94	1759
26	2021	Februari	341	454	389	114	1298
27	2021	Maret	295	443	576	120	1434
28	2021	April	236	416	468	129	1249

No	Tahun	Bulan	Golongan Darah				Total
			A	B	O	AB	
29	2021	Mei	295	423	439	91	1248
30	2021	Juni	627	358	674	95	1754
31	2021	Juli	489	378	587	106	1560
32	2021	Agustus	521	373	548	74	1516
33	2021	September	503	397	541	84	1525
34	2021	Oktober	432	488	670	77	1667

CODING PROGRAM

```
Imports System.Data.Odbc
Imports System.Data.OleDb
Public Class frmPemodelan
    Dim A, nJmlData As Byte
    Dim cDataset_Awal, cDataset_Akhir, cKetData As String
    Dim nMin, nMax, D1, D2, Min1, Max1, JmlKelas, PjgKelas As Integer
    Dim Kelas(1000), BB(1000), BA(1000), NT(1000) As Single
    Dim cTahun As String
    Sub Kosongkan()
        dg2.Columns.Clear()
    End Sub
    Sub Tampil_GolDarah()
        cboGol.Items.Clear()
        cmd = New OdbcCommand("select distinct gol_darah from tbgol_darah " & _
            " order by kode_gd", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        While rd.Read
            cboGol.Items.Add(rd.Item(0))
        End While
    End Sub

    Sub CekSettingDataset()
        cmd = New OdbcCommand("Select * from tbsetting_dataset where kode_gd
        ='" & cKode_Gol & "' ", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        rd.Read()
        If rd.HasRows Then
            cDataset_Awal = rd.Item("dataset_awal")
            cDataset_Akhir = rd.Item("dataset_akhir")
        Else
            dg2.Columns.Clear()
            Call Kosongkan()
            MsgBox("Maaf, Setting Dataset Belum Diatur...", , "Perhatian...!")
            dg1.Columns.Clear()
            dg2.Columns.Clear()
        End Sub
    End Sub
End Class
```

```

        End If
    End Sub

    Private Sub frmPrediksi_KeyPress(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.KeyPressEventArgs) Handles Me.KeyPress
        If Asc(e.KeyChar) = Keys.Enter Then
            SendKeys.Send("{tab}")
        End If
    End Sub

    Private Sub frmPrediksi_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        cKode_Gol = ""
        Call Kosongkan()
        Call Tampil_GolDarah()
        btnHitungPersamaan.Enabled = False

    End Sub
    Sub HimpunanSemesta()

        cmd = New OdbcCommand("Select min(jml_permintaan) from tbdataset " & _
                                " where kode_gd='" & cKode_Gol & "' and
no_indeks >='" & cDataset_Awal & "' and " & _
                                "no_indeks <='" & cDataset_Akhir & "' order by
id_dataset", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        rd.Read()
        nMin = rd.Item(0)
        cmd = New OdbcCommand("Select max(jml_permintaan) from tbdataset " & _
                                " where kode_gd='" & cKode_Gol & "' and
no_indeks >='" & cDataset_Awal & "' and " & _
                                "no_indeks <='" & cDataset_Akhir & "' order by
id_dataset", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        rd.Read()
        nMax = rd.Item(0)

        D1 = Microsoft.VisualBasic.Right(nMin, 1)
        D2 = 10 - Val(Microsoft.VisualBasic.Right(nMax, 1))

        Min1 = nMin - D1
        Max1 = nMax + D2

        JmlKelas = Math.Round(1 + 3.322 * Math.Log10(nJmlData))
        PjgKelas = (Max1 - Min1) / JmlKelas

        For K = 0 To JmlKelas - 1
            If K = 0 Then
                BB(K) = Min1
                BA(K) = Min1 + PjgKelas
            Else
                BB(K) = BB(K - 1) + PjgKelas
                BA(K) = BA(K - 1) + PjgKelas
            End If
        Next K
    End Sub

```

```

        End If
        NT(K) = (BB(K) + BA(K)) / 2
    Next
    Tampil_HimpunanSemesta()
End Sub
Sub Tampil_HimpunanSemesta()

    dg3.Columns.Clear()
    dg3.ReadOnly = True
    dg3.AllowUserToAddRows = False
    dg3.Columns.Add("", "MIN")
    dg3.Columns.Add("", "MAX")
    dg3.Columns(0).Width = 100
    dg3.Columns(1).Width = 100

    dg3.GridColor = Color.Blue
    dg3.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Navy
    dg3.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
    dg3.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.Cornsilk
    dg3.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
    dg3.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg3.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg3.Columns(1).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter

    dg3.Rows.Add(7)
    dg3.Item(0, 0).Value = nMin
    dg3.Item(1, 0).Value = nMax
    dg3.Item(0, 1).Value = "D1"
    dg3.Item(1, 1).Value = "D2"
    dg3.Item(0, 2).Value = D1
    dg3.Item(1, 2).Value = D2
    dg3.Item(0, 3).Value = "MIN 1"
    dg3.Item(1, 3).Value = "MAX 1"
    dg3.Item(0, 4).Value = Min1
    dg3.Item(1, 4).Value = Max1
    dg3.Item(0, 5).Value = "Jumlah Kelas"
    dg3.Item(1, 5).Value = "Panjang Kelas"
    dg3.Item(0, 6).Value = JmlKelas
    dg3.Item(1, 6).Value = PjgKelas

    dg4.Columns.Clear()
    dg4.ReadOnly = True
    dg4.AllowUserToAddRows = False
    dg4.Columns.Add("", "Kelas")
    dg4.Columns.Add("", "Batas Bawah")
    dg4.Columns.Add("", "Batas Atas")
    dg4.Columns.Add("", "Nilai Tengah")

    dg4.Columns(0).Width = 70
    dg4.Columns(1).Width = 80

```

```

dg4.Columns(2).Width = 80
dg4.Columns(3).Width = 80

dg4.GridColor = Color.Blue
dg4.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Navy
dg4.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
dg4.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.Cornsilk
dg4.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
dg4.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg4.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg4.Columns(1).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg4.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg4.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg4.Columns(3).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"

For k = 0 To JmlKelas - 1
    dg4.Rows.Add()
    dg4.Item(0, k).Value = k + 1
    dg4.Item(1, k).Value = BB(k)
    dg4.Item(2, k).Value = BA(k)
    dg4.Item(3, k).Value = NT(k)
Next

End Sub
Sub NilaiPrediksi()
    Dim cState As String
    Dim i, prediksi As Integer
    dg5.Columns.Clear()
    dg5.ReadOnly = True
    dg5.AllowUserToAddRows = False
    dg5.Columns.Add("", "FLRG")
    dg5.Columns.Add("", "Nilai Tengah")
    dg5.Columns.Add("", "Current State")
    dg5.Columns.Add("", "Next State")
    dg5.Columns.Add("", "Nilai Prediksi")
    dg5.Columns(0).Width = 100
    dg5.Columns(1).Width = 100
    dg5.Columns(2).Width = 100
    dg5.Columns(3).Width = 120
    dg5.Columns(4).Width = 100
    dg5.GridColor = Color.Blue
    dg5.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Navy
    dg5.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
    dg5.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.Cornsilk
    dg5.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
    dg5.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter

```



```

        dg5.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg5.Columns(1).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg5.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg5.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg5.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg5.Columns(1).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"
        dg5.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"
        dg5.Columns(4).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"
        For k = 0 To JmlKelas - 1
            dg5.Rows.Add()
            dg5.Item(0, k).Value = "G" + (k + 1).ToString
            dg5.Item(1, k).Value = NT(k)
            dg5.Item(2, k).Value = "A" + (k + 1).ToString

        Next
        For k = 0 To JmlKelas - 1
            cmd = New OdbcCommand("select distinct rh from tbtemp where lh = '"
& dg5.Item(2, k).Value & "' " & _
                                " order by rh", Conn)
            rd = cmd.ExecuteReader
            cState = ""
            i = 0
            prediksi = 0
            While rd.Read
                If i = 0 Then
                    cState = rd.Item(0)
                Else
                    cState = cState + "," + rd.Item(0)
                End If

                i = i + 1

                If rd.Item(0) = "A1" Then
                    prediksi = prediksi + dg5.Item(1, 0).Value
                ElseIf rd.Item(0) = "A2" Then
                    prediksi = prediksi + dg5.Item(1, 1).Value
                ElseIf rd.Item(0) = "A3" Then
                    prediksi = prediksi + dg5.Item(1, 2).Value
                ElseIf rd.Item(0) = "A4" Then
                    prediksi = prediksi + dg5.Item(1, 3).Value
                ElseIf rd.Item(0) = "A5" Then
                    prediksi = prediksi + dg5.Item(1, 4).Value
                Else
                    prediksi = prediksi + dg5.Item(1, 5).Value
                End If
            End While

        End While

```

```

        dg5.Item(3, k).Value = cState
        dg5.Item(4, k).Value = Math.Ceiling(prediksi / i)
    Next
End Sub

Sub TampilKandata()
    dg2.Columns.Clear()
    dg2.Columns.Add("kode", "Tahun")
    dg2.Columns.Add("kode", "Bulan")
    dg2.Columns.Add("kode", "Jumlah Permintaan")
    dg2.Columns.Add("kode", "Fuzzyfikasi")
    dg2.Columns.Add("kode", "Relasi")
    dg2.Columns.Add("kode", "LH")
    dg2.Columns.Add("kode", "RH")
    dg2.Columns.Add("kode", "FLRG")

    Dim sql As String = "Select tahun,id_bulan,jml_permintaan " & _
        " from tbdataset where kode_gd='" & cKode_Gol &
        "' and no_indeks >='" & cDataset_Awal & "' and " & _
        "no_indeks <='" & cDataset_Akhir & "' order by
        tahun,id_bulan"

    cmd = New OdbcCommand(sql, Conn)
    rd = cmd.ExecuteReader
    Dim i As Integer = 0
    While rd.Read
        dg2.Rows.Add()
        dg2.Item(0, i).Value = rd(0)
        dg2.Item(1, i).Value = NamaBulan(rd(1) - 1)
        dg2.Item(2, i).Value = rd(2) 'Nilai Y

        i += 1
    End While

    rd.Close()
    dg2.ReadOnly = True
    dg2.AllowUserToAddRows = False
    dg2.Columns(0).Width = 90
    dg2.Columns(1).Width = 100
    dg2.Columns(2).Width = 100
    dg2.Columns(3).Width = 100
    dg2.Columns(4).Width = 100
    dg2.GridColor = Color.Blue
    dg2.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Navy
    dg2.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
    dg2.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.Cornsilk
    dg2.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
    dg2.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
    dg2.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter

```

```

        dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(6).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(7).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"

If dg2.RowCount > 1 Then
    btnHitungPersamaan.Enabled = True
Else
    btnHitungPersamaan.Enabled = False
End If
nJmlData = dg2.RowCount

End Sub

Sub ProsesFuzzyfikasi()
    Dim cFuzzy, cGroup As String
    Dim nBaris As Integer

    Call TampilKandata()
    cGroup = "_"
    cFuzzy = "_"
    For brs As Integer = 0 To nJmlData - 1
        If dg2.Item(2, brs).Value > BB(5) Then
            cFuzzy = "A6"
        ElseIf dg2.Item(2, brs).Value > BB(4) Then
            cFuzzy = "A5"
        ElseIf dg2.Item(2, brs).Value > BB(3) Then
            cFuzzy = "A4"
        ElseIf dg2.Item(2, brs).Value > BB(2) Then
            cFuzzy = "A3"
        ElseIf dg2.Item(2, brs).Value > BB(1) Then
            cFuzzy = "A2"
        Else
            cFuzzy = "A1"
        End If
        dg2.Item(3, brs).Value = cFuzzy

        If dg2.Item(3, brs).Value = "A1" Then
            cGroup = "G1"
        ElseIf dg2.Item(3, brs).Value = "A2" Then
            cGroup = "G2"
        ElseIf dg2.Item(3, brs).Value = "A3" Then

```

```

        cGroup = "G3"
    ElseIf dg2.Item(3, brs).Value = "A4" Then
        cGroup = "G4"
    ElseIf dg2.Item(3, brs).Value = "A5" Then
        cGroup = "G5"
    Else
        cGroup = "G6"
    End If

    If brs = 0 Then
        dg2.Item(4, brs).Value = "-"
        dg2.Item(5, brs).Value = "-"
        dg2.Item(6, brs).Value = "-"
        dg2.Item(7, brs).Value = "-"

    Else
        dg2.Item(4, brs).Value = dg2.Item(3, brs - 1).Value + "->" +
dg2.Item(3, brs).Value
        dg2.Item(5, brs).Value = Microsoft.VisualBasic.Left(dg2.Item(4,
brs).Value, 2)
        dg2.Item(6, brs).Value =
Microsoft.VisualBasic.Right(dg2.Item(4, brs).Value, 2)
        dg2.Item(7, brs).Value = cGroup
    End If

Next
nBaris = nJmlData

dg2.ReadOnly = True
dg2.Columns(0).Width = 90
dg2.Columns(1).Width = 100
dg2.Columns(2).Width = 100
dg2.Columns(3).Width = 100
dg2.Columns(4).Width = 100
dg2.Columns(5).Width = 100

dg2.GridColor = Color.Blue
dg2.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Navy
dg2.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
dg2.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.Cornsilk
dg2.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
dg2.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg2.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg2.Columns(1).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter

```

```

        dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
        dg2.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"
        dg2.Columns(3).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"
        dg2.Columns(4).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"
        dg2.Columns(5).DefaultCellStyle.Format = "###,##0"
        IsiTabelTemp()
    End Sub

    Private Sub btnTutup_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnTutup.Click
        Me.Dispose()
    End Sub

    Private Sub btnHitungPersamaan_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles btnHitungPersamaan.Click
        HimpunanSemesta()
        ProsesFuzzyfikasi()
        NilaiPrediksi()
        SimpanModel()
        SimpanAkurasi()

    End Sub

    Sub TampilKandataset()
        dg1.Columns.Clear()
        dg1.Columns.Add("kode", "Tahun")
        dg1.Columns.Add("kode", "Bulan")
        dg1.Columns.Add("kode", "Jumlah Permintaan")

        Dim sql As String = "Select tahun,id_bulan,jml_permintaan " & _
                            " from tbdataset where kode_gd='" & cKode_Gol &
                            "' and no_indeks >='" & cDataset_Awal & "' and " & _
                            "no_indeks <='" & cDataset_Akhir & "' order by
tahun,id_bulan"

        cmd = New OdbcCommand(sql, Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        Dim i As Integer = 0
        While rd.Read
            dg1.Rows.Add()
            dg1.Item(0, i).Value = rd(0)
            dg1.Item(1, i).Value = NamaBulan(rd(1) - 1)
            dg1.Item(2, i).Value = rd(2)

            i += 1
        End While
    End Sub

```

```

rd.Close()
dg1.ReadOnly = True
dg1.AllowUserToAddRows = False
dg1.Columns(0).Width = 120
dg1.Columns(1).Width = 150
dg1.Columns(2).Width = 150

dg1.GridColor = Color.Blue
dg1.DefaultCellStyle.ForeColor = Color.Navy
dg1.RowHeadersDefaultCellStyle.BackColor = Color.DeepPink
dg1.AlternatingRowsDefaultCellStyle.BackColor = Color.Cornsilk
dg1.SelectionMode = DataGridViewSelectionMode.FullRowSelect
dg1.ColumnHeadersDefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg1.Columns(0).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg1.Columns(2).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg1.Columns(1).DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter
dg1.Columns(2).DefaultCellStyle.Format = "#,##0"

txtData.Text = dg1.RowCount
End Sub

Private Sub cboGol_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles cboGol.SelectedIndexChanged

If cboGol.Text = "" Then Exit Sub
cmd = New OdbcCommand("Select kode_gd from tbgol_darah where
gol_darah='" & cboGol.Text & "'", Conn)
rd = cmd.ExecuteReader
rd.Read()
If rd.HasRows Then
cKode_Gol = rd.Item("kode_gd")
Else
MsgBox("Maaf, Golongan Darah salah isi...", , "Perhatian...!")
cboGol.Text = ""
cboGol.Focus()
Exit Sub
End If
Call CekSettingDataset()
Call TampilKandataset()
Call TampilKandata()
End Sub
Sub IsiTabelTemp()

Dim cmd As OdbcCommand
cmd = New OdbcCommand("delete from tbtemp", Conn)
cmd.ExecuteNonQuery()
For i = 0 To dg2.RowCount - 1

```

```

        cmd = New OdbcCommand("insert into `tbtemp`(lh,rh) " &
                                "values('" & dg2.Item(5, i).Value & "','" &
dg2.Item(6, i).Value & "')", Conn)
        cmd.ExecuteNonQuery()
    Next
End Sub
Sub SimpanModel()
    For i = 0 To dg5.RowCount - 1

        cmd = New OdbcCommand("Select * from tbmodel where kode_gd = '" &
cKode_Gol & "' and fuzzyfikasi = '" & dg5.Item(2, i).Value & "'", Conn)
        rd2 = cmd.ExecuteReader
        rd2.Read()
        If Not rd2.HasRows Then
            Dim sqltambah As String = "Insert into tbmodel
(kode_gd,fuzzyfikasi,batas_bawah,nilai_prediksi) values " & _
("'" & cKode_Gol & "','" & dg5.Item(2, i).Value & "','" &
dg4.Item(1, i).Value & "','" & dg5.Item(4, i).Value & "'"")
            cmd = New OdbcCommand(sqltambah, Conn)

        Else
            Dim sqledit As String = "Update tbmodel set " & _
"batas_bawah='" & dg4.Item(1, i).Value & "','" & _
"nilai_prediksi='" & dg5.Item(4, i).Value & "'" & _
"where kode_gd = '" & cKode_Gol & "' and fuzzyfikasi = '" &
dg5.Item(2, i).Value & "'"
            cmd = New OdbcCommand(sqledit, Conn)

        End If
        cmd.ExecuteNonQuery()
    Next
End Sub
Sub SimpanAkurasi()
    Dim cKet As String
    Dim nPrediksi As Integer
    Dim cbln_Akhir, cThn_Akhir As Integer
    For i = 0 To dg2.RowCount - 1

        cmd = New OdbcCommand("select * from tbmodel where kode_gd = '" &
cKode_Gol & "' and fuzzyfikasi = '" & dg2.Item(3, i).Value & "'", Conn)
        rd = cmd.ExecuteReader
        rd.Read()
        If rd.HasRows = True Then
            nPrediksi = rd.Item("nilai_prediksi")
        End If

        cThn_Akhir = 0
        cThn_Akhir = dg2.Item(0, i).Value
        cbln_Akhir = NilaiBulan(dg2.Item(1, i).Value)

        If cbln_Akhir = 12 Then
            cThn_Akhir = cThn_Akhir + 1
        End If
    Next
End Sub

```

```

        cbln_Akhir = 1
    Else
        cbln_Akhir = cbln_Akhir + 1
    End If
    cTahun = cThn_Akhir
    cId_Bulan = cbln_Akhir
    Call Cek_IdDataset()

    cKet = Microsoft.VisualBasic.Left(dg2.Item(1, i).Value, 3) + " " +
dg2.Item(0, i).Value

    cmd = New OdbcCommand("Select * from tbakurasi where id_dataset =
'" & cId_Dataset & "' ", Conn)
    rd2 = cmd.ExecuteReader
    rd2.Read()
    If Not rd2.HasRows Then
        Dim sqltambah As String = "Insert into tbakurasi
(id_dataset,kode_gd,tahun,id_bulan,fuzzyfikasi,aktual,prediksi,ket) values " &
-
        "(" & cId_Dataset & "','" & cKode_Gol & "','" & cTahun & "','"
& cId_Bulan & "','" & dg2.Item(3, i).Value & "','" & dg2.Item(2, i).Value &
"', '" & nPrediksi & "','" & cKet & "')"
        cmd = New OdbcCommand(sqltambah, Conn)

    Else
        Dim sqledit As String = "Update tbakurasi set " & _
"fuzzyfikasi='" & dg2.Item(3, i).Value & "','" & _
"aktual='" & dg2.Item(2, i).Value & "','" & _
"ket='" & cKet & "','" & _
"prediksi='" & nPrediksi & "'" & _
"where id_dataset = '" & cId_Dataset & "' "
        cmd = New OdbcCommand(sqledit, Conn)

    End If
    cmd.ExecuteNonQuery()

'update dataset
cmd = New OdbcCommand("Select * from tbdataset where id_dataset =
'" & cId_Dataset & "' ", Conn)
rd = cmd.ExecuteReader
rd.Read()
If rd.HasRows Then
    Dim sqledit As String = "Update tbdataset set " & _
"fuzzyfikasi='" & dg2.Item(3, i).Value & "'" & _
"where id_dataset = '" & cId_Dataset & "' "
    cmd = New OdbcCommand(sqledit, Conn)
    cmd.ExecuteNonQuery()
End If

Next
End Sub

```



```

Sub Cek_IdDataset()
    Dim cBln, cPeriode As String
    If cId_Bulan < 10 Then
        cBln = "0" + Trim(Microsoft.VisualBasic.Str(cId_Bulan))
    Else
        cBln = Trim(Microsoft.VisualBasic.Str(cId_Bulan))
    End If
    cPeriode = cTahun + cBln

    cId_Dataset = cKode_Gol + cPeriode
End Sub

Private Sub TabPage4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TabPage4.Click

End Sub

Private Sub dg5_CellContentClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.DataGridViewCellEventArgs) Handles dg5.CellContentClick

End Sub
End Class

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama	: Nurain Mohamad
Tempat, Tgl Lahir	: Gorontalo. 20 Oktober 1998
Pekerjaan	: Mahasiswa
E-mail	: nurainmohamadd@gmail.com

Daftar Riwayat Hidup:

1. Tahun 2010, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 92 Kota Utara, Kec. Kota Utara, Kota Gorontalo.
2. Tahun 2013, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Telaga, Kec. Telaga, Kab. Gorontalo.
3. Tahun 2016, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Telaga, Kec. Telaga, Kab. Gorontalo.
4. Tahun 2018, Telah diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 3691/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/X/2021

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

PMI KOTA GORONTALO

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D
NIDN : 0911108104
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Nurain Mohamad
NIM : T3118008
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Lokasi Penelitian : PMI KOTA GORONTALO
Judul Penelitian : PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN KANTONG DARAH
MENGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES (STUDI
KASUS PMI KOTA GORONTALO)

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 25 Oktober 2021
Ketua,

Zulham, Ph.D
NIDN 0911108104

+

SURAT KETERANGAN
Nomor : 204 UTD-PMI/IX/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Sjafriani Ibrahim
Jabatan : Wakil Kepala Unit Transfusi Darah PMI Kota Gorontalo

Menerangkan bahwa :

Nama : Nurain Mohamad
Nim : T3118008
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian: Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah Menggunakan akan Metode
Fuzzy Time Series (Studi Kasus PMI Kota Gorontalo)

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah selesai melakukan pengambilan data Penelitian dalam rangka Penyusunan Proposal/Skripsi di Unit Transfusi Darah PMI Cabang Kota Gorontalo.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Gorontalo, 05 September 2022

Unit Transfusi Darah
Palang Merah Indonesia Kota Gorontalo

dr. Sjafriani Ibrahim
Wakil Kepala



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001

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

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 719/FIKOM-UIG/S-BP/IX/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jorry Karim, M.Kom
NIDN : 0918077302
Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Nurain Mohamad
NIM : T3118008
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Permintaan Kantong Darah
Menggunakan Metode Fuzzy Time Series

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **5%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Dekan,


Jorry Karim, M.Kom
NIDN. 0918077302

Gorontalo, 7 September 2022
Tim Verifikasi,


Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin

● **5% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 5% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	andi.ddns.net Internet	2%
2	repository.ub.ac.id Internet	<1%
3	docplayer.info Internet	<1%
4	scribd.com Internet	<1%
5	ejournal.unhasy.ac.id Internet	<1%
6	parthoris.circleofseven.net Internet	<1%
7	123dok.com Internet	<1%
8	160496sriut.blogspot.com Internet	<1%

PAPER NAME

SKRIPSI_T3118008_NURAIN MOHAMAD
.docx

AUTHOR

T3118008-Nurain Mohamad nurainmoha
madd@gmail.com

WORD COUNT

12485 Words

CHARACTER COUNT

66116 Characters

PAGE COUNT

118 Pages

FILE SIZE

3.7MB

SUBMISSION DATE

Sep 6, 2022 4:26 PM GMT+8

REPORT DATE

Sep 6, 2022 4:29 PM GMT+8

● 5% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 5% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS

SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 008/Perpustakaan-Fikom/VIII/2022

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Nurain Mohamad
No. Induk : T3118008
No. Anggota : M2022101

Terhitung mulai hari, tanggal : Rabu, 24 Agustus 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 24 Agustus 2022

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**

Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601