

**PREDIKSI PERMINTAAN KANTONG DARAH
BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE
MOVING AVERAGE***

(Studi Kasus : Pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo)

Oleh :

**ISRAN MERTOSONO
T3115048**

SKRIPSI



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

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI PERMINTAAN KANTONG DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*

(Studi Kasus : Pada U nit Transfusi Darah Kota Gorontalo)

Oleh :

ISRAN MERTOSONO

T3115048

SKRIPSI

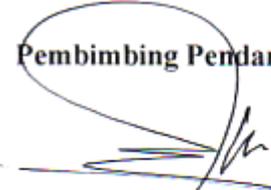
Telah disetujui dan siap utuk di Seminarkan

Gorontalo. 24 Mei 2021

Pembimbing Utama


Yasin Aril Mustofa, M.Kom
NIDN. 0926088503

Pembimbing Pendamping


Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI PERMINTAAN KANTONG DARAH
BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE
MOVING AVERAGE***

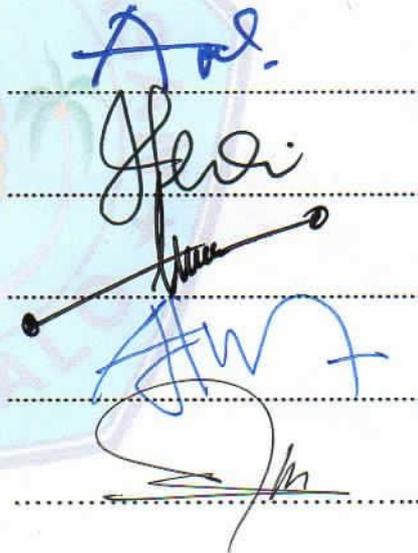
Oleh

ISRAN MERTOSONO

T3115048

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji
Amirudin, M.Kom
2. Anggota
Hastuti Dalai, M.Kom
3. Anggota
Andi Kamaruddin, M.Kom
4. Anggota
Yasin Aril Mustofa, M.Kom
5. Anggota
Sunarto Taliki, M.Kom



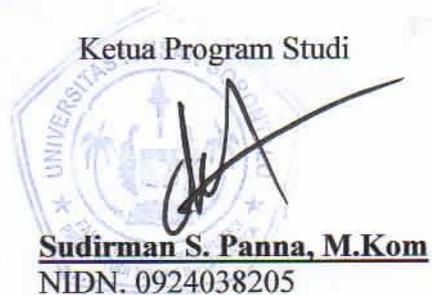
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Jorry Karim, M.Kom
NIDN. 0918077302

Ketua Program Studi



Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan 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, 18 Juni 2022

Yang Membuat Pernyataan



Isran Mertosono

ABSTRACT

ISRAN MERTOSONO. T3115048. PREDICTION OF BLOOD BAG DEMAND BASED ON BLOOD GROUP USING SINGLE MOVING AVERAGE METHOD

Blood donation is blood taking process from any volunteer to store in a blood bank for blood transfusion purposes. Blood donation is usually conducted routinely at the Blood Transfusion Unit. The demand for blood is estimated to be higher due to the rapid development of medical science. The rapid development of medical science requires a lot of blood needs, one of which is in organ transplant procedures. The prediction system for blood bag demand can be developed using the Single Moving Average method. The Moving Average method is suitable for long-term data. A single moving average is a forecast for a future period that requires historical data over a certain period. The level of accuracy in predicting blood demand is categorized as quite Good, with an accuracy rate of 75% with MAPE testing of 25%. The accuracy results show that the application designed is feasible to predict the demand for blood bags by adding the amount of data that can optimize the Single Moving Average method to produce more precise and accurate predictions.

Keywords: *Single Moving Average (SMA), blood demand prediction, MAPE*



ABSTRAK

ISRAN MERTOSONO. T3115048. PREDIKSI PERMINTAAN KANTONG DARAH BERDASRKAN GOLONGAN DARAH MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE

Donor darah adalah proses pengambilan darah dari seseorang secara sukarela untuk disimpan di bank darah yang digunakan untuk keperluan transfusi darah. Penyumbangan darah biasa dilakukan rutin di Unit Transfusi Darah (UTD). Permintaan terhadap darah diperkirakan semakin tinggi dikarenakan pesatnya ilmu kedokteran. Perkembangan ilmu kedokteran yang pesat membutuhkan banyak kebutuhan darah, salah satunya adalah pada prosedur transplantasi organ. Sistem prediksi permintaan kantong darah dapat dikembangkan dengan metode *Single Moving Average*. Metode *Moving Average* cocok digunakan untuk data jangka panjang. *Single moving average* merupakan ramalan untuk periode mendatang yang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Tingkat akurasi prediksi permintaan darah dikategorikan cukup baik dengan tingkat akurasi mencapai 75% dengan pengujian MAPE sebesar 25%. Hasil akurasi menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam memprediksi permintaan kantong darah dengan menambahkan jumlah data yang dapat mengoptimalkan metode *Single Moving Average* agar menghasilkan prediksi yang lebih tepat dan akurat.

Kata kunci: *Single Moving Average* (SMA), prediksi permintaan darah, MAPE

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul, “**Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode *Single Moving Average***” (Studi Kasus : Pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo).”. Untuk memenuhi salah satu syarat mendapat gelar sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu DR. Hj. Juriko Abdussamad, 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 Jorry Karim, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan 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. Pana, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Bapak *Yasin Aril Mustofa*, M.Kom, sebagai Pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama Skripsi ini.
8. Bapak *Sunarto Taliki*, M.Kom, sebagai Pembimbing Pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun Skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.

10. Kepada bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.
11. Teman-teman di jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Walaupun demikian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan penulisan lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan terutama bagi penulis sendiri.

Gorontalo, 18 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Studi	7
2.2 Tinjauan Teori	8
2.2.1 Donor Darah.....	8
2.2.2 Data Mining	9
2.2.3 Proses Tahapan Data Mining	12
2.2.4 Teknik Data Mining	16
2.2.5 <i>Single Moving Average (SMA)</i>	17
2.2.6 Penerapan Metode <i>Single Moving Average (SMA)</i>	18
2.2.7 Analisis Hasil Akurasi Prediksi	20
2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem	21
2.2.9 Analisis Sistem.....	21

2.2.10	Desain Sistem.....	24
2.2.11	Pengujian.....	32
2.2.12	Implementasi Sistem	33
2.2.13	White Box Testing	33
2.2.14	Black Box Testing.....	37
2.3	Kerangka Pikir.....	40
BAB III METODE PENELITIAN		41
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian	41
3.2	Pengumpulan Data	41
3.3	Pemodelan / Abstraksi.....	42
3.3.1	Pengembangan Model.....	42
3.3.2	Evaluasi Model.....	42
3.3.3	Pengembangan Sistem	42
3.3.4	Analisa Sistem.....	43
3.3.5	Desain Sistem.....	44
3.3.6	Konstruksi Sistem.....	45
3.3.7	Pengujian Sistem.....	45
BAB IV		47
HASIL PENELITIAN.....		47
4.2.1	Hasil Penerapan Algoritma Single Moving Average.....	48
4.3	Hasil Pengembangan Sistem	59
4.3.1	Use Case Diagram.....	59
4.3.2	Activity Diagram.....	60
4.3.2.1	Activity Diagram Kelola Login Admin	60
4.3.2.2	Activity Diagram Kelola Dataset.....	61
4.3.2.3	Activity Diagram Kelola Data Prediksi	62
4.3.2.4	Activity Diagram Kelola Hasil Prediksi	63
4.3.3	Class Diagram	64

4.3.4	Sequence Diagram.....	65
4.3.4.1	Sequence Diagram Kelola Login Admin	65
4.3.4.2	Sequence Diagram Kelola Dataset.....	66
4.3.4.3	Sequence Diagram Keloa Data Prediksi	67
4.3.4.4	Sequence Diagram Kelola Prediksi.....	68
4.4	Arsitektur Sistem Prediksi.....	68
4.5	Struktur Data	69
4.5.1	Struktur Data User.....	69
4.5.2	Struktur Data tb_jenis.....	70
4.5.3	Struktur Data tb_periode	71
4.5.4	Struktur Data tb_relasi.....	72
4.6	Interface Desain.....	72
4.6.1	Menu Utama.....	73
4.6.2	Desain Input	73
4.6.2.1	Desain Input Login User	73
4.6.2.2	Desain Input Data User	74
4.6.2.3	Desain Input Dataset	74
4.6.2.4	Desain Input Data Prediksi	75
4.6.3	Desain Output.....	75
4.6.3.1	Desain Output Dataset	75
4.6.3.2	Desain Output Data Prediksi.....	76
4.6.3.3	Desain Output Hasil Prediksi	76
4.7	Relasi Tabel.....	77
4.8	Hasil Desain Sistem.....	77
4.9	Hasil Kontruksi Sistem.....	78

4.10	Kode Program Untuk Pengujian White Box	79
4.11	Flowgraph Untuk Pengujian White Box	80
4.12	Perhitungan CC Pengujian White Box	81
4.13	Path Pada Pengujian White Box.....	81
4.14	Hasil Pengujian Black Box.....	82
BAB V.....		83
PEMBAHASAN PENELITIAN.....		83
5.1	Pembahasan Model.....	83
5.2	Pembahasan Sistem	84
5.2.1	Instalasi Sistem	84
5.2.2	Pengoperasian Sistem.....	84
5.2.3	Hasil Tampilan Sistem	84
5.2.3.1	Tampilan Halaman Login	85
5.2.3.2	Tampilan Halaman Menu Utama	85
5.2.3.3	Tampilan Halaman Dataset	86
5.2.3.4	Tampilan Halaman Data Prediksi	87
5.2.3.5	Tampilan Halaman Input Prediksi	87
5.2.3.6	Tampilan Laporan Hasil Prediksi	88
BAB VI.....		89
KESIMPULAN DAN SARAN.....		89
6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN.....		92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Proses Knowledge Discovery</i> in Database: <i>Prasetyo [10]</i>	10
Gambar 2. 2 <i>Irisan Bidang Ilmu Data Mining: witten et all [12]</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Bentuk Data Preprocessing: Han dan Kamber [2]</i>	13
Gambar 2. 4 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 10 ...	19
Gambar 2. 5 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 5	19
Gambar 2. 6 <i>Siklus Pengembangan Hidup: Sutabri Tata [15]</i>	21
Gambar 2. 7 Use Case Diagram: Whitten & Bentley (2007:246) [18].....	26
Gambar 2. 8 <i>Activity Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:392) [18]</i>	30
Gambar 2. 9 <i>Sequence Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:396) [18]</i>	31
Gambar 2. 10 <i>Bagan Air: Roger S. Pressman [21]</i>	35
Gambar 2. 11 Flowgraph: <i>Roger S. Pressman [21]</i>	36
Gambar 2. 12 Bagan Kerangka Pikir	40
Gambar 3. 1 Gambar Sistem Yang Diusulan	43
Gambar 4. 1 Use case Diagram.....	59
Gambar 4. 2 Aktiviti Diagram Keloja Login Admin	60
Gambar 4. 3 Aktiviti Diagram Kelola Dataset.....	61
Gambar 4. 4 Aktiviti Diagram Kelola Data Prediksi	62
Gambar 4. 5 Aktiviti Diagram Kelola Hasil Prediksi	63
Gambar 4. 6 Class Diagram	64
Gambar 4. 7 Sequence Diagram Kelola Login	65
Gambar 4. 8 Sequence Diagram Kelola Dataset.....	66
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Kelola Data Prediksi	67
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Kelola Prediksi.....	68
Gambar 4. 11 Interface Desain Menu Utama.....	73
Gambar 4. 12 Desain Input Login User	73
Gambar 4. 13 Desain Input Data User	74
Gambar 4. 14 Desain Input Dataset	74
Gambar 4. 15 Desain Input Data Prediksi.....	75
Gambar 4. 16 Desain Output Dataset.....	75

Gambar 4. 17 Desain Output Data Prediksi	76
Gambar 4. 18 Desain Output Hasil Prediksi	76
Gambar 4. 19 Relasi Database	77
Gambar 4. 20 Flowgraph untuk pengujian white box	80
Gambar 5. 1 Tampilan Login	85
Gambar 5. 2 Tampilan Menu Utama.....	85
Gambar 5. 3 Tampilan Dataset	86
Gambar 5. 4 Tampilan Data Prediksi	87
Gambar 5. 5 Tampilan Input Prediksi	87
Gambar 5. 6 Tampilan Laporan Hasil Prediksi.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Permintaan Darah di UTD Kota Gorontalo Tahun 2020.....	3
Tabel 2.1 Penelitian Tentang Prediksi dengan <i>Single Moving Average</i>	7
Tabel 2.2 Sample Data Harga Cabai Rawit Hijau.....	18
Tabel 2.3 Sample data error.....	19
Tabel 2.4 Hasil Perhitungan Error.....	20
Tabel 2.5 Notasi Use Case Diagram	26
Tabel 2.6 Notasi Class Diagram	28
Tabel 2.7 Notasi Diagram Activity	30
Tabel 2.8 Notasi Diagram Sequence.....	31
Tabel 2.9 <i>Hubungan antara Cyclomatic Complexity dan Resiko</i>	37
Tabel 3. 1 Atribut data	42
Tabel 4. 1 : Hasil Pengumpulan Data Permintaan Darah 2018.....	47
Tabel 4. 2 : Hasil Pengumpulan Data Permintaan Darah 2019.....	47
Tabel 4. 3 : Hasil Pengumpulan Data Permintaan Darah 2020.....	48
Tabel 4. 4 : Perhitungan Golongan Darah A+	48
Tabel 4. 5 : Perhitungan Golongan Darah A-	50
Tabel 4. 6: Perhitungan Golongan Darah B+.....	51
Tabel 4. 7 : Perhitungan Golongan Darah B-.....	52
Tabel 4. 8 : Perhitungan Golongan Darah AB+	54
Tabel 4. 9 : Perhitungan Golongan Darah AB-.....	55
Tabel 4. 10 : Perhitungan Golongan Darah O+	56
Tabel 4. 11 : Perhitungan Golongan Darah O-	58
Tabel 4. 12 Struktur Data User	69
Tabel 4. 13 Struktur Data tb_jenis	70
Tabel 4. 14 Struktur Data tb_periode	71
Tabel 4. 15 Struktur Data tb_relasi	72
Tabel 4. 16 Mekanisme User	72
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Tingkat Error	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Donor darah adalah proses pengambilan darah dari seseorang secara sukarela untuk disimpan di bank darah yang digunakan untuk keperluan transfusi darah. Darah yang dipindahkan dapat berupa darah lengkap dan komponen darah. Biasanya hal ini sering dilakukan di kalangan remaja sampai kalangan dewasa, perlunya keinginan pendonor dimulai dari usia remaja akhir agar terwujud suatu kebiasaan, dan jiwa sosial karena darah diperoleh dari sumbangan darah para donor darah sukarela maupun donor darah pengganti. Donor darah sukarela merupakan seseorang yang menyumbangkan darahnya secara sukarela untuk kepentingan masyarakat yang membutuhkan tanpa mengetahui untuk siapa [1].

Donor darah memiliki manfaat seperti mengetahui golongan darah tanpa dipungut biaya, pemeriksaan kesehatan teratur (tiap kali menjadi donor/tiap 3 bulan sekali) meliputi : tekanan darah, nadi, suhu, tinggi badan, berat badan, hemoglobin, penyakit dalam, penyakit hepatitis A dan C, penyakit HIV/AIDS, mengurangi kelebihan zat besi dalam tubuh, menurunkan resiko penyakit jantung (jantung koroner dan stroke), menambah nafsu makan, menanamkan jiwa sosial, sekali menjadi donor dapat menolong/menyelamatkan 3 orang pasien yang berbeda, menyelamatkan jiwa seseorang secara langsung, meningkatkan produksi sel darah merah, membantu penurunan berat tubuh, mendapatkan kesehatan psikologis [2].

Penyumbangan darah biasa dilakukan rutin di Unit Donor Darah (UDD) PMI Pusat maupun Unit Donor Darah di daerah setiap beberapa waktu, namun ada pula penggalangan penyumbangan darah yang diadakan di pusat-pusat keramaian. Palang Merah Indonesia (PMI) adalah sebuah organisasi perhimpunan nasional di Indonesia yang bergerak dalam bidang sosial kemanusiaan. Unit Transfusi Darah (UTD) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang

menyelenggarakan pelayanan donor darah, penyediaan darah, dan pendistribusian darah di Indonesia. Sebanyak 420 UTD telah tersebar di seluruh kota/kabupaten yang ada di Indonesia yang dikelola oleh Palang Merah Indonesia (PMI) dan pemerintah daerah masing-masing [3].

Permintaan terhadap darah diperkirakan semakin tinggi dikarenakan pesatnya ilmu kedokteran. Perkembangan ilmu kedokteran yang pesat membutuhkan banyak kebutuhan darah, salah satunya adalah pada prosedur transplantasi organ. Rumah sakit menjadi sumber permintaan darah terbanyak. Brodheim dalam Rusman (2014) menyatakan beberapa aktivitas mutlak membutuhkan produk darah, seperti untuk operasi, transplantasi, pengobatan kanker, cuci darah, korban bencana dan lain sebagainya. Persediaan darah pada UTD dirasakan sangat penting karena apabila ada permintaan darah namun UTD tidak dapat menyediakan darah tersebut, maka ada kemungkinan pasien tidak tertolong (Akhdemila, 2009). Kemenkes RI (2017) mengatakan angka kematian ibu melahirkan tahun 2015 di Indonesia sebesar 305 dari 100.000 kelahiran dengan kasus tertinggi pendarahan, sebagai upaya menurunkan angka kematian ibu melahirkan adalah dengan pemenuhan kebutuhan darah bagi ibu melahirkan dengan komplikasi pendarahan. Kebutuhan darah yang meningkat tidak diiringi dengan meningkatnya jumlah pendonor sehingga UTD PMI mengalami kekurangan persediaan darah (Purnamasari, 2012). Menurut Kemenkes RI (2016) menuturkan bahwa jumlah kebutuhan minimal darah di Indonesia sekitar 5,1 juta kantong pertahun, sedangkan produksi darah dan komponennya saat 2016 sebanyak 4,6 juta kantong dari 3,05 juta donasi [4].

Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo merupakan salah satu UTD yang ada di Provinsi Gorontalo, Peran UTD Kota Gorontalo sebagai penyelenggara pelayanan darah menuntut satu kemampuan agar mampu memenuhi kebutuhan darah di Kota Gorontalo dan beberapa kabupaten yang ada di Provinsi Gorontalo. Untuk menghindari kekurangan persediaan darah, UTD Kota Gorontalo melakukan banyak cara untuk menggalang darah, cara menggalang darah yaitu dengan mengambil darah dari pendonor rutin dan pendonor keliling, hal ini

ternyata belum mampu memenuhi permintaan darah di beberapa rumah sakit yang ada di Kota Gorontalo dan beberapa rumah sakit yang ada di luar Kota Gorontalo.

Kondisi saat adalah menipisnya persediaan darah di UTD Kota Gorontalo pun terjadi disebabkan bukan karena sedikitnya pendonor tetapi meningkatnya jumlah permintaan (kebutuhan) darah di wilayah Kota Gorontalo, untuk tahun 2020 persediaan darah di UTD Kota Gorontalo tidak dapat memenuhi permintaan darah dari beberapa rumah sakit di wilayah Provinsi Gorontalo. Berikut ini merupakan data permintaan dan persediaan stok darah di UTD Kota Gorontalo pada tahun 2020 :

Tabel 1.1 Data Permintaan Darah di UTD Kota Gorontalo Tahun 2020

No	Bulan	Golongan Darah				Jumlah
		A	B	AB	O	
1.	JANUARI	480	182	118	368	1.148
2.	FEBRUARI	172	233	44	607	1.056
3.	MARET	206	284	68	525	1.083
4.	APRIL	340	329	87	453	1.209
5.	MEI	307	333	83	461	1.184
6.	JUNI	171	385	54	290	900
7.	JULI	242	277	91	593	1.203
8.	AGUSTUS	361	303	51	479	1.194
9.	SEPTEMBER	377	353	150	332	1.212
10.	OKTOBER	330	195	113	587	1.225
11.	NOVEMBER	256	204	86	685	1.231
12.	DESEMBER	323	283	80	558	1.244

Sumber : UTD Kota Gorontalo, 2021

Pemenuhan kebutuhan darah ini merupakan suatu hal yang sangat penting, karena menyangkut kesehatan bahkan nyawa seseorang. UTD Kota Gorontalo yang berperan sebagai penyelenggara pelayanan darah, dituntut untuk selalu memenuhi kebutuhan darah yang ada di Kota Gorontalo dan beberapa wilayah di Provinsi Gorontalo. Berdasarkan data yang di tampilkan diatas menampilkan data perminta kantong darah pada UTD Kota Gorontalo menjadi permasalahan, dimana persediaan stok darah tidak dapat memenuhi permintaan darah oleh masyarakat dan beberapa rumah sakit di wilayah Provinsi Gorontalo.

Permasalahan permintaan kantong darah di UTD Kota Gorontalo terjadi karena pihak UTD Kota Gorontalo menemui kesulitan dalam mengontrol

persediaan darah. Diantaranya adalah ketersediaan stok darah pada UTD Kota Gorontalo bergantung pada pendonor-pendonor yang secara sukarela mendonorkan darahnya, sehingga sering menyebabkan habisnya stok darah, terutama golongan darah yang langka seperti golongan darah AB. Hal tersebut akan menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan darah untuk masyarakat Kota Gorontalo dan wilayah lainnya. Permasalahan lainnya adalah adanya darah yang kadaluarsa arena terlalu lama disimpan. Jika darah sudah kadaluarsa, maka darah tidak boleh digunakan untuk transfusi dan harus dibuang sesuai SOP. Untuk proses pembuangan darah membutuhkan biaya lagi karena darah tidak boleh dibuang di sembarang tempat.

Berdasarkan kesulitan yang telah disebutkan diatas, diperlukan perencanaan pada pihak UTD Kota Gorontalo yang mampu memperkirakan permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah pada bulan selanjutnya, sehingga kebutuhan darah dapat dipenuhi dengan efisien. Dengan perencanaan ini UTD Kota Gorontalo dapat memperkirakan berapa banyak jumlah permintaan kantong darah berdasarkan data stok kantong darah dan jumlah donor darah dibulan sebelumnya. Untuk pembuatan perencanaan tersebut membutuhkan suatu sistem yang mampu memperkirakan berapa jumlah persedian stok darah yang dibutuhkan yaitu dengan sistem peramalan atau forecasting. Peramalan atau forecasting didefinisikan sebagai suatu proses memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang dengan melihat pola-pola yang terbentuk dari fakta-fakta yang sudah ada sebelumnya.

Data permintaan darah yang ada di UTD Kota Gorontalo dapat digunakan sebagai bahan untuk memprediksi persedian permintaan darah pada bulan berikutnya. Jadi, cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi jumlah permintaan darah secara efisien dan efektif serta mempermudah pihak UTD Kota Gorontalo adalah dengan membangun Sistem prediksi Permintaan Kantong Darah berdasarkan Golongan Darah dengan menggunakan Metode *Single Moving Average*.

Single Moving Average (SMA), adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan

nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang. Metode *Moving Average* cocok digunakan untuk data jangka panjang. Single moving average merupakan ramalan untuk periode mendatang. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya dengan metode 4 bulanan moving average ramalan bulan ke- 5 baru dapat dihitung setelah bulan keempat berakhir dan demikian seterusnya [5]

Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Astuti, Berliana Novianti, Tonny Hidayat, Dina Maulina, 2019. Dengan judul Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak. Metode peramalan yang digunakan adalah Single Moving Average dengan mengambil data penjualan puzzle jeruk pada bulan januari 2018 hingga bulan juni 2019 dengan nilai pergerakan 6,7,8 dan 9 yang akan dijadikan data perhitungan pada metode SMA, menentukan hasil pengolahan data historis menggunakan metode SMA, menghitung error dari hasil prediksi menggunakan metode MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error) dan MAPE (mean absolute percentage error), hasil akhir diperoleh setelah melalui proses perhitungan prediksi dan perhitungan error. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai pergerakan 9 yang memiliki akurasi yang baik (tingkat kesalahan terkecil). Yaitu MAD sebesar 4,23457, MAPE sebesar 4,2638 dan MSE 30,166 dengan hasil peramalan 96 pcs penjualan puzzle jeruk di bulan Juli 2019 [6].

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengangkat judul “**Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode *Single Moving Average***” (Studi Kasus : Pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Sering terjadi kekosongan stok darah disaat banyaknya permintaan kantong darah.
2. Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo belum memiliki suatu sistem prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana hasil penerapan metode *single moving average* untuk prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo?
2. Seberapa besar tingkat akurasi dalam prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah di Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo dengan menggunakan metode *single moving average*?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *single moving average* dalam prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo.
2. Untuk mengetahui hasil akurasi yang baik dalam melakukan prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah di Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo dengan menggunakan metode *single moving average*

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai kegunaan yaitu :

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan dibidang data mining tentang kemampuan metode *single moving average* dalam melakukan prediksi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penentuan dalam prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Prediksi menggunakan *Single Moving Average* merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2.1 Penelitian Tentang Prediksi dengan *Single Moving Average*

Peneliti	Judul	Hasil
Yuli Astuti, Berliana Novianti, Tonny Hidayat, Dina Maulina, 2019.[6]	Penerapan Metode <i>Single Moving Average</i> Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak.	Metode peramalan yang digunakan adalah <i>Single Moving Average</i> dengan mengambil data penjualan puzzle jeruk pada bulan januari 2018 hingga bulan juni 2019 dengan nilai pergerakan 6,7,8 dan 9 yang akan dijadikan data perhitungan pada metode SMA, menentukan hasil pengolahan data historis menggunakan metode SMA, menghitung error dari hasil prediksi menggunakan metode MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error) dan MAPE (mean absolute percentage error), hasil akhir diperoleh setelah melalui proses perhitungan prediksi dan perhitungan error. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai pergerakan 9 yang memiliki akurasi yang baik (tingkat kesalahan terkecil). Yaitu MAD sebesar 4,23457, MAPE sebesar 4,2638 dan MSE 30,166 dengan hasil peramalan 96 pcs penjualan puzzle jeruk di bulan Juli 2019
Astrid Novita Putri, Anindya Khrisna Wardhan, 2020. [7]	Penerapan Metode <i>Single Moving Average</i> Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau	Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode <i>single moving average</i> dengan menggunakan ordo yang berbeda. Pada metode <i>Single Moving Average</i> berordo 10 didapatkan nilai et 199.600, MSE 7.677

		dan RMSE 14.12799. Sedangkan metode Single Moving Average berordo 5 didapatkan nilai et 118.200, MSE 3.813 dan RMSE 10.87198. Dari tersebut, diantara dua metode yang digunakan dalam peramalan harga cabai di Kota Semarang dengan menggunakan metode Single Moving Average berordo 5 dan Single Moving Average berordo 10, terbukti bahwa metode Single Moving Average berordo 5 lebih baik dibandingkan dengan metode Single Moving Average berordo 10.
Riyan Naufal Hay's, Anharudin, Reza Adrean, 2017. [8]	Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> Pada CV. Agung Youanda	Hasil prediksi atau perkiraan suplai pada CV. Agung youanda dengan menggunakan metode <i>single moving average</i> untuk perhitungan 3 periode mendapatkan error sebesar 14,34% sedangkan untuk perhitungan 5 periode mendapatkan error sebesar 16,25%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode SMA perhitungan 3 periode lebih akurat dibandingkan menggunakan 5 periode

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Donor Darah

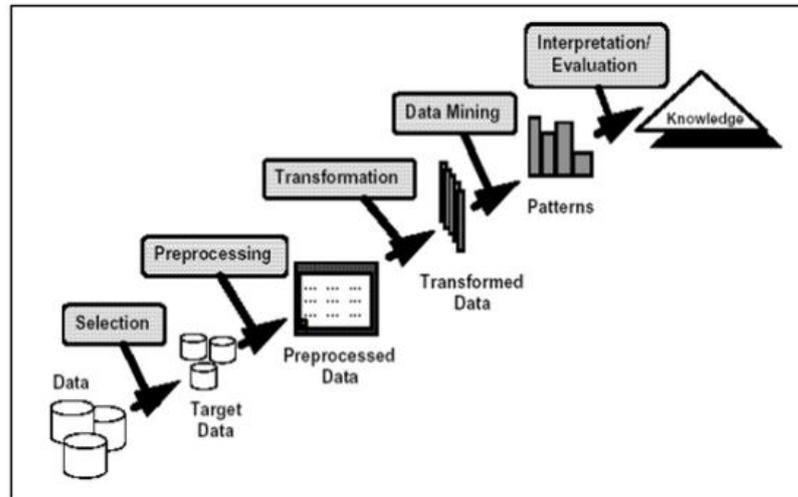
Darah adalah jaringan cair yang terdiri dari dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit. Volume darah secara keseluruhan yaitu satu per dua belas berat badan atau kira-kira lima liter. Sekitar 55% adalah plasma darah, sedangkan sisanya 45 terdiri dari sel darah. Fungsi utama darah yaitu sebagai media transportasi, pengatur suhu, pemeliharaan keseimbangan cairan, sel darah putih bertanggung jawab terhadap pertahanan tubuh dan diangkut oleh darah ke berbagai jaringan tempat sel-sel tersebut melakukan fungsi fisiologiknya. [9].

Donor darah adalah proses menyalurkan darah atau produk berbasis darah dari satu orang ke sistem peredaran orang lainnya. Donor darah berhubungan dengan kondisi medis seperti kehilangan darah dalam jumlah besar disebabkan

trauma, operasi, syok dan tidak berfungsinya organ pembentuk sel darah merah. Donor darah secara sederhana adalah penderma darah atau orang yang menyumbangkan darahnya untuk menolong orang lain. Aktivitas donor darah merupakan kewajiban setiap masyarakat sebagai wujud kepedulian terhadap orang lain [1]

2.2.2 Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), data mining adalah proses menemukan pola yang menarik dan pengetahuan dari data yang berjumlah besar. Menurut Linoff dan Berry (2011) Data mining adalah suatu pencarian dan analisa dari jumlah data yang sangat besar dan bertujuan untuk mencari arti dari pola dan aturan. Menurut Connolly dan Begg (2010), Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Dan menurut Vercellis (2009), Data mining adalah aktivitas yang menggambarkan sebuah proses analisis yang terjadi secara iteratif pada database yang besar, dengan tujuan mengekstrak informasi dan knowledge yang akurat dan berpotensi berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Istilah lain dari data (Han, 2006) yaitu *knowledge mining from database, knowledge extraction, data/patern analysis, data archeology, dan data dredging*. Banyak yang menggunakan data mining sebagai istilah populer dari KDD. *Knowledge discovery data* (KDD) adalah keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti [10].



Gambar 2.1 Proses Knowledge Discoveryin Database: Prasetyo [10].

Menurut Han dan Kamber [2], secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

1. Predictive

Predictive merupakan proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas. Contohnya, perusahaan retail dapat menggunakan data mining untuk memprediksikan penjualan dari produk mereka di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan dari beberapa minggu.

2. Descriptive

Descriptive dalam data mining merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (korelasi, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining deskriptif

sering merupakan penyelidikan dan seringkali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.

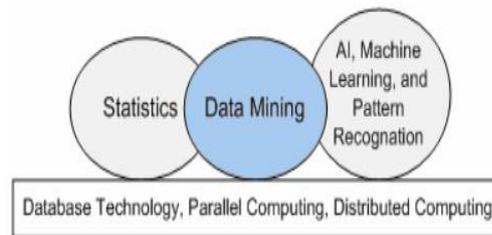
Menurut Hoffer, Ramesh & Topi [11], tujuan dari adanya data mining adalah:

- 1) *Explanatory*, yaitu untuk menjelaskan beberapa kegiatan observasi atau suatu kondisi.
- 2) *Confirmatory*, yaitu untuk mengkonfirmasi suatu hipotesis yang telah ada.
- 3) *Exploratory*, yaitu untuk menganalisis data baru suatu relasi yang janggal.

Kegunaan data mining adalah untuk mengklasifikasikan pola yang harus ditemukan dalam data mining. Secara umum, data mining dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif [11]. Adapun operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

- 1) Operasi *Predictive modeling*: (*classification, value prediction*)
- 2) *Database segmentation*: (*demographic clustering, neural clustering*)
- 3) *Link Analysis*: (*association discovery, sequential pattern discovery, similar time sequencediscovery*)
- 4) *Deviation detection*: (*statistics, visualization*)

Hasil dari data mining sering kali diintegrasikan dengan *decision support system* (DSS). Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh data mining dapat diintegrasikan dengan *tools* manajemen produk sehingga promosi pemasaran yang efektif yang dilaksanakan dan dapat diuji. Integrasi demikian memerlukan langkah *postprocessing* yang menjamin bahwa hanya hasil yang valid dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan *postprocessing* adalah visualisasi yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil data mining dari berbagai sudut pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama *postprocessing* untuk membuang hasil data mining yang palsu [12]. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



Gambar 2.2 Irisan Bidang Ilmu Data Mining: *witten et all [12]*.

2.2.3 Proses Tahapan Data Mining

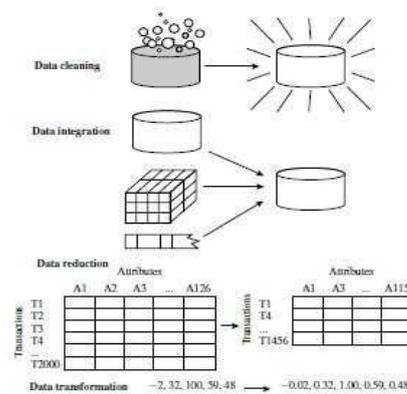
Menurut Han dan Kamber [2], Tahapan *Data Preprocessing* terbagi menjadi:

1) Data Preprocessing: An Overview

Pada bagian ini menyajikan gambaran dari *data preprocessing*. Pada bagian *data quality*, mengilustrasikan banyak unsur yang menentukan kualitas data. Ini memberikan insentif balik bagi *Data preprocessing* dan selanjutnya menguraikan tugas utama dalam *data preprocessing*

Data Quality: Data memiliki kualitas jika data tersebut memenuhi persyaratan dari penggunaan yang data yang dimaksudkan. Faktor-faktor yang terdiri dari kualitas data seperti akurasi, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, kepercayaan, dan *interpretability*. Banyak alasan yang memungkinkan untuk data yang tidak akurat (yaitu, memiliki nilai atribut yang salah). Kesalahan dalam transmisi data juga dapat terjadi. Kualitas data tergantung pada tujuan penggunaan data. Ketepatan waktu juga mempengaruhi kualitas data.

Major Tasks in Data Preprocessing: Langkah-langkah utama yang terlibat dalam *preprocessing* data, yaitu data pembersihan, integrasi data, reduksi data, dan transformasi data. Pembersihan data bekerja untuk "membersihkan" data dengan mengisi nilai-nilai yang hilang, *smoothing noisy* data, mengidentifikasi atau menghapus *outlier*, dan menyelesaikan inkonsistensi. Langkah *preprocessing* yang berguna adalah menjalankan data dengan pembersihan data. Berikut adalah Bentuk Data preprocessing



Gambar 2.3 Bentuk Data Preprocessing: Han dan Kamber [2].

2) Data Cleaning

Pembersihan data (atau *data cleansing*) ber-upaya untuk mengisi nilai-nilai yang hilang, menghaluskan *noisy data*, mengidentifikasi *outlier*, dan inkonsistensi yang benar dalam data.

Missing Values: Banyak *tuple* yang tidak memiliki nilai yang tercatat ke dalam atribut. Cara mengatasi *missing values*:

- Abaikan *tuple*: dilakukan ketika label kelas hilang. Metode ini sangat tidak efektif, kecuali *tuple* berisi beberapa atribut dengan nilai-nilai yang hilang. Dengan mengabaikan *tuple*, memungkinkan untuk tidak menggunakan nilai-nilai atribut yang tersisa dalam *tuple*.
- Isikan nilai yang hilang secara manual: Secara umum, pendekatan ini memakan waktu dan mungkin tidak layak diberi *dataset* yang besar dengan banyak nilai-nilai yang hilang
- Gunakan konstan global untuk mengisi nilai yang hilang: Ganti semua nilai atribut yang hilang dengan konstanta yang sama seperti label "*Unknown*".
- Gunakan ukuran tendensi sentral untuk atribut (misalnya, rata-rata atau median) untuk mengisi nilai yang hilang.
- Gunakan atribut berarti atau rata-rata untuk semua sampel milik kelas yang sama seperti *tuple* yang diberikan.

- f. Gunakan nilai yang paling mungkin untuk mengisi nilai yang hilang: dapat ditentukan dengan regresi, alat berbasis inferensi menggunakan formalisme *Bayesian* atau *decision tree*.

Noisy Data: *Noise* adalah kesalahan acak atau varian dalam variabel yang diukur. Cara mengatasi *Noisy Data*:

- 1) *Binning*: pertama-tama melakukan pengurutan data dan partisi ke dalam (frekuensi yang sama) suatu tempat.
- 2) *Regression*: menghaluskan dengan mencocokkan data ke dalam fungsi regresi.
- 3) *Outlier Analysis*: Mendeteksi dan menghapus outlier.

Data Cleaning as a Process: Melakukan deteksi perbedaan data menggunakan metadata (domain, *range*, ketergantungan, distribusi), mendeteksi bagian *overloading*, mendeteksi *uniqueness rule*, *consecutive rule* dan *null*, menggunakan komersial *tools*. Data migrasi dan integrasi: memungkinkan transformasi yang ditentukan dengan data migrasi *tools* dan memungkinkan pengguna untuk menentukan transformasi melalui pengguna grafis dengan ETL *tools*. Integrasi dari dua proses: *Iterative* dan *Interactive*.

3) Data Integration

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau *file teks*. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

4) Data Reduction

Data Reduction berguna untuk mendapatkan pengurangan representasi dari kumpulan data yang jauh lebih kecil di dalam volume tetapi belum menghasilkan hasil yang sama (atau hampir sama) dari suatu hasil analisis.

Teknik dalam *Data Reduction*:

- a) Strategi *dimensionality reduction* pengurangan data meliputi *dimensionality reduction*, *numerosity reduction*, dan kompresi data.
- b) *Wavelet Transform*: Data ditransformasikan ke jarak relatif antara obyek pada berbagai tingkat resolusi.
- c) *Principal component Analysis*
- d) *Attribute Subset Reduction*
- e) *Regression* dan *Log linear models*
- f) *Histogram*
- g) *Clustering*
- h) *Sampling*
- i) *Data cube Agreggation*

5) Data Transformation and Data Discretization

Dalam *Data Transformation* dan *Data Discretization*, data diubah atau dikonsolidasikan sehingga proses *mining* yang dihasilkan mungkin lebih efisien, dan pola yang ditemukan mungkin lebih mudah untuk dipahami.

Strategi *Data Transformation*:

- a) *Smoothing*, yang bekerja untuk menghilangkan *noise* dari data.
- b) Atribut konstruksi (konstruksi atau fitur), di mana atribut baru dibangun dan ditambahkan oleh himpunan atribut untuk membantu proses *mining*.
- c) Agregasi, dimana ringkasan atau agregasi operasi diterapkan pada data.
- d) Normalisasi, dimana data atribut adalah skala sehingga jatuh dalam kisaran yang lebih kecil.
- e) *Discretization*, dimana nilai-nilai baku dari atribut numerik (misalnya, usia) akan diganti dengan label Interval (misalnya, 0-10, 11-20, dll) atau label konseptual (misalnya, remaja, dewasa, senior).
- f) Generasi hirarki konsep untuk data nominal, di mana atribut dapat digeneralisasi untuk konsep-tingkat yang lebih tinggi, seperti kota atau negara.

2.2.4 Teknik Data Mining

Teknik data mining terbagi menjadi tiga, yaitu: *Association Rule Mining*, *Classification*, *Clustering* dan *Regretion*.

1. Association Rule Mining

Menurut Olson dan Shi [13], *Association Rule Mining* merupakan teknik *data mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item atau untuk menemukan hubungan hal tertentu dalam suatu transaksi data dengan hal lain di dalam transaksi, yang digunakan untuk memprediksi pola. Sedangkan menurut Han dan Kamber [11], *Association Rule Mining* terdiri dari itemset yang sering muncul. *Association Rule Mining* dapat dianalisa lebih lanjut untuk mengungkap aturan korelasi untuk menyampaikan korelasi statistik antara *itemsets* A dan B.

2. Classification

Menurut Olson dan Shi [13], Klasifikasi (*Classification*), metode-metodenya ditunjukkan untuk pembelajaran fungsi-fungsi berbeda yang memetakan masing-masing data terpilih ke dalam salah satu dari kelompok kelas yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Han dan Kamber [2], *Classification* adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.

Dasar pengukuran untuk mengukur kualitas dari penemuan teks, yaitu:

- *Precision*: tingkat ketepatan hasil klasifikasi terhadap suatu kejadian.
- *Recall*: tingkat keberhasilan mengenali suatu kejadian dari seluruh kejadian yang seharusnya dikenali.
- *F-Measure* adalah nilai yang didapatkan dari pengukuran *precision* dan *recall* antara *class* hasil *cluster* dengan *class* sebenarnya yang terdapat pada data masukan.

3. Clustering

Menurut Han dan Kamber [2], *Clustering* adalah proses pengelompokkan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu

kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain. Perbedaan dan persamaannya biasanya berdasarkan nilai atribut dari objek tersebut dan dapat juga berupa perhitungan jarak. *Clustering* sendiri juga disebut *Unsupervised Classification*, karena *clustering* lebih bersifat untuk dipelajari dan diperhatikan. *Cluster analysis* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian. Setiap himpunan bagian adalah *cluster*, sehingga objek yang di dalam *cluster* mirip satu sama dengan yang lainnya, dan mempunyai perbedaan dengan objek dari *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan dengan manual tetapi dengan algoritma *clustering*. Oleh karena itu, *Clustering* sangat berguna dan bisa menemukan *group* yang tidak dikenal dalam data.

Teknik *clustering* umumnya berguna untuk merepresentasikan data secara visual, karena data dikelompokkan berdasarkan kriteria-kriteria umum. Dari representasi target tersebut, dapat dilihat adanya kecenderungan lebih tingginya jumlah lubang pada bagian-bagian atau kelompok-kelompok tertentu dari target tersebut.

4. Regresi

Regresi merupakan fungsi pembelajaran yang memetakan sebuah unsur data ke sebuah variabel prediksi bernilai nyata.

2.2.5 *Single Moving Average (SMA)*

Analisis Metode single moving average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode Single Moving Average mempunyai karakteristik khusus yaitu untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Selain itu, semakin panjang jangka waktu single moving average, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan moving average yang semakin halus [5].

Single Moving Average (SMA) atau Rata - rata bergerak Tunggal adalah nilai rata-rata yang tidak tertimbang dari n data sebelumnya atau dengan kata lain sebuah teknik yang merata-ratakan sebuah angka dari nilai aktual terbaru,

diperbaharui sebagai nilai-nilai baru yang tersedia. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SMA = M_t = \bar{M}_t = M_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

dimana :

M_t = Moving average untuk periode t

F_{t+1} = Ramalan untuk periode t+1

Y_t = Nilai riil periode ke t

2.2.6 Penerapan Metode *Single Moving Average (SMA)*

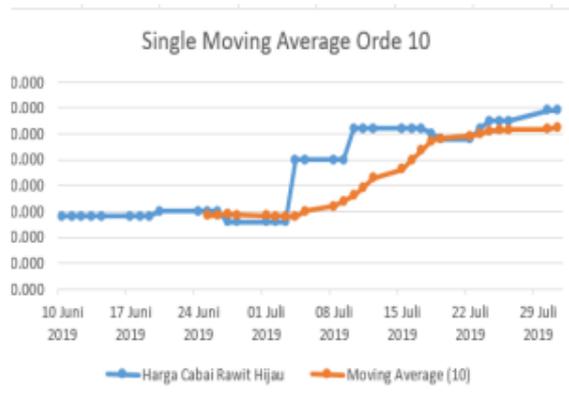
Penelitian yang dilakukan oleh Astrid Novita Putri, Anindya Khrisna Wardhan, 2020 dengan judul Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau. Sampel yang digunakan harga cabai rawit hijau di Kota Semarang dengan sumber Dinas Pertanian Kota Semarang [7]. Jenis data yang disajikan adalah data harian dengan rentang waktu 10 Juni – 31 Juli 2019.

Tabel 2.2 Sample Data Harga Cabai Rawit Hijau

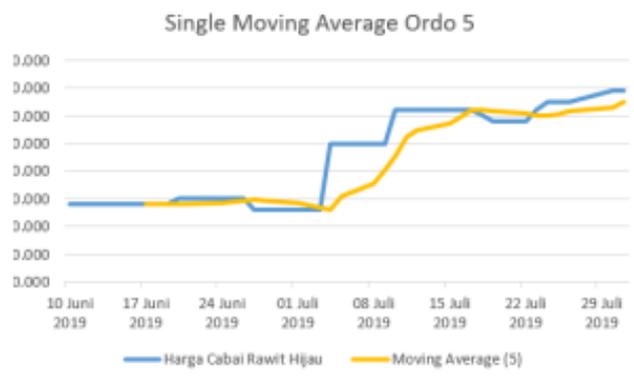
Periode	Harga Cabai Rawit Hijau
10 Juni 2019	28.000
11 Juni 2019	28.000
12 Juni 2019	28.000
13 Juni 2019	28.000
14 Juni 2019	28.000
17 Juni 2019	28.000
18 Juni 2019	28.000
19 Juni 2019	28.000
20 Juni 2019	30.000
24 Juni 2019	30.000
25 Juni 2019	30.000
26 Juni 2019	30.000
27 Juni 2019	26.000
28 Juni 2019	26.000
01 Juli 2019	26.000
02 Juli 2019	26.000

Hasil dari penelitian ini adalah untuk membandingkan orde yang lebih baik untuk digunakan. Dari masing – masing orde 5 dan orde 10 didapatkan hasil analisa, dimana data dijadikan sebagai input untuk masing-masing model

sehingga nilai-nilai prediksi akan keluar sebagai output dari masing-masing model tersebut. Pada Gambar 2.4 dan Gambar 2.5 di tunjukkan hasil dari prediksi masing-masing model yang dibandingkan dengan data observasi yang asli.



Gambar 2.4 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 10



Gambar 2.5 Perbandingan data observasi dengan hasil peramalan berorde 5

Terlihat hasil output masing-masing metode berorde berbeda dibandingkan dengan data observasi. Sekilas dari ke kedua metode tersebut hampir sama sehingga untuk model yang terbaik dapat dilihat dari accuracy measures pada masing-masing plot tersebut. Pada Tabel 2.3 di tunjukan sample hasil nilai eror asli peramalan dari masing-masing metode yang digunakan sebagai bahan perbandingan.

Tabel 2.3 Sample data eror

Periode	Orde 10	Orde 5
04 Juli 2019	22.200	24.000
05 Juli 2019	20.000	19.200
08 Juli 2019	18.000	14.400

09 Juli 2019	16.000	9.600
10 Juli 2019	26.000	16.800
11 Juli 2019	22.800	9.600
12 Juli 2019	19.200	7.200
15 Juli 2019	15.600	4.800
16 Juli 2019	12.000	2.400
17 Juli 2019	8.400	0.000

Berdasarkan hasil nilai eror asli peramalan dari masing-masing metode, dapat dilihat pada tabel 2.4 bahwa ordo yang terbaik dapat di lihat dari nilai error seperti nilai e_t , MSE dan RMSE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal dibandingkan dengan nilai nyata, sedangkan MSE sendiri mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu di kuadratkan. Berdasarkan output di atas di peroleh bahwa metode single moving average berordo 5 memiliki nilai eror yang paling kecil di antara yang lain. Sehingga ordo 5 peramalannya lebih baik dari ordo 10.

Tabel 2.4 Hasil Perhitungan Eror

Kriteria	Orde 10	Orde 5
e_t	199.600	118.200
MSE	7.677	3.813
RMSE	14.12799	10.87198

2.2.7 Analisis Hasil Akurasi Prediksi

Untuk menghitung kesalahan (*error*) dalam melakukan prediksi pada sistem ini, maka penulis menggunakan rumus MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) [2].

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - \hat{y}|}{y} * 100\%}{n}$$

Dimana:

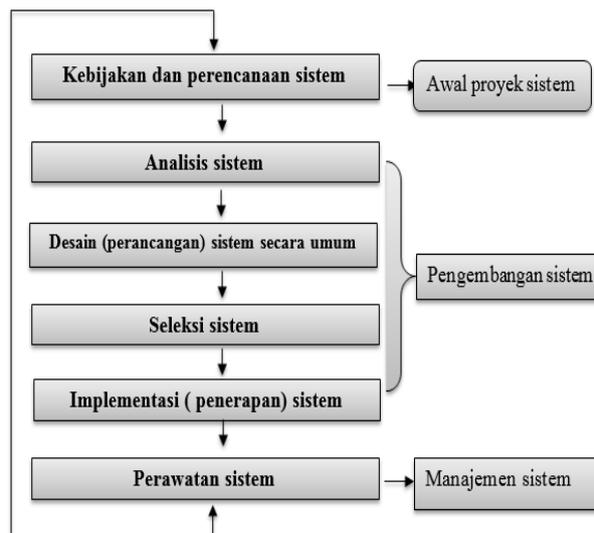
\hat{y} = Hasil Prediksi

y = Data Aktual

n = Jumlah data

2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Sutabri Tata [15], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



Gambar 2.4 Siklus Pengembangan Hidup: Sutabri Tata [15].

2.2.9 Analisis Sistem

Analisa sistem (*System Analisa*) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa sistem adalah spesialis yang mempelajari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis.

Analisis sistem adalah *Stakeholder* yang berperan sebagai fasilitator atau pelatih, menjembatani jurang komunikasi yang dapat secara alamiah berkembang antara pemilik dan pengguna *system nonteknis* atau desainer dan perkembangan sistem teknis.

Whitten, et al. [16] mengungkapkan “*System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

Impak teknologi objek sangat berarti dalam dunia analisis dan desain sistem. Sebelum ada teknologi objek, kebanyakan bahasa pemrograman didasarkan pada apa yang disebut metode yang terstruktur (*structured method*). Contohnya COBOL bahasa yang domain O, C, Fortran, Pascal, dan PL/i. Maka, metode analisis dan desain berorientasi objek telah muncul sebagai pendekatan terpilih untuk membangun kebanyakan sistem informasi saat ini.

Sebagai tambahan keahlian analisis dan desain sistem formal, seorang analis harus mengembangkan atau memiliki keahlian lain, pengetahuan, dan karakter untuk menyelesaikan pekerjaan. Hal ini termasuk:

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programmer jika mereka tidak memiliki pengalaman programan. Kebanyakan analis system harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.

2. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analisis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analisis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analisis yang terinspirasi harus mengambil manfaat dari setiap kesempatan untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahanditahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

- a. Studi Kelayakan.

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan

dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahaan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

1. Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analisis juga melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

1. Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain [17].

b. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan (disebut juga spesifikasi fungsional). Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kesepakatan antara pengembang sistem, pemakai yang kelak akan menggunakan sistem, manajemen, dan mitra kerja yang lain (misalnya auditor internal).

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

Didalam tahap analisis ini sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu sebagai berikut:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi (mengenai) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah (*problems*) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

2. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan;

- a. Pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.
- b. Meluruskan kesalah pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analisis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen

2.2.10 Desain Sistem

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut atau biasa disebut sebagai desain sistem (*system design*). Dalam desain sistem dibutuhkan alat bantu. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem adalah *Unified Modeling Language* (UML).

Menurut Whitten & Bentley (2007:371), *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau mendeskripsikan sebuah sistem *software* berdasarkan objek-objek yang ada di sistem tersebut. UML tidak menentukan metode apa yang harus digunakan dalam

mengembangkan suatu sistem, namun hanya menentukan notasi-notasi standar yang biasa digunakan untuk *object modeling* [18].

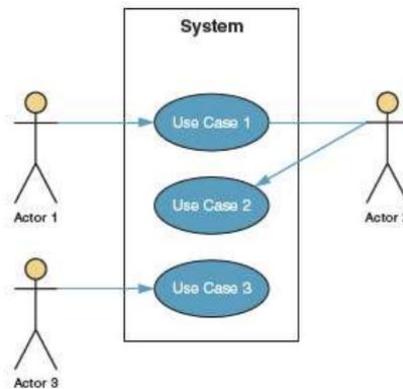
Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasabahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C [18].

2.2.10.1 Use Case Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:246) *Use-case diagram* adalah sebuah diagram yang mendeskripsikan interaksi antara sistem dengan bagian eksternal dari sistem serta dengan *user*. Secara grafis, *Use-case diagram* ini mendeskripsikan siapa yang akan menggunakan sistem yang ada dan bagaimana ekspektasi *user* saat berinteraksi dengan sistem tersebut [18].

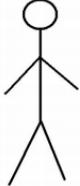
Use case diagram memiliki unsur yang harus dipenuhi, yaitu:

- a. *Use Cases*, yaitu sekumpulan fungsi yang terdapat dalam sistem dimana fungsi-fungsi tersebut dapat dilakukan oleh *actor* (*user*) untuk melakukan pekerjaannya dengan sistem yang ada.
- b. *Actors*, yaitu segala sesuatu yang berinteraksi dengan sistem untuk bertukar informasi, baik *user* maupun sistem dari luar.
- c. *Relationships*, yaitu garis yang menghubungkan antara *actors* dengan *use cases* yang dapat menggambarkan hubungan antara *actors* dengan *use cases* itu sendiri.



Gambar 2.5 Use Case Diagram: Whitten & Bentley (2007:246) [18].

Tabel 2.5 Notasi Use Case Diagram

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama use case dituliskan di dalam elips tersebut	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah sistem berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau memberikan <i>output</i> , maka aplikasi tersebut juga dianggap sebagai <i>actor</i>	
<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> . Asosiasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan antara Use case named <i>actor</i> dengan <i>use case</i>	

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:246) [28].

2.2.7.1 Clas Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:382), *class diagram* adalah sebuah diagram menggambarkan struktur objek dari sistem yang ada, dimana *class diagram* ini memperlihatkan *object class* yang menyusun diagram ini beserta hubungan antara *object class* tersebut [18].

Menurut Whitten & Bentley (2007:400-405), Terdapat beberapa tahap pembentukan *class diagram*, antara lain [18]:

1. Mengidentifikasi asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada dari objek.

Pada tahapan ini, kita akan mengidentifikasi asosiasi yang ada dari *class object* yang ada. Asosiasi yang dimaksud di sini adalah mengenai informasi apa yang perlu diketahui antara sebuah objek dengan objek lainnya.

2. Mengidentifikasi hubungan yang general dan hubungan khusus atas *class*.

Setelah kita mengetahui asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada, kita perlu mengetahui apakah hubungan antar *class* tersebut termasuk hubungan umum atau hubungan khusus. Hubungan umum atau khusus yang dimaksud di sini adalah klasifikasi dari sebuah hierarki, sebuah hubungan berdasarkan *supertype class (abstract / parent)* dan *subtype class (concrete / child)*.

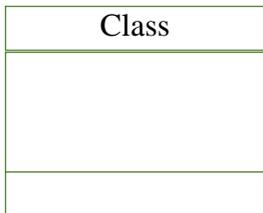
3. Mengidentifikasi hubungan agregasi / komposisi dari suatu *class*.

Pada tahap ini, kita harus menentukan apakah ada hubungan agregasi / komposisi yang terjadi antar *class* yang ada. Hubungan agregasi yang dimaksud adalah jenis hubungan yang unik dari suatu objek yang merupakan bagian dari objek tertentu.

4. Menyiapkan *class diagram* itu sendiri.

Pada tahap ini, kita menyusun *class diagram* berdasarkan informasi mengenai hubungan antar *class* yang ada, baik hubungan asosiasi, hubungan general / khusus, maupun hubungan agregasi yang terjadi antar *class* tersebut.

Tabel 2.6 Notasi Class Diagram

Symbol	Penjelasan
	<p>Class:</p> <p>Deskripsi dari objek terbagi atas 3 bagian, yaitu nama class pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.</p>
	<p>Aggregation:</p> <p>Bentuk spesial dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan secara spesifik antar kumpulan dan sebuah bagian. Agregasi digambarkan dengan wajik tidak berisi.</p>
	<p>Association:</p> <p>Menggambarkan hubungan terstruktur antar class yang saling berelasi.</p>
	<p>Generalization:</p> <p>Relasi yang memperhatikan suatu kelas dapat lebih general atau lebih spesifik dari kelas lainnya.</p>
<p><i>contains</i></p> 	<p>Multiplicity:</p> <p>Menggambarkan jumlah objek yang berpartisipasi dalam hubungan antar class.</p>

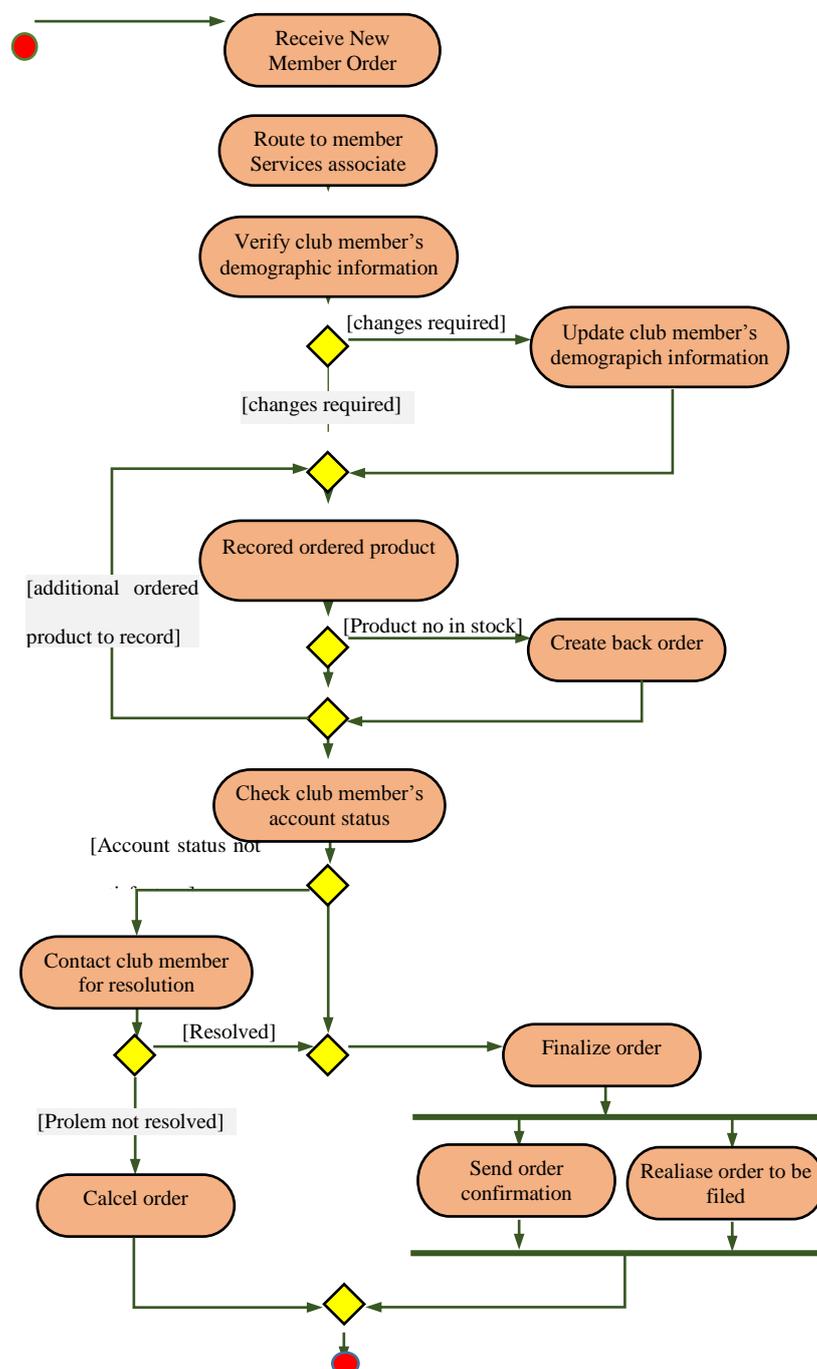
(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:406) [18]

2.2.10.2 Activity Diagram

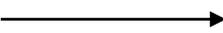
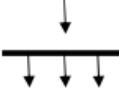
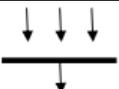
Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *activity diagram* adalah sebuah diagram yang bisa digunakan untuk menggambarkan secara grafis alur dari sebuah proses bisnis, langkah-langkah dari sebuah *use-case*, atau logika dari

sebuah objek. *Activity diagram* sangat berguna untuk model *action* yang akan dikerjakan ketika sebuah operasi dieksekusi serta hasil dari *action* tersebut [18].

Tidak semua *use-case* harus digambarkan dalam sebuah *activity diagram*. *Activity diagram* biasanya digunakan untuk *use-case* yang memiliki logika yang cukup kompleks. *Activity diagram* bisa membantu kita untuk berpikir tentang logika dari sebuah sistem.



Gambar 2.6 *Activity Diagram*: (Whitten & Bentley, 2007:392) [18].**Tabel 2.7** Notasi Diagram Activity

Komponen	Simbol	Penjelasan
Initial Node		Merupakan awal dari proses.
Action		Merupakan langkah-langkah individu yang membentuk aktivitas total yang ditunjukkan melalui diagram.
Flow		Menunjukkan perkembangan tindakan.
Decision		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
Fork		Menunjukkan tindakan dilakukan secara bersamaan.
Join		Menandakan akhir dan penggabungan proses yang berlangsung bersamaan.
Activity Final		Merupakan akhir dari proses.

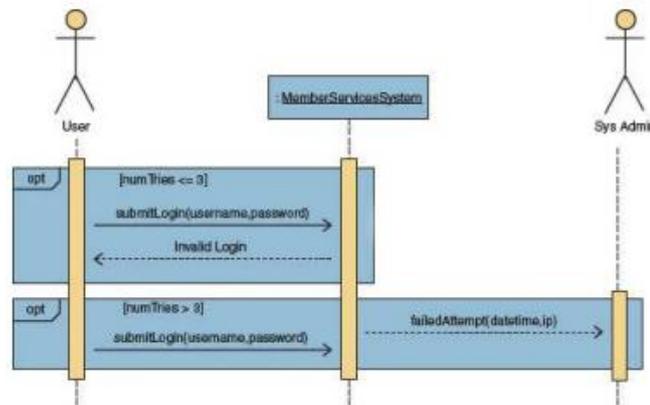
(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:392) [18].

2.2.10.3 Sequence Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *sequence diagram* adalah sebuah diagram yang menggambarkan interaksi antara *actor* dan *system* untuk sebuah skenario *use-case*. Pada tahap pembuatan *sequence diagram*, kita belum menganalisa lebih lanjut *individual object class*, namun hanya memikirkan keseluruhan system yang ada [18].

Sequence diagram membantu kita untuk mengidentifikasi setiap data yang masuk dan keluar dari sebuah sistem. Pada *sequence diagram* hanya sebuah

scenario dari sebuah *use-case*, sehingga sebuah *use-case* dapat memiliki beberapa *sequence diagram* untuk menggambarkan keseluruhan *use-case* tersebut.



Gambar 2.7 Sequence Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:396) [18]

Tabel 2.8 Notasi Diagram Sequence

Simbol	Nama	Keterangan
	Object Lifeline	Menyatakan kehidupan suatu objek.
	Actor	Orang atau divisi yang terlibat dalam suatu sistem.
	Message	Menyatakan arah tujuan antara <i>Object Lifeline</i> .
	Message (return)	Menyatakan arah kembali dalam 1 <i>Object Lifeline</i> .
	Message (return)	Menyatakan arah kembali antara <i>Object Lifeline</i> .
	Activation	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:396) [18].

2.2.11 Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalan yang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karena keberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangan sistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untuk perancangan kasus pengujian dan analisis hasil [19].

Hariyanto [20] mengungkapkan bahwa: fitur-fitur berikut berpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

- Pengkapsulan (*encapsulation*)
- Penyusunan objek-objek (*object composition*)
- Pewarisan (*inheritance*)
- Interaksi (*interaction*)
- *Polymorphism*
- Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
- Guna ulang (*reuse*)
- *Genericity* dan kelas abstrak

Dari kompleksnya fitur –fitur yang mempengaruhi dalam pengujian sistem berorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada:

1. Pengujian unit, dimana pengujian unit dilakukan hingga beberapa level dengan alasan adanya konsep pewarisan. Pengujian unit ini bertujuan untuk menjamin setiap unit memenuhi spesifikasi. Kelas-kelas merupakan sasaran pengujian unit.
2. Pengujian integrasi, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi implementasi dari satu use case yang telah bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian validitas, pengujian ini dilakukan untuk menjamin fungsi-fungsi sistem/aplikasi telah dilakukan secara benar, pengujian di eksekusi ketika satu sistem (subsistem) yang lengkap telah di rakit. Pengujian validasi ini meliputi rincian-rincian objek yang tidak tampak, fokus pada masukan dan keluaran yang tampak oleh pemakai.

2.2.12 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemrogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DFD yang telah di rancang pada tahap analisis dan desain harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

2.2.13 White Box Testing

White Box Testing atau pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode *White Box* analisis sistem akan memperoleh Test Case yang:

- a) Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
- b) Mengerjakan seluruh keputusan logical
- c) Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
- d) Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

Untuk melakukan proses pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *flowchart* kedalam notasi *flowgraph* (aliran kontrol). Ada beberapa cara istilah saat pembuatan *flowgraph*, yaitu:

1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.

5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam suatu *flowgraph* yaitu:

1. Jumlah *region flowgraph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
2. $V(G)$ untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :

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

Dimana :

E = Jumlah *edge* pada *flowgraph*

N = Jumlah *node* pada *flowgraph*

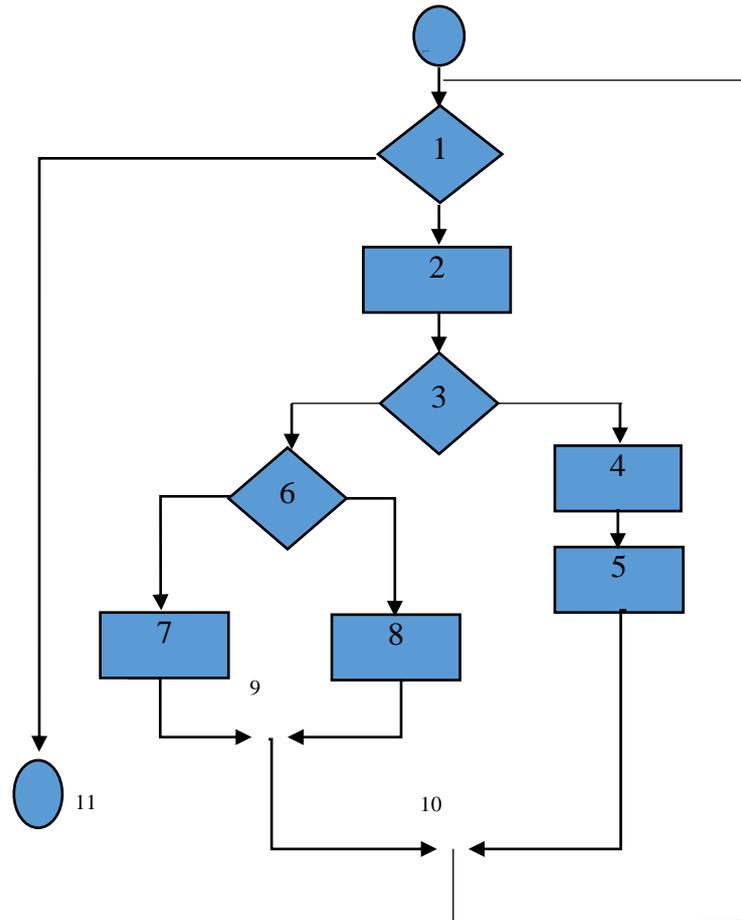
b) $V(G) = P + 1$

Dimana :

P = Jumlah *predicate node* pada *flowgraph*

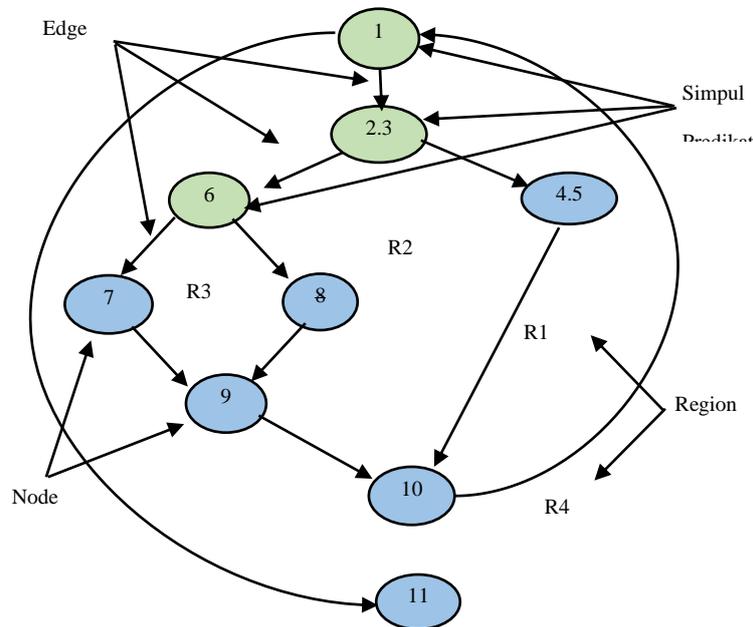
Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

1. Menggambar *flowgraph* yang ditransfer oleh flowchart
2. Menghitung *Cyclomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang telah ditentukan.



Gambar 2.8 Bagan Air: Roger S. Pressman [21].

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut simpul grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut edges atau links, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural.



Gambar 2.9 Flowgraph: Roger S. Pressman [21].

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

Cyclomatic complexity digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

3. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots\dots (2)$$

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region
2. $V(G) = 11 \text{ edge} - 9\text{node} + 2 = 4$
3. $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

Cyclomatic Complexity yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

Tabel 2.9 Hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan Resiko

CC	Type of Procedure	Risk
1-4	A simple procedure	Low
5-10	A well structured and stable procedure	Low
11-20	A more complex procedure	Moderate
21-50	A complex procedure, alarming	High
>50	An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure	Very high

2.2.14 Black Box Testing

Menurut Pressman [21] *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja

5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Tes ini dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
- c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
- d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
- e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
- f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
- g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?

1. Ciri-Ciri Black Box Testing

- a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
- b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
- c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*

2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.

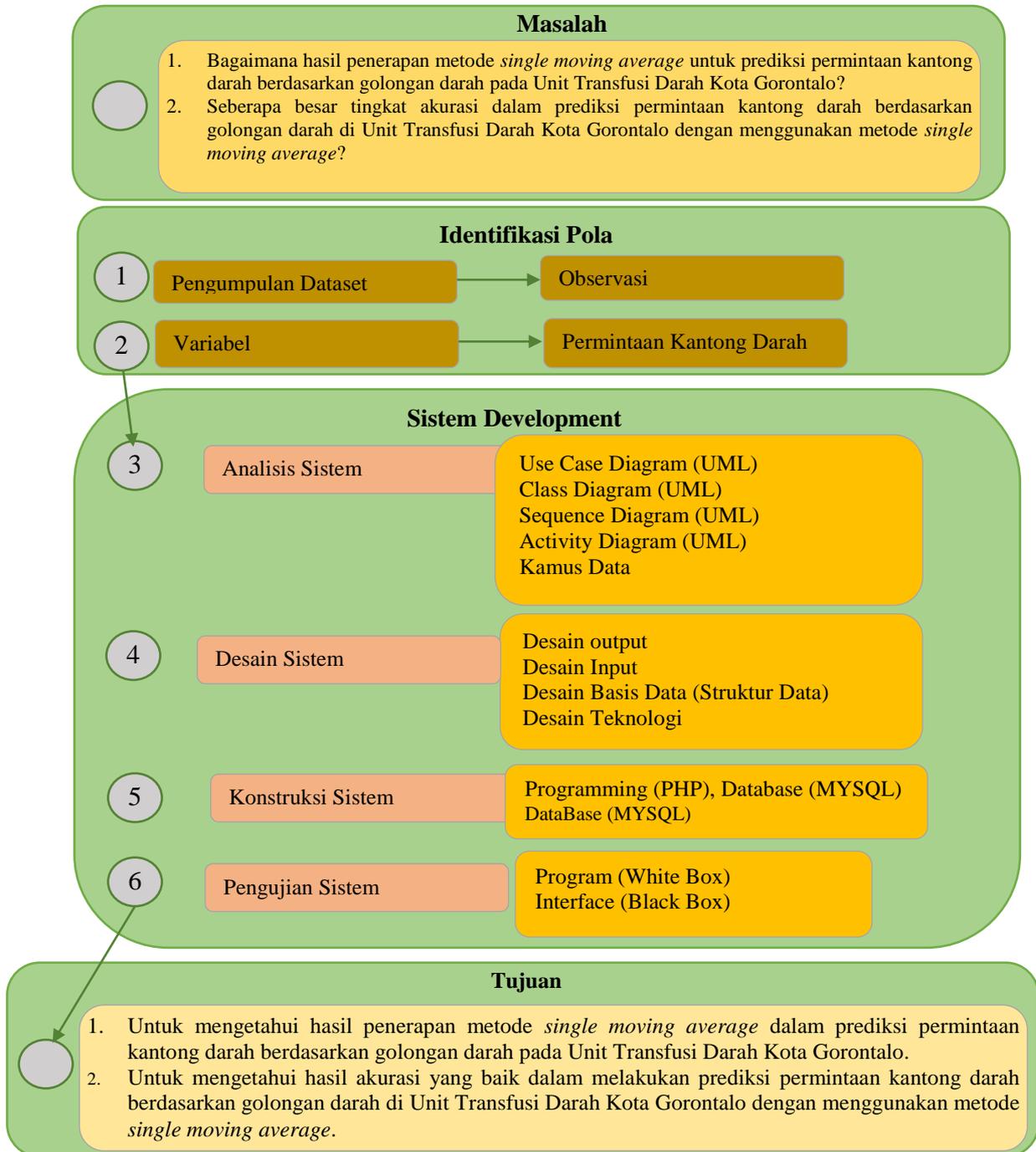
- a. *Equivalence Class Partitioning*
- b. *Boundary Value Analysis*
- c. *State Transitions Testing*
- d. *Cause-Effect Graphing*

3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*

- a. Fungsi yang hilang atau tak benar
- b. *Error* dari antar-muka

- c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
- d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
- e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2.10 Bagan Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah menggunakan metode *Single Moving Average*. Penelitian ini dimulai dari Februari – Juni 2021 yang berlokasi pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data persediaan dan permintaan permintaan darah yang di tangani oleh pegawai Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak manajemen Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo untuk proses penanganan data persediaan dan permintaan stok darah. Ada pun variable/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Atribut data

No	Name	Type	Value	Ket
1.	Jumlah Permintaan Bulan Sebelumnya	Integer	0 - 255	Variabel Input
2.	Jumlah Permintaan Bulan Selanjutnya	Integer	0 - 255	Variabel Output

2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian. Selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

3.3 Pemodelan / Abstraksi

3.3.1 Pengembangan Model

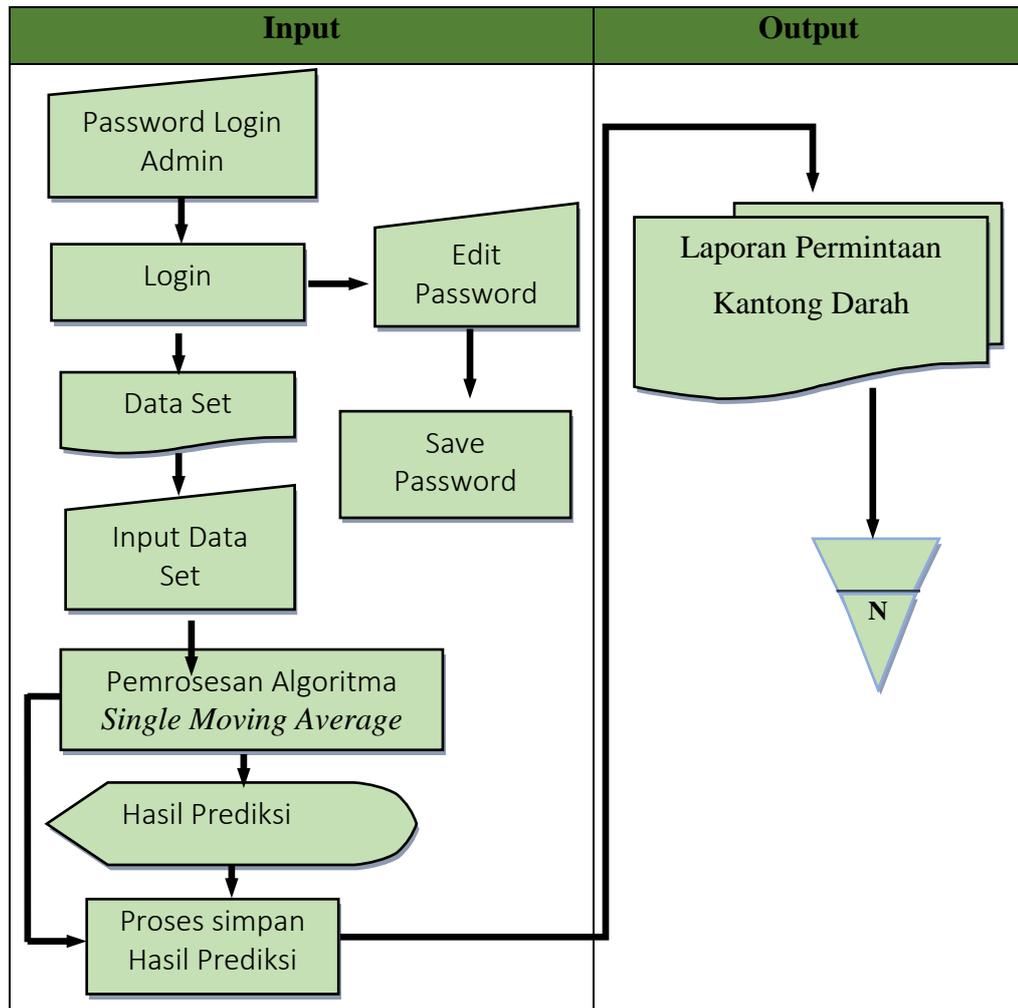
Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi menggunakan metode *Single Moving Average*. untuk prediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah pada Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo dengan menggunakan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.3.2 Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

3.3.3 Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan *flowchart* berikut ini :



Gambar 3. 1 Gambar Sistem Yang Diusulan

3.3.4 Analisa Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*:

- a) Use Case Diagram, menggunakan alat bantu UML
- b) Class Diagram, menggunakan alat bantu UML
- c) Sequence Diagram menggunakan alat bantu UML
- d) Activity Diagram menggunakan alat bantu UML
- e) Kamus Data menggunakan alat bantu Ms. Word.

3.3.5 Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

a. Desain *Output*

Desain *output* dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk *output-output* dari sistem yang akan dibuat. Desain *output* terinci terbagi atas dua, yaitu desain *output* berbentuk laporan di media kertas dan desain *output* dalam bentuk dialog di layar terminal (*monitor*).

b. Desain *Input*

Masukan merupakan awal dimulainya proses pengolahan informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh konsumen. Data hasil dari transaksi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap *input* yang pertamakali. Jika dokumen dasar tidak didesain dengan baik, kemungkinan *input* yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

c. Desain *Database*

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan *database* dalam aplikasi disebut *database system*.

d. Desain Teknologi

Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan dipergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

e. Desain Program

Pada tahap ini menggunakan alat bantu PHP dalam bentuk *pseudoce program* pada proses prediksi menggunakan regresi linier sederhana berganda.

3.3.6 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem menggunakan *tools PHP* dan Database *MySQL* serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran akurasi menggunakan *MAPE*. Pada tahap ini kita melakukan tahap produksi sistem hasil analisa dan desain sistem sebelumnya. Termasuk didalamnya menginstal paket tambahan untuk menjalankan program, menulis *source code program* dan membangunnya dalam bentuk sebuah formulir, antar muka dan integrasi sistem-sistem program yang terdiri dari input, proses dan output yang tersusun dalam sebuah sistem menu sehingga dapat dijalankan oleh pengguna sistem.

3.3.7 Pengujian Sistem

Setelah dilakukan tahap analisa, desain dan produksi sistem, maka kita melakukan tahap pengujian, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan semestinya. Testing difokuskan pada logika internal, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan dari sistem yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan *review* dan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan supaya produk tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yaitu:

a. Pengujian *White Box*

Software yang sudah direkayasa kemudian diuji dengan metode *white box testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila *Independent Path* =

$V(G)=(CC) = Region$, di mana setiap *Path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* melalui program *PHP* dan Database *MySQL*. Selanjutnya *software* diuji pula dengan metode *black box testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4) kesalahan performa; (5) kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Tabel 4. 1 : Hasil Pengumpulan Data Permintaan Darah 2018

No	Bulan	Golongan Darah				Jumlah
		A	B	AB	O	
1.	JANUARI	480	182	118	368	1.118
2.	FEBRUARI	172	233	44	607	1.056
3.	MARET	206	284	68	525	1.083
4.	APRIL	340	329	87	453	1.209
5.	MEI	307	333	83	461	1.184
6.	JUNI	171	385	54	290	900
7.	JULI	242	277	91	593	1.203
8.	AGUSTUS	361	303	51	479	1.194
9.	SEPTEMBER	377	353	150	332	1.212
10.	OKTOBER	330	195	113	587	1.225
11.	NOVEMBER	256	204	86	685	1.231

Tabel 4. 2 : Hasil Pengumpulan Data Permintaan Darah 2019

No	Bulan	Golongan Darah				Jumlah
		A	B	AB	O	
1.	JANUARI	420	184	45	407	1.056
2.	FEBRUARI	211	331	44	575	1.161
3.	MARET	329	357	63	459	1.208
4.	APRIL	296	327	74	479	1.176
5.	MEI	305	310	90	419	1.124
6.	JUNI	291	369	68	286	1.014
7.	JULI	188	292	73	497	1.050
8.	AGUSTUS	374	310	77	459	1.220
9.	SEPTEMBER	361	424	93	273	1.151
10.	OKTOBER	312	235	89	446	1.082
11.	NOVEMBER	320	183	92	674	1.269
12.	DESEMBER	318	302	91	507	1.218

Tabel 4.3 : Hasil Pengumpulan Data Permintaan Darah 2020

No	Bulan	Golongan Darah				Jumlah
		A	B	AB	O	
1.	JANUARI	649	278	70	291	1.288
2.	FEBRUARI	386	218	80	432	1.116
3.	MARET	279	368	52	535	1.234
4.	APRIL	223	166	91	676	1.156
5.	MEI	195	256	99	457	1.007
6.	JUNI	182	453	108	310	1.053
7.	JULI	303	228	102	631	1.264
8.	AGUSTUS	319	382	87	413	1.201
9.	SEPTEMBER	184	240	65	694	1.183
10.	OKTOBER	289	328	89	499	1.205
11.	NOVEMBER	166	197	97	785	1.245
12.	DESEMBER	163	352	105	551	1.171

Sumber : UTD Kota Gorontalo

4.2.1 Hasil Penerapan Algoritma Single Moving Average

Tahapan Perhitungan *Single Moving Average* :

Tabel 4.4 : Perhitungan Golongan Darah A+

NO	Tahun	BULAN	A+	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	270			
2	2018	FEBRUARI	109			
3	2018	MARET	104			
4	2018	APRIL	201	161,00		
5	2018	MEI	139	138,00		
6	2018	JUNI	96	148,00	164,60	
7	2018	JULI	146	145,33	129,80	
2	2018	AGUSTUS	178	127,00	137,20	152,14
9	2018	SEPTEMBER	185	140,00	152,00	139,00
10	2018	OKTOBER	157	169,67	148,80	149,86
11	2018	NOVEMBER	139	173,33	152,40	157,43
12	2018	DESEMBER	164	160,33	161,00	148,57
13	2019	JANUARI	222	153,33	164,60	152,14
14	2019	FEBRUARI	106	175,00	173,40	170,14
15	2019	MARET	166	164,00	157,60	164,43

16	2019	APRIL	152	164,67	159,40	162,71
17	2019	MEI	151	141,33	162,00	158,00
18	2019	JUNI	140	156,33	159,40	157,14
19	2019	JULI	108	147,67	143,00	157,29
20	2019	AGUSTUS	183	133,00	143,40	149,29
21	2019	SEPTEMBER	199	143,67	146,80	143,71
22	2019	OKTOBER	141	163,33	156,20	157,00
23	2019	NOVEMBER	161	174,33	154,20	153,43
24	2019	DESEMBER	157	167,00	158,40	154,71
25	2020	JANUARI	262	153,00	168,20	155,57
26	2020	FEBRUARI	194	193,33	184,00	173,00
27	2020	MARET	150	204,33	183,00	185,29
28	2020	APRIL	124	202,00	184,80	180,57
29	2020	MEI	91	156,00	177,40	169,86
30	2020	JUNI	88	121,67	164,20	162,71
31	2020	JULI	156	101,00	129,40	152,29
32	2020	AGUSTUS	167	111,67	121,80	152,14
33	2020	SEPTEMBER	104	137,00	125,20	138,57
34	2020	OKTOBER	155	142,33	121,20	125,71
35	2020	NOVEMBER	82	142,00	134,00	126,43
36	2020	DESEMBER	80	113,67	132,80	120,43

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{80+82+155+104+167+156+88}{7}$$

$$= 119$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah A+ pada bulan Januari **Ordo 7=119**

Tabel 4.5 : Perhitungan Golongan Darah A-

NO	Tahun	BULAN	A-	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	210			
2	2018	FEBRUARI	63			
3	2018	MARET	102			
4	2018	APRIL	139	125,00		
5	2018	MEI	168	101,33		
6	2018	JUNI	75	136,33	136,40	
7	2018	JULI	96	127,33	109,40	
2	2018	AGUSTUS	183	113,00	116,00	121,86
9	2018	SEPTEMBER	192	118,00	132,20	118,00
10	2018	OKTOBER	173	157,00	142,80	136,43
11	2018	NOVEMBER	117	182,67	143,80	146,57
12	2018	DESEMBER	159	160,67	152,20	143,43
13	2019	JANUARI	198	149,67	164,80	142,14
14	2019	FEBRUARI	105	158,00	167,80	159,71
15	2019	MARET	163	154,00	150,40	161,00
16	2019	APRIL	144	155,33	148,40	158,14
17	2019	MEI	154	137,33	153,80	151,29
18	2019	JUNI	151	153,67	152,80	148,57
19	2019	JULI	80	149,67	143,40	153,43
20	2019	AGUSTUS	191	128,33	138,40	142,14
21	2019	SEPTEMBER	162	140,67	144,00	141,14
22	2019	OKTOBER	171	144,33	147,60	149,29
23	2019	NOVEMBER	159	174,67	151,00	150,43
24	2019	DESEMBER	161	164,00	152,60	152,57
25	2020	JANUARI	387	163,67	168,80	153,57
26	2020	FEBRUARI	192	235,67	208,00	187,29
27	2020	MARET	129	246,67	214,00	203,29
28	2020	APRIL	99	236,00	205,60	194,43
29	2020	MEI	104	140,00	193,60	185,43
30	2020	JUNI	94	110,67	182,20	175,86
31	2020	JULI	147	99,00	123,60	166,57
32	2020	AGUSTUS	152	115,00	114,60	164,57
33	2020	SEPTEMBER	80	131,00	119,20	131,00
34	2020	OKTOBER	134	126,33	115,40	115,00
35	2020	NOVEMBER	84	122,00	121,40	115,71
36	2020	DESEMBER	83	99,33	119,40	113,57

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{83+84+134+80+152+147+94}{7}$$

$$= 111$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah A- pada bulan Januari **Ordo 7=111**

Tabel 4. 6 : Perhitungan Golongan Darah B+

NO	Tahun	BULAN	B+	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	107			
2	2018	FEBRUARI	129			
3	2018	MARET	169			
4	2018	APRIL	177	135,00		
5	2018	MEI	176	158,33		
6	2018	JUNI	176	174,00	151,60	
7	2018	JULI	150	176,33	165,40	
2	2018	AGUSTUS	159	167,33	169,60	154,86
9	2018	SEPTEMBER	180	161,67	167,60	162,29
10	2018	OKTOBER	108	163,00	168,20	169,57
11	2018	NOVEMBER	111	149,00	154,60	160,86
12	2018	DESEMBER	147	133,00	141,60	151,43
13	2019	JANUARI	93	122,00	141,00	147,29
14	2019	FEBRUARI	158	117,00	127,80	135,43
15	2019	MARET	173	132,67	123,40	136,57
16	2019	APRIL	146	141,33	136,40	138,57
17	2019	MEI	168	159,00	143,40	133,71
18	2019	JUNI	199	162,33	147,60	142,29
19	2019	JULI	169	171,00	168,80	154,86
20	2019	AGUSTUS	174	178,67	171,00	158,00
21	2019	SEPTEMBER	210	180,67	171,20	169,57
22	2019	OKTOBER	105	184,33	184,00	177,00
23	2019	NOVEMBER	88	163,00	171,40	167,29
24	2019	DESEMBER	159	134,33	149,20	159,00

25	2020	JANUARI	137	117,33	147,20	157,71
26	2020	FEBRUARI	112	128,00	139,80	148,86
27	2020	MARET	205	136,00	120,20	140,71
28	2020	APRIL	95	151,33	140,20	145,14
29	2020	MEI	127	137,33	141,60	128,71
30	2020	JUNI	229	142,33	135,20	131,86
31	2020	JULI	130	150,33	153,60	152,00
32	2020	AGUSTUS	193	162,00	157,20	147,86
33	2020	SEPTEMBER	131	184,00	154,80	155,86
34	2020	OKTOBER	195	151,33	162,00	158,57
35	2020	NOVEMBER	97	173,00	175,60	157,14
36	2020	DESEMBER	173	141,00	149,20	157,43

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{173+97+195+131+193+130+229}{7}$$

$$= 164$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah B+ pada bulan Januari **Ordo 7=164**

Tabel 4. 7 : Perhitungan Golongan Darah B-

NO	Tahun	BULAN	B-	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	75			
2	2018	FEBRUARI	104			
3	2018	MARET	115			
4	2018	APRIL	152	98,00		
5	2018	MEI	157	123,67		
6	2018	JUNI	209	141,33	120,60	
7	2018	JULI	127	172,67	147,40	
2	2018	AGUSTUS	144	164,33	152,00	134,14
9	2018	SEPTEMBER	173	160,00	157,80	144,00
10	2018	OKTOBER	87	148,00	162,00	153,86

11	2018	NOVEMBER	93	134,67	148,00	149,86
12	2018	DESEMBER	136	117,67	124,80	141,43
13	2019	JANUARI	91	105,33	126,60	138,43
14	2019	FEBRUARI	173	106,67	116,00	121,57
15	2019	MARET	184	133,33	116,00	128,14
16	2019	APRIL	181	149,33	135,40	133,86
17	2019	MEI	142	179,33	153,00	135,00
18	2019	JUNI	170	169,00	154,20	142,86
19	2019	JULI	123	164,33	170,00	153,86
20	2019	AGUSTUS	136	145,00	160,00	152,00
21	2019	SEPTEMBER	214	143,00	150,40	158,43
22	2019	OKTOBER	130	157,67	157,00	164,29
23	2019	NOVEMBER	95	160,00	154,60	156,57
24	2019	DESEMBER	143	146,33	139,60	144,29
25	2020	JANUARI	141	122,67	143,60	144,43
26	2020	FEBRUARI	106	126,33	144,60	140,29
27	2020	MARET	163	130,00	123,00	137,86
28	2020	APRIL	71	136,67	129,60	141,71
29	2020	MEI	129	113,33	124,80	121,29
30	2020	JUNI	224	121,00	122,00	121,14
31	2020	JULI	98	141,33	138,60	139,57
32	2020	AGUSTUS	189	150,33	137,00	133,14
33	2020	SEPTEMBER	109	170,33	142,20	140,00
34	2020	OKTOBER	133	132,00	149,80	140,43
35	2020	NOVEMBER	100	143,67	150,60	136,14
36	2020	DESEMBER	179	114,00	125,80	140,29

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{179+100+133+109+189+98+224}{7}$$

$$= 147$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah B- pada bulan Januari **Ordo 7=147**

Tabel 4.8 : Perhitungan Golongan Darah AB+

NO	Tahun	BULAN	AB+	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	78			
2	2018	FEBRUARI	26			
3	2018	MARET	37			
4	2018	APRIL	53	47,00		
5	2018	MEI	47	38,67		
6	2018	JUNI	31	45,67	48,20	
7	2018	JULI	54	43,67	38,80	
2	2018	AGUSTUS	34	44,00	44,40	46,57
9	2018	SEPTEMBER	91	39,67	43,80	40,29
10	2018	OKTOBER	60	59,67	51,40	49,57
11	2018	NOVEMBER	49	61,67	54,00	52,86
12	2018	DESEMBER	54	66,67	57,60	52,29
13	2019	JANUARI	20	54,33	57,60	53,29
14	2019	FEBRUARI	30	41,00	54,80	51,71
15	2019	MARET	37	34,67	42,60	48,29
16	2019	APRIL	40	29,00	38,00	48,71
17	2019	MEI	46	35,67	36,20	41,43
18	2019	JUNI	32	41,00	34,60	39,43
19	2019	JULI	39	39,33	37,00	37,00
20	2019	AGUSTUS	50	39,00	38,80	34,86
21	2019	SEPTEMBER	48	40,33	41,40	39,14
22	2019	OKTOBER	65	45,67	43,00	41,71
23	2019	NOVEMBER	48	54,33	46,80	45,71
24	2019	DESEMBER	51	53,67	50,00	46,86
25	2020	JANUARI	43	54,67	52,40	47,57
26	2020	FEBRUARI	49	47,33	51,00	49,14
27	2020	MARET	27	47,67	51,20	50,57
28	2020	APRIL	41	39,67	43,60	47,29
29	2020	MEI	49	39,00	42,20	46,29
30	2020	JUNI	60	39,00	41,80	44,00
31	2020	JULI	49	50,00	45,20	45,71
32	2020	AGUSTUS	45	52,67	45,20	45,43
33	2020	SEPTEMBER	36	51,33	48,80	45,71
34	2020	OKTOBER	54	43,33	47,80	43,86
35	2020	NOVEMBER	51	45,00	48,80	47,71
36	2020	DESEMBER	67	47,00	47,00	49,14

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{67+51+54+36+45+49+60}{7}$$

$$= 52$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah AB+ pada bulan Januari **Ordo 7=52**

Tabel 4. 9 : Perhitungan Golongan Darah AB-

NO	Tahun	BULAN	AB-	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	40			
2	2018	FEBRUARI	18			
3	2018	MARET	31			
4	2018	APRIL	34	29,67		
5	2018	MEI	36	27,67		
6	2018	JUNI	23	33,67	31,80	
7	2018	JULI	37	31,00	28,40	
2	2018	AGUSTUS	17	32,00	32,20	31,29
9	2018	SEPTEMBER	59	25,67	29,40	28,00
10	2018	OKTOBER	53	37,67	34,40	33,86
11	2018	NOVEMBER	37	43,00	37,80	37,00
12	2018	DESEMBER	26	49,67	40,60	37,43
13	2019	JANUARI	25	38,67	38,40	36,00
14	2019	FEBRUARI	14	29,33	40,00	36,29
15	2019	MARET	26	21,67	31,00	33,00
16	2019	APRIL	34	21,67	25,60	34,29
17	2019	MEI	44	24,67	25,00	30,71
18	2019	JUNI	36	34,67	28,60	29,43
19	2019	JULI	34	38,00	30,80	29,29
20	2019	AGUSTUS	27	38,00	34,80	30,43
21	2019	SEPTEMBER	45	32,33	35,00	30,71
22	2019	OKTOBER	24	35,33	37,20	35,14
23	2019	NOVEMBER	44	32,00	33,20	34,86
24	2019	DESEMBER	40	37,67	34,80	36,29

25	2020	JANUARI	27	36,00	36,00	35,71
26	2020	FEBRUARI	31	37,00	36,00	34,43
27	2020	MARET	25	32,67	33,20	34,00
28	2020	APRIL	50	27,67	33,40	33,71
29	2020	MEI	50	35,33	34,60	34,43
30	2020	JUNI	48	41,67	36,60	38,14
31	2020	JULI	53	49,33	40,80	38,71
32	2020	AGUSTUS	42	50,33	45,20	40,57
33	2020	SEPTEMBER	29	47,67	48,60	42,71
34	2020	OKTOBER	35	41,33	44,40	42,43
35	2020	NOVEMBER	46	35,33	41,40	43,86
36	2020	DESEMBER	38	36,67	41,00	43,29

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{38+46+35+29+42+53+48}{7}$$

$$= 42$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah AB- pada bulan Januari **Ordo 7=42**

Tabel 4. 10 : Perhitungan Golongan Darah O+

NO	Tahun	BULAN	O+	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	230			
2	2018	FEBRUARI	349			
3	2018	MARET	331			
4	2018	APRIL	261	303,33		
5	2018	MEI	236	313,67		
6	2018	JUNI	130	276,00	281,40	
7	2018	JULI	311	209,00	261,40	
2	2018	AGUSTUS	246	225,67	253,80	264,00
9	2018	SEPTEMBER	159	229,00	236,80	266,29
10	2018	OKTOBER	304	238,67	216,40	239,14

11	2018	NOVEMBER	354	236,33	230,00	235,29
12	2018	DESEMBER	285	272,33	274,80	248,57
13	2019	JANUARI	237	314,33	269,60	255,57
14	2019	FEBRUARI	300	292,00	267,80	270,86
15	2019	MARET	250	274,00	296,00	269,29
16	2019	APRIL	273	262,33	285,20	269,86
17	2019	MEI	212	274,33	269,00	286,14
18	2019	JUNI	140	245,00	254,40	273,00
19	2019	JULI	245	208,33	235,00	242,43
20	2019	AGUSTUS	233	199,00	224,00	236,71
21	2019	SEPTEMBER	142	206,00	220,60	236,14
22	2019	OKTOBER	227	206,67	194,40	213,57
23	2019	NOVEMBER	333	200,67	197,40	210,29
24	2019	DESEMBER	248	234,00	236,00	218,86
25	2020	JANUARI	160	269,33	236,60	224,00
26	2020	FEBRUARI	215	247,00	222,00	226,86
27	2020	MARET	289	207,67	236,60	222,57
28	2020	APRIL	318	221,33	249,00	230,57
29	2020	MEI	264	274,00	246,00	255,71
30	2020	JUNI	126	290,33	249,20	261,00
31	2020	JULI	294	236,00	242,40	231,43
32	2020	AGUSTUS	209	228,00	258,20	238,00
33	2020	SEPTEMBER	342	209,67	242,20	245,00
34	2020	OKTOBER	198	281,67	247,00	263,14
35	2020	NOVEMBER	388	249,67	233,80	250,14
36	2020	DESEMBER	261	309,33	286,20	260,14

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

$$\text{Penyelesaian : Ordo 7} = \frac{261+388+198+342+209+294+126}{7}$$

$$= 260$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah O+ pada bulan Januari **Ordo 7=260**

Tabel 4. 11 : Perhitungan Golongan Darah O-

NO	Tahun	BULAN	O-	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	2018	JANUARI	138			
2	2018	FEBRUARI	258			
3	2018	MARET	194			
4	2018	APRIL	192	196,67		
5	2018	MEI	225	214,67		
6	2018	JUNI	160	203,67	201,40	
7	2018	JULI	282	192,33	205,80	
2	2018	AGUSTUS	233	222,33	210,60	207,00
9	2018	SEPTEMBER	173	225,00	218,40	220,57
10	2018	OKTOBER	283	229,33	214,60	208,43
11	2018	NOVEMBER	331	229,67	226,20	221,14
12	2018	DESEMBER	273	262,33	260,40	241,00
13	2019	JANUARI	170	295,67	258,60	247,86
14	2019	FEBRUARI	275	258,00	246,00	249,29
15	2019	MARET	209	239,33	266,40	248,29
16	2019	APRIL	206	218,00	251,60	244,86
17	2019	MEI	207	230,00	226,60	249,57
18	2019	JUNI	146	207,33	213,40	238,71
19	2019	JULI	252	186,33	208,60	212,29
20	2019	AGUSTUS	226	201,67	204,00	209,29
21	2019	SEPTEMBER	131	208,00	207,40	217,29
22	2019	OKTOBER	219	203,00	192,40	196,71
23	2019	NOVEMBER	341	192,00	194,80	198,14
24	2019	DESEMBER	259	230,33	233,80	217,43
25	2020	JANUARI	131	273,00	235,20	224,86
26	2020	FEBRUARI	217	243,67	216,20	222,71
27	2020	MARET	246	202,33	233,40	217,71
28	2020	APRIL	358	198,00	238,80	220,57
29	2020	MEI	193	273,67	242,20	253,00
30	2020	JUNI	184	265,67	229,00	249,29
31	2020	JULI	337	245,00	239,60	226,86
32	2020	AGUSTUS	204	238,00	263,60	238,00
33	2020	SEPTEMBER	352	241,67	255,20	248,43
34	2020	OKTOBER	301	297,67	254,00	267,71
35	2020	NOVEMBER	397	285,67	275,60	275,57
36	2020	DESEMBER	290	350,00	318,20	281,14

Pada Bulan Januari 2021, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak yang mana Ordo 3, Ordo 5, Ordo 7, di urutkan dari Bulan April 2018 adalah :

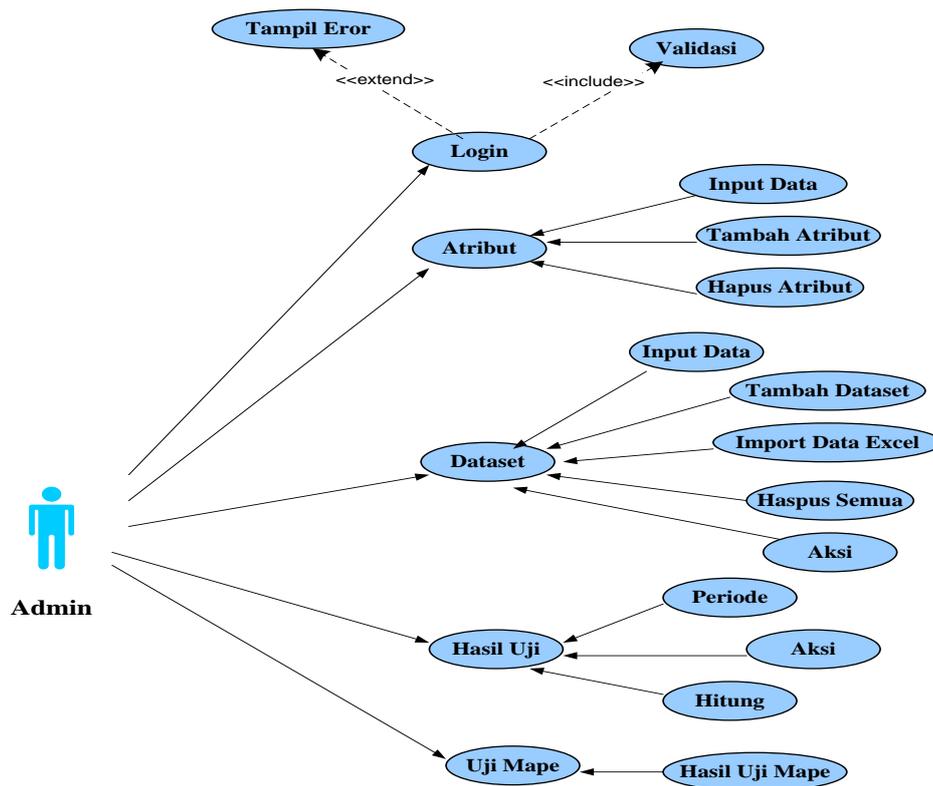
$$\text{Penyelesaian : Ordo 7 } \frac{290+397+301+352+204+337+184}{7}$$

$$= 295$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah O- pada bulan Januari **Ordo 7=295**

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

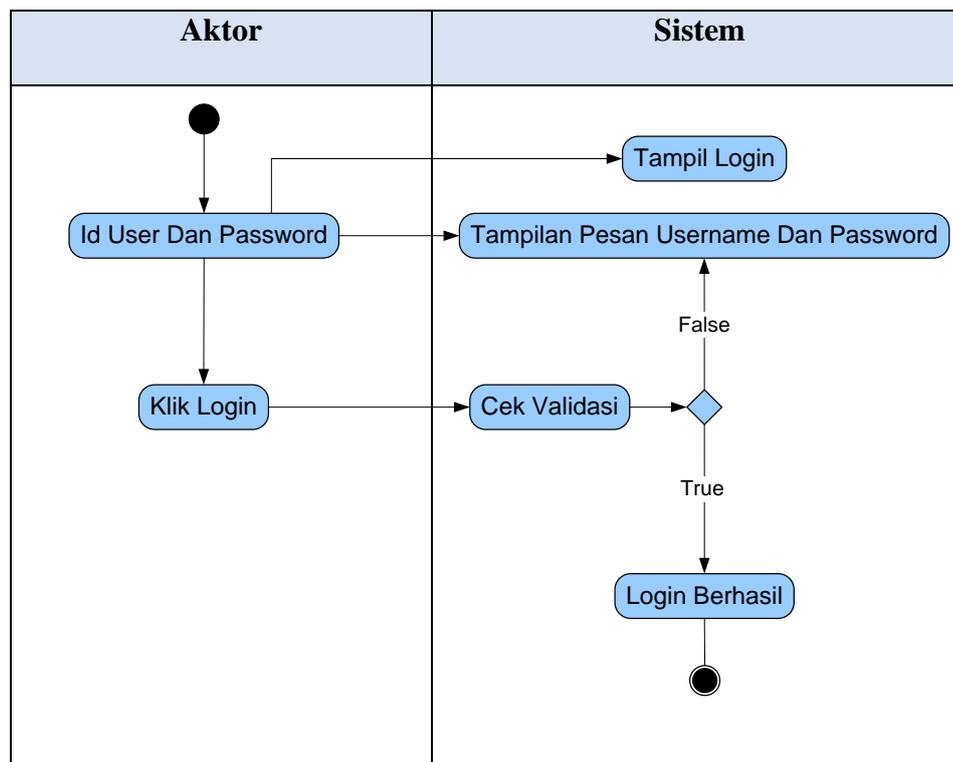
4.3.1 Use Case Diagram



Gambar 4.1 Use case Diagram

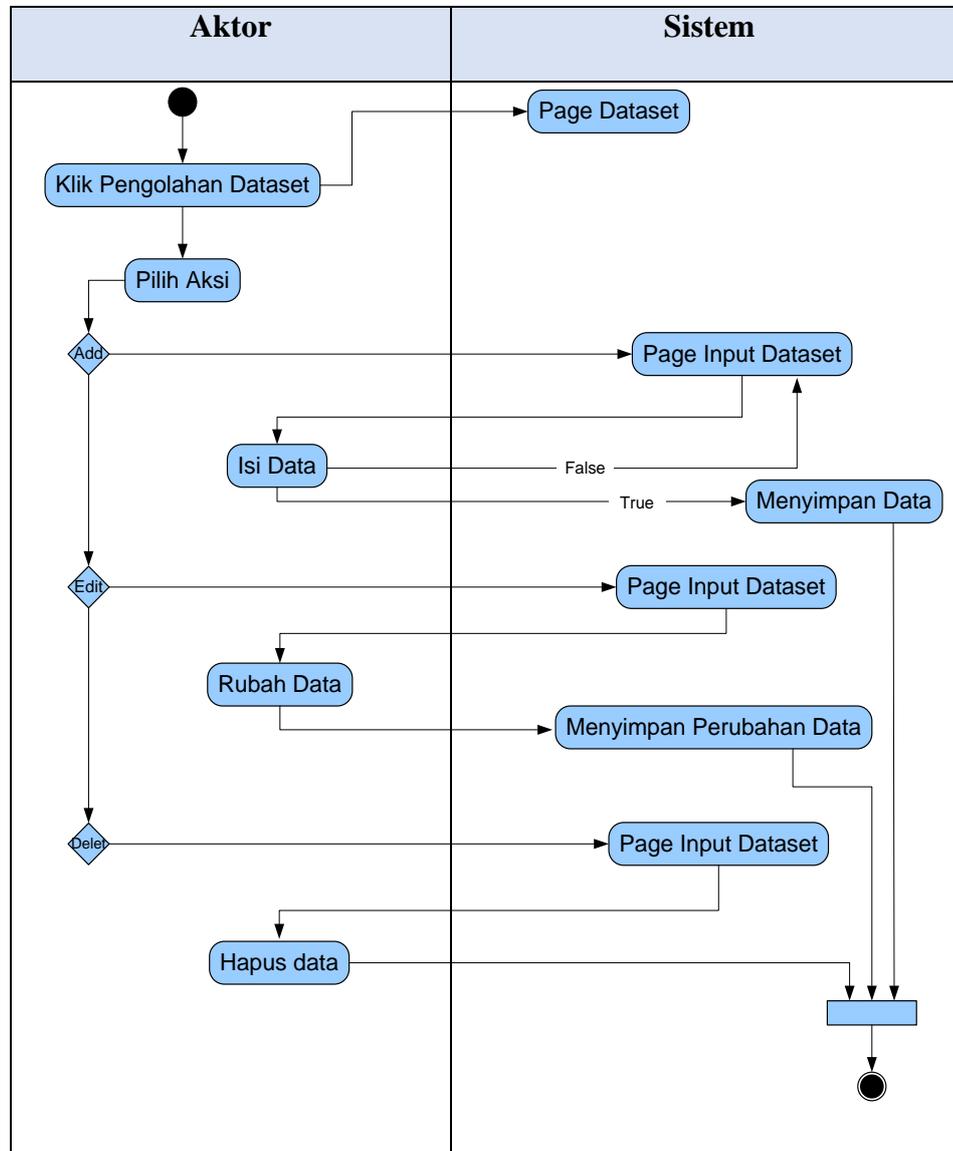
4.3.2 Activity Diagram

4.3.2.1 Activity Diagram Kelola Login Admin



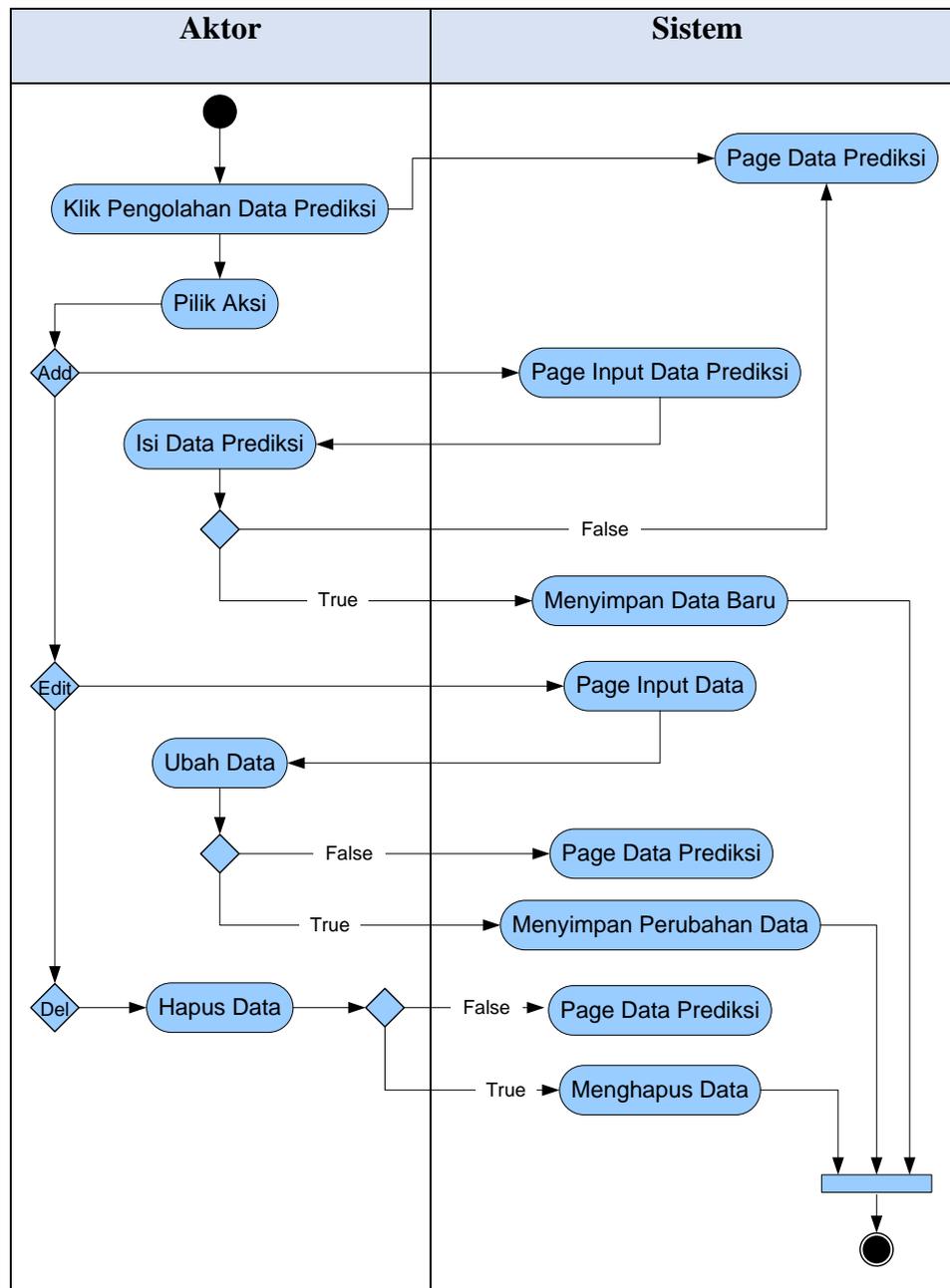
Gambar 4.2 Activity Diagram Keloa Login Admin

4.3.2.2 Activity Diagram Kelola Dataset



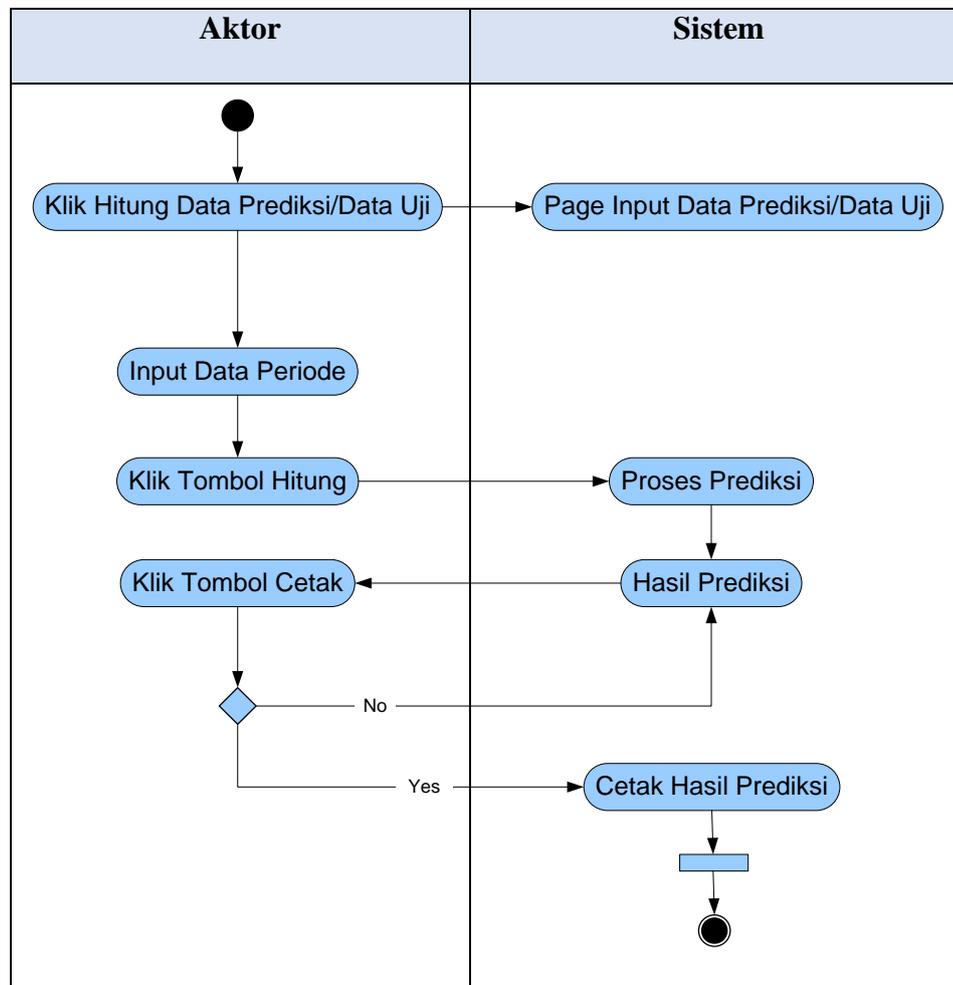
Gambar 4.3 Activity Diagram Kelola Dataset

4.3.2.3 Activity Diagram Kelola Data Prediksi



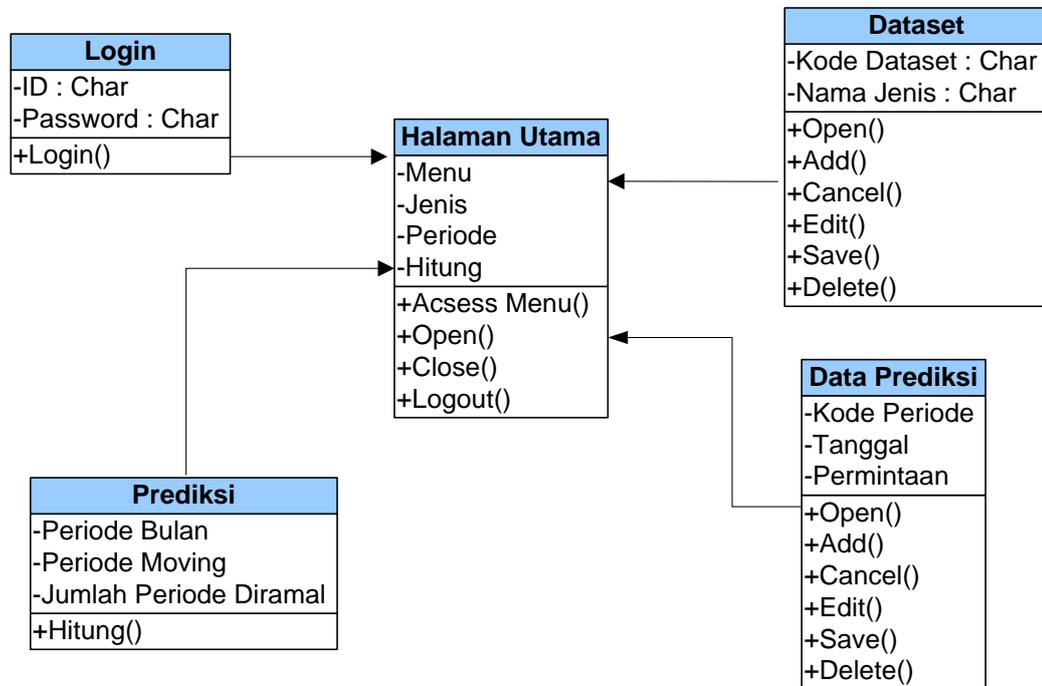
Gambar 4.4 Activity Diagram Kelola Data Prediksi

4.3.2.4 Activity Diagram Kelola Hasil Prediksi



Gambar 4.5 Activity Diagram Kelola Hasil Prediksi

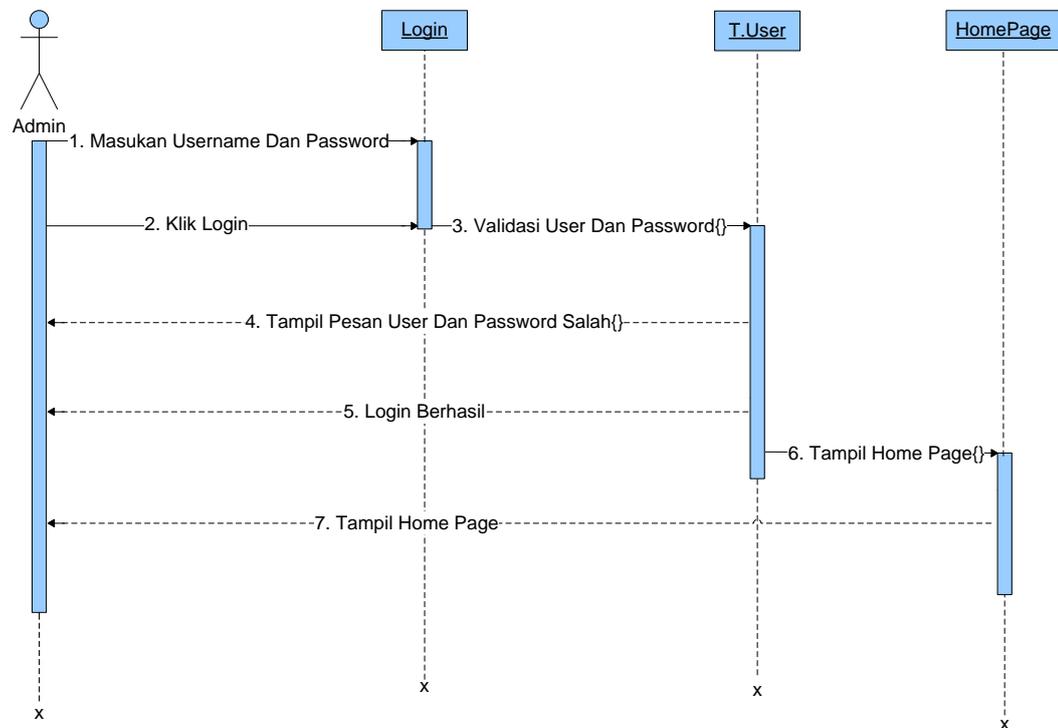
4.3.3 Class Diagram



Gambar 4.6 Class Diagram

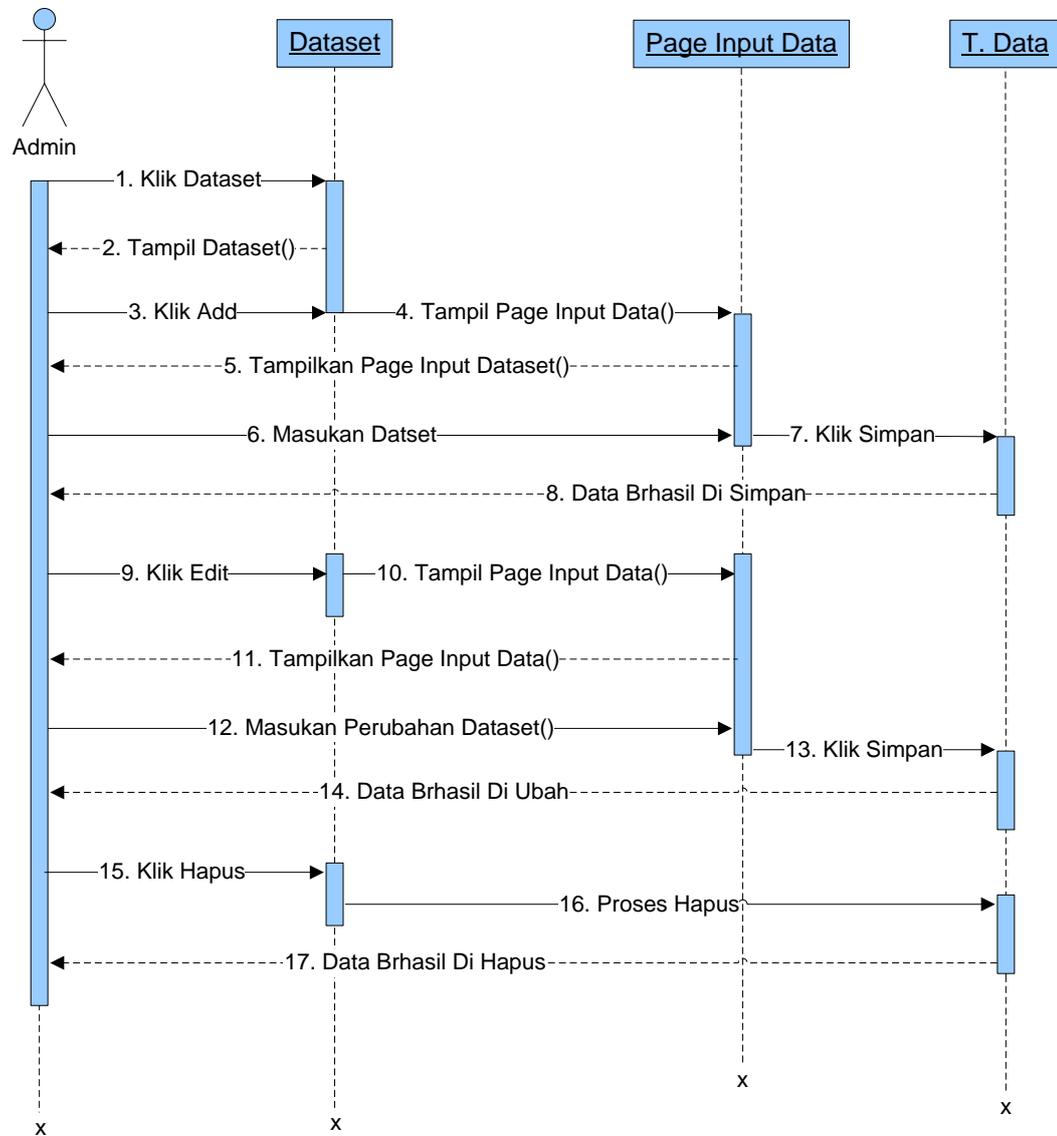
4.3.4 Sequence Diagram

4.3.4.1 Sequence Diagram Kelola Login Admin



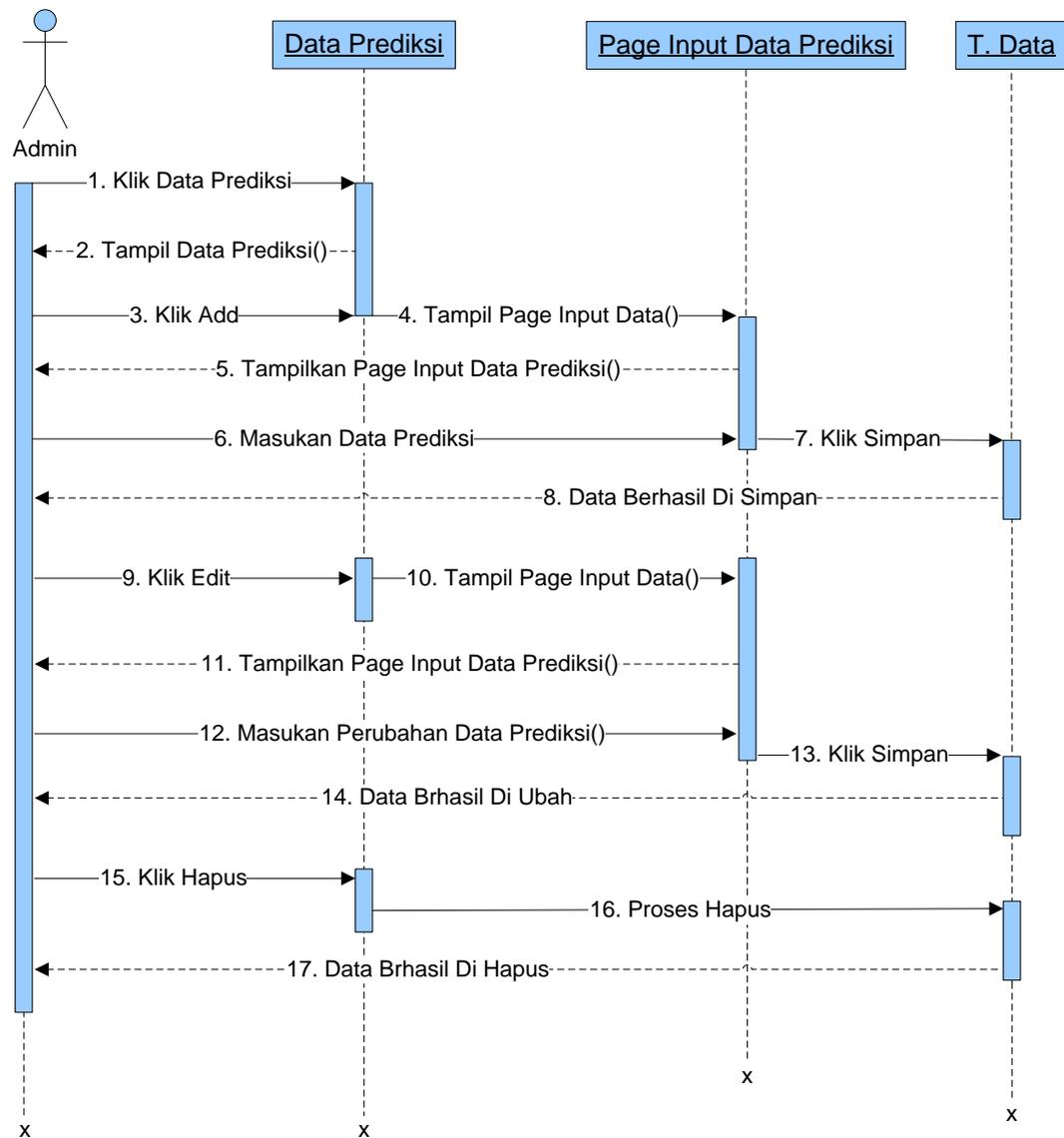
Gambar 4.7 Sequence Diagram Kelola Login

4.3.4.2 Sequence Diagram Kelola Dataset



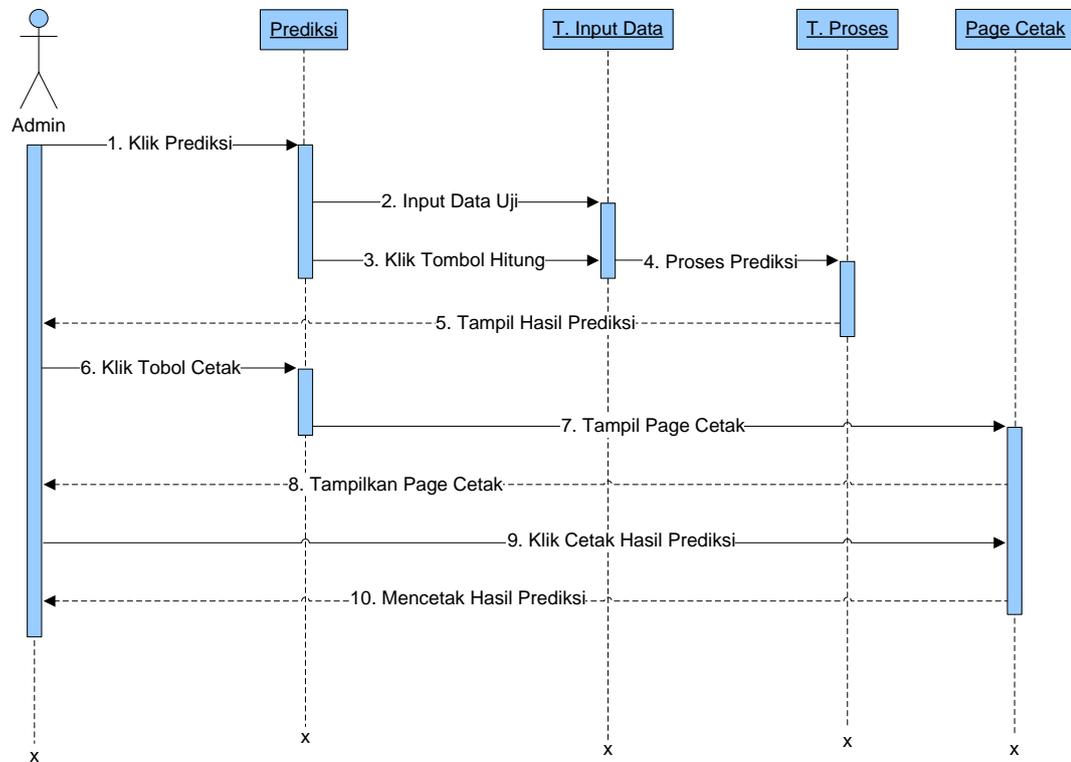
Gambar 4.8 Sequence Diagram Kelola Dataset

4.3.4.3 Sequence Diagram Keloa Data Prediksi



Gambar 4.9 Sequence Diagram Kelola Data Prediksi

4.3.4.4 Sequence Diagram Kelola Prediksi



Gambar 4.10 Sequence Diagram Kelola Prediksi

4.4 Arsitektur Sistem Prediksi

Sistem Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah.

Sedangkan spesifikasi Hardware dan Software yang di rekomendasikan, yaitu :

1. Processor : Intel Celeron – Intel Core i7
2. RAM : 1 GB
3. VGA : 1024 Pixel
4. Hardisk : 250 GB
5. Operating System : Windowa 7 – Windowa 10
6. Tools : Notepad++, Xampp, Forefox

4.5 Struktur Data

4.5.1 Struktur Data User

Tabel 4. 12 Struktur Data User

Nama	:	tb_user		
Primary Key	:	user_id		
Forigen Key	:	-		
Media	:	Hardisk		
Fungsi	:	Merupakan Data Pengguna Aplikasi		
Struktur Data				
No	Field	Type	Size	Keterangan
1	Username	Varchar	16	Nama User
2	Password	Varchar	16	Password

4.5.2 Struktur Data tb_jenis

Tabel 4. 13 Struktur Data tb_jenis

Nama	: tb_jenis			
Primary Key	: id			
Forigen Key	: -			
Media	: Hardisk			
Fungsi	: Input Data Golongan Darah			
Struktur Data				
No	Field	Type	Size	Keterangan
1	kode_jenis	Varchar	16	Kode Jenis
2	nama_jenis	Varchar	255	Nama Jenis Darah
3	hasil	Double	-	-

4.5.3 Struktur Data tb_periode

Tabel 4. 14 Struktur Data tb_periode

Nama	: tb_periode			
Primary Key	: id_data			
Forigen Key	: -			
Media	: Hardisk			
Fungsi	: Input Data Permintaan Darah			
Struktur Data				
No	Field	Type	Size	Keterangan
1	Kode_periode	Varchar	16	Kode Periode
2	tanggal	Date	-	Tanggal Periode

4.5.4 Struktur Data tb_relasi

Tabel 4. 15 Struktur Data tb_relasi

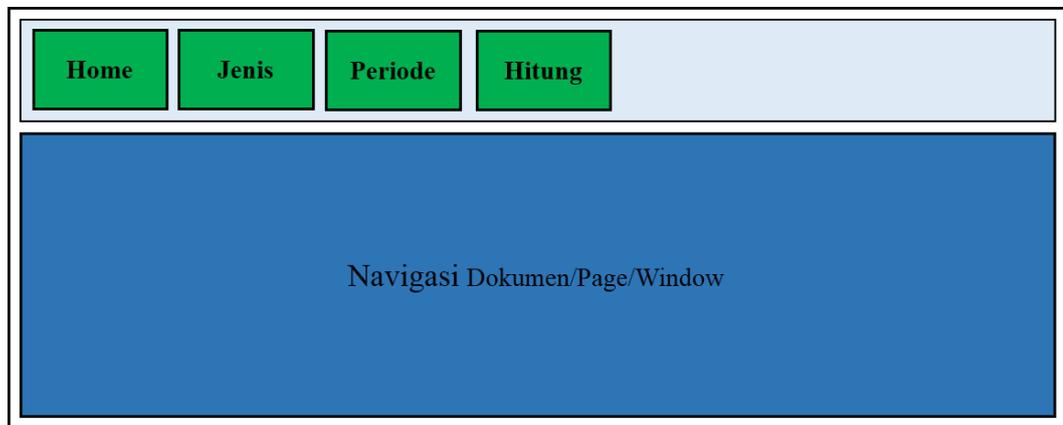
Nama	: tb_relasi			
Primary Key	: id_data			
Forigen Key	: -			
Media	: Hardisk			
Fungsi	: Melakukan Perhitungan Variabel			
Struktur Data				
No	Field	Type	Size	Keterangan
1	Id_data	Integer	11	Id Data
2	Kode_periode	Varchar	16	Kode Periode
3	Kode_Jenis	Varchar	16	Kode Jenis
4	Nilai	Double	-	-

4.6 Interface Desain

Tabel 4. 16 Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
Pimpinan	Pimpinan	-	Hasil Prediksi

4.6.1 Menu Utama



Gambar 4.11 Interface Desain Menu Utama

4.6.2 Desain Input

4.6.2.1 Desain Input Login User

The diagram shows the user login input form. It is titled "Login User" and contains two input fields: "Username" and "Enter Password". Below these fields is a blue "Login" button.

Gambar 4.12 Desain Input Login User

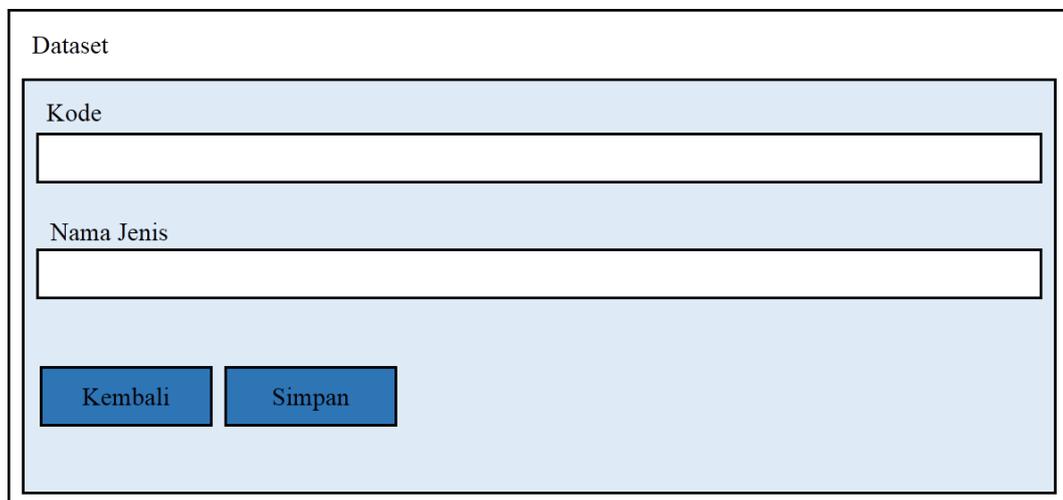
4.6.2.2 Desain Input Data User



The form is titled "Admin" and is set against a light blue background. It contains three input fields: "Password Lama", "Password Baru", and "Konfirmasi Password Baru". A blue "Simpan" button is located at the bottom left of the form area.

Gambar 4.13 Desain Input Data User

4.6.2.3 Desain Input Dataset



The form is titled "Dataset" and is set against a light blue background. It contains two input fields: "Kode" and "Nama Jenis". At the bottom left, there are two blue buttons: "Kembali" and "Simpan".

Gambar 4.14 Desain Input Dataset

4.6.2.4 Desain Input Data Prediksi

Data Prediksi

Kode Periode

Tanggal

Permintaan

Gambar 4.15 Desain Input Data Prediksi

4.6.3 Desain Output

4.6.3.1 Desain Output Dataset

Jenis

Pencarian...

Kode	Nama Jenis	Aksi
		<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 4.16 Desain Output Dataset

4.6.3.2 Desain Output Data Prediksi

Periode

Pencarian... Tambah

No	Tanggal	Permintaan Darah A+	Aksi							
										Edit Hapus

Gambar 4.17 Desain Output Data Prediksi

4.6.3.3 Desain Output Hasil Prediksi

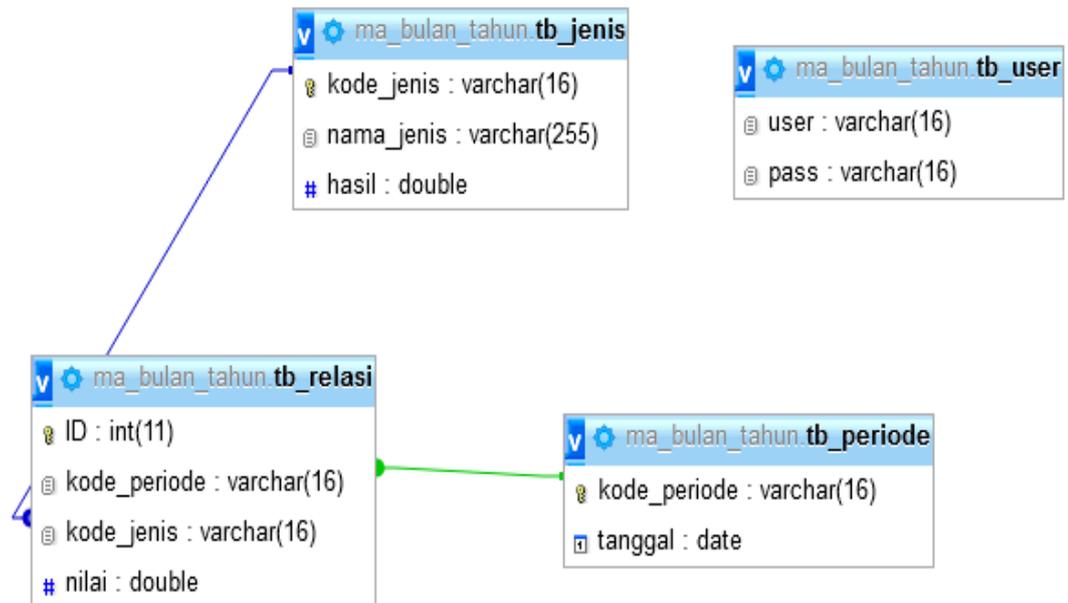
Permintaan Darah

Periode (n)	Y	Prediksi SMA

Cetak

Gambar 4.18 Desain Output Hasil Prediksi

4.7 Relasi Tabel



Gambar 4.19 Relasi Database

4.8 Hasil Desain Sistem

Class/Type	Atributes(type)	Method(Event Or Type)
Menu Utama	Home[Menu]	Home[Click]
	Jenis[Menu]	Jenis[Click]
	Periode[Menu]	Periode[Click]
	Hasil[Menu]	Hasil[Click]
	Tambah[Menu]	Tambah[Click]
	Edit[Menu]	Edit[Click]
	Hapus[Menu]	Hapus[Click]

	Simpan[Menu]	Simpan[Click]
Login	Username[Textbox]	Username[Textbox]
	Password[Textbox]	Password[Textbox]
	Login[Button]	Login[Click]
Menu Input Data	Kode[Textbox]	Kode[Textbox]
	Tanggal[Textbox]	Tanggal[Textbox]
	Variabel[Combobox]	Variabel[Combobox]
	Simpan[Button]	Simpan[Click]
Menu Proses Prediksi	Periode[Combobox]	Periode[Combobox]
	Hitung[Button]	Hitung[Click]
Hasil Prediksi	Hasil[Text]	Hasil[Text]
	Cetak[Button]	Cetak[Click]

4.9 Hasil Kontruksi Sistem

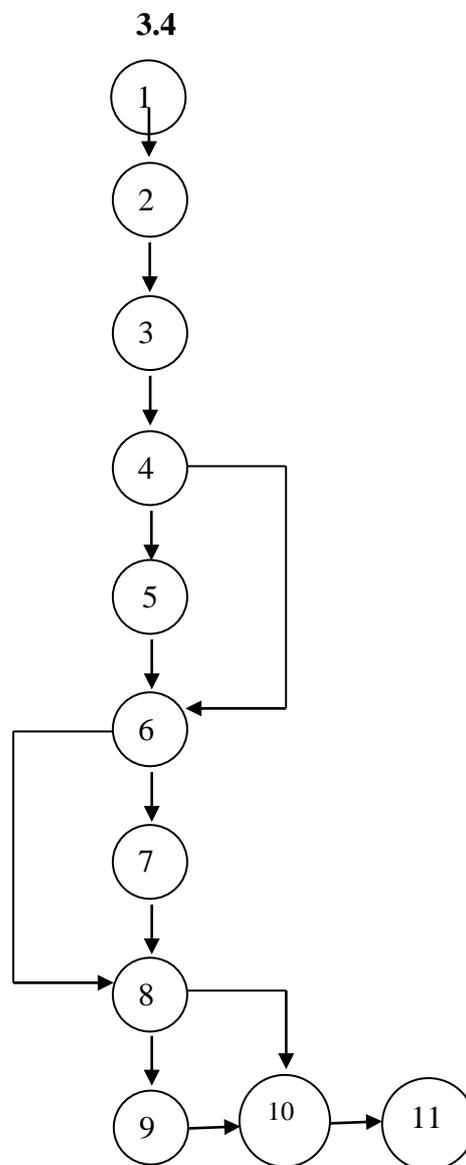
Pada tahap kontruksi sistem, hasil dari prediksi dan desain sistem kemudian di terjemahkan ke kontruksi sistem/*Siftware* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. Adapun alat bantu yang di gunakan pada tahap ini adalah :

1. **PHP** Untuk Pemrogramannya
2. **Mysql** Untuk Databasenya
3. **Notpad++** Untuk Editor Webnya

4.10 Kode Program Untuk Pengujian White Box

KODING	NODE
<?php	1
\$awal = \$db->get_var("SELECT MIN(tanggal) FROM	1
tb_periode");	1
\$akhir = \$db->get_var("SELECT MAX(tanggal) FROM	1
tb_periode");	1
\$success = false;	2
if (\$_POST) {	3
\$periode = \$_POST['periode'];	3
\$awal = \$_POST['awal'];	3
\$akhir = \$_POST['akhir'];	3
\$next_periode = \$_POST['next_periode'];	3
\$n_periode = \$_POST['n_periode'];	3
\$count = \$db->get_var("SELECT COUNT(*) FROM	3
tb_periode");	4
if (!\$periode) {	5
print_msg("Pilih jenis periode!");	6
} elseif (\$n_periode < 2 \$n_periode > \$count) {	7
print_msg("Isikan periode moving antara 2 dan \$count");	8
} elseif (\$next_periode < 1) {	9
print_msg('Masukkan periode peramalan minimal 1');	9
} else {	10
\$success = true;	11
}	
}	
?>	

4.11 Flowgraph Untuk Pengujian White Box



Gambar 4.20 Flowgraph untuk pengujian white box

4.12 Perhitungan CC Pengujian White Box

Dari program tersebut di dapatkan

Di ketahui Region (R) = 5

Node (N) = 11

Edge (E) = 14

Prdikat Node (P) = 4

Rumus $V(G) = E - n + 2$

$= 14 - 11 + 2$

$= 5$

Rumus $V(G) = P + 1$

$= 4 + 1$

$= 5$

4.13 Path Pada Pengujian White Box

NO	PATH	KET
1.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11	OK
2.	1-2-3-4-6-7-8-9-10-11	OK
3.	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11	OK
4.	1-2-3-4-5-6-7-8-10-11	OK

4.14 Hasil Pengujian Black Box

NO	INPUT/ EVENT	FUNGSI	HASIL	KET
1	Login	Login dengan menginput username dan password lalu klik tombol Login	- Jika Username dan Password salah maka ulangi - jika username dan password benar maka akan masuk ke halaman utama	Sesuai
2	Menu Utama	Menampilkan Halaman Utama	Halama utama tampil dan aktif	Sesuai
3	Menu Dataset	Menampilkan halaman Dataset	Halaman Dataset tampil dan aktif	Sesuai
4	Input Dataset	Menampilkan halaman Penginputan Dataset	Halaman penginputan Dataset tampil dan aktif	Sesuai
5	Menu Data Uji	Menampilka halaman Data Uji	Halaman Data Uji tampil dan aktif	Sesuai
6	Input Data Uji	Menampilkan halaman penginputan Data Uji	Halaman penginputan Data Uji tampil dan aktif	Sesuai
7	Menu Prediksi	Menampilkan halaman penginputan Prediksi	Halaman penginputan Prediksi tampil dan aktif	Sesuai

8	Hasil Prediksi	Menampilkan halaman Hasil Prediksi	Halaman Hasil Prediksi dan aktif tampil	Sesuai
9	Menu User	Menampilkan halaman penginputan data User	Halaman penginputan data User dan aktif tampil	Sesuai
10	Menu Logout	Keluar dari halaman ini	Halaman Login User dan aktif tampil	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1 Pembahasan Model

Setelah dilakukan pengujian metode pada bab IV maka didapatkan kesimpulan hasil perhitungan tingkat akurasi dan untuk menyatakan ukuran besarnya kesalahan yang dihasilkan oleh suatu model prakiraan menggunakan *Mean Absolute Percent Error (MAPE)* dengan melakukan uji coba untuk data testing sebanyak 33 data dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Tingkat Error

No	Jenis Darah	Ordo 3	Ordo 5	Ordo 7
1	Darah A+	26,77%	27,93%	25,97%
2	Darah A-	34,01%	33,83%	32,16%
3	Darah B+	24,94%	26,44%	27,09%
4	Darah B-	29,43%	30,18%	29,14%
5	Darah AB+	27,26%	27,50%	26,90%
6	Darah AB-	33,69%	35,73%	31,44%
7	Darah O+	31,15%	28,10%	26,24%
8	Darah O-	26,06%	25,06%	26,14%

Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi permintaan kantong darah di atas, tingkat error paling rendah yaitu Ordo 7

5.2 Pembahasan Sistem

Berikut adalah hasil tampilan sistem Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average.

5.2.1 Instalasi Sistem

Pada tahap penginstalan sistem yang perlu dilakukan adalah menyalin semua file yang dibutuhkan untuk sistem yang dimaksud antara lain xamp untuk mengakses database di Mysql dan koding program.

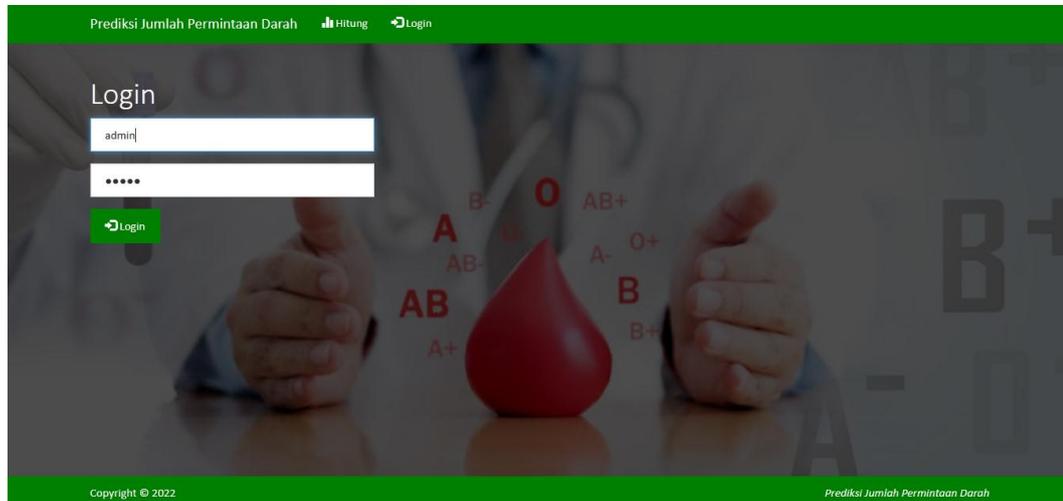
5.2.2 Pengoperasian Sistem

Langkah untuk mengoperasikan sistem adalah dengan menggunakan browser (Google Chrom atau Firefox). Setelah membuka browser selanjutnya menuliskan alamat URL Prediksi Permintaan Kantong Darah untuk bisa masuk ke halaman utama aplikasi.

5.2.3 Hasil Tampilan Sistem

Berikut adalah hasil tampilan sistem Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average.

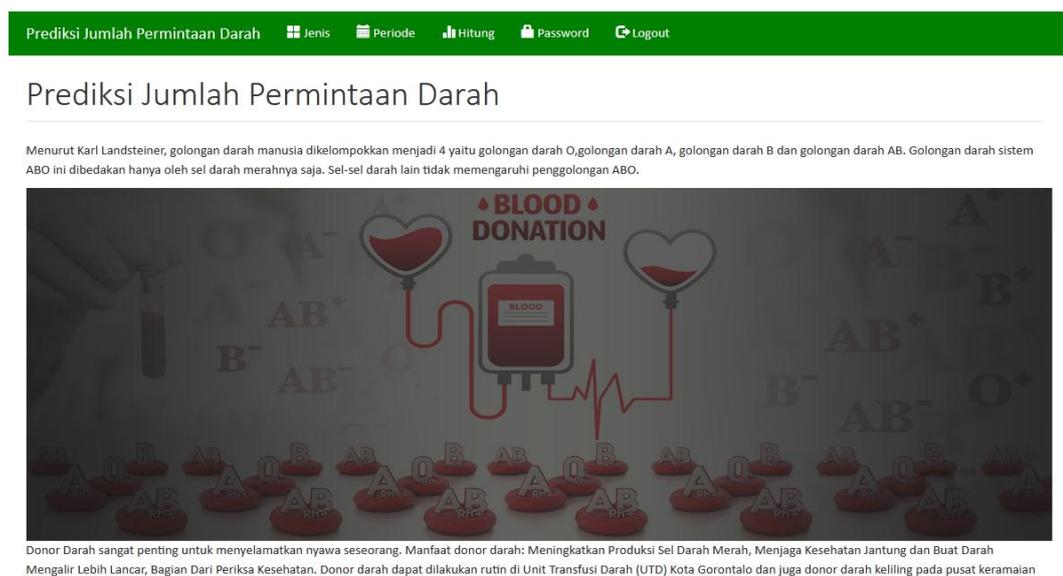
5.2.3.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5.1 Tampilan Login

Pada tampilan Login ini, akan menginput username dan password untuk masuk ke halaman Menu Utama Prediksi Permintaan Kantong Darah. Apabila salah, maka akan tampil pesan kesalahan input User dan Password pada layar, kemudian ulangi lagi.

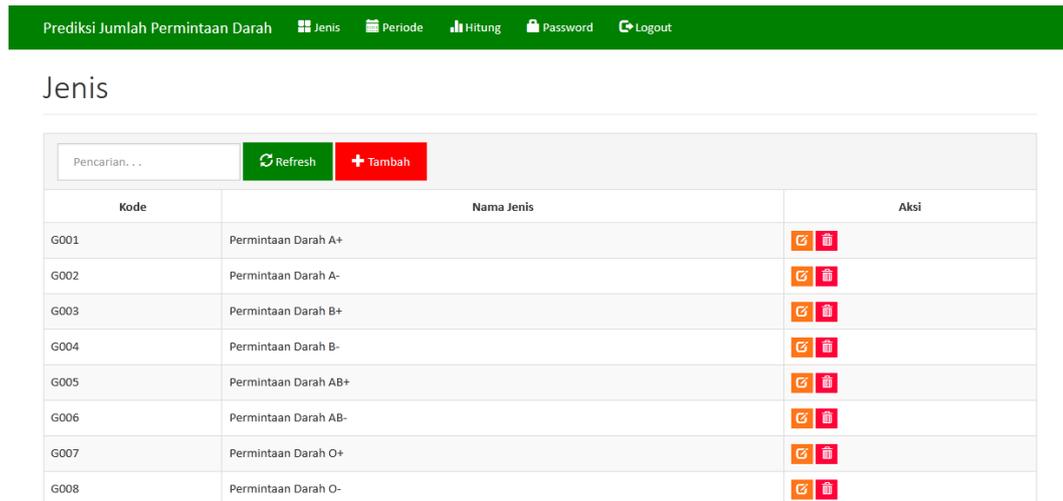
5.2.3.2 Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama

Pada halaman ini berfungsi untuk menampilkan seluruh menu utama/homepage yang terdapat pada Prediksi Permintaan Kantong Darah. Form ini digunakan untuk melihat atau masuk ke dalam aplikasi tersebut.

5.2.3.3 Tampilan Halaman Dataset



Kode	Nama Jenis	Aksi
G001	Permintaan Darah A+	 
G002	Permintaan Darah A-	 
G003	Permintaan Darah B+	 
G004	Permintaan Darah B-	 
G005	Permintaan Darah AB+	 
G006	Permintaan Darah AB-	 
G007	Permintaan Darah O+	 
G008	Permintaan Darah O-	 

Gambar 5.3 Tampilan Dataset

Form ini di gunakan untuk menginput variabel ke dalam sistem, dengan cara klik tombol tambah maka akan tampil form input dataset dan masukkan variabel permintaan, lalu klik tombol simpan maka akan tersimpan secara otomatis ke dalam sistem.

5.2.3.4 Tampilan Halaman Data Prediksi

Prediksi Jumlah Permintaan Darah Jenis Periode Hitung Password Logout

Periode

Pencarian... Refresh Tambah

No	Tanggal	Permintaan Darah A+	Permintaan Darah A-	Permintaan Darah B+	Permintaan Darah B-	Permintaan Darah AB+	Permintaan Darah AB-	Permintaan Darah O+	Permintaan Darah O-	Aksi
P01	2018-01-01	270	210	107	75	78	40	230	138	 
P02	2018-02-01	109	63	129	104	26	18	349	258	 
P03	2018-03-01	104	102	169	115	37	31	331	194	 
P04	2018-04-01	201	139	177	152	53	34	261	192	 
P05	2018-05-01	139	168	176	157	47	36	236	225	 
P06	2018-06-01	96	75	176	209	31	23	130	160	 

Gambar 5.4 Tampilan Data Prediksi

Form ini digunakan untuk menginput data prediksi, dengan cara klik tombol tambah maka akan tampil form input data prediksi dan masukan data permintaan, lalu klik simpan maka akan tersimpan secara otomatis ke dalam sistem.

5.2.3.5 Tampilan Halaman Input Prediksi

Masukkan periode

Periode *

Periode Moving*

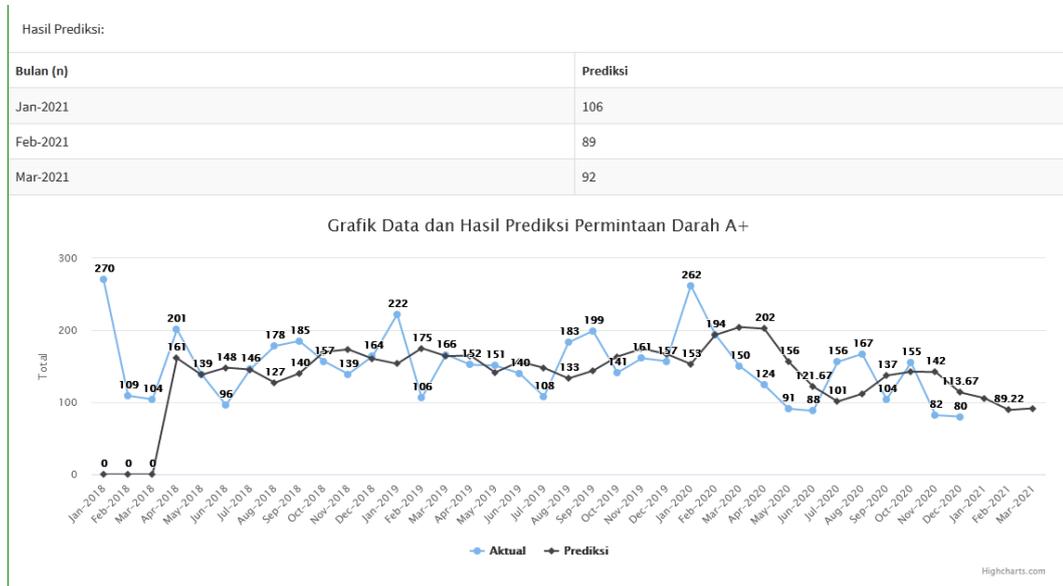
Jumlah Periode Diramal*

Hitung

Gambar 5.5 Tampilan Input Prediksi

Form ini digunakan untuk mengetahui hasil prediksi permintaan kantong darah sesuai dengan periode yang ingin diprediksi.

5.2.3.6 Tampilan Laporan Hasil Prediksi



Gambar 5.6 Tampilan Laporan Hasil Prediksi

Form ini digunakan untuk menampilkan seluruh data hasil prediksi permintaan kantong darah untuk beberapa bulan kedepan sesuai dengan periode yang akan diprediksi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* dapat di simpulkan :

1. Metode *single moving average* dapat diterapkan untuk memprediksi permintaan kantong darah sebanyak 12 data *record*, mulai dari bulan januari 2018 sampai dengan bulan desember 2020.
2. Berdasarkan perhitungan tingkat *error* MAPE, diketahui tingkat *error* sebesar 25.97% atau tingkat akurasi 74.03% oleh karena itu metode *single moving average* dapat di gunakan untuk prediksi permintaan kantong darah.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpula laporan tersebut diatas, peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan metode *Single Moving Average* dengan menambahkan jumlah data agar mendapatkan hasil yang lebih tepat.
2. Dalam penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode lain untuk melakukan prediksi dan mendapatkan nilai *error* yang semakin rendah serta tingkat akurasi prediksi yang semakin tinggi seperti Regrsi Linear Berganda atau *Neural Netrwork*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. B. Harsiwi and L. D. D. Arini, "Tinjauan Kegiatan Donor Darah Terhadap Kesehatan Di Pmi Karanganyar, Jawa Tengah Tahun 2018," *J. Ilm. Rekam Medis dan Inform. Kesehat.*, vol. 8, no. 1, pp. 50–56, 2018.
- [2] H. U. Sari, J. Kartika, and A. Japa, "Penerapan Fuzzy Inference System Pada Permintaan Darah Di Palang Merah Indonesia Pematangsiantar," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 185, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.22.
- [3] K. J. Atmaja, I. B. G. Anandita, and N. K. C. Dewi, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Potensi Pendonor Darah Menjadi Pendonor Tetap Menggunakan Metode Decision Tree C.45," *S@Cies*, vol. 7, no. 2, pp. 101–108, 2018, doi: 10.31598/sacies.v7i2.284.
- [4] Renanda Dwi Cahyani, 20018, Peramalan Permintaan Golongan Darah A, B, O Dan AB Dengan Metode *Exponential Smoothing* Dan Metode Dekomposisi Di UTD PMI Kota Malang
- [5] D. Susilawati, N. Setiawan, I. Yulianti, and D. Prayudi, "Penerapan Metode Single Moving Average untuk Prediksi Penjualan Pada Aby Manyu Cell," *Swabumi*, vol. 6, no. 1, pp. 78–84, 2018, doi: 10.31294/swabumi.v6i1.3319.
- [6] R. N. Hay's, Anharudin, and R. Adrean, "Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada Cv.Agung Youanda," *Protekinfo*, vol. 4, no. 5, pp. 29–33, 2017.
- [7] Y. Astuti, B. Novianti, T. Hidayat, and D. Maulina, "Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak," *Semin. Nas. Sist. Inf. dan Tek. Inform. Sensitif*, vol. 4, no. July, p. 255, 2019.
- [8] A. N. Putri and A. K. Wardhani, "Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Harga Cabai Rawit Hijau," *Indones. J. Technol. Informatics Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–40, 2020, doi
- [9] Depkes RI, 2009. Sistem Kesehatan Nasional. Jakarta.
- [10] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [11] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10th Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [12] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [13] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw Hill.
- [14] Abdul Munir, Rachmat Aulia dan Yuyun Dwi Lestari, 2015, Analisis Metode Linear Regression untuk Prediksi Penjualan Jamur pada Jamur Karunia Berbasis Web
- [15] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.

- [16] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [17] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- [18] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). *Systems Analisis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.
- [19] Sri Dharwiyanti & Romi Satria Wahono, 2013. *Kuliah Umum Ilmu Komputer*. Jakarta.
- [20] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.
- [21] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dataset

No	Tanggal	Permintaan darah							
		A+	A-	B+	B-	AB+	AB-	O+	O-
P01	01/01/2018	270	210	107	75	78	40	230	138
P02	01/02/2018	109	63	129	104	26	18	349	258
P03	01/03/2018	104	102	169	115	37	31	331	194
P04	01/04/2018	201	139	177	152	53	34	261	192
P05	01/05/2018	139	168	176	157	47	36	236	225
P06	01/06/2018	96	75	176	209	31	23	130	160
P07	01/07/2018	146	96	150	127	54	37	311	282
P08	01/08/2018	178	183	159	144	34	17	246	233
P09	01/09/2018	185	192	180	173	91	59	159	173
P10	01/10/2018	157	173	108	87	60	53	304	283
P11	01/11/2018	139	117	111	93	49	37	354	331
P12	01/12/2018	164	159	147	136	54	26	285	273
P13	01/01/2019	222	198	93	91	20	25	237	170
P14	01/02/2019	106	105	158	173	30	14	300	275
P15	01/03/2019	166	163	173	184	37	26	250	209
P16	01/04/2019	152	144	146	181	40	34	273	206
P17	01/05/2019	151	154	168	142	46	44	212	207
P18	01/06/2019	140	151	199	170	32	36	140	146
P19	01/07/2019	108	80	169	123	39	34	245	252
P20	01/08/2019	183	191	174	136	50	27	233	226
P21	01/09/2019	199	162	210	214	48	45	142	131
P22	01/10/2019	141	171	105	130	65	24	227	219
P23	01/11/2019	161	159	88	95	48	44	333	341
P24	01/12/2019	157	161	159	143	51	40	248	259
P25	01/01/2020	262	387	137	141	43	27	160	131
P26	01/02/2020	194	192	112	106	49	31	215	217
P27	01/03/2020	150	129	205	163	27	25	289	246
P28	01/04/2020	124	99	95	71	41	50	318	358
P29	01/05/2020	91	104	127	129	49	50	264	193
P30	01/06/2020	88	94	229	224	60	48	126	184
P31	01/07/2020	156	147	130	98	49	53	294	337
P32	01/08/2020	167	152	193	189	45	42	209	204
P33	01/09/2020	104	80	131	109	36	29	342	352
P34	01/10/2020	155	134	195	133	54	35	198	301
P35	01/11/2020	82	84	97	100	51	46	388	397
P36	01/12/2020	80	83	173	179	67	38	261	290

Lampiran 2 Kode Program

1. Form Login

```
<style type="text/css">

body {

background-image : url("latar3.jpg");

}

</style>

<div>

<h1><font color="white">Login</font></h1>

</div>

<div class="row">

<div class="col-md-4">

<?php if ($_POST) include 'aksi.php' ?>

<form method="post">

<div class="form-group">

<input class="form-control" type="text" placeholder="Username" name="user"
focus />

</div>

<div class="form-group">

<input class="form-control" type="password" placeholder="Password"
name="pass" />
```

```

</div>

<div class="form-group">

<button style="background-color:green; border-color:green;" class="btn btn-
primary"><span class="glyphicon glyphicon-log-in"></span> Login</button>

</div></form></div></div>

```

2. Form Perhitungan

```

<?php

$_SESSION['post'] = $_POST;

$analisa = get_analisa($awal, $akhir, $periode);

$format_date = $periode == 'Bulanan' ? 'M-Y' : 'Y';

foreach ($analisa as $key_jenis => $val_jenis) :

$ma = new MovingAverage($val_jenis, $next_periode, $n_periode);

// echo '<pre>' . print_r($ma, 1) . '</pre>';

$categories = array();

$series = array();

?>

<div style="border-color:green;" class="panel panel-primary">

<div style="background-color:green; border-color:green;" class="panel-heading">

```

```
<h3 class="panel-title"><a data-toggle="collapse" href="#c_<?= $key_jenis
?>"><?= $JENIS[$key_jenis] ?></a></h3>
```

```
</div>
```

```
<div class="table-responsive collapse in" id="c_<?= $key_jenis ?>">
```

```
<table class="table table-bordered table-hover table-bordered table-striped">
```

```
<thead>
```

```
<tr>
```

```
<th>Periode (n)</th>
```

```
<th>Y</th>
```

```
<th>Prediksi SMA</th>
```

```
</tr>
```

```
</thead>
```

```
<?php foreach ($val_jenis as $key => $val) :
```

```
$categories[date($format_date, strtotime($key))] = date($format_date,
strtotime($key));
```

```
$series['aktual']['data'][$key] = $val * 1;
```

```
$series['prediksi']['data'][$key] = round($sma->ft[$key], 2); ?>
```

```
<tr>
```

```
<td><?= date($format_date, strtotime($key)) ?></td>
```

```
<td><?= number_format($val) ?></td>
```

```

<td><?= number_format($ma->ft[$key], 2) ?></td>

</tr>

<?php endforeach ?>

<tr>

<td colspan="2" class="text-right"><center>MAPE (Mean Absolute Percentage
Error)</center></td>

<td><?= number_format($ma->error['MAPE'], 2) ?> % </td>

</tr>

</table>

</div>

<div class="panel-body">

Hasil Prediksi:

</div>

<div class="table-responsive">

<table class="table table-bordered table-hover table-bordered table-striped">

<thead>

<tr>

<th>Bulan (n)</th>

<th>Prediksi</th>

</tr>

```

```

</thead>

<?php foreach ($ma->next_ft as $key => $val) :

$key = date($format_date, strtotime($key));

$categories[$key] = $key;

$series['aktual']['data'][$key] = null;

$series['prediksi']['data'][$key] = round($val, 2); ?>

<tr>

<td><?= $key ?></td>

<td><?= number_format($val) ?></td>

</tr>

<?php endforeach ?>

</table>

</div>

<div class="panel-body">

<script src="assets/js/highcharts.js"></script>

<script src="assets/js/modules/exporting.js"></script>

<script src="assets/js/modules/export-data.js"></script>

<script src="assets/js/modules/accessibility.js"></script>

<div id="container_<?= $key_jenis ?>"></div>

<script>

```

```

<?php

$categories = array_values($categories);

$series['aktual']['name'] = 'Aktual';

$series['prediksi']['name'] = 'Prediksi';

$series['aktual']['data'] = array_values($series['aktual']['data']);

$series['prediksi']['data'] = array_values($series['prediksi']['data']);

$series = array_values($series);

?>

Highcharts.chart('container_<?=$key_jenis ?>', {

chart: {

type: 'line'

},

title: {

text: 'Grafik Data dan Hasil Prediksi ' + '<?=$JENIS[$key_jenis] ?>'

},

xAxis: {

categories: <?= json_encode($categories) ?>

},

yAxis: {

title: {

```

```
text: 'Total'

}

},

plotOptions: {

line: {

dataLabels: {

enabled: true

},

enableMouseTracking: false

}

},

series: <?= json_encode($series) ?>

});

</script>

</div>

</div>

<?php endforeach ?>

<a style="background-color:green; border-color:green;" class="btn btn-default"
href="cetak.php?m=hitung" target="_blank"><span class="glyphicon glyphicon-
print"></span> Cetak </a>
```

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian

19

lemlit.ichsan/lemlit/cetak-surat-penelitian-mahasiswa/1480f



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
 Jl. Raden Saleh No. 17 Kota Gorontalo
 Telp : (0435) 87244466, 829975; Fax : (0435) 82
 E-Mail: lembagapenelitian@uisan.ac.id

Nomor : 1614/PIP/LEMLIT-UISANGTO/V/2019
 Lampiran : -
 Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
UNIT TRANSFUSI DARAH
 di,-
GORONTALO

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST., SE., MM
 NIDN : 0929117202
 Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

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

Nama Mahasiswa : Isran Mertosono
 NIM : T3115048
 Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
 Program Studi : Teknik Informatika
 Lokasi Penelitian : UNIT TRANSFUSI DARAH
 Judul Penelitian : PREDIKSI PERSEDIAAN STOK DARAH
 MENGGUNAKAN REGRESI LINIER BERGANDA

Atas kebijakan dan kerja samanya di ucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 03 Mei 2019
 Ketua

Dr. Rahmisyari, ST., SE.
 NIDN 0929117202

Lampiran 4 Surat Rekomendasi Dari Tempat Penelitian



SURAT KETERANGAN

Nomor : 103 /UTD-PMI/V/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

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

Menerangkan bahwa :

Nama : Isran Mertosono
Nim : T3115048
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian: Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average.

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, 14 Mei 2022

Unit Transfusi Darah
Palang Merah Indonesia Kota Gorontalo

[Handwritten Signature]
dr. Sjafriani Ibrahim
Wakil Kepala

Lampiran 5 Surat Bebas

Pustaka



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 : 005/Perpustakaan-Fikom/V/2022

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

Nama Anggota : Isran Mertosono
 No. Induk : T3115048
 No. Anggota : M202210

Terhitung mulai hari, tanggal : Sabtu, 21 Mei 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 21 Mei 2022

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**

Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601

Lampiran 6 Hasil Turnitin

PAPER NAME	AUTHOR
SKRIPSI_T3115048_ISRANMERTOSONO.doc	T3115048_IsranMertosono isranmertoso no9@gmail.com
<hr/>	
WORD COUNT	CHARACTER COUNT
15466 Words	87523 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
115 Pages	13.5MB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Jun 1, 2022 7:35 PM GMT+8	Jun 1, 2022 7:41 PM GMT+8
<hr/>	

● 22% Overall Similarity

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

- 22% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 8% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

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

● 22% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 22% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 8% Submitted Works database

TOP SOURCES

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

1	scribd.com Internet	3%
2	adoc.pub Internet	2%
3	id.scribd.com Internet	2%
4	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16 Submitted works	2%
5	123dok.com Internet	1%
6	rijjasihabuddin.blogspot.com Internet	1%
7	andi.ddns.net Internet	1%
8	jurnal.umk.ac.id Internet	1%

9	ejournal.catursakti.ac.id Internet	1%
10	titonkadir.blogspot.com Internet	<1%
11	library.binus.ac.id Internet	<1%
12	eprints.umm.ac.id Internet	<1%
13	eprints.umpo.ac.id Internet	<1%
14	docplayer.info Internet	<1%
15	repository.stikes-yrsds.ac.id Internet	<1%
16	widuri.raharja.info Internet	<1%
17	repository.uin-suska.ac.id Internet	<1%
18	jurnal.unimed.ac.id Internet	<1%
19	digilib.unhas.ac.id Internet	<1%
20	mikroskil.ac.id Internet	<1%

Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup

Nama : Isran Mertosono
NIM : T3115048
Tempat Tanggal Lahir : Mulyonegoro, 9-12-1996
Email : isranmertosono9@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Peneliti lulus di SD Negeri 1 Mulyonegoro pada tahun 2009
2. Peneliti lulus di SMP Negeri 1 Pulubala pada tahun 2012
3. Peneliti lulus di SMK Negeri 1 Limboto pada tahun 2015
4. Peneliti masuk dan di terima di Universitas Ichsan Gorontalo pada tahun 2015