

**PENERAPAN DATA MINING DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN
KANTONG DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*
(SMA) STUDI KASUS: UDD PMI KABUPATEN LANGKAT**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

AQILAH TAHARA
2109020069



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**PENERAPAN DATA MINING DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN
KANTONG DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*
(SMA) STUDI KASUS: UDD PMI KABUPATEN LANGKAT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Teknologi Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**AQILAH TAHARA
2109020069**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENERAPAN DATA MINING DALAM
MEMPREDIKSI PERMINTAAN KANTONG
DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING
AVERAGE* (SMA) STUDI KASUS: UDD PMI
KABUPATEN LANGKAT

Nama Mahasiswa : AQILAH TAHARA
NPM : 2109020069
Program Studi : TEKNOLOGI INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Dr. Irvan, M.Si.)
NIDN. 0117117301

Ketua Program Studi



(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 011701930

Dekan



(Dr. Al-Kh. Marizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 012709920

PERNYATAAN ORISINALITAS

PENERAPAN DATA MINING DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN KANTONG DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE* (SMA) STUDI KASUS: UDD PMI KABUPATEN LANGKAT

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 14 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Aqilah Tahara

NPM. 2109020069

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Aqilah Tahara
NPM	: 2109020069
Program Studi	: Teknologi Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**PENERAPAN DATA MINING DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN
KANTONG DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*
(SMA) STUDI KASUS: UDD PMI KABUPATEN LANGKAT**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 14 Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Aqilah Tahara
NPM. 2109020069

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Aqilah Tahara
Tempat dan Tanggal Lahir : Rantauprapat, 15 Mei 2003
Alamat Rumah : JL. WR.Supratman Gg. Pembangunan
No.84, Rantauprapat
Telepon/Faks/HP : 082175292615
E-mail : aqilahtahara459@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SDS Perguruan Panglima Polem	TAMAT: 2015
SMP	: SMPN 1 Rantau Utara	TAMAT: 2018
SMA	: MAN 1 Labuhan Batu	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan Syukur penulis hadiahkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Penerapan Data Mining dalam Memprediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA) (Studi Kasus: UDD PMI Kabupaten Langkat)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI), Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Halim Maulana, S.T., M.Kom., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom., selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
6. Bapak Mhd. Basri, S.Si., M.Kom., selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi.
7. Bapak Dr. Irvan, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu dan tenaganya

untuk memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi. Semoga segala kebaikan dan ilmu yang Bapak berikan menjadi berkah.

8. Dosen-dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, atas ilmu yang diberikan selama masa perkuliahan.
9. Seluruh staf akademik Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, atas fasilitas dan dukungan administratif yang diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
10. Ibu Fatmawati Tanjung, Amk., selaku penanggung jawab UDD PMI Kabupaten Langkat yang telah memberikan izin, dukungan, dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
11. Kedua orang tua tersayang Bapak Achmad Yani dan Ibu Indrawati Tanjung. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tidak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga ayah dan ibu sehat, panjang umur dan bahagia selalu.
12. Saudari penulis Salsha Sabrina, S.E. Terima kasih telah menginspirasi penulis untuk menjadi sarjana dan semoga kita menjadi anak kebanggaan kedua orang tua.
13. Sepupu penulis Dr. Dina Aulia Lestari yang selalu memberikan dukungan moral, semangat, dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini.
14. Terima kasih kepada sahabat seperjuangan Julia Namira Nasution, Laila Salsabila, Dea Ikwa Cahya Syahfitri, Suci Indah Ismana, S.Kom., Farah Zhafira Munthe, Umi Khoirunnisa, dan Tegar Hilmansyah Rangkuti yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
15. Sahabat dari MAN yaitu Annisa Nandini Ginting, terima kasih telah memberikan dukungan kepada penulis.

16. Terakhir, untuk penulis sendiri Aqilah Tahara atas segala kerja keras dan semangatnya yang tidak menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih kepada penulis sendiri yang sudah kuat melewati semua lika-liku dalam kehidupan hingga sekarang ini. Terima kasih pada raga dan jiwa yang masih kuat dan waras hingga sekarang. Penulis bangga kepada diri sendiri! Pada akhirnya bisa berada di fase yang sekarang ini, untuk kedepannya raga yang kuat, hati yang selalu tegar. Mari bekerjasama untuk berkembang menjadi pribadi yang jauh lebih baik lagi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menerima saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Teknologi Informasi, serta menjadi inspirasi bagi pembaca.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Medan, 14 Juli 2025

Penulis,



Aqilah Tahara

**PENERAPAN DATA MINING DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN
KANTONG DARAH BERDASARKAN GOLONGAN DARAH
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*
(SMA) STUDI KASUS: UDD PMI KABUPATEN LANGKAT**

ABSTRAK

Permasalahan ketersediaan stok darah di UDD PMI Kabupaten Langkat sering terjadi akibat permintaan yang tidak menentu dan ketergantungan pada pendonor sukarela, sehingga menimbulkan risiko kekurangan atau kelebihan stok, terutama untuk golongan darah tertentu. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode data mining dengan pendekatan Single Moving Average (SMA) untuk memprediksi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah di UDD PMI Kabupaten Langkat. Data yang digunakan adalah data historis permintaan darah selama satu tahun terakhir untuk golongan darah A, B, AB, dan O. Peramalan dilakukan dengan menghitung rata-rata permintaan dalam periode tertentu dan mengukur akurasi menggunakan MAPE, MSE, dan MAD. Hasil menunjukkan metode SMA mampu memprediksi permintaan dengan cukup akurat, di mana golongan darah O memiliki permintaan tertinggi rata-rata 161 kantong per bulan, diikuti golongan darah A, B, dan AB. Nilai MAPE di bawah 10% menandakan metode ini efektif untuk perencanaan stok darah di UDD PMI Kabupaten Langkat. Dengan demikian, metode SMA dapat membantu pengelolaan persediaan darah agar lebih optimal dan meminimalkan risiko kekurangan atau kelebihan stok

Kata Kunci: Data Mining, Golongan Darah, Prediksi Permintaan Darah, *Single Moving Average* (SMA), UDD PMI Langkat.

**APPLICATION OF DATA MINING IN PREDICTING THE DEMAND
FOR BLOOD BAGS BASED ON BLOOD TYPE USING
THE SINGLE MOVING AVERAGE (SMA) METHOD
CASE STUDY: UDD PMI LANGKAT DISTRICT**

ABSTRACT

Blood stock availability at the Blood Donation Unit (UDD) PMI Langkat Regency is often disrupted due to unpredictable demand and reliance on voluntary donors, leading to risks of shortages or surpluses, especially for certain blood groups. This study applies a data mining method using the Single Moving Average (SMA) approach to predict the demand for blood bags based on blood groups (A, B, AB, and O) over the past year. The forecasting process calculates the average demand over a specific period and measures accuracy using MAPE, MSE, and MAD. The results show that the SMA method provides reasonably accurate predictions, with blood group O having the highest average demand of 161 bags per month, followed by blood groups A, B, and AB. An average MAPE value below 10% indicates that this method is effective for blood stock planning at UDD PMI Langkat, helping to optimize blood inventory management and minimize the risk of shortages or surpluses.

Keywords: Data Mining, Blood Group, Blood Demand Prediction, Single Moving Average (SMA), UDD PMI Langkat.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Data Mining.....	8
2.2.1 Metode Data Mining	9
2.3 Peramalan (Forecasting)	10
2.3.1 Tujuan Peramalan (Forecasting)	10
2.3.2 Jenis dan Klasifikasi Peramalan (Forecasting)	11
2.3.3 Proses dan Cara Kerja Peramalan (Forecasting).....	11
2.4 Donor Darah.....	12
2.5 Kantong Darah.....	13
2.5.1 Jenis Kantong Darah.....	14
2.5.2 Fungsi Kantong Darah	16
2.6 Golongan Darah.....	17
2.6.1 Sistem Golongan Darah	17
2.7 Metode Single Moving Average (SMA)	19
2.8 Microsoft Excel.....	21
2.8.1 Bagian-Bagian Utama Microsoft Excel	21

2.8.2 Rumus Dasar dan Fungsi Microsoft Excel	22
2.9 RStudio	22
2.9.1 Fungsi Utama RStudio	23
2.9.2 Komponen Utama RStudio.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Desain Penelitian	25
3.1.1 Analisis Masalah	27
3.1.2 Studi Literatur.....	28
3.1.3 Pengumpulan Data.....	28
3.1.4 Pengolahan Data	29
3.2 Analisis Data	29
3.3 Evaluasi Model	31
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Deskripsi Data Penelitian	35
4.2 Perhitungan Prediksi dengan Metode Single Moving Average (SMA)	37
4.2.1 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan A.....	37
4.2.2 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan B.....	40
4.2.3 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan AB.....	42
4.2.4 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan O.....	44
4.3 Perbandingan Hasil Prediksi dengan Data Aktual	47
4.3.1 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan A.....	47
4.3.2 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan B.....	51
4.3.3 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan AB.....	54
4.3.4 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan O.....	57
4.4 Pembahasan Tren Permintaan Kantong Darah	60
BAB V PENUTUP.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Golongan Darah ABO	17
Tabel 2. 2 Sistem Rh (Rhesus)	18
Tabel 2. 3 Bagian Utama Microsoft Excel	21
Tabel 2. 4 Rumus dasar dan Fungsi Microsoft Excel.....	22
Tabel 2. 5 Komponen Utama RStudio	23
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	34
Tabel 4. 1 Data Permintaan Darah Berdasarkan Golongan Darah.....	36
Tabel 4. 2 Forecasting Permintaan Darah Golongan A.....	38
Tabel 4. 3 Forecasting Permintaan Darah Golongan B.....	40
Tabel 4. 4 Forecasting Permintaan Darah Golongan AB	43
Tabel 4. 5 Forecasting Permintaan Darah Golongan O.....	45
Tabel 4. 6 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah A.....	48
Tabel 4. 7 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah B.....	52
Tabel 4. 8 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah AB.....	55
Tabel 4. 9 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah O.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Dalam Data Mining	9
Gambar 2. 2 Donor Darah	13
Gambar 2. 3 Kantong Darah.....	14
Gambar 2. 4 Single Blood Bag	14
Gambar 2. 5 Double Blood Bag	15
Gambar 2. 6 Triple Blood Bag	15
Gambar 2. 7 Quadruple Blood Bag	16
Gambar 2. 8 Golongan Darah.....	17
Gambar 2. 9 Microsoft Excel	21
Gambar 2. 10 RStudio	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	16
Gambar 3. 2 Flowchart Single Moving Average (SMA)	40
Gambar 4. 1 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan A	38
Gambar 4. 2 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan B.....	40
Gambar 4. 3 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan AB.....	42
Gambar 4. 4 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan O	45
Gambar 4. 5 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah A.....	48
Gambar 4. 6 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah B	51
Gambar 4. 7 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah AB	54
Gambar 4. 8 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah O.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Donor darah adalah kegiatan pengambilan darah dari seseorang secara sukarela yang kemudian disimpan di bank darah untuk keperluan transfusi. Namun, tidak semua orang memenuhi kriteria untuk menjadi pendonor. Sebelum melakukan donor, calon pendonor harus melalui proses seleksi dengan tujuan melindungi kesehatan mereka, memastikan bahwa donasi tersebut tidak membahayakan pendonor, serta melindungi pasien dari risiko penularan penyakit atau dampak negatif lainnya (Solehuddin & Mustopa, 2022).

Berdasarkan data dari Palang Merah Indonesia (PMI), syarat untuk menjadi pendonor darah meliputi kondisi sehat secara fisik dan mental, usia antara 17 hingga 65 tahun, berat badan minimal 45 kg, tekanan darah sistole antara 100-170 mmHg dan diastole antara 70-100 mmHg, kadar hemoglobin antara 12,5 g% hingga 17,0 g%, serta jarak waktu minimal 12 minggu atau 3 bulan sejak pendonoran darah terakhir, dengan frekuensi pendonoran maksimal 5 kali dalam kurun waktu 2 tahun. (Sulistyo Ningsih, A. et al. 2023).

Permintaan terhadap darah diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan pesatnya kemajuan dalam bidang ilmu kedokteran, terutama dalam prosedur transplantasi organ. Rumah sakit menjadi tempat dengan permintaan darah tertinggi. Transfusi darah diperlukan oleh pasien yang mengalami kekurangan darah akibat kecelakaan, pasien yang menjalani operasi besar, serta pasien yang menderita penyakit darah seperti leukemia, hemofilia, dan thalassemia (Mertosono, I. et al. 2022).

Salah satu organisasi nasional di Indonesia yang berfokus pada bidang sosial dan kemanusiaan adalah Palang Merah Indonesia (PMI). Kegiatan pendonoran darah biasanya dilaksanakan di Unit Donor Darah (UDD) PMI Pusat maupun di Unit Donor Darah tingkat daerah secara berkala. Selain itu, pendonoran darah juga sering dilakukan dalam acara yang digelar di tempat-tempat umum dengan tingkat keramaian tinggi. Meskipun demikian, masih terdapat sejumlah masyarakat yang enggan untuk melakukan pendonoran darah, yang diduga disebabkan oleh kurangnya pemahaman mengenai manfaat pendonoran darah bagi kesehatan.

Kesulitan dalam mengelola distribusi darah menimbulkan kendala dalam pemenuhan permintaan kantong darah di Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia Kabupaten Langkat. Ketersediaan stok darah di UDD tersebut sangat bergantung pada kesediaan pendonor yang secara sukarela mendonorkan darahnya, sehingga frekuensi pendonoran, terutama untuk golongan darah dengan kebutuhan yang jarang seperti golongan AB, cenderung kurang memadai. Kondisi ini menyebabkan kebutuhan darah bagi masyarakat Kabupaten Langkat dan sekitarnya belum dapat terpenuhi secara optimal. Permasalahan lain yang muncul adalah adanya kantong darah yang mengalami masa kadaluwarsa, karena penanganan dan distribusinya belum berjalan dengan efektif. Kantong darah yang telah kadaluwarsa tidak dapat digunakan untuk transfusi dan harus dimusnahkan sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP) yang berlaku.

Berdasarkan permasalahan diatas, penerapan teknik analisis canggih, seperti data mining dapat memberikan solusi untuk memprediksi permintaan darah. Data mining merupakan proses penggalian data besar (Big Data) melalui pola-pola menarik yang tidak mudah, implisit, belum diketahui sebelumnya dan berpotensi

menjadi informasi yang berguna. Ide utama data mining adalah membangun program komputer yang menyaring database secara otomatis dan mencari aturan atau pola dengan menggunakan teknik statistik dan model matematika (Lubis Arif, R. et al. 2019).

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu proses memperkirakan atau memprediksi berapa jumlah kebutuhan pada periode yang akan datang (Herawati, 2022). Metode yang digunakan pada *forecasting* permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah adalah metode *Single Moving Average* (SMA) yaitu metode peramalan yang dilakukan dengan mengumpulkan data historis dan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan atau prediksi untuk periode berikutnya, dengan tolak ukur tingkat kesalahan menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Absotule Percentage Of Error (MAPE). Metode ini sangat berguna dalam analisis data yang memiliki fluktuasi atau pola yang dapat diprediksi dari waktu ke waktu.

Dalam konteks penelitian ini, metode *Single Moving Average* (SMA) dipilih karena kemampuannya untuk menghaluskan data dan mengidentifikasi tren dasar, tanpa memerlukan asumsi khusus. Hal ini sangat relevan untuk prediksi stok yang akurat, karena sangat penting untuk menjaga ketersediaan stok darah.

Data permintaan darah yang ada di UDD PMI Kabupaten Langkat dapat digunakan sebagai bahan untuk memprediksi persediaan permintaan darah pada bulan berikutnya. Dengan fokus pada golongan darah, yang memiliki peran krusial dalam kecocokan transfusi, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat. Melalui

penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang permintaan darah dan memberikan rekomendasi yang berguna untuk meningkatkan ketersediaan darah di daerah tersebut, dengan harapan dapat menyelamatkan lebih banyak nyawa melalui ketersediaan darah yang memadai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa rumusan masalah yang mendasari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana cara memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat agar kebutuhan darah dapat terpenuhi secara optimal?
2. Bagaimana penerapan metode *Single Moving Average* (SMA) dapat digunakan untuk memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat?
3. Seberapa efektif metode *Single Moving Average* (SMA) dalam memprediksi permintaan kantong darah berdasarkan dengan data historis yang ada?

1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan menggunakan data historis permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat selama periode 1 tahun terakhir.
2. Analisis hanya akan dilakukan berdasarkan golongan darah (A, B, AB dan O) dan tidak mencakup faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi permintaan darah.

3. Penelitian ini akan terbatas pada penerapan metode *Single Moving Average* (SMA) untuk memprediksi permintaan darah, tanpa membandingkannya dengan metode prediksi lain.
4. Penelitian ini tidak akan membahas pengelolaan stok darah dan distribusi darah ke rumah sakit, tetapi lebih fokus pada aspek prediksi permintaan.
5. Penelitian ini hanya akan dilakukan di UDD PMI Kabupaten Langkat dan tidak akan mencakup daerah lain di Indonesia.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi permintaan darah berdasarkan golongan darah di UDD PMI Kabupaten Langkat menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Fokus utama meliputi:

1. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah di UDD PMI Kabupaten Langkat.
2. Menerapkan metode *Single Moving Average* (SMA) untuk memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat.
3. Menilai efektivitas metode *Single Moving Average* (SMA) dalam memprediksi permintaan kantong darah berdasarkan data historis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat membantu UDD PMI Kabupaten Langkat dalam mengelola stok kantong darah secara lebih efisien, sehingga dapat mengurangi kekurangan atau kelebihan persediaan.

2. Dengan mengetahui pola permintaan berdasarkan golongan darah, UDD PMI dapat meningkatkan kampanye kesadaran masyarakat tentang pentingnya donor darah.
3. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknik data mining dalam konteks kesehatan, serta memperkaya literatur yang ada mengenai pemanfaatan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam prediksi permintaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam suatu penelitian, tinjauan terhadap penelitian terdahulu sangat penting untuk memahami perkembangan topik yang dikaji serta menemukan celah penelitian yang dapat dijadikan dasar dalam penelitian ini. Dengan mengkaji penelitian terdahulu, penelitian ini dapat lebih terarah dan memiliki landasan teoritis yang kuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Isran Mertosono, et al. pada tahun 2022 membahas penerapan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam memprediksi permintaan kantong darah di Unit Transfusi Darah Kota Gorontalo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SMA cukup efektif dan dapat diandalkan dalam pengelolaan stok darah, dengan tingkat akurasi mencapai 75% dan tingkat kesalahan (MAPE) sebesar 25%. Data historis yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode Januari 2018 hingga Desember 2020, dengan total 12 data record. Peneliti juga merekomendasikan agar jumlah data historis yang digunakan dapat ditambah di masa mendatang untuk meningkatkan akurasi prediksi. Secara keseluruhan, penerapan metode SMA dinilai sebagai langkah positif dalam menghadapi tantangan prediksi kebutuhan darah.

Sementara itu, penelitian oleh Wan Mhd Iqbal Muttaqin, et al. di tahun yang sama juga meneliti penggunaan metode *Simple Moving Average* (SMA) untuk sistem peramalan permintaan kantong darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem peramalan yang dikembangkan mampu memberikan prediksi yang akurat untuk permintaan darah golongan A, B, AB, dan O, dengan tingkat kesalahan yang

relatif kecil. Sistem ini dinyatakan berhasil memenuhi tujuan penelitian, yaitu menyediakan prediksi permintaan darah yang dapat diandalkan untuk mendukung pengelolaan stok darah di instansi terkait.

Dari kedua penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Single/Simple Moving Average* (SMA) merupakan metode yang efektif dan akurat untuk memprediksi permintaan kantong darah, serta dapat menjadi solusi yang bermanfaat dalam pengelolaan stok darah di berbagai institusi kesehatan.

2.2 Data Mining

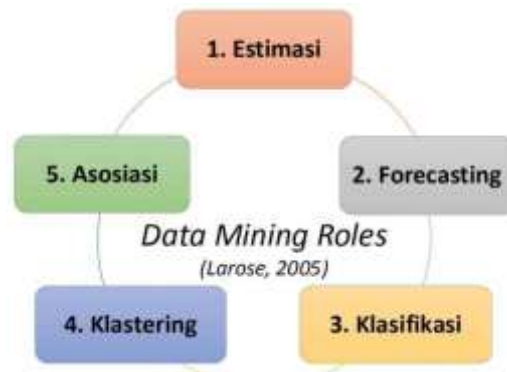
Konsep dasar data mining adalah menentukan informasi tersembunyi dalam sebuah basis data dan merupakan bagian dari Knowledge Discovery in Databases (KDD) untuk menemukan informasi dan pola yang berguna dalam data (Zahra, F. et al. 2024).

Data mining merupakan proses menemukan pengetahuan yang menarik dari data yang berjumlah besar yang disimpan di dalam database, gudang data atau repositori informasi. Data mining juga disebut sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data (Pratama, S. et al. 2023)

Dalam bidang kesehatan, data mining memiliki peran penting dalam pengelolaan informasi dan pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan teknik data mining, institusi kesehatan dapat menganalisis data pasien, riwayat medis, dan kebutuhan darah untuk meningkatkan layanan kesehatan. Salah satu aplikasi utama data mining di bidang kesehatan adalah dalam prediksi (*forecasting*) permintaan darah.

2.2.1 Metode Data Mining

Ada 5 metode dalam Data Mining yang sering dikenal dan digunakan, yaitu Estimasi, *Forecasting*, Klasifikasi, *Clustering*, dan Asosiasi (Sari, R.P. 2024).



Gambar 2. 1 Metode Dalam Data Mining

1. Estimasi adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk membuat atau memperkirakan nilai populasi untuk mendukung suatu keputusan, menjadwalkan suatu pekerjaan atau proyek, dsb dengan menggunakan nilai sampel.
2. *Forecasting* atau bisa kita sebut juga sebagai prediksi adalah salah satu metode untuk membuat suatu perencanaan dari suatu prediksi yang akan digunakan untuk mengetahui suatu hal yang belum pasti masa yang akan datang.
3. Klasifikasi (*classification*) adalah bentuk analisis data yang mengekstrak model yang menggambarkan kelas data penting. Model semacam itu, yang disebut pengklasifikasi, memprediksi label kelas kategorikal.

4. *Clustering* adalah salah satu metode untuk mengelompokkan *instance* (sample) menjadi beberapa grup atau subset atau *cluster* berdasarkan “kemiripan” dengan *instance* yang lain.
5. Asosiasi atau bisa juga kita sebut *basket analysis*, *Market Basket Analysis* (MBA) merupakan suatu teknik penambangan untuk mengetahui pola pembelian. Metode ini sering kali digunakan untuk masalah bisnis, misalnya menganalisis transaksi penjualan dan juga melakukan pengamatan produk-produk yang dibeli secara bersama.

2.3 Peramalan (Forecasting)

Forecasting (Peramalan) adalah proses memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan data historis dan analisis tren saat ini. Dalam dunia bisnis, *forecasting* digunakan untuk membantu perusahaan mengantisipasi kebutuhan, peluang, dan tantangan yang mungkin muncul, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih efektif dan efisien.

2.3.1 Tujuan Peramalan (Forecasting)

Forecasting memiliki beberapa tujuan utama, antara lain:

1. Membantu perusahaan dalam merancang rencana produksi, mengelola persediaan, serta mengatur pengadaan barang atau jasa.
2. Menjadi landasan dalam pengambilan keputusan strategis, seperti menentukan kapasitas produksi, menyusun anggaran, dan merencanakan penjualan.
3. Meminimalkan risiko dan ketidakpastian dalam bisnis dengan memberikan prediksi mengenai kondisi yang mungkin terjadi di masa depan.

4. Menentukan langkah-langkah operasional yang tepat dan efisien agar perusahaan terhindar dari kelebihan maupun kekurangan produksi.

2.3.2 Jenis dan Klasifikasi Peramalan (Forecasting)

Forecasting dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa aspek, diantaranya:

Berdasarkan Horizon Waktu:

- a. **Jangka Pendek:** Biasanya untuk periode 0–3 bulan, digunakan untuk penjadwalan produksi dan pengelolaan persediaan harian.
- b. **Jangka Menengah:** Untuk periode 3 bulan–2 tahun, digunakan dalam perencanaan penjualan, produksi, dan penganggaran.
- c. **Jangka Panjang:** Untuk periode lebih dari 2–3 tahun, digunakan untuk perencanaan strategis seperti pengembangan produk baru atau ekspansi fasilitas.

Berdasarkan Metode:

- a. **Kualitatif:** Mengandalkan pendapat ahli, wawancara, survei, dan metode Delphi, cocok untuk prediksi jangka pendek atau saat data historis terbatas.
- b. **Kuantitatif:** Menggunakan data statistik dan matematis, seperti time series dan pemodelan ekonometrik, cocok untuk prediksi berbasis data historis yang cukup.

2.3.3 Proses dan Cara Kerja Peramalan (Forecasting)

Proses *forecasting* umumnya melibatkan langkah-langkah berikut:

1. **Pengumpulan Data:** Mengumpulkan data historis yang relevan, baik dari sumber primer (misal: survei, wawancara) maupun sekunder (misal: data internal perusahaan, laporan industri).
2. **Analisis Data:** Mengolah dan menganalisis data untuk mengidentifikasi pola, tren, atau hubungan sebab-akibat yang berpengaruh.
3. **Pemilihan Metode:** Memilih metode forecasting yang sesuai, baik kualitatif maupun kuantitatif.
4. **Pembuatan Model:** Membangun model peramalan berdasarkan metode yang dipilih.
5. **Proyeksi Masa Depan:** Menggunakan model untuk memproyeksikan nilai atau kejadian di masa depan.
6. **Evaluasi dan Revisi:** Mengevaluasi hasil forecasting dan melakukan penyesuaian jika diperlukan.

2.4 Donor Darah

Donor darah adalah tindakan sukarela di mana seseorang memberikan darahnya untuk disimpan dan digunakan dalam transfusi bagi pasien yang membutuhkannya. Proses ini dilakukan untuk membantu menyelamatkan nyawa, terutama dalam situasi darurat medis, operasi, atau untuk pasien dengan kondisi kesehatan tertentu yang memerlukan transfusi darah.

Unit Transfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan sebuah lembaga yang menyelenggarakan, mengatur, memfasilitasi kegiatan donor darah, persediaan darah dan pendistribusian darah.

Ada dua jenis donor darah, yaitu donor darah pengganti, dan donor darah langsung. Tujuan donor darah adalah untuk kepentingan sosial dan kemanusiaan.

Prosedur ini berada di bawah pengawasan Palang Merah Indonesia (PMI) dan telah dijamin keamanannya dalam UU No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.



Gambar 2. 2 Donor Darah

Sumber: Google

Adapun persyaratan pengajuan untuk donor darah adalah sebagai berikut:

1. Sehat jasmani dan rohani
2. Usia 17 sampai dengan 65 tahun
3. Berat badan minimal 45 kg
4. Tekanan darah 100-180 (sistole) dan 60-100 (diastole)
5. Kadar haemoglobin 12,5g% s/d 17,0g%
6. Interval donor minimal 12 minggu atau 3 bulan sejak donor darah sebelumnya
7. Tidak sedang mengonsumsi obat
8. Tidak menderita penyakit menular seperti Hepatitis, Syphilis dan lain lain
9. Bagi wanita tidak sedang hamil, menyusui, atau menstruasi
10. Sebaiknya 2 jam sebelum donor darah, makan terlebih dahulu

2.5 Kantong Darah

Kantong darah adalah wadah steril yang digunakan untuk menyimpan, mengangkut, dan mendistribusikan darah dari donor ke penerima dalam proses transfusi darah. Kantong ini umumnya terbuat dari plastik medis khusus seperti

polyvinyl chloride (PVC) yang telah diplastisasi, sehingga fleksibel dan aman untuk digunakan dalam penyimpanan darah.



Gambar 2. 3 Kantong Darah

Sumber: Google

Volume kantong darah bervariasi, mulai dari 350 cc, 450 cc, hingga 500 cc. Di Indonesia, volume kantong darah yang banyak digunakan adalah 350 cc.

2.5.1 Jenis Kantong Darah

Berdasarkan sistem penggunaannya, blood bag atau kantong darah dibedakan menurut empat jenis, yaitu:

1. *Single Bag* (Kantong Tunggal)

Kantong darah jenis ini digunakan untuk menyimpan hasil transfusi darah yang berupa *whole blood*.



Gambar 2. 4 Single Blood Bag

Sumber: Google

2. *Double Bag* (Kantong Ganda)

Pada jenis ini terdapat dua kantong darah yang berfungsi untuk memisahkan dua komponen dari *whole blood* seperti plasma dan sel darah merah.



Gambar 2. 5 Double Blood Bag

Sumber: Google

3. *Triple Bag* (Kantong Tiga Lapisan)

Memiliki tiga kantong yang berguna untuk memisahkan antara sel darah merah, plasma darah dan platelet (trombosit).



Gambar 2. 6 Triple Blood Bag

Sumber: Google

4. *Quadruple Bag* (Kantong Empat Lapisan)

Quadruple blood bag digunakan untuk memisahkan empat komponen darah seperti sel darah merah, plasma darah, poor platelet, dan platelet yang didapat dari proses sentrifugasi dan ekstraksi.



Gambar 2. 7 Quadruple Blood Bag

Sumber: Google

2.5.2 Fungsi Kantong Darah

Adapun fungsi kantong darah sebagai berikut:

1. Menyimpan darah yang diambil dari donor hingga saat transfusi diperlukan.
2. Memungkinkan pemisahan komponen darah seperti sel darah merah, plasma, dan trombosit untuk penggunaan yang lebih spesifik sesuai kebutuhan pasien.
3. Dilengkapi dengan antikoagulan seperti CPDA-1 (*Citrate Phosphate Dextrose Adenine*) untuk mencegah pembekuan darah.
4. Digunakan dalam prosedur transfusi untuk menggantikan darah yang hilang akibat cedera, operasi, atau kondisi medis tertentu.
5. Menjamin bahwa darah yang disimpan bebas dari kontaminasi dan tetap steril dengan melalui serangkaian tes sebelum digunakan.

6. Memungkinkan darah untuk disimpan dalam berbagai ukuran dan bentuk untuk memenuhi kebutuhan transfusi yang berbeda.

2.6 Golongan Darah

Golongan darah merupakan sistem pengelompokkan darah yang didasarkan pada jenis antigen yang dimilikinya. Pengklasifikasian golongan darah ditentukan berdasarkan ada atau tidaknya zat antigen pada permukaan membran sel darah merah. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah tersebut (Rachman, et al. 2019).

2.6.1 Sistem Golongan Darah

Ada beberapa sistem golongan darah yang paling umum dikenal, yaitu sistem golongan darah ABO dan sistem golongan darah Rh (Rhesus).



Gambar 2. 8 Golongan Darah

Sumber: Google

Berikut adalah penjelasan mendetail mengenai karakteristik golongan darah dalam kedua sistem tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3

Tabel 2. 1 Golongan Darah ABO

Sistem Golongan Darah ABO	
Golongan Darah	Keterangan
A	Pada golongan darah A, antigen A hadir pada permukaan sel darah merah, sedangkan antibodi terhadap antigen B ada dalam plasma darah. Seseorang dengan golongan darah ini bisa menerima donor dari tipe darah A atau O saja.

B	Pada golongan darah B, antigen B ada pada permukaan sel darah merah, sedangkan antibodi terhadap antigen A terdapat dalam plasma darah. Pemilik golongan darah B bisa menerima donor dari golongan darah B atau O, namun tidak cocok dengan darah golongan A. atau AB.
AB	Pada golongan darah AB, antigen A dan B hadir pada permukaan sel darah merah, sementara tidak ada antibodi terhadap antigen A atau B dalam plasma darah. Seseorang yang memiliki tipe ini bisa menerima donor dari golongan darah A, B, AB, atau O.
O	Pada golongan darah O, tidak ada antigen A atau B pada permukaan sel darah merah, namun terdapat antibodi terhadap antigen A dan B dalam plasma darah. Pemilik tipe darah ini bisa menerima donor dari golongan darah O saja.

Tabel 2. 2 Sistem Rh (Rhesus)

Rhesus (+)	Rhesus (-)
Jika seseorang memiliki faktor Rh (antigen D) pada permukaan sel darah merah, mereka diklasifikasikan sebagai Rh positif. Pemilik Rh positif dapat menerima darah dari donor dengan golongan darah Rh positif atau Rh negatif.	Jika seseorang tidak memiliki faktor Rh (antigen D) pada permukaan sel darah merah, mereka diklasifikasikan sebagai Rh negatif. Seseorang dengan Rh negatif hanya dapat menerima darah dari donor dengan golongan darah Rh negatif.

Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan darah berdasarkan golongan darah sebagai berikut:

1. Kondisi Kesehatan Masyarakat: Penyakit kronis seperti leukimia, hemofilia dan thalassemia memerlukan transfusi darah secara rutin. Selain itu kecelakaan lalu lintas ataupun operasi besar juga meningkatkan kebutuhan permintaan darah.

2. Golongan Darah: Permintaan darah dapat bervariasi tergantung pada golongan darah. Golongan darah yang langka, seperti AB, sering kali memiliki permintaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan golongan darah yang umum.
3. Kehamilan Berisiko: Kasus kehamilan dan persalinan yang berisiko tinggi, terutama terjadi komplikasi seperti pendarahan, juga menjadi penyebab tingginya permintaan darah.
4. Bencana Alam: Peristiwa tak terduga seperti bencana alam (gempa bumi, tsunami) dapat menyebabkan kenaikan mendadak dalam permintaan darah akibat banyaknya korban luka.
5. Penyakit Menular: Penyakit seperti Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat menyebabkan penurunan trombosit yang signifikan, sehingga pasien membutuhkan transfusi darah sebagai bagian dari perawatan.
6. Donor Darah yang Belum Konsisten: Meskipun kesadaran masyarakat tentang donor darah meningkat, jumlah pendonor aktif masih rendah dibandingkan kebutuhan. Banyak orang hanya mendonorkan darah saat ada kampanye besar atau kegiatan sosial.

2.7 Metode Single Moving Average (SMA)

Single Moving Average atau yang sering disebut sebagai rata-rata bergerak tunggal adalah suatu teknik prediksi yang dilakukan dengan mengambil sekumpulan data pengamatan, kemudian menghitung nilai rata-rata dari data tersebut untuk dijadikan proyeksi pada periode mendatang.

Metode *Single Moving Average* menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan permintaan dimasa

yang akan datang. Metode *Single Moving Average* mempunyai 2 karakteristik khusus (Eka Pradina, A. et al. 2023) yaitu:

1. Untuk menentukan perkiraan periode mendatang, diperlukan data historis dari periode tertentu.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek mulus semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Secara matematis, rumus *Single Moving Average* ditulis seperti pada rumus berikut:

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

S_{t+1} = Peramalan untuk periode ke- $t+1$

X_t = Data periode ke t

n = Jumlah batas *moving average* yang dilakukan

Peramalan akan memberikan peluang terjadinya kesalahan peramalan (*error*). Secara umum, kesalahan dihitung berdasarkan selisih antara nilai aktual (yang seharusnya) dengan nilai yang dihasilkan dari metode prediksi. Seperti yang dilihat pada persamaan berikut untuk menghitung nilai error pada nilai aktual dan nilai *forecasting*.

$$Error_t = X_t - F_t \quad (2)$$

Keterangan:

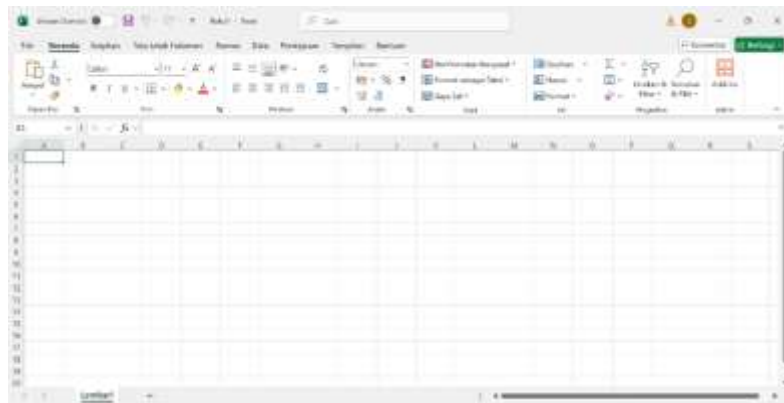
X_t = nilai aktual pada periode ke- t ,

F_t = nilai hasil forecasting pada periode ke- t .

Pada penelitian ini, digunakan pendekatan MAD (*Mean Absolute Deviaton*), MSE (*Mean Sequare Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*) untuk menghitung tingkat akurasi nilai error hasil prediksi metode *Single Moving Average*.

2.8 Microsoft Excel

Microsoft Excel adalah perangkat lunak spreadsheet yang dikembangkan oleh Microsoft dan digunakan untuk mengelola data, membuat tabel, grafik, serta melakukan analisis statistik (Susanti, E. et al. 2020). Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menyusun data dalam format tabel dan melakukan perhitungan dengan memanfaatkan berbagai fungsi dan rumus yang tersedia (Novita, D. et al. 2023).



Gambar 2. 9 Microsoft Excel

2.8.1 Bagian-Bagian Utama Microsoft Excel

Bagian-bagian utama Microsoft Excel yang dapat dilihat pada tabel

2.4

Tabel 2. 3 Bagian Utama Microsoft Excel

Workbook	File Excel yang berisi satu atau lebih worksheet.
Worksheet	Lembar kerja yang terdiri dari baris dan kolom membentuk sel.

Ribbon	Menu perintah yang terdiri dari tab-tab seperti Home, Insert, Formulas, dsb.
Formula Bar	Tempat menulis rumus atau isi sel.
Status Bar	Menampilkan informasi status Excel dan hasil cepat seperti sum atau average dari sel yang dipilih.

2.8.2 Rumus Dasar dan Fungsi Microsoft Excel

Terdapat rumus dasar dan fungsi di aplikasi Microsoft Excel yang dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2. 4 Rumus dasar dan Fungsi Microsoft Excel

Rumus	Fungsi
SUM()	Menjumlahkan angka dalam range tertentu.
COUNT()	Menghitung jumlah sel yang berisi angka.
COUNTA()	Menghitung jumlah sel yang tidak kosong (angka, teks, simbol).
AVERAGE()	Menghitung nilai rata-rata.
MAX()	Mencari nilai terbesar.
MIN()	Mencari nilai terkecil.
IF()	Fungsi logika untuk kondisi tertentu, menghasilkan nilai berbeda berdasarkan kondisi benar atau salah.
TRIM()	Menghilangkan spasi berlebihan dalam teks.

2.9 RStudio

RStudio merupakan sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang bersifat sumber terbuka dan bebas biaya, digunakan untuk bahasa pemrograman R dalam melakukan komputasi statistik serta pembuatan grafik. RStudio tersedia dalam dua edisi utama: RStudio Desktop (aplikasi lokal) dan RStudio Server

(diakses melalui browser untuk server Linux jarak jauh). RStudio mendukung Windows, macOS, dan Linux.



Gambar 2. 10 RStudio

Sumber: Google

2.9.1 Fungsi Utama RStudio

Terdapat beberapa fungsi utama dari aplikasi RStudio antara lain:

1. Menulis dan menjalankan kode R dengan mudah.
2. Membuat visualisasi data yang menarik.
3. Manajemen paket dan library yang praktis.
4. Debugging kode yang lebih mudah.

2.9.2 Komponen Utama RStudio

Terdapat beberapa komponen utama dari aplikasi RStudio dapat dilihat pada tabel 2.6

Tabel 2. 5 Komponen Utama RStudio

Komponen	Fungsi
Menu Bar	Berisi perintah utama seperti File, Edit, Code, View, Plots, Session, dll
Tool Bar	Ikon-ikon untuk mempercepat akses fungsi umum (membuka, menyimpan file, dsb)
Script Editor	Tempat menulis dan menjalankan kode R
Console dan Terminal	Untuk menjalankan perintah R secara langsung dan interaksi dengan sistem

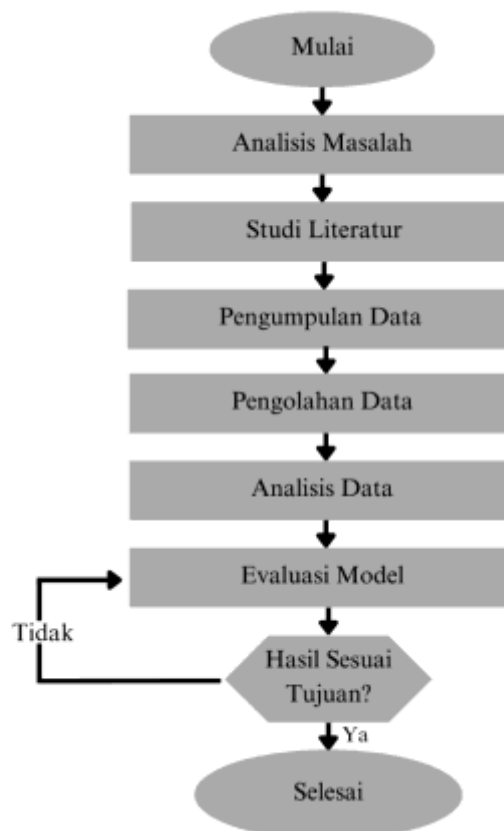
Environment & History	Menampilkan objek yang telah dibuat dan riwayat perintah yang dieksekusi
Files, Plots, Packages, Help, Viewer	Mengelola file, menampilkan grafik, mengelola paket, dan melihat dokumentasi

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data historis permintaan kantong darah berdasarkan golongan darah (A, B, AB dan O) dengan menerapkan metode *Single Moving Average* (SMA), sehingga dapat memberikan hasil prediksi yang akurat.

Kuantitatif adalah pendekatan yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik atau statistik untuk menjelaskan atau menguji suatu fenomena. Metode ini biasanya menggunakan angka, grafik, tabel, atau perhitungan statistik untuk menginterpretasikan data.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Peneliti melakukan analisis mendalam terhadap permasalahan yang ingin diselesaikan. Dalam konteks ini, analisis berfokus pada kebutuhan untuk memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat. Peneliti mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan darah, seperti perubahan jumlah donor. Penelitian dilanjutkan dengan mengumpulkan referensi dari berbagai sumber, seperti jurnal, buku online, atau artikel ilmiah yang membahas metode *single moving average* (SMA) dalam memprediksi permintaan darah. Studi literatur ini membantu peneliti memahami teori yang ada, serta menemukan celah atau kekurangan dalam penelitian sebelumnya yang bisa menjadi dasar untuk penelitian ini.

Peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis. Data yang dikumpulkan terdiri dari:

- a) Data Primer: Informasi yang diperoleh langsung dari pengamatan atau eksperimen.
- b) Data Sekunder: Informasi yang berasal dari sumber-sumber terdokumentasi seperti laporan penelitian atau data historis.

Kemudian pengolahan data, tahap ini peneliti mengorganisir dan mempersiapkan data untuk analisis. Pengolahan data yang baik memastikan bahwa analisis yang dilakukan akan akurat dan dapat diandalkan. Pada tahap ini juga diterapkan metode *Single Moving Average* (SMA). Proses ini melibatkan perhitungan rata-rata dari data historis untuk memberikan prediksi permintaan di masa mendatang. Analisis data merupakan inti dari penelitian dan menentukan hasil yang akan diperoleh.

Tahap evaluasi model, setelah analisis data prediksi dilakukan selanjutnya peneliti mengukur akurasi prediksi menggunakan parameter evaluasi seperti *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE). Evaluasi ini penting untuk menilai seberapa baik model dalam memprediksi permintaan darah dan memberikan informasi tentang keefektifan metode yang digunakan. Jika hasil evaluasi menunjukkan nilai error lebih besar dari nilai prediksi, proses kembali ke tahap evaluasi model dan akan dilakukan pengujian ulang hingga tujuan penelitian tercapai.

Adapun desain penelitian yang digunakan meliputi beberapa tahapan berikut:

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah adalah langkah awal yang penting dalam penelitian ini. Di tahap ini, peneliti mengidentifikasi dan memahami permasalahan yang ada terkait dengan permintaan darah di UDD PMI Kabupaten Langkat. Permasalahan ini mungkin mencakup:

1. Permintaan darah sering kali tidak stabil dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti musim, hari libur, atau kejadian tertentu serta kapan dan mengapa permintaan meningkat atau menurun.
2. Setiap golongan darah (A, B, AB, O) memiliki tingkat permintaan yang berbeda. Peneliti harus menganalisis data historis untuk memahami pola permintaan berdasarkan golongan darah, serta menentukan golongan darah mana yang paling sering dibutuhkan.
3. Ketidakpastian dalam permintaan dapat menyulitkan pengelolaan stok darah.

3.1.2 Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka terkait data mining, metode *Single Moving Average* (SMA), dan prediksi permintaan darah berdasarkan golongan darah. Tujuan dari studi ini adalah untuk memperoleh landasan teoritis yang kuat sebagai dasar penelitian dan membantu dalam menganalisis dan memprediksi permintaan darah secara akurat. Melakukan kajian terhadap penelitian dan teori yang relevan, meliputi:

1. Konsep dasar dan teknik dalam data mining, serta bagaimana teknik tersebut diterapkan dalam memprediksi permintaan.
2. Metode *Single Moving Average* (SMA) digunakan untuk menganalisis data historis dengan menghitung rata-rata dari sekumpulan nilai dalam periode tertentu.
3. Perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis dan memprediksi permintaan darah berdasarkan golongan darah.

3.1.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah krusial yang melibatkan pengumpulan informasi yang diperlukan untuk analisis. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. **Data Primer:** Data dikumpulkan melalui pengamatan secara langsung pada saat kegiatan donor darah.
- b. **Data Sekunder:** Data historis permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat selama periode 1 tahun 6 bulan. Data ini akan mencakup jumlah kantong darah yang diminta berdasarkan golongan darah.

3.1.4 Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah pengolahan data.

Proses ini mencakup:

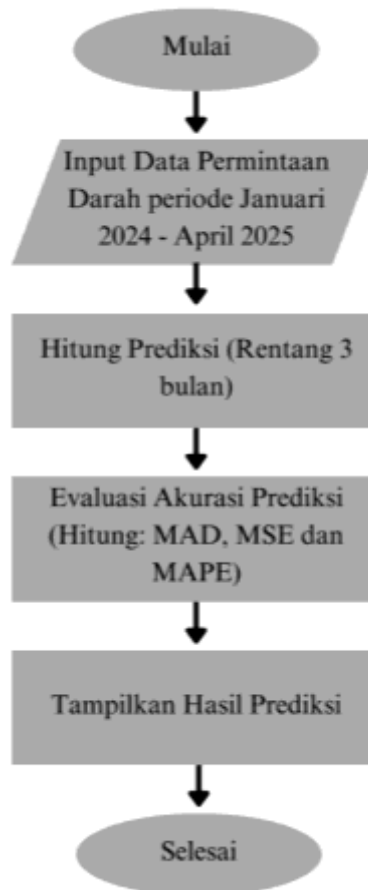
1. **Pembersihan Data:** Memeriksa data untuk mengidentifikasi dan menghapus kesalahan atau data yang tidak valid.
2. **Pengelompokan Data:** Jika analisis memerlukan pengelompokan berdasarkan golongan darah, peneliti perlu mengatur data agar mencerminkan pengelompokan ini. Data dapat diatur dalam tabel yang menyajikan permintaan berdasarkan golongan darah.
3. **Penyusunan Data dalam Tabel:** Tabel ini harus mencakup kolom untuk tanggal atau bulan, golongan darah, jumlah permintaan, dan informasi lainnya yang relevan.

3.2 Analisis Data

Pada tahap ini, peneliti menerapkan metode *Single Moving Average* (SMA) menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan *Minitab* untuk menganalisis data yang telah diproses. Proses ini melibatkan:

1. **Persiapan Data untuk Analisis:** Memastikan data sudah teratur dan siap untuk dianalisis. Ini meliputi memastikan bahwa semua kolom yang diperlukan, seperti (tanggal atau bulan, golongan darah, dan jumlah permintaan) telah diisi dengan benar dan tidak ada kesalahan format.
2. **Pemilihan Periode untuk Analisis:** Periode waktu yang akan dianalisis menggunakan data historis selama 1 tahun 6 bulan terakhir.
3. **Perhitungan Metode *Single Moving Average* (SMA):** Menentukan rentang waktu untuk perhitungan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam

rentang 3 bulan dan menghitung nilai *Single Moving Average* (SMA) untuk setiap periode berdasarkan data historis permintaan darah. Ini akan memberikan serangkaian nilai prediksi yang dapat dibandingkan dengan data aktual.



Gambar 3. 2 Flowchart Single Moving Average (SMA)

Flow chart di atas menunjukkan bahwa proses dimulai dengan input data permintaan, dimana peneliti memasukkan data historis permintaan darah untuk periode 1 tahun. Setelah data dimasukkan, langkah berikutnya adalah menentukan periode *Single Moving Average* (SMA), dimana peneliti menggunakan rentang waktu 3 bulan untuk menghitung nilai prediksi.

Kemudian, proses beralih ke langkah hitung prediksi menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dimana sistem mengambil nilai permintaan dari periode yang ditentukan, menghitung rata-rata dari nilai-nilai tersebut, dan menyimpan hasilnya. Jika semua nilai telah dihitung, proses berlanjut ke langkah evaluasi akurasi prediksi dimana model ini digunakan untuk menilai keakuratan hasil prediksi. Selanjutnya tampilkan hasil *Single Moving Average* (SMA) di mana hasil perhitungan ditampilkan untuk analisis lebih lanjut. Akhirnya, proses berakhir pada langkah selesai yang menandakan bahwa semua langkah perhitungan *Single Moving Average* (SMA) telah dilaksanakan dengan baik.

Menggunakan grafik atau tabel untuk menggambarkan hasil analisis. Misalnya, grafik garis yang menunjukkan perbandingan antara data aktual dan nilai SMA dapat membantu dalam visualisasi pola dan tren.

3.3 Evaluasi Model

Untuk memastikan bahwa model SMA yang dibangun efektif, peneliti harus membandingkan hasil prediksi dengan data aktual menggunakan metrik evaluasi, seperti:

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Mean Absolute Deviation (MAD) perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak atau absolut. *Mean Absolute Deviation* mengukur akurasi dari forecasting dengan membuat sama rata dari besarnya kesalahan perkiraan yang dimana setiap *forecasting* memiliki nilai absolut untuk setiap errornya. Adapun rumus untuk *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum(\text{Forecast error})}{n} \quad (3)$$

2. MSE (*Mean Square Error*)

Mean Square Error (MSE) adalah rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai yang sebenarnya dan nilai yang diprediksi. Metode MSE umumnya digunakan untuk menilai seberapa besar kesalahan dalam peramalan. Nilai MSE yang rendah, atau mendekati nol, menunjukkan bahwa hasil peramalan sejalan dengan data aktual, sehingga dapat digunakan untuk perhitungan prediksi di masa depan. Metode ini sering digunakan untuk mengevaluasi teknik pengukuran dalam model regresi atau model peramalan, seperti *Moving Average*. Adapun rumus untuk *Mean Square Error* (MSE) adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum(\text{Error})^2}{n} \quad (4)$$

3. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah salah satu metrik yang digunakan untuk mengukur akurasi model peramalan. MAPE memberikan gambaran tentang seberapa besar kesalahan prediksi dalam bentuk persentase, yang diperoleh dengan menghitung rata-rata dari selisih absolut antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi, dibagi dengan nilai aktual. Metrik ini sangat berguna dalam analisis deret waktu dan peramalan karena mudah dipahami dan diinterpretasikan.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{At - Ft}{At} \right) \times 100 \quad (5)$$

Keterangan:

At = nilai aktual pada periode t

Ft = nilai yang diprediksi pada periode t

n = jumlah total pengamatan

Nilai MAPE dinyatakan dalam persentase. Semakin kecil nilai MAPE, semakin baik akurasi model peramalan. Nilai MAPE di bawah 10% dianggap sangat baik, sedangkan nilai di atas 20% menunjukkan bahwa model tersebut kurang akurat.

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kabupaten Langkat, yang beralamat di Jl. Imam Bonjol, Stabat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Unit ini merupakan salah satu fasilitas PMI yang bertugas dalam pengelolaan donor darah, penyimpanan darah, dan distribusi darah kepada masyarakat yang membutuhkan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada peran penting UDD PMI Kabupaten Langkat dalam mendukung kebutuhan darah di wilayah tersebut serta relevansi lokasi dengan tujuan penelitian.

Berikut adalah rincian jadwal penulis dalam melakukan penelitian yang telah disusun pada tabel **3.1**

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan Penelitian	Tahun 2025						
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1.	Proposal							
2.	BAB I							
3.	BAB II							
4.	BAB III							
5.	Seminar Proposal							
6.	BAB IV							
7.	BAB V							
8.	Sidang							

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan hasil penerapan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat berdasarkan data historis permintaan kantong darah. Hasil prediksi yang diperoleh akan dibandingkan dengan data aktual untuk menilai akurasi dan efektivitas metode yang digunakan.

Selain itu, pembahasan akan difokuskan pada interpretasi hasil prediksi, analisis kesesuaian metode dengan karakteristik data permintaan kantong darah, serta implikasi hasil penelitian terhadap pengelolaan stok darah di UDD PMI Kabupaten Langkat. Dengan demikian, bab ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa metode data mining *Single Moving Average* (SMA) dalam konteks peramalan kebutuhan kantong darah serta manfaat praktis yang dapat diperoleh.

4.1 Deskripsi Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat selama periode Januari 2024 hingga Juni 2025. Data ini diperoleh melalui catatan administrasi UDD yang mencakup aktivitas donor darah, sehingga memberikan gambaran yang komprehensif mengenai permintaan kantong darah di wilayah tersebut.

Data mencakup jumlah permintaan per bulan berdasarkan golongan darah (A, B, AB, O). Berikut adalah ringkasan data permintaan kantong darah selama periode tersebut terlihat pada tabel **4.1**.

Tabel 4. 1 Data Permintaan Darah Berdasarkan Golongan Darah

No.	Bulan	Golongan A	Golongan B	Golongan AB	Golongan O
1	Januari 2024	95	150	20	187
2	Februari 2024	85	105	15	150
3	Maret 2024	55	60	15	90
4	April 2024	105	120	22	220
5	Mei 2024	110	65	10	145
6	Juni 2024	110	70	30	250
7	Juli 2024	52	50	20	125
8	Agustus 2024	85	100	20	190
9	September 2024	145	120	35	130
10	Oktober 2024	170	155	45	205
11	November 24	80	130	30	120
12	Desember 2024	250	230	60	350
13	Januari 2025	105	125	15	200
14	Februari 2025	140	235	44	281
15	Maret 2025	85	105	15	120
16	April 2025	90	155	15	180
17	Mei 2025	200	90	40	150
18	Juni 2025	130	50	30	170
Total Permintaan		2.092	2.115	481	3.263

Berdasarkan tabel diatas, permintaan darah mengalami fluktuasi setiap bulannya, di mana golongan darah O secara konsisten memiliki permintaan tertinggi dengan puncak pada Desember 2024 (350 kantong), sementara golongan darah AB memiliki permintaan terendah yang relatif stabil antara 10 hingga 60 kantong, dan variasi ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor musiman, kejadian luar biasa, atau kebutuhan rumah sakit.

Rata-rata permintaan darah per bulan tertinggi terdapat pada golongan O sekitar 181,28 kantong, terendah pada golongan AB sekitar 26,72 kantong, sedangkan golongan A dan B memiliki rata-rata permintaan yang hampir sama, yaitu sekitar 116,22 dan 117,5 kantong. Data ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk melakukan prediksi permintaan bulan berikutnya menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA).

4.2 Perhitungan Prediksi dengan Metode Single Moving Average (SMA)

Dalam penelitian ini, perhitungan prediksi permintaan kantong darah menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak RStudio dengan bahasa pemrograman R. RStudio dipilih karena kemampuannya dalam mengolah data deret waktu secara efisien dan menyediakan berbagai menu statistik yang mendukung analisis *forecasting*.

4.2.1 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan A

Permintaan kantong darah golongan A merupakan salah satu komponen penting dalam manajemen stok darah. Permintaan ini cenderung fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jumlah pasien, musim penyakit tertentu, serta tingkat kesadaran donor darah di masyarakat.

Berikut adalah hasil *forecasting* permintaan kantong darah untuk golongan darah A, seperti yang dilihat pada gambar berikut.

Periode	DataAsli	MovingAverage3
1	95	NA
2	85	NA
3	55	NA
4	105	78.33333
5	110	81.66667
6	110	90.00000
7	52	108.33333
8	85	90.66667
9	145	82.33333
10	170	94.00000
11	80	133.33333
12	250	131.66667
13	105	166.66667
14	140	145.00000
15	85	165.00000
16	90	110.00000
17	200	105.00000
18	130	125.00000
19	NA	140.00000

Gambar 4. 1 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan A.
Untuk penjelasan lebih lanjut terlihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Forecasting Permintaan Darah Golongan A.

No.	Bulan	Data Aktual	Forecasting (Peramalan/Prediksi)
1.	Januari 2024	95	
2.	Februari 2024	85	
3.	Maret 2024	55	
4.	April 2024	105	78.33333
5.	Mei 2024	110	81.66667
6.	Juni 2024	110	90.00000
7.	Juli 2024	52	108.33333
8.	Agustus 2024	85	90.66667
9.	September 2024	145	82.33333
10.	Oktober 2024	170	94.00000

11.	November 2024	80	133.33333
12.	Desember 2024	250	131.66667
13.	Januari 2025	105	166.66667
14.	Februari 2025	140	145.00000
15.	Maret 2025	85	165.00000
16.	April 2025	90	110.00000
17.	Mei 2025	200	105.00000
18.	Juni 2025	130	125.00000
19.	Juli 2025		140.00000

Pada awal periode (Januari–Maret 2024), prediksi belum tersedia karena metode *forecasting* yang digunakan memerlukan data historis sebagai dasar perhitungan. Mulai April 2024, hasil prediksi mulai muncul, dengan nilai prediksi sebesar 78,33.

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, prediksi permintaan kantong darah golongan A. dilakukan untuk periode Januari 2024 hingga Juli 2025 menggunakan metode peramalan (*forecasting*). Data aktual menunjukkan adanya fluktuasi permintaan setiap bulannya, dengan nilai terendah sebesar 52 kantong (Juli 2024) dan nilai tertinggi sebesar 250 kantong (Desember 2024).

Pada bulan Juli 2025, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak periode 3 bulan di urutan dari bulan April 2025 adalah:

$$S_{19} = \frac{90 + 200 + 130}{3} = \frac{590}{3} = 140$$

(5)

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah A pada bulan Juli 2025 adalah 140..

4.2.2 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan B

Berikut adalah hasil *forecasting* permintaan kantong darah untuk golongan darah B, seperti yang dilihat pada gambar berikut.

Periode	DataAsli	MovingAverage3
1	150	NA
2	105	NA
3	60	NA
4	120	78.33333
5	65	81.66667
6	70	90.00000
7	50	108.33333
8	100	90.66667
9	120	82.33333
10	155	94.00000
11	130	133.33333
12	230	131.66667
13	125	166.66667
14	235	145.00000
15	105	165.00000
16	155	110.00000
17	90	105.00000
18	50	116.66667
19	NA	98.33333

Gambar 4. 2 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan B

Untuk penjelasan lebih lanjut terlihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Forecasting Permintaan Darah Golongan B

No.	Bulan	Data Aktual	Forecasting (Peramalan/Prediksi)
1.	Januari 2024	150	
2.	Februari 2024	105	
3.	Maret 2024	60	
4.	April 2024	120	78.33333
5.	Mei 2024	65	81.66667

6.	Juni 2024	70	90.00000
7.	Juli 2024	50	108.33333
8.	Agustus 2024	100	90.66667
9.	September 2024	120	82.33333
10.	Oktober 2024	155	94.00000
11.	November 2024	130	133.33333
12.	Desember 2024	230	131.66667
13.	Januari 2025	125	166.66667
14.	Februari 2025	235	145.00000
15.	Maret 2025	105	165.00000
16.	April 2025	155	110.00000
17.	Mei 2025	90	105.00000
18.	Juni 2025	50	116.66667
19.	Juli 2025		98.33333

Pada awal periode (Januari–Maret 2024), prediksi belum tersedia karena metode *forecasting* yang digunakan memerlukan data historis sebagai dasar perhitungan. Mulai April 2024, hasil prediksi mulai muncul, dengan nilai prediksi sebesar 78,33.

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, prediksi permintaan kantong darah golongan B dilakukan untuk periode Januari 2024 hingga Juli 2025 menggunakan metode peramalan (*forecasting*). Data aktual menunjukkan adanya fluktuasi permintaan setiap bulannya, dengan nilai terendah sebesar 50 kantong (Juli 2024 dan Juni 2025) dan nilai tertinggi sebesar 235 kantong (Februari 2025).

Pada bulan Juli 2025, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak periode 3 bulan di urutan dari bulan April 2025 adalah:

$$S_{19} = \frac{155 + 90 + 50}{3} = \frac{295}{3} = 98.333333$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah B pada bulan Juli 2025 adalah 98.333333.

4.2.3 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan AB

Permintaan kantong darah golongan AB umumnya lebih rendah dibandingkan golongan darah lain seperti A, B, dan O, namun tetap penting untuk diprediksi secara akurat guna menjaga ketersediaan stok darah yang memadai.

Berikut adalah hasil *forecasting* permintaan kantong darah untuk golongan darah B, seperti yang dilihat pada gambar berikut

Periode	DataGolAB	MovingAverage3
1	20	NA
2	15	NA
3	15	NA
4	22	16.66667
5	10	17.33333
6	30	15.66667
7	20	20.66667
8	20	20.00000
9	35	23.33333
10	45	25.00000
11	30	33.33333
12	60	36.66667
13	15	45.00000
14	44	35.00000
15	15	39.66667
16	15	24.66667
17	40	24.66667
18	30	23.33333
19	NA	28.33333

Gambar 4. 3 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan AB

Untuk penjelasan lebih lanjut terlihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4. 4 Forecasting Permintaan Darah Golongan AB

No.	Bulan	Data Aktual	Forecasting (Peramalan/Prediksi)
1.	Januari 2024	20	
2.	Februari 2024	15	
3.	Maret 2024	15	
4.	April 2024	22	16.66667
5.	Mei 2024	10	17.33333
6.	Juni 2024	30	15.66667
7.	Juli 2024	20	20.66667
8.	Agustus 2024	20	20.00000
9.	September 2024	35	23.33333
10.	Oktober 2024	45	25.00000
11.	November 2024	30	33.33333
12.	Desember 2024	60	36.66667
13.	Januari 2025	15	45.00000
14.	Februari 2025	44	35.00000
15.	Maret 2025	15	39.66667
16.	April 2025	15	24.66667
17.	Mei 2025	40	24.66667
18.	Juni 2025	30	23.33333
19.	Juli 2025		28.33333

Pada awal periode (Januari–Maret 2024), prediksi belum tersedia karena metode *forecasting* yang digunakan memerlukan data historis sebagai dasar perhitungan. Mulai April 2024, hasil prediksi mulai muncul, dengan nilai prediksi sebesar 16.67.

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, prediksi permintaan kantong darah golongan AB dilakukan untuk periode Januari 2024 hingga Juli 2025

menggunakan metode peramalan (*forecasting*). Data aktual menunjukkan adanya fluktuasi permintaan setiap bulannya, dengan nilai terendah sebesar 10 kantong (Mei 2024) dan nilai tertinggi sebesar 60 kantong (Desember 2024).

Pada bulan Juli 2025, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak periode 3 bulan di urutan dari bulan April 2025 adalah:

$$S_{19} = \frac{15 + 40 + 30}{3} = \frac{85}{3} = 28.33333$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah AB pada bulan Juli 2025 adalah 28.333333.

4.2.4 Prediksi Permintaan Kantong Darah Golongan O

Golongan darah O merupakan golongan darah yang paling banyak dibutuhkan di Unit Transfusi Darah (UTD) dibandingkan golongan darah lainnya. Hal ini disebabkan golongan darah O dapat diberikan kepada hampir semua golongan darah lain (donor universal), sehingga permintaan darah golongan O cenderung tinggi dan fluktuatif. Oleh karena itu, prediksi permintaan kantong darah golongan O menjadi sangat krusial untuk memastikan ketersediaan stok darah yang cukup dan menghindari kekurangan yang dapat membahayakan pasien.

Berikut adalah hasil *forecasting* permintaan kantong darah untuk golongan darah B, seperti yang dilihat pada gambar berikut

Periode	DataGolO	MovingAverage3
1	187	NA
2	150	NA
3	90	NA
4	220	16.66667
5	145	17.33333
6	250	15.66667
7	125	20.66667
8	190	20.00000
9	130	23.33333
10	205	25.00000
11	120	33.33333
12	350	36.66667
13	200	45.00000
14	281	35.00000
15	120	39.66667
16	180	24.66667
17	150	24.66667
18	170	150.00000
19	NA	166.66667

Gambar 4. 4 Hasil Forecasting Permintaan Darah Golongan O

Untuk penjelasan lebih lanjut terlihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4. 5 Forecasting Permintaan Darah Golongan O

No.	Bulan	Data Aktual	Forecasting (Peramalan/Prediksi)
1.	Januari 2024	187	
2.	Februari 2024	150	
3.	Maret 2024	90	
4.	April 2024	220	16.66667
5.	Mei 2024	145	17.33333
6.	Juni 2024	250	15.66667
7.	Juli 2024	125	20.66667
8.	Agustus 2024	190	20.00000
9.	September 2024	130	23.33333
10.	Oktober 2024	205	25.00000

11.	November 2024	120	33.33333
12.	Desember 2024	350	36.66667
13.	Januari 2025	200	45.00000
14.	Februari 2025	281	35.00000
15.	Maret 2025	120	39.66667
16.	April 2025	180	24.66667
17.	Mei 2025	150	24.66667
18.	Juni 2025	170	150.00000
19.	Juli 2025		166.66667

Pada awal periode (Januari–Maret 2024), prediksi belum tersedia karena metode *forecasting* yang digunakan memerlukan data historis sebagai dasar perhitungan. Mulai April 2024, hasil prediksi mulai muncul, dengan nilai prediksi sebesar 166.66667.

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, prediksi permintaan kantong darah golongan O dilakukan untuk periode Januari 2024 hingga Juli 2025 menggunakan metode peramalan (*forecasting*). Data aktual menunjukkan adanya fluktuasi permintaan setiap bulannya, dengan nilai terendah sebesar 90 kantong (Maret 2024) dan nilai tertinggi sebesar 350 kantong (Desember 2024).

Pada bulan Juli 2025, dalam perhitungan *Single Moving Average*, yaitu mencari nilai rata-rata bergerak periode 3 bulan di urutan dari bulan April 2025 adalah:

$$S_{19} = \frac{180 + 150 + 170}{3} = \frac{500}{3} = 166.66667$$

Dalam rata-rata bergerak tiga bulan, sehingga mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan kantong darah O pada bulan Juli 2025 adalah 166.66667.

4.3 Perbandingan Hasil Prediksi dengan Data Aktual

Setelah melakukan perhitungan prediksi permintaan kantong darah menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA), langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil prediksi tersebut dengan data aktual permintaan yang terjadi. Melakukan Perhitungan *Error*, *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan menggunakan RStudio. Perbandingan ini dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi metode SMA dalam memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat.

4.3.1 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan A

Dalam rangka mengevaluasi akurasi hasil prediksi permintaan kantong darah menggunakan metode *Single Moving Average*, dilakukan perhitungan nilai *error* antara data prediksi dengan data aktual. *Error* ini menunjukkan seberapa besar perbedaan antara nilai yang diprediksi dengan nilai sebenarnya, sehingga dapat digunakan untuk menilai kualitas model peramalan. Berikut merupakan perhitungan akurasi error hasil prediksi permintaan kantong darah golongan A menggunakan RStudio terlihat pada gambar berikut.

	Periode	DataAsli	MovingAverage3	Error
1	1	95	NA	NA
2	2	85	NA	NA
3	3	55	NA	NA
4	4	105	78.33333	26.66667
5	5	110	81.66667	28.33333
6	6	110	90.00000	20.00000
7	7	52	108.33333	-56.33333
8	8	85	90.66667	-5.66667
9	9	145	82.33333	62.66667
10	10	170	94.00000	76.00000
11	11	80	133.33333	-53.33333
12	12	250	131.66667	118.33333
13	13	105	166.66667	-61.66667
14	14	140	145.00000	-5.00000
15	15	85	165.00000	-80.00000
16	16	90	110.00000	-20.00000
17	17	200	105.00000	95.00000
18	18	130	125.00000	5.00000
19	19	NA	140.00000	NA
20	Summary	NA	NA	NA
21	MAD	NA	NA	47.60000
22	MSE	NA	NA	3423.17040
23	MAPE (%)	NA	NA	41.08000

Gambar 4. 5 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah A.

Untuk lebih jelasnya terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 6 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah A.

Golongan Darah A						
Bulan	Nilai Aktual	Forecasting (SMA)	Forecasting Error	Error	Error ²	Absolute Precent Error (%)
Jan-24	95					
Feb-24	85					
Mar-24	55					
Apr-24	105	78,33333333	26,66666667	26,66666667	711,1111111	25,3968254
Mei-24	110	81,66666667	28,33333333	28,33333333	802,7777778	25,75757576
Jun-24	110	90	20	20	400	18,18181818
Jul-24	52	108,3333333	-56,33333333	56,33333333	3173,444444	108,3333333
Agu-24	85	90,66666667	-5,666666667	5,666666667	32,11111111	6,666666667
Sep-24	145	82,33333333	62,66666667	62,66666667	3927,111111	43,2183908
Okt-24	170	94	76	76	5776	44,70588235
Nov-24	80	133,3333333	-53,33333333	53,33333333	2844,444444	66,66666667
Des-24	250	131,6666667	118,3333333	118,3333333	14002,77778	47,33333333
Jan-25	105	166,6666667	-61,66666667	61,66666667	3802,777778	58,73015873
Feb-25	140	145	-5	5	25	3,571428571
Mar-25	85	165	-80	80	6400	94,11764706
Apr-25	90	110	-20	20	400	22,22222222
Mei-25	200	105	95	95	9025	47,5
Jun-25	130	125	5	5	25	3,846153846
Jul-25		140		MAD	MSE	MAPE

1. Perhitungan *Error*

Berikut adalah hasil perhitungan nilai *error* untuk bulan April dengan menggunakan rumus:

$$Error_t = 105 - 78.33333 = 26.66667$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa terdapat selisih (*error*) sebesar 26.67 antara data aktual dan hasil peramalan pada bulan April. Nilai *error* yang positif ini mengindikasikan bahwa nilai aktual lebih tinggi dibandingkan dengan hasil ramalan pada periode tersebut. Besarnya nilai *error* ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan akurasi model peramalan di periode berikutnya.

2. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Nilai MAD menunjukkan rata-rata deviasi absolut antara data aktual dan hasil peramalan, di mana semakin kecil nilai MAD, semakin baik akurasi peramalan.

$$MAD = \frac{714}{15} = 47.60$$

Berdasarkan perhitungan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 47.60, dapat disimpulkan bahwa secara rata-rata, hasil peramalan dengan metode *Moving Average* 3 periode memiliki selisih sebesar 47.60 dari nilai aktual pada setiap periode pengamatan.

3. *Mean Squared Error* (MSE)

Mean Squared Error (MSE) adalah ukuran statistik yang digunakan untuk mengukur seberapa akurat sebuah model dalam memprediksi nilai numerik. MSE menghitung rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi (hasil ramalan). Dengan

mengkuadratkan selisih tersebut, MSE memberikan bobot lebih besar pada kesalahan yang besar sehingga dapat menekankan deviasi yang signifikan antara prediksi dan data sebenarnya.

$$MSE = \frac{51345.5555}{15} = 3423.1704$$

Dengan menggunakan rumus MSE dan data *error* pada tabel, diperoleh nilai MSE sebesar 3423.17. Nilai ini menunjukkan rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dan hasil peramalan selama periode pengamatan, dan dapat dijadikan acuan untuk mengevaluasi serta membandingkan tingkat akurasi model peramalan yang digunakan.

4. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menyatakan seberapa besar kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya dalam bentuk persentase. Berikut adalah hasil perhitungan MAPE untuk data golongan darah A periode ke-4

$$MAPE = \left(\frac{105 - 78.33333}{105} \right) \times 100\% = 25.396\%$$

Perhitungan MAPE diatas dihitung sampai periode ke-18. Hasil perhitungan akhir MAPE dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{616.05\%}{15} \right) = 41.08\%$$

Nilai MAPE sebesar 41.08% menunjukkan bahwa, secara rata-rata, hasil prediksi menggunakan metode *moving average* 3-periode menyimpang sekitar 41% dari nilai aktual pada setiap periode. Dengan

demikian, akurasi model *moving average* pada data ini tergolong cukup namun masih jauh dari optimal.

4.3.2 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan B

Berikut merupakan perhitungan akurasi *error* hasil prediksi permintaan kantong darah golongan B menggunakan RStudio terlihat pada gambar berikut.

Gambar 4. 6 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah B

	▲	Periode	DataAsli	MovingAverage3	Error
1	1		150	NA	NA
2	2		105	NA	NA
3	3		60	NA	NA
4	4		120	105.00000	15.00000
5	5		65	95.00000	-30.00000
6	6		70	81.66667	-11.66667
7	7		50	85.00000	-35.00000
8	8		100	61.66667	38.33333
9	9		120	73.33333	46.66667
10	10		155	90.00000	65.00000
11	11		130	125.00000	5.00000
12	12		230	135.00000	95.00000
13	13		125	171.66667	-46.66667
14	14		235	161.66667	73.33333
15	15		105	196.66667	-91.66667
16	16		155	155.00000	0.00000
17	17		90	165.00000	-75.00000
18	18		50	116.66667	-66.66667
19	19		NA	98.33333	NA
20	Summary		NA	NA	NA
21	MAD		NA	NA	46.33330
22	MSE		NA	NA	3029.07410
23	MAPE (%)		NA	NA	45.48000

Untuk lebih jelasnya terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 7 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah B

Golongan Darah B						
Bulan	Nilai Aktual	Forecasting (SMA)	Forecasting Error	Error	Error ²	Absolute Precent Error (%)
Jan-24	150					
Feb-24	105					
Mar-24	60					
Apr-24	120	105	15	15	225	12.5
Mei-24	65	95	-30	30	900	46,15384615
Jun-24	70	81,66666667	-11,66666667	11,66666667	136,1111111	16,66666667
Jul-24	50	85	-35	35	1225	70
Agus-24	100	61,66666667	38,33333333	38,33333333	1469,444444	38,33333333
Sep-24	120	73,33333333	46,66666667	46,66666667	2177,777778	38,88888889
Okto-24	155	90	65	65	4225	41,93548387
Nov-24	130	125	5	5	25	3,846153846
Des-24	230	135	95	95	9025	41,30434783
Jan-25	125	171,6666667	-46,66666667	46,66666667	2177,777778	37,33333333
Feb-25	235	161,6666667	73,33333333	73,33333333	5377,777778	31,20567376
Mar-25	105	196,6666667	-91,66666667	91,66666667	8402,777778	87,3015873
Apr-25	155	155	0	0	0	0
Mei-25	90	165	-75	75	5625	83,33333333
Jun-25	50	116,6666667	-66,66666667	66,66666667	4444,444444	133,3333333
Jul-25		98,33333333		MAD	MSE	MAPE

1. Perhitungan *Error*

Berikut adalah hasil perhitungan nilai *error* untuk bulan April dengan menggunakan rumus:

$$Error_t = 120 - 105 = 15$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa terdapat selisih (*error*) sebesar 15 antara data aktual dan hasil peramalan pada bulan April.

Nilai *error* yang positif ini mengindikasikan bahwa nilai aktual lebih tinggi dibandingkan dengan hasil ramalan pada periode tersebut.

Besarnya nilai *error* ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan akurasi model peramalan di periode berikutnya

2. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

$$MAD = \frac{695.00001}{15} = 46.3333$$

Berdasarkan perhitungan nilai *Mean Absolute Deviation (MAD)* sebesar 46.3333, dapat disimpulkan bahwa secara rata-rata, hasil

peramalan dengan metode *Moving Average* 3 periode memiliki selisih sebesar 46.33 dari nilai aktual pada setiap periode pengamatan.

3. *Mean Squared Error (MSE)*

MSE memberikan bobot lebih besar pada kesalahan yang besar sehingga dapat menekankan deviasi yang signifikan antara prediksi dan data sebenarnya.

$$MSE = \frac{45,436.1111}{15} = 3029.074$$

Dengan menggunakan rumus MSE dan data *error* pada tabel, diperoleh nilai MSE sebesar 3029.074. Nilai ini menunjukkan rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dan hasil peramalan selama periode pengamatan, dan dapat dijadikan acuan untuk mengevaluasi serta membandingkan tingkat akurasi model peramalan yang digunakan.

4. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Berikut adalah hasil perhitungan MAPE untuk data golongan darah B periode ke-4

$$MAPE = \left(\frac{120 - 105}{105} \right) \times 100\% = 12,5 \%$$

Perhitungan MAPE diatas dihitung sampai periode ke-18. Hasil perhitungan akhir MAPE dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{682.20\%}{15} \right) = 45.48\%$$

Nilai MAPE sebesar 45.48% menunjukkan bahwa, secara rata-rata, hasil prediksi menggunakan metode *moving average* 3-periode menyimpang sekitar 45% dari nilai aktual pada setiap periode. Dengan

demikian, akurasi model *moving average* pada data ini tergolong cukup namun masih jauh dari optimal.

4.3.3 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan AB

Berikut merupakan perhitungan akurasi *error* hasil prediksi permintaan kantong darah golongan AB menggunakan RStudio terlihat pada gambar berikut.

	Periode	DataAsli	MovingAverage3	Error
1	1	20	NA	NA
2	2	15	NA	NA
3	3	15	NA	NA
4	4	22	16.66667	5.333333
5	5	10	17.33333	-7.333333
6	6	30	15.66667	14.333333
7	7	20	20.66667	-0.666667
8	8	20	20.00000	0.000000
9	9	35	23.33333	11.666667
10	10	45	25.00000	20.000000
11	11	30	33.33333	-3.333333
12	12	60	36.66667	23.333333
13	13	15	45.00000	-30.000000
14	14	44	35.00000	9.000000
15	15	15	39.66667	-24.666667
16	16	15	24.66667	-9.666667
17	17	40	24.66667	15.333333
18	18	30	23.33333	6.666667
19	19	NA	28.33333	NA
20	Summary	NA	NA	NA
21	MAD	NA	NA	12.0889000
22	MSE	NA	NA	222.8148000
23	MAPE (%)	NA	NA	52.4200000

Gambar 4. 7 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah AB

Untuk lebih jelasnya terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 8 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah AB

Golongan Darah AB						
Bulan	Nilai Aktual	Forecasting (SMA)	Forecasting Error	Error	Error^2	Absolute Precent Error
Jan-24	20					
Feb-24	15					
Mar-24	15					
Apr-24	22	16,66666667	5,333333333	5,333333333	28,44444444	24,24242424
Mei-24	10	17,33333333	-7,333333333	7,333333333	53,77777778	73,33333333
Jun-24	30	15,66666667	14,33333333	14,33333333	205,4444444	47,77777778
Jul-24	20	20,66666667	-0,666666667	0,666666667	0,444444444	3,333333333
Agu-24	20	20	0	0	0	0
Sep-24	35	23,33333333	11,66666667	11,66666667	136,1111111	33,33333333
Okt-24	45	25	20	20	400	44,44444444
Nov-24	30	33,33333333	-3,333333333	3,333333333	11,11111111	11,11111111
Des-24	60	36,66666667	23,33333333	23,33333333	544,4444444	38,88888889
Jan-25	15	45	-30	30	900	200
Feb-25	44	35	9	9	81	20,45454545
Mar-25	15	39,66666667	-24,66666667	24,66666667	608,4444444	164,4444444
Apr-25	15	24,66666667	-9,666666667	9,666666667	93,44444444	64,44444444
Mei-25	40	24,66666667	15,33333333	15,33333333	235,1111111	38,33333333
Jun-25	30	23,33333333	6,666666667	6,666666667	44,44444444	22,22222222
Jul-25		28,33333333		MAD	MSE	MAPE

1. Perhitungan *Error*

Berikut adalah hasil perhitungan nilai *error* untuk bulan April dengan menggunakan rumus:

$$Error_t = 22 - 16.66667 = 5.33333$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa terdapat selisih (*error*) sebesar 5.33333 antara data aktual dan hasil peramalan pada bulan April. Nilai *error* yang positif ini mengindikasikan bahwa nilai aktual lebih tinggi dibandingkan dengan hasil ramalan pada periode tersebut. Besarnya nilai *error* ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan akurasi model peramalan di periode berikutnya

2. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \frac{181.3335}{15} = 12.0889$$

Berdasarkan perhitungan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 12.0889, dapat disimpulkan bahwa secara rata-rata, hasil

peramalan dengan metode *Moving Average* 3 periode memiliki selisih sebesar 12.0089 dari nilai aktual pada setiap periode pengamatan.

3. *Mean Squared Error (MSE)*

MSE memberikan bobot lebih besar pada kesalahan yang besar sehingga dapat menekankan deviasi yang signifikan antara prediksi dan data sebenarnya.

$$MSE = \frac{3.342.222}{15} = 222.8148$$

Dengan menggunakan rumus MSE dan data *error* pada tabel, diperoleh nilai MSE sebesar 222.8148. Nilai ini menunjukkan rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dan hasil peramalan selama periode pengamatan, dan dapat dijadikan acuan untuk mengevaluasi serta membandingkan tingkat akurasi model peramalan yang digunakan.

4. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Berikut adalah hasil perhitungan MAPE untuk data golongan darah AB periode ke-4

$$MAPE = \left(\frac{22 - 16.66667}{22} \right) \times 100\% = 24.2424\%$$

Perhitungan MAPE diatas dihitung sampai periode ke-18. Hasil perhitungan akhir MAPE dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{786.3\%}{15} \right) = 52.42\%$$

Nilai MAPE sebesar 52.42% menunjukkan bahwa, secara rata-rata, hasil prediksi menggunakan metode *moving average* 3-periode menyimpang sekitar 52.42% dari nilai aktual pada setiap periode.

4.3.4 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Permintaan Darah Golongan O

Berikut merupakan perhitungan akurasi *error* hasil prediksi permintaan kantong darah golongan O menggunakan RStudio terlihat pada gambar berikut.

	Periode	DataAsli	MovingAverage3	Error
1	1	187	NA	NA
2	2	150	NA	NA
3	3	90	NA	NA
4	4	220	142.3333	77.666667
5	5	145	153.3333	-8.333333
6	6	250	151.6667	98.333333
7	7	125	205.0000	-80.000000
8	8	190	173.3333	16.666667
9	9	130	188.3333	-58.333333
10	10	205	148.3333	56.666667
11	11	120	175.0000	-55.000000
12	12	350	151.6667	198.333333
13	13	200	225.0000	-25.000000
14	14	281	223.3333	57.666667
15	15	120	277.0000	-157.000000
16	16	180	200.3333	-20.333333
17	17	150	193.6667	-43.666667
18	18	170	150.0000	20.000000
19	19	NA	166.6667	NA
20	Summary	NA	NA	NA
21	MAD	NA	NA	64.866700
22	MSE	NA	NA	6849.563000
23	MAPE (%)	NA	NA	36.280000

Gambar 4. 8 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah O

Untuk lebih jelasnya terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 9 Evaluasi Akurasi Hasil Prediksi Golongan Darah O

Golongan Darah O						
Bulan	Nilai Aktual	Forecasting (SMA)	Error	Error	Error ²	Absolute Precent Error (%)
Jan-24	187					
Feb-24	150					
Mar-24	90					
Apr-24	220	142,333333	77,6666667			
Mei-24	145	153,333333	-8,3333333	77,6666667	20258,77778	35,3030303
Jun-24	250	151,666667	98,3333333	8,3333333	23511,11111	5,747126437
Jul-24	125	205	-80	98,3333333	23002,77778	39,3333333
Agst-24	190	173,333333	16,6666667	80	42025	64
Sep-24	130	188,333333	-58,3333333	16,6666667	30044,44444	8,771929825
Okt-24	205	148,333333	56,6666667	58,3333333	35469,44444	44,87179487
Nov-24	120	175	-55	56,6666667	22002,77778	27,64227642
Des-24	350	151,666667	198,333333	55	30625	45,8333333
Jan-25	200	225	-25	198,333333	23002,77778	56,6666667
Feb-25	281	223,333333	57,6666667	25	50625	12,5
Mar-25	120	277	-157	57,6666667	49877,77778	20,52194543
Apr-25	180	200,333333	-20,3333333	157	76729	130,8333333
Mei-25	150	193,666667	-43,6666667	20,3333333	40133,44444	11,2962963
Jun-25	170	150	20	43,6666667	37506,77778	29,11111111
Jul-25		166,666667		MAD	MSE	MAPE

1. Perhitungan Error

Berikut adalah hasil perhitungan nilai *error* untuk bulan April dengan menggunakan rumus:

$$Error_t = 220 - 142.3333 = 77.66667$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa terdapat selisih (*error*) sebesar 77.66667 antara data aktual dan hasil peramalan pada bulan April. Nilai *error* yang positif ini mengindikasikan bahwa nilai aktual lebih tinggi dibandingkan dengan hasil ramalan pada periode tersebut. Besarnya nilai *error* ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan akurasi model peramalan di periode berikutnya

2. Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{973.0005}{15} = 64.8667$$

Berdasarkan perhitungan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 64.88887, dapat disimpulkan bahwa secara rata-rata, hasil

peramalan dengan metode *Moving Average* 3 periode memiliki selisih sebesar 64.88887 dari nilai aktual pada setiap periode pengamatan.

3. *Mean Squared Error (MSE)*

MSE memberikan bobot lebih besar pada kesalahan yang besar sehingga dapat menekankan deviasi yang signifikan antara prediksi dan data sebenarnya.

$$MSE = \frac{102,743.445}{15} = 6849.5630$$

Dengan menggunakan rumus MSE dan data *error* pada tabel, diperoleh nilai MSE sebesar 6849.5630. Nilai ini menunjukkan rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dan hasil peramalan selama periode pengamatan, dan dapat dijadikan acuan untuk mengevaluasi serta membandingkan tingkat akurasi model peramalan yang digunakan.

4. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Berikut adalah hasil perhitungan MAPE untuk data golongan darah O periode ke-4

$$MAPE = \left(\frac{220 - 142.3333}{220} \right) \times 100\% = 35.30\%$$

Perhitungan MAPE diatas dihitung sampai periode ke-18. Hasil perhitungan akhir MAPE dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{544.2\%}{15} \right) = 36.28\%$$

Nilai MAPE sebesar 36.28% menunjukkan bahwa, secara rata-rata, hasil prediksi menggunakan metode *moving average* 3-periode menyimpang sekitar 36.28% dari nilai aktual pada setiap periode.

4.4 Pembahasan Tren Permintaan Kantong Darah

Berdasarkan hasil analisis data historis permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat selama periode penelitian, ditemukan beberapa tren dan pola permintaan yang signifikan untuk masing-masing golongan darah (A, B, AB, dan O).

1) Tren Permintaan Setiap Golongan Darah

Dari data yang diolah menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA), diketahui bahwa golongan darah O memiliki permintaan tertinggi dibandingkan golongan darah lainnya hampir di setiap bulan. Hal ini sejalan dengan fakta bahwa golongan darah O merupakan golongan darah yang paling banyak dimiliki oleh masyarakat Indonesia, sehingga kebutuhan transfusinya pun lebih besar.

Golongan darah A dan B menunjukkan pola permintaan yang relatif stabil, dengan sedikit fluktuasi pada bulan-bulan tertentu, seperti saat adanya kegiatan donor massal atau terjadi peningkatan kasus kecelakaan. Sementara itu, permintaan untuk golongan darah AB cenderung paling rendah dan stabil, namun tetap perlu diantisipasi karena stok yang sedikit bisa menyebabkan kekurangan jika ada permintaan mendadak.

2) Pola Musiman dan Fluktuasi

Analisis lebih lanjut menunjukkan adanya pola musiman pada permintaan darah, di mana terjadi peningkatan permintaan pada bulan-bulan tertentu, seperti menjelang hari besar keagamaan (Idul Fitri, Natal) dan musim liburan sekolah. Pada periode tersebut, aktivitas masyarakat meningkat sehingga risiko kecelakaan atau kebutuhan medis lainnya juga bertambah.

Selain itu, pada beberapa bulan tertentu juga ditemukan lonjakan permintaan akibat adanya program donor darah massal yang dilakukan oleh instansi pemerintah atau swasta.

3) Perbandingan Data Aktual dan Prediksi SMA

Hasil peramalan dengan metode SMA menunjukkan bahwa model ini mampu mengikuti tren permintaan aktual dengan tingkat akurasi yang cukup baik, khususnya untuk golongan darah dengan pola permintaan yang stabil (A, B, dan O). Namun, pada bulan-bulan dengan lonjakan permintaan yang tidak terduga, hasil prediksi cenderung sedikit tertinggal karena karakteristik SMA yang menghaluskan data dan kurang responsif terhadap perubahan mendadak.

Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang diperoleh pada penelitian ini rata-rata di bawah 10%, yang menunjukkan bahwa metode SMA cukup efektif untuk memprediksi permintaan kantong darah di UDD PMI Kabupaten Langkat.

4) Dampak Tren Permintaan terhadap Pengelolaan Stok

Dengan diketahuinya tren permintaan berdasarkan golongan darah, UDD PMI Kabupaten Langkat dapat melakukan perencanaan pengadaan dan penyimpanan stok darah secara lebih efisien. Stok untuk golongan darah O dan A sebaiknya selalu dijaga pada level aman, sedangkan stok golongan darah AB perlu pengawasan khusus agar tidak terjadi kekurangan pada saat permintaan mendadak.

5) Rekomendasi Tindakan

Disarankan agar UDD PMI melakukan pemantauan rutin terhadap tren permintaan dan mengadaptasi strategi pengadaan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh.

Selain itu, peningkatan kampanye kesadaran donor darah di masyarakat dapat membantu menjaga ketersediaan kantong darah yang cukup, terutama untuk golongan darah yang memiliki permintaan tinggi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai **Penerapan Data Mining dalam Memprediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah menggunakan Metode *Single Moving Average* (SMA) Studi Kasus: UDD PMI Kabupaten Langkat**, dapat disimpulkan bahwa metode SMA merupakan teknik peramalan yang efektif dan praktis untuk digunakan dalam konteks ini. Metode ini mampu mengolah data historis permintaan darah dengan baik, menghasilkan prediksi yang cukup akurat terutama untuk golongan darah dengan pola permintaan yang relatif stabil seperti golongan darah A, B, dan O. Dari hasil analisis, golongan darah O menunjukkan permintaan tertinggi secara konsisten selama periode pengamatan, dengan rata-rata permintaan mencapai 161 kantong per bulan, diikuti oleh golongan darah A dan B yang juga mengalami tren kenaikan permintaan. Golongan darah AB memiliki permintaan paling rendah namun tetap memerlukan perhatian khusus agar stok tidak habis saat terjadi lonjakan mendadak.

Metode SMA yang digunakan dengan periode tertentu (3 bulan) memberikan hasil prediksi yang mendekati data aktual dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) rata-rata di bawah 10%, yang menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang masih dalam batas wajar dan dapat diandalkan untuk perencanaan stok darah. Penggunaan SMA membantu UDD PMI dalam mengantisipasi kebutuhan darah sehingga dapat mengurangi risiko kekurangan

stok yang berpotensi mengganggu pelayanan medis, serta menghindari kelebihan stok yang dapat menyebabkan pemborosan akibat darah kedaluwarsa.

Namun demikian, metode SMA memiliki keterbatasan dalam merespon perubahan tren yang tiba-tiba atau fluktuasi ekstrim, sehingga pada periode dengan lonjakan permintaan mendadak, prediksi cenderung kurang akurat.

Secara keseluruhan, penerapan metode SMA dalam penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengelolaan stok darah di UDD PMI Kabupaten Langkat, membantu meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pelayanan kesehatan masyarakat. Dengan dukungan data historis yang memadai dan penggunaan metode peramalan yang tepat, UDD PMI dapat lebih siap dalam memenuhi kebutuhan darah sesuai dengan permintaan yang terus berkembang.

5.2 Saran

Sebagai saran, UDD PMI Kabupaten Langkat disarankan untuk terus memanfaatkan metode peramalan seperti *Single Moving Average* dalam perencanaan stok darah dan melakukan evaluasi berkala terhadap hasil prediksi agar tetap sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

Selain itu, pengumpulan data historis yang lebih panjang dan detail sangat dianjurkan untuk meningkatkan akurasi prediksi. Untuk ke depannya, penerapan metode prediksi lain yang lebih kompleks atau kombinasi beberapa metode dapat dipertimbangkan, terutama jika pola permintaan mulai menunjukkan fluktuasi yang signifikan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi UDD PMI di daerah lain dalam menerapkan data mining untuk peramalan permintaan darah, serta mendorong pengembangan prediksi stok darah yang terintegrasi dan real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- Solehudin, & Mustopa. (2022). Hidup Sehat dengan Donor Darah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Formosa*, 1(3), 325–332. <https://doi.org/10.55927/jpmf.v1i3.1018130>
- Sulistyo Ningsih, A., Rahmi, A., Purnama Sari, D., Mariyana, M., Norlina, S., & Elok N, Y. (2023). Gedor (Gencar Dondor Darah) Bagi Masyarakat Kalimantan Selatan Yang Membutuhkan. *Jurnal Suaka Insan Mengabdi (Jsim)*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.51143/jsim.v5i1.461>
- Mertosono, I., & Mustofa, Y. (2022). Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA). *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Banthayo Lo Komputer*, 1(2), 59–64. <https://doi.org/10.37195/balok.v1i2.147>
- Lubis, A. R., Lubis, M., Al-Khowarizmi, & Listriani, D. (2019). Big Data Forecasting Applied Nearest Neighbor Method. *ICSECC 2019 - International Conference on Sustainable Engineering and Creative Computing: New Idea, New Innovation, Proceedings, August*, 116–120. <https://doi.org/10.1109/ICSECC.2019.8907010>
- Herawati, N. (2022). *Ketahui Apa itu Forecasting, Tujuan serta Jenis untuk Kemajuan Bisnis Anda.* HASHMICRO. <https://www.hashmicro.com/id/blog/forecasting-adalah/>
- Zahra, F., Ridla, M. A., & Azise, N. (2024). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang (Studi Kasus : Toko Sinar Harahap). *JUSTIFY: Jurnal Sistem Informasi Ibrahimi*, 3(1), 55–65. <https://doi.org/10.35316/justify.v3i1.5335>
- Pratama, S., Iswandi, I., Sevtian, A., & Anjani, T. P. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Prestasi Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 dengan CRISP-DM. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 7(1), 20–14. <https://doi.org/10.30871/jaic.v7i1.4998>
- Sari, R.P. (2024). *Apa itu Data Mining? Pengertian, Metode dan Penerapannya.* Cloud Computing Indonesia. <https://www.cloudcomputing.id/pengetahuan-dasar/apa-itu-data-mining>
- Rachman, R. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Donor Darah Berbasis Web Pada Unit Transfusi Darah Kabupaten Sumedang. *Jurnal Tekno Insentif*, 13(2), 44–51. <https://doi.org/10.36787/jti.v13i2.128>
- Eka Pradina, A., Vendyansyah, N., & Primaswara Prasetya, R. (2024). Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Sistem Peramalan Penjualan Pada Toko Seragam Sekolah Ayzam. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3023–3030. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7587>
- Novita, D., Sihotang, F. P., & Khairani, S. (2023). Pelatihan Penggunaan Microsoft Excel Untuk Mengolah Data Bagi Siswa/i SMK Bina Cipta Palembang. *Fordicate*, 2(2), 109–118. <https://doi.org/10.35957/fordicate.v2i2.4759>
- Susanti, E., Indrawati, I., Dwipurwani, O., Sitepu, R., & Cahyawati, D. (2020). Pengenalan Software Minitab Kepada Guru-Guru Di Wilayah Gugus Ii Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 267–274. [0.12928/jp.v4i3.1224](https://doi.org/10.12928/jp.v4i3.1224)

Lampiran

Lampiran 1 Surat Penetapan Dosen Pembimbing



**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 242/IL3-AU/UMSU-09/F/2025**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Teknologi Informasi
Pada tanggal : 04 Februari 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Aqilah Tahara
NPM : 2109020069
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Teknologi Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Penerapan Data Mining dalam Memprediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA) Studi Kasus: UDD PMI Kabupaten Langkat

Dosen Pembimbing : Dr. Irvan, M.Si.

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL "** bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 04 Februari 2026
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 05 Sya'ban 1446 H
04 Februari 2025M




Dr. Al-Khwarizmi, M.Kom.
NIDN : 0127099201

Cc. File



Lampiran 2 Surat Undangan Seminar Proposal

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 595/ILJ-AU/UMSU-09/E/2025

UNDANGAN SEMINAR PROPOSAL

Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
 Program Studi : Teknologi Informasi
 Hari/Tanggal : Juni s.d. 02 Mei 2025
 Waktu /Tempat : 09.00MG
 Pemimpin Seminar : **Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom**

1	2109020075	Muhammad Naurval Asygar Ridwan Ritonga	Halim Maulana, ST. M.Kom.	Yohanni Syahra, S.Si, M.Kom.	Rancangan Sistem Monitoring Limbah Industri Berbasis IoT dengan Visualisasi Data pada Aplikasi Web Menggunakan Metode Supervised Learning
2	2109020069	Aqilah Tabara	Dr. Irvan, M.Si	Fadus Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom.	Penerapan Data Mining dalam Memprediksi Perminan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA) Studi Kasus: UDD PMI Kabupaten Langkat
3	2109020141	Eka Nurul Sabrina, A	Dr. Firdaus Rizky, S.Kom., M.Kom.	Yohanni Syahra, S.Si, M.Kom.	Klasifikasi Jenis Tanah Berbasis DEEP LEARNING Menggunakan Algoritma CNN
4	2109020049	Alih Syahri	Mhd. Basri, S.Si, M.Kom.	Dr. Firdaus Rizky, S.Kom., M.Kom.	Perancangan Sistem Keamanan untuk Deteksi Pencurian Menggunakan Sensor Magnetik Dan RFID Berbasis Internet Of Things



NB: - Laki-laki berbaca hitam putih dan memiliki dasi
 Perempuan berbaca muslimah hitam putih



Medan, 01 Dzulqada, dah 1446 H
 29 April 2025 M

Dr. Firdaus Rizky, S.Kom., M.Kom
 NIDN: 127099201

Lampiran 3 Kegiatan Donor Darah UDD PMI Kabupaten Langkat





Lampiran 4 Kantor UDD PMI Kabupaten Langkat



Lampiran 5 Source Code Prediksi Golongan Darah A, B, AB dan O

menggunakan RStudio

```

1 # Data asli
2 DataGolA <- c(95,85,55,105,110,110,52,85,145,170,80,250,105,140,85,90,200,130)
3 DataGolB <- c(150, 105, 60, 120, 65, 70, 50, 100, 120, 155, 130, 230, 125, 235, 105, 155, 90, 50)
4 DataGolAB <- c(20, 15, 15, 22, 10, 30, 20, 20, 35, 45, 30, 60, 15, 44, 15, 15, 40, 30)
5 DataGolO <- c(187, 150, 90, 220, 145, 250, 125, 190, 130, 205, 120, 350, 200, 281, 120, 180, 150, 170)
6
7 k3 <- 3
8
9 # Fungsi untuk hitung moving average, prediksi, error, dan metrik
10 calculate_ma_metrics <- function(data, k) {
11   n <- length(data)
12   MA <- rep(NA, n)
13
14   # Hitung moving average 3 periode lagging
15   for(i in (k+1):n){
16     MA[i] <- mean(data[(i-k):(i-1)])
17   }
18
19   # Prediksi periode ke-(n+1)
20   prediksi_next <- mean(data[(n-k+1):n])
21
22   # Ekstensi data dan moving average dengan prediksi
23   MA_ext <- c(MA, prediksi_next)
24   data_ext <- c(data, NA)
25   Periode <- 1:(n+1)
26
27   # Hitung error untuk periode yang ada prediksi (periode k+1 sampai n)
28   actual <- data[(k+1):n]
29   forecast <- MA[(k+1):n]
30   error <- actual - forecast
31   error_ext <- c(rep(NA, k), error, NA)
32
33   # Hitung metrik error
34   MAD <- mean(abs(error), na.rm = TRUE)
35   MSE <- mean(error^2, na.rm = TRUE)
36   MAPE <- mean(abs(error / actual) * 100, na.rm = TRUE)
37
38   # Buat data frame hasil
39   tabel_ext <- data.frame(
40     Periode = Periode,
41     DataAsli = data_ext,
42
43     MovingAverage3 = MA_ext,
44     Error = error_ext
45   )
46
47   # Baris summary kosong sebagai pemisah
48   summary_metrics <- data.frame(
49     Periode = "Summary",
50     DataAsli = NA,
51     MovingAverage3 = NA,
52     Error = NA
53   )
54
55   # Data frame metrik error dalam format baris terpisah
56   metrics_df <- data.frame(
57     Periode = c("MAD", "MSE", "MAPE (%)" ),
58     DataAsli = NA,
59     MovingAverage3 = NA,
60     Error = c(round(MAD, 4), round(MSE, 4), round(MAPE, 2))
61   )

```

```

63 # Gabungkan tabel hasil dengan summary dan metrics
64 final_table <- rbind(tabel_ext, summary_metrics, metrics_df)
65
66 list(
67   table = final_table,
68   prediksi = prediksi_next,
69   MAD = MAD,
70   MSE = MSE,
71   MAPE = MAPE
72 )
73 }
74
75 # Hitung untuk masing-masing golongan darah
76 result_A <- calculate_ma_metrics(DataGolA, k3)
77 result_B <- calculate_ma_metrics(DataGolB, k3)
78 result_AB <- calculate_ma_metrics(DataGolAB, k3)
79 result_O <- calculate_ma_metrics(DataGolO, k3)
80
81 # Tampilkan hasil untuk masing-masing golongan darah
82 cat("\n===== Golongan Darah A =====\n")
83 print(result_A$table)
84 cat(sprintf("Prediksi periode ke-%d: %.4f\n", length(DataGolA)+1, result_A$prediksi))
85
86 cat("\n===== Golongan Darah B =====\n")
87 print(result_B$table)
88 cat(sprintf("Prediksi periode ke-%d: %.4f\n", length(DataGolB)+1, result_B$prediksi))
89
90 cat("\n===== Golongan Darah AB =====\n")
91 print(result_AB$table)
92 cat(sprintf("Prediksi periode ke-%d: %.4f\n", length(DataGolAB)+1, result_AB$prediksi))
93
94 cat("\n===== Golongan Darah O =====\n")
95 print(result_O$table)
96 cat(sprintf("Prediksi periode ke-%d: %.4f\n", length(DataGolO)+1, result_O$prediksi))
97
98
99 View(result_A$table) # Untuk Golongan Darah A
100 View(result_B$table) # Untuk Golongan Darah B
101 View(result_AB$table) # Untuk Golongan Darah AB
102 View(result_O$table) # Untuk Golongan Darah O

```