

HALAMAN MOTTO

“ Jalani saja apa yang sedang dihadapi, yakin dan katakan bisa “



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tersayang yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, nasihat, serta menjadi sumber kekuatan dalam setiap proses yang penulis jalani. Terima kasih atas segala pengorbanan dan ketulusan yang tidak pernah berhenti diberikan.
2. Keluarga dan seseorang tercinta yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Dosen pembimbing dan seluruh dosen yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, serta waktu selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan, yang telah hadir dalam suka dan duka, memberikan semangat, bantuan, serta menjadi bagian dari perjalanan selama menempuh pendidikan.
5. Almamater tercinta yang telah menjadi tempat untuk belajar, berkembang, dan memperoleh berbagai pengalaman berharga.
6. Dan terakhir, untuk diri saya sendiri, yang telah berusaha, bertahan, dan terus melangkah meskipun dalam prosesnya terdapat berbagai kesulitan dan keraguan. Terima kasih karena tidak menyerah dan telah menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal untuk perjalanan yang lebih baik di masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk Prediksi Permintaan Darah di PMI Kabupaten Temanggung dengan Visualisasi Dashboard Tableau” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Putra Bangsa. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam memprediksi permintaan darah berdasarkan data historis PMI Kabupaten Temanggung serta mengintegrasikan hasil prediksi ke dalam dashboard interaktif menggunakan Tableau. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh perubahan permintaan darah yang dinamis, sehingga diperlukan pendekatan berbasis data untuk membantu memperkirakan kebutuhan darah pada periode mendatang.

Secara umum, skripsi ini membahas tahapan pengolahan dan pemodelan data permintaan darah pada empat golongan darah, yaitu A, B, AB, dan O. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dan pembersihan data, pengelompokan golongan darah, agregasi data secara mingguan, penanganan data yang hilang, normalisasi menggunakan *MinMaxScaler*, serta pembagian data menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 80:20. Selanjutnya, model LSTM dibangun dan dilakukan pencarian parameter terbaik menggunakan Grid Search dengan 24 kombinasi hyperparameter. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik Root Mean Squared Error (RMSE), kemudian model digunakan untuk melakukan

prediksi kebutuhan darah selama 12 minggu ke depan. Hasil prediksi selanjutnya disajikan melalui dashboard interaktif Tableau sebagai media visualisasi dan pendukung pengambilan keputusan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, perhatian, serta motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Wahyuni Windasari, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan koreksi selama proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen dan civitas akademika Program Studi Ilmu Komputer Universitas Putra Bangsa yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, dan pengalaman selama penulis menempuh pendidikan.
5. Pihak PMI Kabupaten Temanggung, khususnya Unit Donor Darah (UDD), yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian serta menyediakan data historis permintaan darah yang digunakan dalam penelitian ini.

6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, baik dalam proses pengolahan data, pemodelan, maupun pengembangan visualisasi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademis dalam pengembangan penerapan deep learning, khususnya algoritma LSTM untuk prediksi data deret waktu, serta memberikan manfaat praktis bagi PMI Kabupaten Temanggung dalam memperoleh informasi mengenai tren dan perkiraan kebutuhan darah.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ilmu komputer, data science, dan penerapan deep learning pada bidang kesehatan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi pendukung dalam perencanaan kebutuhan dan pengelolaan persediaan darah serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan metode prediksi dengan pendekatan dan variabel yang lebih beragam.

ABSTRAK

Pengelolaan persediaan darah di Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI) Kabupaten Temanggung menghadapi tantangan berupa fluktuasi permintaan yang dinamis dan sulit diprediksi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kekurangan stok (*shortage*) yang berisiko terhadap ketersediaan darah bagi pasien serta kelebihan stok (*spoilage*) yang dapat meningkatkan jumlah darah kedaluwarsa. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi kebutuhan kantong darah berdasarkan data historis mingguan periode Juli 2021 hingga Desember 2025 pada empat golongan darah utama, yaitu A, B, AB, dan O, serta mengintegrasikan hasil prediksi ke dalam *dashboard* Tableau sebagai pendukung pengambilan keputusan. Tahapan penelitian meliputi pembersihan data, pengelompokan golongan darah, agregasi data secara mingguan (*weekly resampling*), penanganan data hilang, dan normalisasi menggunakan *MinMaxScaler*. Data kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 80:20. Penentuan parameter terbaik dilakukan menggunakan *Grid Search* terhadap 24 kombinasi *hyperparameter*, meliputi *look back* 4, 8, dan 12 minggu, *learning rate* 0,002 dan 0,005, *epoch* 150 dan 200, serta *batch size* 4 dan 8. Model dilatih menggunakan optimizer Adamax dan *Early Stopping* untuk mengurangi risiko *overfitting*. Hasil evaluasi menggunakan metrik *Root Mean Squared Error* (RMSE) menunjukkan nilai 6,1862 untuk golongan darah A, 7,3376 untuk B, 2,8593 untuk AB, dan 9,4806 untuk O. Model terbaik selanjutnya digunakan untuk memprediksi kebutuhan darah selama 12 minggu, yaitu Januari hingga Maret 2026, menggunakan metode *Recursive Rolling Window Forecasting*. Hasil prediksi divisualisasikan melalui *dashboard* Tableau untuk membantu UDD PMI Kabupaten Temanggung memantau tren kebutuhan darah, merencanakan persediaan, dan mendukung pengambilan keputusan secara lebih efektif.

Kata Kunci: *Long Short-Term Memory* (LSTM), Prediksi Permintaan Darah, Visualisasi Data, Tableau, *Deep Learning*.

ABSTRACT

Blood inventory management at the Blood Donor Unit (UDD) of the Indonesian Red Cross (PMI) in Temanggung Regency faces challenges due to dynamic and unpredictable fluctuations in blood demand. These conditions may lead to blood shortages, which can affect blood availability for patients, as well as excess inventory that may increase the risk of blood units expiring. This study aims to implement the Long Short-Term Memory (LSTM) algorithm to predict blood demand based on weekly historical data from July 2021 to December 2025 for four main blood groups, namely A, B, AB, and O, and to integrate the prediction results into a Tableau dashboard to support decision-making. The research stages include data cleaning, blood group classification, weekly data aggregation, missing data handling, and normalization using MinMaxScaler with a range of 0–1. The data were divided into training and testing sets using an 80:20 ratio. The optimal model parameters were determined using Grid Search with 24 hyperparameter combinations, including look-back periods of 4, 8, and 12 weeks, learning rates of 0.002 and 0.005, 150 and 200 epochs, and batch sizes of 4 and 8. The model was trained using the Adamax optimizer and Early Stopping to reduce the risk of overfitting. Evaluation using Root Mean Squared Error (RMSE) resulted in values of 6.1862 for blood group A, 7.3376 for B, 2.8593 for AB, and 9.4806 for O. The best models were then used to forecast blood demand for 12 weeks, from January to March 2026, using Recursive Rolling Window Forecasting. The prediction results were visualized through a Tableau dashboard to support blood demand monitoring, inventory planning, and more effective decision-making at UDD PMI Temanggung Regency.

Keywords: Long Short-Term Memory (LSTM), Blood Demand Prediction, Data Visualization, Tableau, Deep Learning.

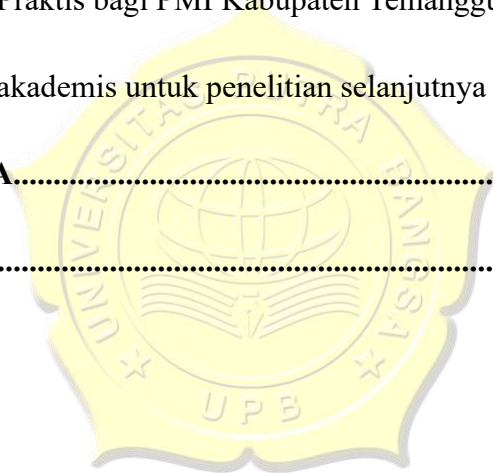
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN.....	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Teori	10
2.1.1 Manajemen persediaan darah	10
2.1.2 Prediksi dan <i>time series</i>	10
2.1.3 <i>Deep learning</i>	11
2.1.4 Arsitektur <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM)	12
2.1.5 Visualisasi Data dengan Tableau	15
2.2 Penelitian Terdahulu	16
2.3 Kerangka Pemikiran	21
2.4 Keaslian Penelitian	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Tahapan Penelitian	27
3.1.1 Identifikasi masalah	28
3.1.2 Studi literatur	28
3.1.3 Pengumpulan data	28
3.1.4 Pre-processing data	29
3.1.5 LSTM Model	30
3.1.6 Evaluasi Hasil	31
3.1.7 Visualisasi Dashboard	32
3.1 Objek Penelitian	32

3.2	Metode Penelitian	32
3.3	Jenis dan Sumber Data	33
3.4	Metode Pengumpulan Data	33
3.5	Alat dan Bahan	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Pengumpulan Data	37
4.2	Pre-Processing Data	37
4.2.1	Integrasi Google Drive dan Ekspor Data ke Google Colab	37
4.2.2	<i>Cleaning data</i> dan Standardisasi Golongan Darah	40
4.2.3	<i>Weekly Resampling</i> dan Penanganan Gap Data	41
4.2.4	Nilai Minimum Dan Maksimum Permintaan Darah Mingguan ..	42
4.3	Penerapan Arsitektur Model Long Short-Term Memory (LSTM) 44	
4.3.1	Spesifikasi Lapisan Jaringan (<i>Layer Architecture</i>)	44
4.3.2	Pengaturan Kompilasi Model dan Mekanisme Early Stopping	45
4.4	Pengujian Pembagian Data Training dan Testing	46
4.5	Hasil Evaluasi Parameter Model	48
4.4.1	Golongan darah A	51
4.4.2	Golongan darah B	51
4.4.3	Golongan darah AB.....	51
4.4.4	Golongan darah 0	52

4.6	Analisis Hasil Prediksi Evaluasi Data Testing	52
4.7	Prediksi Masa Depan	53
4.8	Visualisasi Dashboard Tableau	56
4.9	Pembahasan	57
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	67
5.2.1	Saran Praktis bagi PMI Kabupaten Temanggung	68
5.2.2	Saran akademis untuk penelitian selanjutnya	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		74



DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Arsitektur LSTM	12
Gambar II-1 Arsitektur LSTM	Error! Bookmark not defined.
Gambar II-2 Kerangka Pemikiran	21
Gambar III-1 Diagram Alur Penelitian	27
Gambar IV-1 Pengelompokan Golongan Darah	40
Gambar IV-2 Dashboard Permintaan Darah	56



DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel III-1. Alat Penelitian.....	34
Tabel IV-1 Data Awal.....	38
Tabel IV-2 Nilai Minimum dan Maksimum.....	42
Tabel IV-3 Hasil Uji Coba Perbandingan Data Tasting dan Trening	47
Tabel IV-4 Hasil Pengujian Parameter	50
Tabel IV-5 Data Prediksi	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Bimbingan	75
Lampiran 2 Kartu Sempro.....	76
Lampiran 3 Data Asli	77
Lampiran 4 Code Pemrograman	102

