

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem peramalan stok kantong darah pada Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Lhokseumawe dan UDD PMI Aceh Utara menggunakan algoritma *Random Forest* (RF). Latar belakang penelitian ini berfokus pada ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan kantong darah, yang dapat berimplikasi serius terhadap keselamatan pasien. Menggunakan data historis sebanyak 574 records dari periode 2022 hingga 2025, penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan melibatkan variabel seperti bulan, tahun, lokasi PMI, golongan darah, darah masuk, dan distribusi darah. Metode penelitian mencakup langkah-langkah *preprocessing* dan *feature engineering*, yang menghasilkan 17 fitur untuk pelatihan model *Random Forest* (RF). Proses ini dilengkapi dengan optimasi *hyperparameter* menggunakan *RandomizedSearchCV* untuk meningkatkan akurasi model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa UDD PMI Aceh Utara mencapai performa sangat baik dengan RMSE 9.113 untuk darah masuk dan 8.750 untuk distribusi. Sebaliknya, UDD PMI Lhokseumawe memiliki RMSE masing-masing 24.635 dan 22.737. Prediksi komprehensif untuk periode 2025-2030 menunjukkan proyeksi optimis dengan 94% bulan *surplus* dan *net balance* positif 4.406,7 kantong. Sistem berbasis web yang diimplementasikan mendukung peramalan *real-time* dan pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan stok kantong darah.

Kata Kunci : *Peramalan, Darah, Transfusi, Stok, RF*

ABSTRACT

This research aims to develop a blood bag stock forecasting system at the Blood Donation Unit (UDD) of the Indonesian Red Cross (PMI) in Lhokseumawe City and UDD PMI North Aceh using the Random Forest (RF) algorithm. The background of this study focuses on the imbalance between the demand and availability of blood bags, which can have serious implications for patient safety. Utilizing historical data consisting of 574 records from the period of 2022 to 2025, this research adopts a quantitative approach involving variables such as month, year, PMI location, blood type, incoming blood, and blood distribution. The research methodology includes preprocessing and feature engineering steps, resulting in 17 features for training the Random Forest (RF) model. This process is complemented by hyperparameter optimization using RandomizedSearchCV to enhance model accuracy. The results indicate that UDD PMI North Aceh achieved very good performance with an RMSE of 9.113 for incoming blood and 8.750 for distribution. In contrast, UDD PMI Lhokseumawe had RMSE values of 24.635 and 22.737, respectively. Comprehensive predictions for the period of 2025-2030 show an optimistic projection with 94% of months in surplus and a net positive balance of 4,406.7 bags. The implemented web-based system supports real-time forecasting and strategic decision-making in blood bag stock management.

Keywords: *Forecasting, Blood, Transfusion, Stock, RF*