

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peramalan adalah proses memprediksi nilai variabel di masa depan berdasarkan data historis. Peramalan digunakan di berbagai bidang, termasuk kesehatan, untuk membuat keputusan yang lebih baik. Perkiraan yang akurat membantu bisnis mengoptimalkan sumber daya, mengurangi risiko, dan meningkatkan efisiensi. Manajemen persediaan menggunakan perkiraan untuk memprediksi permintaan di masa depan dan memungkinkan untuk menyesuaikan tingkat persediaan yang ada. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap sebuah masalah. Peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya (Bamba et al., 2021).

Permasalahan utama yang sering dihadapi adalah ketidakpastian antara permintaan dan ketersediaan kantong darah. Menurut WHO (2021), sekitar 118,5 juta kantong darah dikumpulkan di seluruh dunia setiap tahunnya, namun masih terdapat kesenjangan yang besar antara permintaan dan ketersediaan di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia. Ketidakseimbangan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti fluktuasi jumlah pendonor, terbatasnya umur simpan darah, dan permintaan yang tidak dapat diprediksi (Setiawan, D, 2020). Kekurangan kantong darah merupakan permasalahan serius dalam sistem pelayanan kesehatan di Indonesia. Pasokan darah yang tidak mencukupi dapat berdampak serius pada keselamatan pasien yang memerlukan transfusi darah. Di Indonesia, rata-rata kebutuhan kantong darah adalah 5,1 juta kantong per tahun, namun persediaan darah masih belum mencukupi. Keadaan ini semakin diperburuk dengan terbatasnya umur simpan komponen darah, yaitu sel darah merah dapat disimpan selama 35-42 hari, trombosit selama 5 hari, dan plasma beku segar hanya

selama 1 tahun. Indonesia hanya memiliki 6 hingga 10 pendonor darah per 1.000 penduduk, yang masih jauh dari jumlah ideal yang dibutuhkan untuk memenuhi

kebutuhan transfusi darah. Oleh karena itu, permasalahan kekurangan kantong darah perlu segera diatasi melalui berbagai cara, seperti meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya donor darah dan melaksanakan kegiatan donor darah yang menarik dan mendukung khususnya di bulan Ramadhan (Primasari et al., 2021).

Berdasarkan fenomena di atas, ditemui salah satu masalah yang menjadi tantangan di UDD PMI Kota Lhokseumawe adalah fluktuasi permintaan kantong darah pada rumah sakit. Permintaan yang tidak stabil membuat persediaan kantong darah berlebih atau kurang dari permintaan. Dilansir dari PMI Kota Lhokseumawe (2023) di Kota Lhokseumawe terdapat ketidakseimbangan antara kebutuhan dan pasokan darah sebesar 23% sepanjang tahun. Situasi ini semakin diperparah dengan fluktuasi permintaan yang besar pada waktu-waktu tertentu, seperti hari libur atau pandemi. Jika hal ini terjadi secara terus-menerus maka kekurangan persediaan kantong darah dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan kantong darah pada rumah sakit yang ada di Kota Lhokseumawe. Sedangkan Kelebihan persediaan kantong darah dapat mengakibatkan kualitas darah semakin buruk dan tidak sehat yang kemudian harus dimusnahkan karena kadaluarsa. Banyaknya permintaan darah dipengaruhi oleh infeksi maupun penyakit yang dialami pasien, seperti anemia, demam berdarah dan penyakit lainnya. Salah satu solusinya adalah dengan menerapkan sistem peramalan akurat yang memanfaatkan data historis permintaan darah. Sistem ini membantu memprediksi permintaan darah di masa depan, memungkinkan UDD PMI Kota Lhokseumawe dan UDD PMI Aceh Utara memprediksi dan mengelola pasokan darah dengan lebih baik. Kampanye donor darah juga sebaiknya dilakukan secara rutin dan intensif pada waktu-waktu tertentu, seperti menjelang hari raya atau saat penyakit tertentu meningkat. Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya donor darah juga akan membantu menjaga kestabilan pasokan darah.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mochammad Anshori, Nindynar Rikatsih, dan M. Syauqi Haris pada Desember 2022 menunjukkan bahwa

Penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal ini mengkaji penggunaan metode *Random Forest* untuk memprediksi penyakit *kardiovaskular*, dengan hasil yang menunjukkan akurasi tinggi sebesar 98%. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1000 instans pasien dengan 14 fitur, termasuk usia, jenis kelamin, dan tekanan darah. Proses praproses data dilakukan melalui normalisasi dan penerapan teknik *cross-validation* dengan *k-fold* = 10, yang membantu meningkatkan akurasi model. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *Random Forest* tidak hanya lebih akurat dibandingkan metode lain seperti *ensemble method* (96.75%) dan *logistic regression* (91.61%), tetapi juga memiliki nilai *True Positive Rate* (TPR) sebesar 0.983 dan *False Positive Rate* (FPR) sebesar 0.024. Temuan ini menegaskan efektivitas *Random Forest* sebagai alat prediksi yang dapat diandalkan dalam diagnosis penyakit *kardiovaskular*, memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya pencegahan dan perawatan di bidang kesehatan (Anshori et al., 2023).

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Rahman Ananda, Setiawan Budi, dan Pratama Ramadhana pada tahun 2023 menunjukkan bahwa menggunakan metode *random forest* untuk memprediksi permintaan darah menggunakan data historis dari beberapa rumah sakit. Prosesnya dimulai dengan pengumpulan dan prapemrosesan data, serta mencakup pembersihan data dan pemilihan fitur yang relevan. Model *random forest* kemudian dilatih menggunakan kumpulan data yang diproses dan performanya dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, perolehan, dan skor F1. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model tersebut dapat memberikan perkiraan permintaan darah yang akurat sebesar 85%, sehingga memungkinkan rumah sakit mengelola pasokan darah dengan lebih efisien (Ananda, et al., 2022).

Penelitian ini penting dilakukan karena hal ini membantu mengatasi tantangan serius dalam pengelolaan darah, yang sering kali melibatkan ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan. Dengan menggunakan teknologi prediktif yang canggih, penelitian ini berpotensi meningkatkan efisiensi distribusi kantong darah, mengurangi risiko kekurangan darah dalam keadaan darurat, dan menyediakan darah tepat waktu kepada pasien membutuhkan transfusi.

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijabarkan dan berbagai referensi yang didapat, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan Metode *Random Forest*, dikarenakan penelitian yang dilakukan memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam meramalkan stok persediaan kantong darah, untuk itu penulis mengambil judul “Sistem Peramalan Ketersediaan Stok Kantong Darah Pada UDD PMI Kota Lhokseumawe Menggunakan Metode *Random Forest*”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang disimpulkan dari melihat latar belakang di atas yaitu :

1. Bagaimana sistem peramalan dapat diplikasikan menggunakan Metode *Random Forest* untuk meramalkan ketersediaan stok kantong darah pada UDD PMI Kota Lhokseumawe ?
2. Bagaimana hasil kinerja tingkat akurasi metode *Random Forest* dalam meramalkan ketersediaan stok kantong darah pada UDD PMI Kota Lhokseumawe ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengaplikasikan sistem peramalan ketersediaan stok kantong darah pada UDD PMI Kota Lhokseumawe melalui penerapan Metode *Random Forest* untuk memastikan jumlah persediaan kantong darah sehingga diketahui agar dapat meminimalisir kekurangan stok kantong darah tersebut.
2. Mengetahui hasil kinerja tingkat akurasi dari Metode *Random Forest* dalam meramalkan stok kantong darah pada UDD PMI Kota Lhokseumawe.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan sistem forecasting yang akurat, sehingga UDD PMI Kota Lhokseumawe dapat mengatur persediaan kantong darah secara lebih efektif. Dengan melakukan prediksi

kebutuhan darah di masa yang akan datang, PMI dapat menghemat kekurangan atau kelangkaan stok yang dapat menyebabkan rendahnya derajat kualitas darah.

2. Dengan adanya sistem peramalan yang efektif, PMI dapat lebih responsif terhadap fluktuasi permintaan kantong darah, terutama pada saat-saat kritis seperti bencana alam atau pandemi. Hal ini akan memastikan bahwa pasokan darah selalu tersedia sesuai dengan kebutuhan rumah sakit dan pasien, sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan kualitas pelayanan kesehatan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya, dan bermanfaat bagi masyarakat untuk menyadarkan mereka akan pentingnya kantong darah yang memadai.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, Adapun Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian yang dapat dijabarkan yaitu :

1. Penelitian akan dilaksanakan pada UDD PMI Kota Lhokseumawe dan UDD PMI Aceh Utara.
2. Penelitian ini menggunakan data per bulan pada tahun 2022-2025 yang diambil dari UDD PMI Kota Lhokseumawe dan UDD PMI Aceh Utara.
3. Kantong darah yang dimaksud adalah kantong darah yang sudah terisi.
4. Parameter yang digunakan yaitu Bulan, Tahun, Golongan Darah, Darah Masuk, dan Distribusi Darah.
5. *Inputan* dari sistem peramalan yang digunakan adalah data darah masuk dan distribusi darah.
6. Sedangkan *Output* dari sistem peramalan yang dirancang adalah prediksi jumlah ketersediaan stok kantong darah menggunakan *Random Forest*.