

**Sistem Penunjang Keputusan Prediksi Jumlah Permintaan Darah di Unit Donor  
Darah PMI Kabupaten Jember Menggunakan Metode Regresi Linier Dan  
*Double Exponential Smoothing***

**Decision Support System for the Number of Blood Requests Prediction at the  
Blood Donor Unit PMI Jember Using Linear Regression and Double Exponential  
Smoothing Methods**

**Priza Pandunata<sup>1</sup>, Oktalia Juwita<sup>2</sup>, Carolus Rahmadita P. P<sup>3</sup>**

\* Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember

Corresponding author's email: [priza@unej.ac.id](mailto:priza@unej.ac.id)

**ABSTRACT**

*One in four people in the world needs a blood transfusion during their lifetime, but only 37% of the population qualify as donors, and only 10% donate blood regularly. The fact that more blood needs than donating blood makes UDD PMI challenging to meet demand when the existing bloodstock is insufficient or empty. And based on the results of research interviews with sources, there was a problem of increasing blood stocks that decreased in certain months, followed by a decrease in blood demand, which caused a reasonably high change in the following month. This caused blood demand could not be met due to reduced demand and supply but increased in the next month without sufficient stock increase. Based on the problems described above, researchers see the need to estimate the number of blood demand needs in the Jember PMI UDD with linear regression and Double Exponential Smoothing methods. With the forecasting and understanding of past time series models, it is possible to predict future values. From there, researchers want to minimize stakeholder decision-making errors and provide options to stakeholders concerning the minimum number of blood bags that need to be provided. In conclusion, the results of the prediction implementation predict data that is different from the data found in the field. The approximate accuracy is 60.32% and 46.96% for linear regression and double exponential smoothing. The worst absolute error value of the linear regression method is data 0 and 15 using actual data. The worst absolute error is the worst double exponential data 0 and 27.7.*

**Keywords:** *Blood transfusion, demand and supply, forecasting, linear regression, Double Exponential Smoothing*

**ABSTRAK**

*Satu dari empat orang di dunia membutuhkan transfusi darah selama hidupnya, tetapi hanya 37% penduduk yang memenuhi syarat sebagai pendonor, dan hanya 10% yang mendonorkan darah secara teratur. Fakta bahwa kebutuhan darah yang lebih banyak dari pada mendonorkan darah membuat UDD PMI tertantang untuk memenuhi permintaan ketika stok darah yang ada tidak mencukupi atau kosong. Diikuti dengan penurunan permintaan darah yang menyebabkan perubahan yang cukup tinggi pada bulan berikutnya. Hal ini menyebabkan permintaan darah tidak dapat dipenuhi karena berkurangnya permintaan dan suplai tetapi meningkat pada bulan berikutnya tanpa peningkatan stok yang cukup. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, peneliti melihat perlunya mengestimasi jumlah kebutuhan kebutuhan darah di UDD PMI Jember dengan metode regresi linier dan Double Exponential Smoothing untuk meminimalkan kesalahan pengambilan keputusan oleh pemangku kepentingan dan memberikan opsi kepada pemangku kepentingan mengenai jumlah minimum kantong darah yang harus disediakan. Kesimpulannya, hasil implementasi prediksi data terdapat yang hasil berbeda dari data yang ditemukan di lapangan dengan akurasi perkiraan adalah 60,32% dan 46,96% untuk regresi linier dan pemulusan eksponensial ganda. Nilai kesalahan absolut terburuk dari*

metode regresi linier adalah 0 dan 15 menggunakan data aktual. Kesalahan absolut terburuk untuk data eksponensial ganda yaitu 0 dan 27.7

**Keywords:** *Transfusi Darah, Permintaan dan Persediaan, Peramalan, Regresi Linear, Double Exponential Smoothing*

## PENDAHULUAN

Satu dari empat orang di dunia membutuhkan transfusi darah selama hidupnya, namun hanya 37% populasi saja yang memenuhi syarat sebagai pendonor dan hanya 10% yang mau mendonorkan darahnya secara rutin [1]. Transfusi darah adalah proses pemindahan atau pemberian darah dari donor kepada resipien yang bertujuan untuk mengganti darah yang hilang akibat pendarahan, luka bakar, mengatasi shock dan mempertahankan daya tahan tubuh terhadap penyakit [2]. Proses transfusi darah juga harus memenuhi persyaratan yaitu aman bagi pendonor atau penyumbang darah dan bersifat pengobatan kepada resipien atau penerima darah [3].

Kegiatan donor darah ini biasanya dilakukan secara langsung oleh Palang Merah Indonesia sebagai pengisian kantong darah yang stoknya mulai habis dengan tujuan memenuhi kebutuhan permintaan donor darah. Bagian khusus yang mengatur tentang kegiatan pelayanan transfusi darah dalam kegiatan donor darah, yaitu Unit Donor Darah (UDD). UDD menurut Peraturan Pemerintah no 7 Tahun 2011 tentang pelayanan darah adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan donor darah, penyediaan darah, dan pendistribusian darah.

UDD dalam menyelenggarakan donor darah, penyediaan darah ataupun pendistribusian darah, mengalami beberapa masalah yang terkait dengan kadaluwarsa darah, jumlah permintaan darah dan jumlah stok darah yang ada di UDD. Seperti contohnya masa kadaluwarsa sel darah merah adalah 35 hari sejak darah tersebut disumbangkan dari pendonor, dan jika melewati masa tersebut maka darah tersebut tidak bisa digunakan untuk transfusi darah [4]. Untuk permintaan darah, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kebutuhan darah lebih banyak dari yang mendonorkan darah membuat UDD kesulitan bila permintaan saat stok darah yang ada tidak mencukupi permintaan tadi ataupun kosong. Begitu pun apabila ada kelebihan jumlah kantong darah yang terdapat di UDD, hal tersebut menimbulkan kerugian karena mengakibatkan darah yang berlebih terbuang sia-sia sebab masa kadaluwarsa 35 hari tadi. Selain itu pada Unit Donor Darah PMI Kabupaten Jember menurut hasil wawancara yang telah peneliti lakukan dengan wakil ketua bidang administrasi Unit Donor Darah PMI Kabupaten Jember, terdapat masalah dimana penambahan stok darah menurun di bulan-bulan tertentu yang diikuti dengan penurunan permintaan darah yang menimbulkan perubahan yang cukup tinggi di bulan selanjutnya. Hal itu menyebabkan permintaan darah belum bisa terpenuhi secara total akibat dari *demand dan supply* yang berkurang, tetapi meningkat di bulan berikutnya tanpa ada penambahan stok yang mencukupi. Dan berdasarkan pernyataan narasumber bahwasanya *World Health Organization* atau WHO pada tahun 2010 menetapkan produk darah diperlakukan sebagai obat dalam penanganan pemenuhan darah atau produk darah sebagai langkah terakhir pengobatan, yang perlu adanya manajemen kontrol produk tentang darah dan produk darah turunannya. Manajemen kontrol produk tentang darah dan produk darah turunannya itu sendiri diatur pada peraturan menteri kesehatan No 91. Tahun 2015.

Peneliti melihat perlu adanya peramalan jumlah kebutuhan permintaan darah pada Unit Donor Darah khususnya di kabupaten Jember. Dengan adanya peramalan dan memahami model deret waktu lampau, dimungkinkan untuk memprediksi nilai masa depan, terlepas dari apakah peristiwa tersebut akan meningkat atau menurun [5]. Regresi Linier dan *Exponential Smoothing* adalah dua metode peramalan yang dapat diimplementasi ke sebuah sistem penunjang keputusan untuk berfokus pada pengolahan data hasil prediksi yang telah

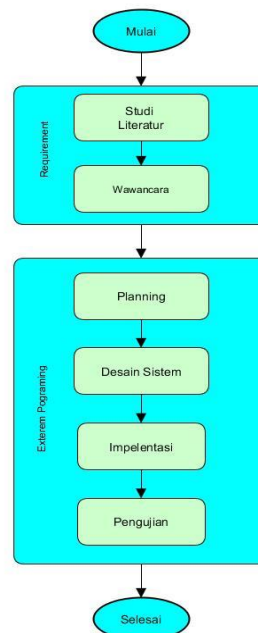
didapatkan kedua metode. Dan alasan peneliti memilih kedua metode tersebut karena pada penelitian terdahulu yang menggunakan kedua metode tersebut hasil peramalannya selalu memiliki tingkat uji kesalahan kategori baik, dari situ peneliti ingin memberikan data dengan uji kesalahan yang tergolong baik agar meminimalisir kesalahan pengambilan keputusan stakeholder dan memberikan opsi tambahan kepada stakeholder berkaitan dengan jumlah minimal kantong darah yang perlu disediakan [6].

Permasalahan yang dihadapi oleh UDD PMI seperti kebutuhan permintaan darah yang sangat banyak, jumlah pendonor atau penyumbang darah yang sedikit, batas kadaluwarsa penyimpanan darah, dan kelebihan stok yang bisa menyebabkan terbuangnya darah. Lalu alasan solusi yang telah dijelaskan di paragraf sebelumnya. Serta solusi berupa pengolahan hasil prediksi yang nantinya diuji tingkat kesalahannya. Yang setelah itu dua data hasil prediksi yang oleh peneliti diubah menjadi sebuah rentang data perkiraan yang digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan oleh para stakeholder di Unit Donor Darah PMI. Sebab data tersebut dapat membantu stakeholder memperkirakan kebutuhan darah di periode berikutnya dan melakukan tindakan penyelesaiannya dalam memenuhi kebutuhan darah tersebut. Maka, penelitian ini ada untuk membantu stakeholder UDD PMI dalam menentukan stok darah yang akan dibutuhkan kedepannya lewat hasil data yang dihasilkan penelitian ini.

## METODE PENELITIAN

Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan *Extreme Programming* (XP), yaitu model pengembangan perangkat lunak yang menyederhanakan berbagai tahapan pengembangan sistem, sehingga meningkatkan efisiensi. Model XP fleksibel yang dapat digunakan seorang programmer untuk mengembangkan perangkat lunak adalah *Personal Extreme Programming* (PXP), sehingga pada penelitian ini akan menggunakan model PXP.

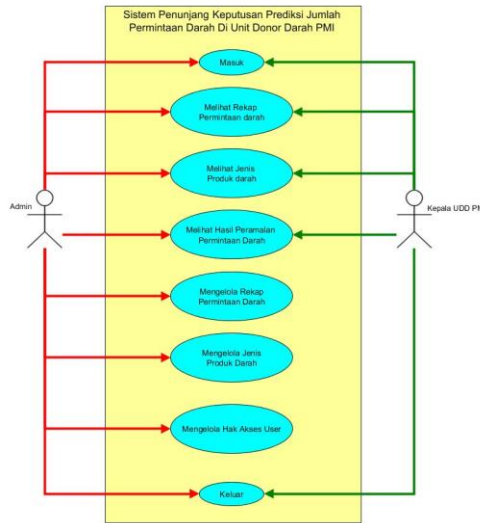
Model PXP dipilih karena sesuai untuk pengembangan sistem yang dilakukan oleh seorang programmer yang dapat melakukan semua pekerjaan sendiri, mulai dari *requirement*, *planning*, *design*, implementasi, dan pengujian. Model PXP juga cocok untuk pengembangan sistem yang membutuhkan waktu pengembangan yang cepat untuk mengidentifikasi cacat sistem, sehingga lebih mudah untuk memperbaiki sistem saat terjadi kesalahan. Modelnya sangat fleksibel dan dapat merespon perubahan. Tahapan penelitian dengan SDLC model PXP seperti pada Gambar 1:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

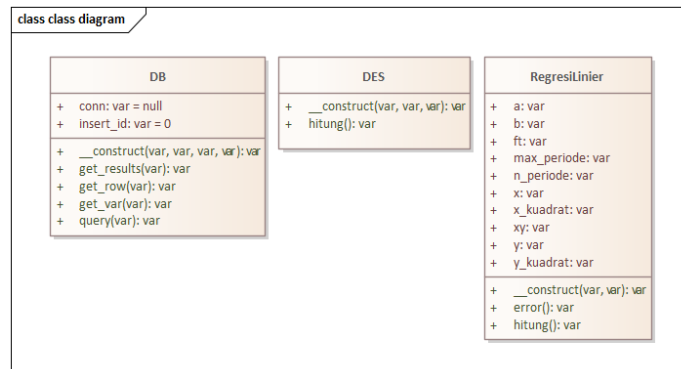
### Desain dan Pengembangan Sistem

a) *Usecase Diagram* digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan fungsionalitas yang harus disediakan sistem dan menggambarkan hak akses yang dimiliki setiap user terhadap sistem. *Usecase Diagram* penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2



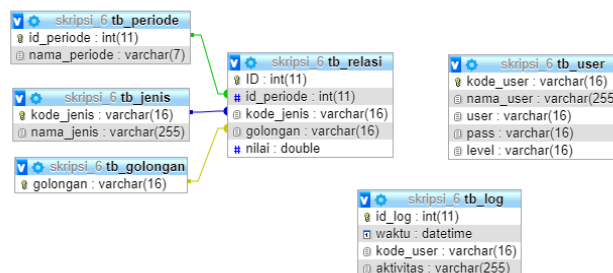
Gambar 2 Usecase Diagram

b) *Class diagram* menggambarkan hubungan antarkelas yang ada dalam suatu sistem. *class diagram* sistem penunjang keputusan prediksi permintaan darah menggunakan metode regresi dan *double exponential smoothing* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Class Diagram

c) *Entity Relationship Diagram (ERD)* menjelaskan hubungan antar data dalam database yang digunakan dalam pembangunan sistem. ERD sistem penunjang keputusan prediksi permintaan darah menggunakan metode regresi dan *double exponential smoothing* dapat dilihat pada Gambar 4.

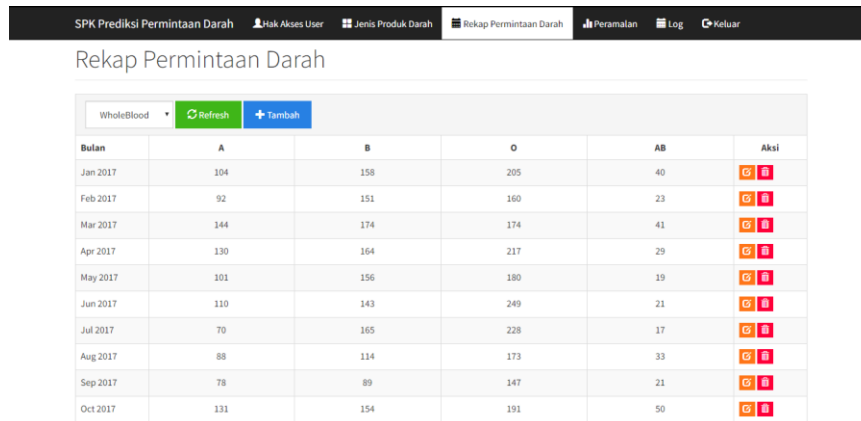


Gambar 4 Entity Relationship Diagram (ERD)

### Implementasi Desain Antarmuka

#### a) Halaman Rekap Permintaan Darah

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan rekap permintaan darah. Halaman ini sendiri berisi informasi mengenai rekap permintaan darah per bulan. Pada halaman user dengan hak akses ketua hanya dapat melihat rekap tanpa merubah, menghapus atau menambah. Sedangkan user dengan hak akses admin dapat melihat, merubah, dan menghapus, serta menambah rekap permintaan darah. Tampilan rekap permintaan darah dapat dilihat pada Gambar 5

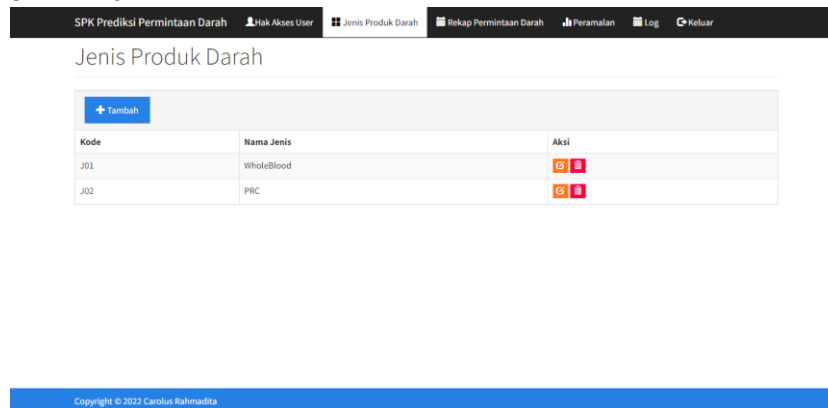


Bulan	A	B	O	AB	Aksi
Jan 2017	104	158	205	40	[Refresh] [Delete] [Edit]
Feb 2017	92	151	160	23	[Refresh] [Delete] [Edit]
Mar 2017	144	174	174	41	[Refresh] [Delete] [Edit]
Apr 2017	130	164	217	29	[Refresh] [Delete] [Edit]
May 2017	101	156	180	19	[Refresh] [Delete] [Edit]
Jun 2017	110	143	249	21	[Refresh] [Delete] [Edit]
Jul 2017	70	165	228	17	[Refresh] [Delete] [Edit]
Aug 2017	88	114	173	33	[Refresh] [Delete] [Edit]
Sep 2017	78	89	147	21	[Refresh] [Delete] [Edit]
Oct 2017	131	154	191	50	[Refresh] [Delete] [Edit]

Gambar 5 Halaman Rekap Permintaan Darah

#### b) Halaman Jenis Produk Darah

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan jenis produk darah. Halaman ini sendiri berisi informasi jenis produk darah yang ada di UDD PMI Kabupaten Jember. Pada halaman user dengan hak akses ketua hanya dapat melihat rekap tanpa merubah, menghapus atau menambah. Sedangkan user dengan hak akses admin dapat melihat, merubah, dan menghapus, serta menambah jenis produk darah. Tampilan halaman melihat jenis produk darah dapat dilihat pada Gambar 6



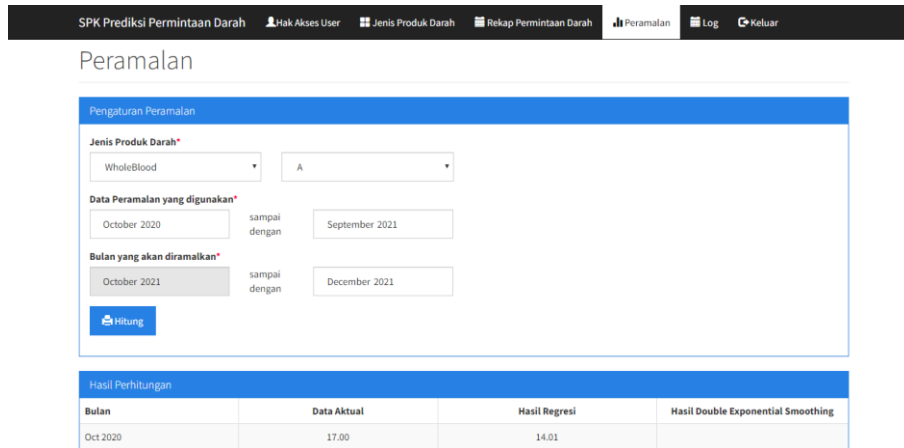
Kode	Nama Jenis	Aksi
J01	WholeBlood	[Refresh] [Delete] [Edit]
J02	PRC	[Refresh] [Delete] [Edit]

Copyright © 2022 Carolus Rahmadita

Gambar 6 Halaman Melihat Jenis Produk Darah

#### c) Halaman Peramalan

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan hasil peramalan kedua metode dan hasil MAPE model peramalan. Halaman ini berisi tentang seluruh hasil model peramalan, data aktual periode model, dan data peramalan dari masukan user yang di-default untuk meramal 3 bulan kedepan dari periode permintaan darah terakhir yang ada. Pada halaman ini user diharuskan memasukan jenis produk darah yang diramal dan berapa periode atau berapa bulan kedepan yang dibatasi maksimal 1 tahun dari periode terakhir permintaan darah yang sudah ada. Tampilan halaman peramalan dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7 Halaman Melihat Hasil Peramalan Permintaan Darah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan berikutnya yaitu implementasi peramalan menggunakan metode regresi linier dan *double exponential smoothing* adalah melakukan perbandingan hasil perhitungan yang telah didapat dengan data aktual yang ada untuk melihat kesesuaian implementasi dan data yang terjadi di lapangan. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 2 untuk regresi linier dan tabel 3 sampai tabel 4 untuk *double exponential smoothing*

Tabel 2 Perbandingan Implementasi Perhitungan dengan Data Aktual Menggunakan Metode Regresi Linier

Jenis Produk darah	Periode	Hasil Peramalan	Aktual	Error
Wholeblood A	Oct-21	14	22	8
	Nov-21	14	19	5
	Dec-21	14	5	-9
Wholeblood B	Oct-21	19	19	0
	Nov-21	19	23	4
	Dec-21	19	27	8
Wholeblood AB	Oct-21	2	1	-1
	Nov-21	2	5	3
	Dec-21	2	1	-1
Wholeblood O	Oct-21	18	30	12
	Nov-21	18	29	11
	Dec-21	17	32	15

Tabel 3 Perbandingan Implementasi Perhitungan Dengan Data Aktual *Double Exponential Smoothing* dengan Nilai Alfa 0,1 – 0,5

Jenis Produk darah	Periode	Hasil Peramalan					Aktual	Error				
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Wholeblood A	Oct-21	13.7	14.0	15.1	16.3	17.6	22	8.3	8.0	6.9	5.7	4.4

	Nov-21	13.6	14.0	15.3	16.9	18.8	19	5.4	5.0	3.7	2.1	0.2
	Dec-21	13.5	13.9	15.5	17.6	20.0	5	-8.5	-8.9	-10.5	-12.6	-15.0
Wholeblood B	Oct-21	18.8	18.4	17.8	17.5	18.2	19	0.2	0.6	1.2	1.5	0.8
	Nov-21	18.8	18.4	17.6	17.3	18.3	23	4.2	4.6	5.4	5.7	4.7
	Dec-21	18.9	18.4	17.4	17.1	18.4	27	8.1	8.6	9.6	9.9	8.6
Wholeblood AB	Oct-21	2.6	2.2	1.6	1.3	1.4	1	-1.6	-1.2	-0.6	-0.3	-0.4
	Nov-21	2.6	2.2	1.5	1.1	1.2	5	2.4	2.8	3.5	3.9	3.8
	Dec-21	2.7	2.2	1.3	0.9	1.0	1	-1.7	-1.2	-0.3	0.1	0.0
Wholeblood O	Oct-21	20.6	18.4	18.2	18.8	19.8	30	9.4	11.6	11.8	11.2	10.3
	Nov-21	20.2	17.8	17.5	18.3	19.7	29	8.8	11.2	11.5	10.7	9.4
	Dec-21	19.9	17.1	16.8	17.7	19.6	32	12.1	14.9	15.2	14.3	12.4

Tabel 4 Perbandingan Implementasi Perhitungan Dengan Data Aktual *Double Exponential Smoothing* dengan Nilai Alfa 0,6 – 0,9

Jenis Produk darah	Periode	Hasil Peramalan				Aktual	Error			
		0,6	0,7	0,8	0,9		0,6	0,7	0,8	0,9
Wholeblood A	Oct-21	18.87	20.22	21.57	22.86	22	3.13	1.78	0.43	-0.86
	Nov-21	20.81	23.03	25.39	27.78	19	-1.81	-4.03	-6.39	-8.78
	Dec-21	22.74	25.84	29.21	32.70	5	-17.74	-20.84	-24.21	-27.70
Wholeblood B	Oct-21	20.11	23.14	27.17	31.90	19	-1.11	-4.14	-8.17	-12.90
	Nov-21	21.23	26.25	33.30	42.05	23	1.77	-3.25	-10.30	-19.05
	Dec-21	22.35	29.35	39.44	52.20	27	4.65	-2.35	-12.44	-25.20
Wholeblood AB	Oct-21	1.66	2.06	2.45	2.78	1	-0.66	-1.06	-1.45	-1.78
	Nov-21	1.63	2.27	2.97	3.56	5	3.37	2.73	2.03	1.44
	Dec-21	1.59	2.49	3.49	4.35	1	-0.59	-1.49	-2.49	-3.35
Wholeblood O	Oct-21	20.86	21.90	22.68	23.26	30	9.14	8.10	7.32	6.74
	Nov-21	21.41	23.12	24.48	25.55	29	7.59	5.88	4.52	3.45
	Dec-21	21.95	24.34	26.28	27.84	32	10.05	7.66	5.72	4.16

Sistem penunjang keputusan prediksi jumlah permintaan darah di unit donor darah PMI Kabupaten Jember merupakan hasil dari pengembangan sistem yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Hasil rekomendasi sistem penunjang keputusan prediksi jumlah permintaan darah di unit donor darah PMI Kabupaten Jember ini adalah kedua metode tidak dapat disandingkan untuk meramalkan produk darah *wholeblood* setiap golongan darah. Karena hasil MAPE model peramalan yang berat sebelah di metode regresi linier. Dan hasil implementasi peramalan sistem yang menunjukkan hasil peramalan yang bervariasi dengan rentang terdekat-terjauh yang tinggi terhadap data aktual di lapangan.

Hal – hal diatas bisa terjadi karena fluktuasi data peramalan yang tinggi, pemodelan data yang tidak sesuai dengan metode, dan *trend* permintaan darah yang berkurang pada jangka waktu yang digunakan peneliti. Dapat disimpulkan bahwa hasil rekomendasi sistem penunjang keputusan prediksi jumlah permintaan darah di UDD PMI Kabupaten Jember

adalah kedua metode tidak dapat disandingkan sebagai metode peramalan pada objek ini sebab fluktuasi data yang tinggi dan bergesernya *trend* permintaan produk darah *wholeblood* pada jangka waktu penelitian yang ditetapkan, berkurang secara signifikan hingga mempengaruhi pembuatan sistem penunjang keputusan prediksi jumlah permintaan darah ini untuk menghasilkan prediksi yang baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengujian yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Hasil implementasi peramalan memiliki prediksi data yang bervariasi dengan data aktual yang terdapat dilampiran. Dengan akurasi prediksi 60,32% untuk regresi linier dan 46,96% untuk *double exponential smoothing*. Nilai absolute error terbaik-terburuk metode regresi linier adalah 0 dan 15 data dengan data aktual; dan absolute error terbaik-terburuk metode *double exponential smoothing* adalah 0 dan 27,7 data.
- b. Hasil rekomendasi sistem pendukung keputusan untuk memprediksi tingkat kebutuhan darah di UDD PMI Kabupaten Jember adalah Kedua metode ini tidak dapat diterapkan secara bersamaan sebagai metode peramalan untuk studi kasus ini karena variabilitas data yang besar dan perubahan tren permintaan produk darah *wholeblood* yang sangat fluktuatif dari waktu ke waktu, membuat pengembangan sistem pendukung keputusan untuk memprediksi permintaan jumlah darah tidak memberikan prediksi yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. S. Agus and T. Z. Muhammad, "Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Mobile di PMI Kabupaten Bandung," *Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, pp. 1(1), pp. 11–18, 2017.
- [2] S. Setyati, *Transfusi Darah yang Rasional*, Semarang: Pelita Insani, 2010.
- [3] Daradjatun, *Pedoman Pelayanan Transfuse Darah*, Jakarta: UTD PMI Pusat, 2008.
- [4] A. Datumaya, A. K. Febrianto and Y. Pramitarini, "Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linier ( Studi Kasus Pada UTD PMI Kabupaten Bojonegoro )," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, p. pp. 85–90., 2021.
- [5] C. Trihendradi, *IMB SPSS 21 Analisis Data Statistik*, Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2013.
- [6] D. K. Aji, "Sistem Peramalan Jumlah Permintaan Darah di UTD PMI Kota Malang," *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, pp. pp. 28–33, 2019.