

## PREDIKSI PEMENUHAN KEBUTUHAN DARAH DENGAN METODE *LEAST SQUARE* DI UTD PMI KABUPATEN CIANJUR JAWA BARAT

*Prediction of Fulfillment of Blood Needs Using The Least Square Method at  
UTD PMI Cianjur Regency West Java*

Hani Hamidah<sup>1</sup>, Mamat Rahmat<sup>2</sup>, Ganjar Noviar<sup>3</sup>, Rohayati<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung, Email :  
[haniamidah01@gmail.com](mailto:haniamidah01@gmail.com)

### ABSTRACT

*Blood transfusion services are part of health care efforts as a form of life-saving intervention for patients. Based on World Health Organization (WHO) standards, the minimum blood requirement in Indonesia is around 5.1 million blood bags per year (2% of Indonesia's population). The Blood Transfusion Unit (UTD) has the responsibility to fulfill the availability of blood. The fulfillment of blood needs by UTD PMI Cianjur Regency is still fluctuating so that an inventory control or prediction system is needed that can determine and guarantee the right inventory in the right quantity of time. One of the prediction systems is the least square method which uses past data to forecast future data. This study aims to determine whether the least square method can be used and what is the level of predictive ability of the least square method in predicting the fulfillment of blood needs at UTD PMI Cianjur Regency, West Java. This descriptive case study research uses internal secondary data in the form of WB, PRC, FP, and TC blood demand data which are processed to predict blood demand using the least square method, and tested for prediction error using the Mean Absolute Precentage Error (MAPE) method. The result is that the least square method can be used to predict blood demand with the lowest prediction error value of 0.6% in October PRC prediction and the highest prediction error value of 3.6% in September WB prediction. This shows that the level of prediction ability with the least square method is very good because the prediction error is <10%. From these results it can be concluded that the least square method can be used to predict the fulfillment of blood needs at UTD PMI Cianjur Regency, West Java with a very good level of predictive ability.*

**Key words:** *Forecasting, Least Square, Mean Absolute Precentage Error (MAPE), Blood Fulfillment*

### ABSTRAK

Pelayanan transfusi darah menjadi bagian dari upaya pelayanan kesehatan sebagai bentuk intervensi penyelamatan jiwa pasien. Berdasarkan standar *World Health Organization* (WHO), jumlah kebutuhan minimal darah di Indonesia sekitar 5,1 juta kantong darah pertahun (2% jumlah penduduk Indonesia). Unit Transfusi Darah (UTD) memiliki tanggung jawab untuk memenuhi ketersediaan darah. Pemenuhan kebutuhan darah oleh UTD PMI Kabupaten Cianjur masih fluktuatif sehingga dibutuhkan suatu sistem pengendalian atau prediksi persediaan yang dapat menentukan dan menjamin persediaan yang tepat dalam kuantitas waktu yang tepat. Salah satu sistem prediksi yaitu metode *least square* yang menggunakan data lampau untuk meramalkan data di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode *least square* bisa digunakan dan apa tingkat kemampuan prediksi metode *least square* dalam memprediksi pemenuhan kebutuhan darah di UTD PMI Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Penelitian deskriptif studi kasus ini menggunakan data sekunder internal berupa data permintaan darah WB, PRC, FP, dan TC yang diolah untuk memprediksi kebutuhan

darah menggunakan metode *least square*, dan diuji kesalahan prediksi dengan metode *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE). Hasilnya metode *least square* dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan darah dengan nilai kesalahan prediksi terendah yaitu 0,6% pada prediksi PRC bulan Oktober dan nilai kesalahan prediksi tertinggi yaitu 3,6 % pada prediksi WB bulan September. Hal ini menunjukkan tingkat kemampuan prediksi dengan metode *least square* sangat baik karena kesalahan prediksi <10%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *least square* dapat digunakan untuk melakukan prediksi pemenuhan kebutuhan darah di UTD PMI Kabupaten Cianjur, Jawa Barat dengan tingkat kemampuan prediksi yang sangat baik.

**Kata kunci:** *Forcasting, Least Square, Mean Absolute Precentage Error* (MAPE), Pemenuhan Darah

## PENDAHULUAN

Pelayanan transfusi darah merupakan bagian dari upaya pelayanan kesehatan untuk penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Pemerintah bertanggung jawab atas pelaksanaan pelayanan transfusi darah yang aman, bermanfaat, mudah diakses, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Setiap Unit Transfusi Darah (UTD) memiliki tanggung jawab untuk memenuhi ketersediaan darah di wilayah kerjanya . [1]

Ketersediaan darah berdampak besar bagi keberhasilan pada hampir seluruh prosedur perawatan medis. [2] Sistem pengendalian persediaan merupakan serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pesanan untuk menambah persediaan harus dilakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan. Sistem ini menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kuantitas waktu yang tepat. [3]

Berdasarkan standar *World Health Organization* (WHO), jumlah kebutuhan minimal darah di Indonesia sekitar 5,1 juta kantong darah pertahun (2% jumlah penduduk Indonesia) [4]. Unit Transfusi Darah PMI Kabupaten Cianjur menyediakan beberapa jenis komponen darah diantaranya *Whole Blood* (WB), *Packed Red Cell* (PRC), *Fresh Plasma* (FP), dan *Trombocyt*

*Concentrat* (TC).

Pada Penelitian Suwardiyanto pada tahun 2019 mengenai Sistem Prediksi Kebutuhan Obat di Puskesmas Menggunakan Metode *Least Square* disimpulkan bahwa aplikasi sistem prediksi kebutuhan obat di puskesmas mampu melakukan proses prediksi kebutuhan obat dimasa mendatang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, dan mampu menghasilkan hasil laporan data obat yang dibutuhkan. Tingkat kesalahan dalam prediksi kebutuhan obat yang terendah sebesar 0,74% yaitu pada obat *catropil*, sedangkan kesalahan terbesar pada obat ranitidin, yaitu sebesar 30,15%. Sedangkan tingkat *error* rata-rata adalah 12,70%. [5]

Metode *Least Square* juga digunakan pada penelitian Hatta & Fitri pada tahun 2020 untuk melakukan sistem prediksi persediaan stok darah di UTD PMI Kota Cirebon. Penggunaan Metode *Least Square* berbasis komputer dalam penelitian ini mempermudah bagian PMI dalam mengantisipasi terjadinya kekurangan persediaan darah pada periode selanjutnya. [6]

Berdasarkan hasil observasi, kebutuhan darah di Kabupaten Cianjur setiap bulannya mencapai 1.800 labu. Sedangkan kemampuan UTD PMI Kabupaten Cianjur dalam pemenuhan kebutuhan darah masih fluktuatif, Oleh karena itu, untuk meminimalkan kejadian tersebut maka dibutuhkan

sebuah peramalan atau prediksi kebutuhan darah. [7]

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif studi kasus yaitu metode yang secara sistematis mempelajari suatu fenomena atau suatu kondisi. Desain penelitian ini adalah *time series*, dimana metode *least square* yang digunakan membutuhkan data-data permintaan darah dimasa lampau untuk melakukan prediksi permintaan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya.

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode dokumenter yaitu dengan data sekunder internal yang diperoleh dari bagian distribusi darah mengenai jumlah permintaan darah perbulan di UTD PMI Kabupaten Cianjur Jawa Barat.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh jumlah permintaan darah di Kabupaten Cianjur Jawa Barat pada bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Oktober 2023. Sampel pada penelitian ini adalah jumlah permintaan darah *Whole Blood* (WB), komponen darah *Packed Red Cell* (PRC), *Thrombocyte Concentrate* (TC), dan *Fresh Plasma* (FP) di UTD PMI Kabupaten Cianjur Jawa Barat pada bulan Januari 2021 sampai bulan Agustus 2023.

Data yang diperoleh dari jumlah permintaan darah perbulan di UTD PMI Kabupaten Cianjur Jawa Barat akan diolah dengan menggunakan metode *least square* untuk mendapatkan prediksi permintaan darah di periode selanjutnya. Dan selanjutnya dilakukan perhitungan kesalahan prediksi (*forecasting error*) dengan menggunakan metode *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE) untuk mengetahui berapa persentase kesalahan absolut hasil prediksi dengan data aktual.

Metode *least square* adalah metode peramalan yang menggunakan persamaan linear untuk menemukan garis paling sesuai untuk kumpulan

data lampau guna meramalkan data di masa depan. Metode menggunakan data yang berupa data deret berkala atau *time series*. [8]

$$Y = a + bx$$

Y : Peramalan yang akan datang

a : Bilangan constant

b : Slope atau koefisien kecondongan garis trend

x : Jangka waktu [9]

*Mean Absolute Precentage Error* (MAPE) menunjukkan rerata kesalahan absolut prakiraan dalam bentuk persentase terhadap data aktual. [10]

$$MAPE = \frac{\sum |Y_1 - Y_t|^2}{n} \times 100\%$$

MAPE : *Mean Absolute Precentage Error*

Y<sub>1</sub> : Nilai hasil sktual

Y<sub>t</sub> : Nilai hasil prediksi

n : Jumlah data [11]

Untuk melihat tingkat kesalahan prediksi (*forecasting error*) menggunakan metode MAPE terdapat *range* nilai yang dapat dijadikan sebagai tingkat acuan untuk menentukan kemampuan dari hasil prediksi dengan metode yang telah digunakan [10]

**Tabel 1. Range nilai mean absolute percentage error (MAPE)**

<b>Range Nilai MAPE</b>	<b>Keterangan</b>
<10%	Tingkat Kemampuan Prediksi Metode <i>Least Square</i> Sangat Baik
10% - 20%	Tingkat Kemampuan Prediksi Metode <i>Least Square</i> Baik
20% - 50%	Tingkat Kemampuan Prediksi Metode <i>Least Square</i> Layak

>50% Nilai > 50% Tingkat Kemampuan Prediksi Metode

Least Square Buruk

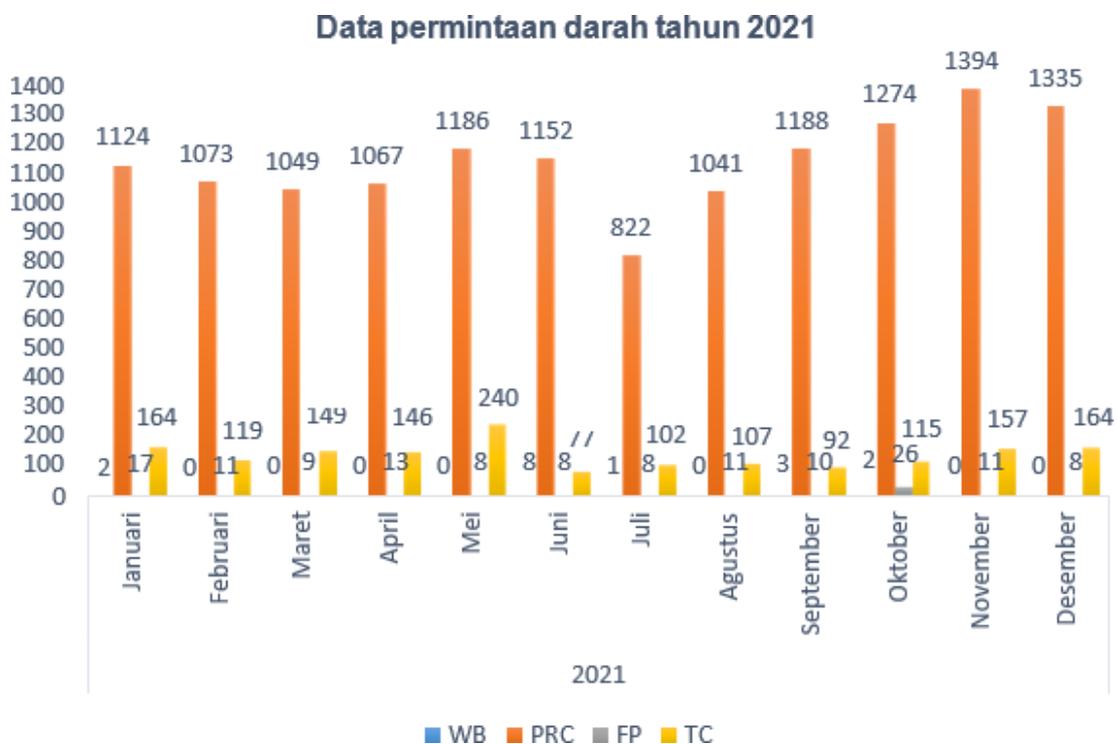
Penelitian ini sudah dinyatakan layak etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung dengan nomor layak etik No.52/KEPK/EC/XII/2023.

**HASIL**

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data permintaan komponen darah pada bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Agustus 2023. Dari data tersebut diketahui bahwa jumlah permintaan darah setiap bulannya tidak stabil, terjadi peningkatan dan juga penurunan. Rata-rata permintaan jenis darah berdasarkan data tersebut yaitu darah WB sebanyak 3 labu, PRC sebanyak 1.315 labu, FP

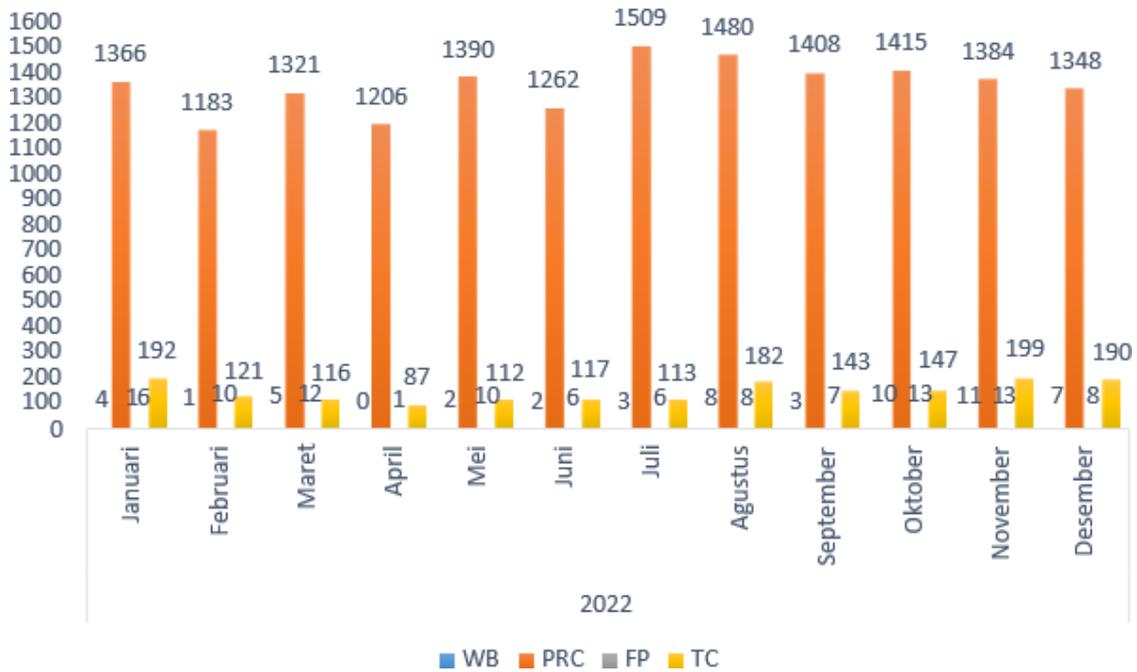
sebanyak 11 labu, dan TC sebanyak 142 labu.

Dari data permintaan darah tersebut didapatkan hasil perhitungan prediksi permintaan darah *Whole Blood* (WB), *Packed Red Cell* (PRC) *Fresh Plasma* (FP) dan *Thrombocyte Concentrate* (TC) pada bulan September dan Oktober 2023. Dan hasil prediksi tersebut dihitung nilai kesalahan prediksi menggunakan metode *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE).



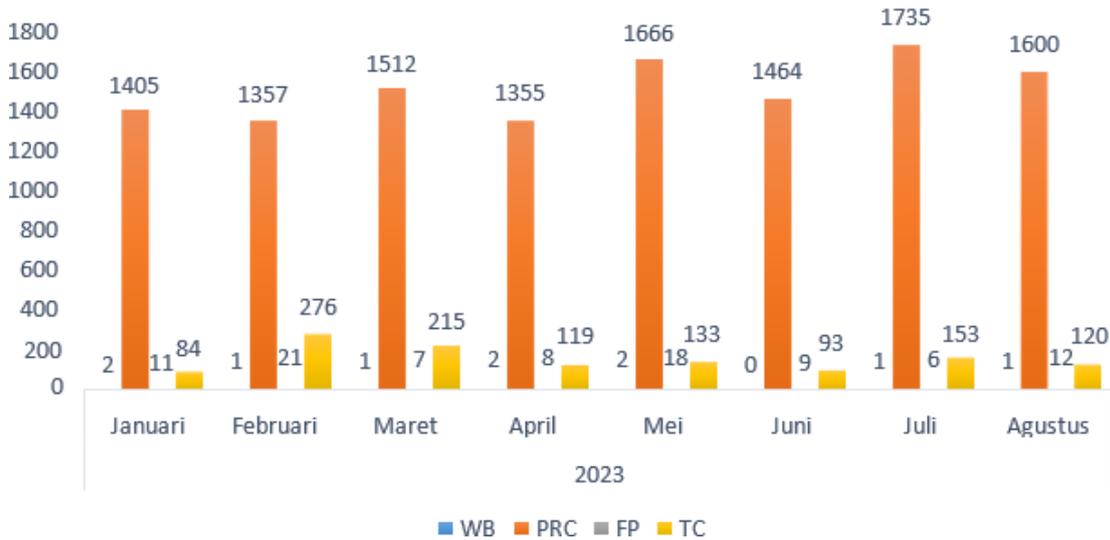
**Gambar 1** Grafik permintaan darah tahun 2021

**Data permintaan darah tahun 2022**



**Gambar 2 Grafik permintaan darah tahun 2022**

**Data permintaan darah Januari - Agustus 2023**



**Gambar 3 Grafik permintaan darah bulan januari – agustus 2023**

**Tabel 2 Hasil prediksi permintaan darah dengan metode *least square* dan persentase kesalahan prediksi (MAPE)**

Tahun	Bulan	Jenis Darah	Data Prediksi	MAPE
2023	September	WB	4 labu	3,6%
	Oktober		4 labu	3,4%
	September	PRC	1602 labu	0,7%
	Oktober		1617 labu	0,6%
	September	FP	10 labu	0,9%
	Oktober		12 labu	1,1%
	September	TC	151 labu	0,8%
	Oktober		143 labu	0,8%

## PEMBAHASAN

Darah yang tersedia di UTD PMI Kabupaten Cianjur diperoleh dari pendonor. Terdapat tiga pola guna memperoleh darah, yaitu melalui *mobile unit*, pendonor langsung yang mendatangi UTD PMI Kabupaten Cianjur, dan donor pengganti yang dibawa oleh keluarga pasien.

Berdasarkan hasil pengamatan permintaan darah pada bulan Januari 2021 – Agustus 2023 jenis permintaan darah tertinggi yaitu *Packed Red Cell* (PRC) dengan rata-rata permintaan darah sebanyak 1.315 labu perbulan, sedangkan permintaan darah terendah yaitu pada jenis darah *Whole Blood* (WB) dengan rata-rata permintaan darah sebanyak 3 labu perbulan. Hal ini bisa disebabkan karena permintaan darah disesuaikan dengan kebutuhan pasien dan juga fungsi dari komponen darah tersebut.

*Whole Blood* (WB) digunakan untuk meningkatkan volume plasma dan jumlah eritrosit dalam waktu yang bersamaan, seperti pada pendarahan aktif dengan kehilangan darah lebih dari 25 – 30% volume darah total. [12] Transfusi satu unit WB akan meningkatkan hemoglobin 1 g/dl. Tetapi pemberian darah lengkap pada keadaan tersebut tidak menjadi pilihan utama,

karena pemulihan segera volume darah pasien jauh lebih penting daripada penggantian sel darah merah. [13]

Sedangkan *Packed Red Cell* (PRC) digunakan untuk meningkatkan jumlah sel darah merah pada pasien yang menunjukkan gejala anemia, yang hanya memerlukan sel darah merah pembawa oksigen saja, misalnya pada pasien gagal ginjal atau anemia karena keganasan (Fuadda, et al., 2016). Transfusi sel darah merah hampir selalu diindikasikan pada kadar hemoglobin (Hb) <7 g/dl. Pada pasien dewasa, 1 unit PRC akan meningkatkan kadar Hb sekitar 1 g/dL atau hematokrit sekitar 3% [1]

Berdasarkan hasil prediksi permintaan darah dengan Metode *least square* pada bulan September 2023 jenis WB sebanyak 4 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 3,6%, PRC sebanyak 1.602 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 0,7%, FP sebanyak 12 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 0,9% dan TC sebanyak 151 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 0,8%. Sedangkan pada bulan Oktober 2023 prediksi permintaan darah WB sebanyak 4 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 3,4%, PRC sebanyak 1.620 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 0,6%, FP sebanyak 12 labu

dengan kesalahan prediksi sebesar 1,1% dan TC sebanyak 143 labu dengan kesalahan prediksi sebesar 0,8%.

Berdasarkan perhitungan kesalahan prediksi dengan menggunakan metode *Mean Absolut Percentncee Error* (MAPE) didapatkan hasil terendah yaitu pada prediksi PRC pada bulan Oktober yaitu 0,6% dan tertinggi pada prediksi WB bulan September yaitu 3,6%. Seluruh hasil kesalahan prediksi pada bulan September dan Oktober 2023 <10 % yang memiliki arti bahwa tingkat kemampuan prediksi metode *least square* sangat baik.

Pada hasil penelitian ini terdapat perbedaan antara hasil prediksi permintaan darah dengan data aktual permintaan darah dengan tingkat kesalahan prediksi <10% sehingga kemampuan metode *least square* dalam memprediksi kebutuhan darah masih dalam kategori memiliki tingkat kemampuan yang sangat baik. Perbedaan hasil prediksi permintaan darah dengan data aktual permintaan darah ini dapat disebabkan karena ada beberapa faktor atau parameter yang mempengaruhi jumlah permintaan produk darah seperti lingkungan, wabah penyakit, daya tahan tubuh setiap golongan darah, dan setiap jenis produk darah memiliki jumlah permintaan yang berbeda bergantung dengan kebutuhan darah untuk kondisi setiap pasien. [6]

#### **SIMPULAN**

Metode *least square* dapat digunakan untuk melakukan prediksi permintaan darah di UTD PMI Kabupaten Cianjur, Jawa Barat dan tingkat kemampuan metode *least square* untuk memprediksi permintaan darah di UTD PMI Kabupaten Cianjur sangat baik karena nilai kesalahan prediksi pada bulan September WB 3,6% PRC 0,7%, FP 0,9% dan TC 0,8%, dan pada bulan Oktober WB 3,4%, PRC 0,6%, FP 1,1%, dan TC 0,8%, seluruh kesalahan prediksi < 10%).

#### **DAFTAR RUJUKAN'**

- [1] Permenkes, "Standar Pelayanan Transfusi Darah," *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91*, 2015.
- [2] A. Profita, D. S. Utomo dan F. Fachriansyah, "Optimasi Manajemen Persediaan Darah Menggunakan Simulasi Monte Carlo," *Journal of Industrial Engineering Management*, 2017.
- [3] K. T. Wardhani, "Pengendalian Persediaan Tablet Tambah Darah di UPT Farmasi dan Alat Kesehatan Kota Yogyakarta," *Jurnal MAKSIPRENEUR*, 2016.
- [4] M. Sutrisna, Y. Hasmi, I. Susanti, T. A. Utama dan M. Wati, "Fasilitator dan Pendidikan Kesehatan tentang Manfaat Donor Darah 'Sehat dan Selamatkan Jiwa'," *Community Development Journal*, Vol. %1 dari %24, No.5, 2023.
- [5] D. Suwardiyanto, S. M. Nur, D. H. Kusuma dan T. O. Sari, "Sistem Prediksi Kebutuhan Obat di Puskesmas Menggunakan Metode Least Square," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol. %1 dari %24, No. 1, 2019.
- [6] M. Hatta dan A. F. Fitri, "Siste, Prediksi Persediaan Stok Darah Dengan Metode Least Square Pada Unit Transfusi Darah Studi Kasus PMI Kota Cirebon," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol. %1 dari %26, No.1, 2020.
- [7] A. K. Devi dan T. Herlambang, "Peramalan Kebutuhan Darah Jenis Packet Red Cells (PRC) di PMI Kota Surabaya dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik," *Zeta-Math Journal*, Vol. %1 dari %24, No.1, 2018.
- [8] D. Swanjaya dan D. P. Pamungkas, "Analisa Hasil Prediksi Metode Least Square

- menggunakan Korelasi dan MAPE pada Toko PS,” *Generation Journal*, Vol. %1 dari %25, No.1, 2021.
- [9] G. N. Ayuni dan D. Fitriannah, “Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ,” *Jurnal Telematika*, Vol. %1 dari %214, No.2, 2019.
- [10] J. S. Widjaya, D. A. R dan S. R. P. Sari, “SistemPrediksi Jumlah Pasien Covid-19 Menggunakan Metode Trend Least Square Berbasis Web,” *SISTEMASI : Jurnal Sistem Informasi*, Vol. %1 dari %210, No.1, 2021.
- [11] A. N. F. Akbar dan P. A. R. Devi, “Prediksi Penghasilan Perusahaan Bus Transwisata Menggunakan Metode Least Square,” *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, Vol. %1 dari %216, No.2, 2022.
- [12] D. Artha dan I. K. A. Dwipayana, “Gambaran Hasil Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Anemia Yang Ditransfusikan Dengan Packed Red Celss dan Whole Blood di RSUD Kabupaten Polewali Mandar,” *Jurnal Media Laboran*, Vol. %1 dari %210, No.2, 2020.
- [13] R. Fuadda, N. Sulung dan L. V. Juwita, “Perbedaan Reaksi Pemberian Transfusi Darah Whoole Blood (WB) dan Packed Red Cell (PRC) Pada Pasien Sectio Caesare,” *Jurnal Human Care*, Vol. %1 dari %21, No.3, 2016.