

# Prediksi Kebutuhan Darah Menggunakan Metode ARIMA Dengan Mempertimbangkan Faktor Deterioration

Gabriela Consuelo Heriyanto  
Program Studi Informatika,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya  
60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -  
8417658  
E-mail:  
c14180055@john.petra.ac.id

Andreas Handojo  
Program Studi Informatika,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya  
60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -  
8417658  
E-mail:  
handojo@petra.ac.id

Tanti Octavia  
Program Studi Industri,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya  
60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) -  
8417658  
E-mail:  
tanti@petra.ac.id

## ABSTRAK

Darah memiliki berbagai kegunaan yang sangat penting bagi tubuh manusia. Namun, darah hanya dapat didonorkan dalam jumlah yang terbatas karena darah hanya dapat diproduksi oleh manusia. Kegiatan donor darah ini diatur dan diselenggarakan oleh Unit Transfusi Darah (UTD), yang salah satunya adalah UTD PMI Surabaya. UTD PMI Surabaya juga memproduksi dan menyimpan produk darah serta mendistribusikannya ke rumah sakit maupun langsung ke pasien yang membutuhkan darah. Oleh karena jumlah kebutuhan darah yang tidak menentu, UTD PMI Surabaya perlu melakukan prediksi agar dapat memenuhi kebutuhan darah. Namun darah memiliki masa simpan yang juga perlu di perhatikan. Sedangkan, sistem prediksi kebutuhan darah masih menggunakan perkiraan manusia. Oleh karena itu dibutuhkan sistem informasi yang dapat membantu dalam memprediksi kebutuhan darah dengan mempertimbangkan masa kadaluarsa darah.

Aplikasi yang dibuat pada penelitian ini merupakan aplikasi web yang dapat membantu dalam melakukan prediksi dengan menggunakan metode ARIMA. Kemudian akan dilakukan perhitungan dengan mempertimbangkan kadaluarsa darah untuk menentukan kebutuhan darah di bulan depan. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi yang dibuat mampu melakukan prediksi kebutuhan darah. Model ARIMA yang dipakai untuk melakukan prediksi komponen darah WB adalah ARIMA (7,0,6) dengan RMSE 58,91. Sedangkan model ARIMA yang dipakai untuk melakukan prediksi komponen darah TC adalah ARIMA (5,0,6) dengan RMSE 272,46.

**Kata Kunci:** ARIMA, Prediksi, Aplikasi Web

## ABSTRACT

*Blood has various uses that are very important for the human body. However, blood can only be donated in limited quantities because it can only be produced by humans. This blood donation activity is organized by the Blood Transfusion Unit (UTD), one of which is UTD PMI Surabaya. UTD PMI Surabaya also produces and stores blood products and distributes them to hospitals or directly to patients who need blood. Due to the uncertain amount of blood demand, UTD PMI Surabaya needs to make predictions in order to meet the blood needs. But blood has an expiry that also needs to be considered. Meanwhile, the blood demand prediction system still uses human estimates. Therefore, an information system is needed that can assist in predicting the need for blood by considering the expiration date of the blood.*

*The application made in this research is a web application that can assist in making predictions using the ARIMA method. Then a calculation will be carried out by considering the deterioration of the blood to determine the need for blood in the next month. Based on the test results, the application is able to predict blood needs. The ARIMA model used to predict WB blood components is ARIMA (7,0,6) with a RMSE of 58,91. While the ARIMA model used to predict the TC blood component is ARIMA (5,0,6) with a RMSE of 272,46.*

**Keywords:** ARIMA, Prediction, Web Application

## 1. PENDAHULUAN

Darah memiliki berbagai kegunaan yang sangat penting bagi tubuh manusia. Salah satunya adalah menyalurkan zat – zat penting ke seluruh tubuh. Selain itu, darah juga membantu membuang zat – zat limbah yang dibutuhkan oleh tubuh. [6] Sayangnya, darah hanya dapat didonorkan dalam jumlah yang terbatas karena darah hanya dapat diproduksi oleh manusia. Hingga detik ini, masih belum ada produk yang dapat menggantikan darah maupun proses kimia yang dapat menghasilkan darah. Saat kadar darah dalam tubuh seseorang kurang dari yang seharusnya, maka satu – satunya cara mengatasi hal ini adalah dengan menerima darah dari orang lain melalui transfusi darah. Darah yang dipakai untuk melakukan transfusi, didapat melalui kegiatan pendonoran darah. [1] Pendonoran darah atau penyumbangan darah adalah proses pengambilan darah dari pendonor yang secara sukarela mendonorkan darahnya. Kegiatan donor darah diselenggarakan oleh Unit Transfusi Darah (UTD) yang merupakan bagian dari Palang Merah Indonesia (PMI). Darah yang didapat melalui kegiatan donor darah dinamakan darah lengkap atau *Whole Blood* (WB). Darah yang didapat kemudian diuji dan diolah oleh UTD PMI.

Tiap komponen darah memiliki masa kadaluarsa masing masing. Jika darah yang disimpan melebihi masa kadaluarsanya, maka darah tersebut merupakan darah yang rusak sehingga perlu dihancurkan. Oleh karena itu, UTD PMI perlu menghindari penyimpanan kantong darah dalam jumlah berlebih agar dapat menghindari pemborosan sumber daya. Sedangkan kekurangan pasokan darah dapat mengakibatkan pada pembatalan prosedur perawatan. Hal ini tentunya dapat membahayakan nyawa pasien yang membutuhkan darah. Oleh karena itu, baik kelebihan maupun kekurangan persediaan darah perlu diminimalkan dengan cara melakukan prediksi. [5] Prediksi merupakan hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan sesuatu di masa depan

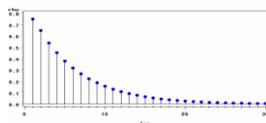
Pada penelitian ini, prediksi kebutuhan darah dilakukan dengan menggunakan metode ARIMA untuk memprediksi komponen darah WB dan TC. Prediksi yang dilakukan juga memperhitungkan faktor deterioration komponen darah WB dan TC, yaitu 35 hari dan 5 hari. Hal ini dilakukan untuk meneliti apakah pengaruh faktor deterioration dapat meningkatkan keakuratan prediksi pada kebutuhan komponen darah WB dan TC. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu UTD PMI dalam memenuhi kebutuhan darah.

## 2. METODE

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode ARIMA. ARIMA merupakan kependekan dari Auto Regressive Integrated Moving Average. Parameter p merupakan orde dari metode Auto Regressive. Parameter p merupakan orde dari metode Auto Regressive (AR). Parameter q merupakan orde dari metode Moving Average (MA). Sedangkan parameter d merupakan orde yang berisi jumlah differencing yang diperlukan agar data time series menjadi stationer.

### 2.1 Menentukan Orde d

Agar dapat melakukan prediksi menggunakan metode ARIMA dan SARIMA sebagai opsi, data yang dipakai harus merupakan data yang stationer.[3] Oleh karena itu, perlu dilakukan differencing yang dapat mengubah data yang tidak stasioner menjadi data yang stasioner. Order differencing dikatakan benar apabila nilai differencing merupakan nilai differencing minimum yang diperlukan untuk mendapatkan near-stationary series, yaitu yang berada di sekitar area defined mean dan plot Autocorrelation Function mencapai nol dengan cukup cepat seperti pada Gambar 1 Ideal ACF plots.



Gambar 1. Ideal ACF plots

Persamaan *differencing* dapat dilihat pada persamaan (1).

$$X_t' = X_t - BX_t \quad (1)$$

Jika nilai *autocorrelations* positif untuk 10 atau lebih lag, maka perlu melakukan *differencing* lebih lanjut. Tetapi jika nilai lag 1 dari *autocorrelations* terlalu negatif, maka ini berkemungkinan menandakan data *time series* mengalami *over-difference*.

### 2.2 Penentuan Orde p dan Orde q

Orde p dapat ditentukan dengan melihat hasil plot dari Partial Autocorrelation Function (PACF). Plot PACF menampilkan korelasi murni antara lag dan series. Sedangkan orde q dapat ditentukan dengan melihat hasil plot dari Autocorrelation Function (ACF). [3] Setelah mendapatkan nilai p,d,q maka bisa melakukan perhitungan peramalan ARIMA.

### 2.3 Model Autoregressive (AR)

Model Autoregressive (AR) pertama kali diperkenalkan oleh Yule pada tahun 1926 dan dikembangkan oleh Walker pada tahun 1931. Model ini memiliki asumsi bahwa data periode sekarang

dipengaruhi oleh data pada periode sebelumnya [3]. Persamaan AR dapat dilihat pada persamaan (2).

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \epsilon_t \quad (2)$$

### 2.4 Model Moving Average (MA)

Proses *Moving Average* berorde q menyatakan hubungan ketergantungan antara nilai pengamatan dengan nilai-nilai kesalahan yang berurutan dari periode t sampai t-q. [3] Model *Moving Average* (MA) pertama kali diperkenalkan oleh Slutsky pada tahun 1973, dengan orde q ditulis MA(q) atau ARIMA(0,0,q). Persamaan MA dapat dilihat pada persamaan (3).

$$X_t = \mu' + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} - \theta_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (3)$$

### 2.5 SARIMA

SARIMA atau Seasonal ARIMA, merupakan pengembangan dari model ARIMA yang untuk memprediksi data yang mengandung faktor musiman. Data musiman memiliki arti bahwa data tersebut memiliki pola tingkah gerak dalam periode musiman. Biasanya dapat berupa mingguan, bulanan, triwulan, atau semesteran.[2] Model SARIMA memiliki notasi ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)S. Dengan, P,d,q merupakan bagian yang tidak musiman, (P, D, Q) S sebagai bagian musiman dan S sebagai jumlah periode per musim.

### 2.6 Penelitian terdahulu

Penelitian akan menggunakan beberapa penelitian lain terkait yang telah dilakukan sebelumnya sebagai tinjauan studi. Berikut adalah penelitian-penelitian yang telah dilakukan dalam prediksi kebutuhan darah.

#### 2.6.1 Analisis Peramalan Kombinasi terhadap Jumlah Permintaan Darah di Surabaya

Eka & Agus [4] menangkat masalah dimana kebutuhan darah para resipien pada kenyataannya tidak seimbang dengan persediaan darah. Hal tersebut membuat semakin pentingnya analisis peramalan terhadap permintaan darah yang mana akan sangat mempengaruhi persediaan darah di UDD PMI Surabaya. Solusi yang diusulkan adalah dengan dilakukan peramalan permintaan darah di UDD PMI kota Surabaya dengan memanfaatkan model-model ARIMA yang sesuai dan memenuhi asumsi. Hasil dari penelitian ini adalah daftar model - model ARIMA yang sesuai untuk masing - masing permintaan jenis darah di UDD PMI Surabaya untuk tahun 2012. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada penelitian ini, prediksi yang dilakukan tidak mempertimbangkan masa kadaluarsa darah. Penelitian ini juga tidak membuat program aplikasi hanya perhitungan prediksi ARIMA saja

#### 2.6.2 Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode Least Square Regression Line

Nasyika et al. [5] mengangkat masalah dimana saat ini UTD PMI Kabupaten Jombang dalam melakukan strategi untuk memprediksi permintaan produk darah selanjutnya hanya menggunakan data sebelumnya tanpa adanya sistem yang melakukan peramalan (dilakukan secara manual). Solusi yang diusulkan adalah membangun sebuah Sistem Prediksi Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode Least Square Regression Line. Hasil dari penelitian ini adalah Sistem prediksi jumlah permintaan produk

darah menggunakan metode Least Square Regression Line yang menggunakan platform website. Perbedaan dari penelitian ini adalah penelitian ini menggunakan metode Least Square Regression Line dan aplikasi yang dibuat hanya menggunakan platform website.

### 3. DATASET

*Dataset* yang digunakan merupakan data didapat melalui UTD PMI Surabaya yang terdiri atas 2 dataset yaitu *dataset* permintaan TC dan dataset permintaan WB. Masing – masing *dataset* merupakan *dataset* bulanan dari tahun 2018 -2021. Jumlah total tiap dataset adalah 45 data. Data yang dipakai untuk melakukan *training* berjumlah 40 data. Sedangkan data untuk *testing* berjumlah 5 data.

### 4. PENGUJIAN

Pada aplikasi yang dibuat akan dilakukan pengujian sistem yang telah dibuat.

#### 4.1 Login

Halaman yang pertama kali *User* lihat adalah halaman *Login*, dimana *User* perlu memasukkan data *Username* dan password untuk dapat memasuki aplikasi ini. Tampilan *User Interface* halaman *Login* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Login

*User* diminta untuk memasukkan data *Username* dan password yang dimiliki. Kemudian *User* menekan button *Login* untuk melakukan *Login*. Jika *Login* berhasil yaitu munculnya, maka *User* akan dialihkan ke halaman *Dashboard*. Sebaliknya, jika *Username* dan password tidak terdaftar pada database, maka akan muncul snackbar di bagian atas layer.

#### 4.2 Dashboard

Saat *User* berhasil melakukan *Login*, maka halaman dashboard merupakan halaman pertama yang akan dilihat *User*. Jika *User* merupakan admin maka tampilan akan terlihat seperti apda Gambar 3 Jika *User* merupakan *User* biasa, maka tampilan akan terlihat sedikit berbeda, Perbedaan pada tampilan hanya berada pada *side menu* halaman. Hal ini dilakukan agar tidak semua *User* dapat mengakses fitur – fitur penting, seperti prediksi, kebutuhan darah, dan laporan bulanan.



Gambar 3. Tampilan Dashboard

Halaman ini akan menampilkan data jumlah pendonor yang terdaftar, yang terbagi berdasarkan jenis kelamin pendonor. Selain itu, halaman ini juga menampilkan data persediaan darah yang masih ada di bank darah, yang terbagi berdasarkan golongan darah, rhesus, dan juga komponen darah.

#### 4.3 Permintaan Darah Instansi

Halaman Permintaan Darah Instansi merupakan halaman tempat *User* yang merepresentasikan sebuah instansi, dapat melakukan permintaan kantong darah kepada UTD PMI Surabaya. Desain tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.

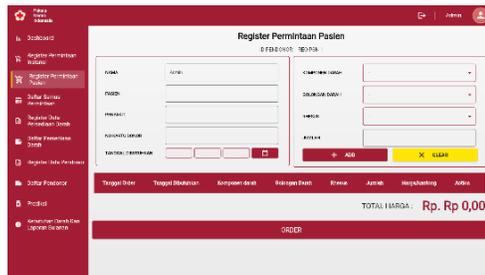


Gambar 4. Tampilan Register Permintaan Instansi

Pada halaman ini, *User* perlu memberikan data tanggal dibutuhkannya kantong darah, komponen, golongan darah, rhesus, dan jumlah kantong darah.

#### 4.4 Permintaan Darah Pasien

Halaman Permintaan Darah Pasien merupakan halaman tempat *User* yang merepresentasikan instansi yang tidak memiliki bank darah, dapat melakukan permintaan kantong darah kepada UTD PMI Surabaya untuk kebutuhan medis pasiennya. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 5.



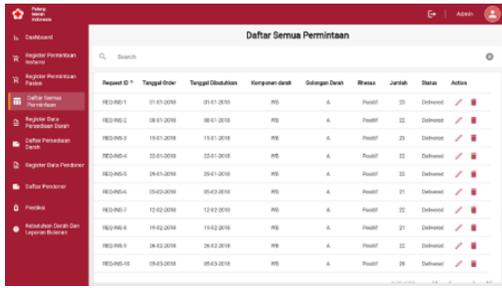
Gambar 5. Tampilan Register Permintaan Pasien

Pada halaman ini, *User* perlu memberikan data nama pasien, penyakit, no kartu donor, tanggal dibutuhkannya kantong darah, komponen, golongan darah, rhesus, dan jumlah kantong darah.. Pada halaman ini juga tersedia button clear jika *User* ingin menghapus semua data – data yang diberikan. Jika *User* ingin menghapus data pada tabel, *User* dapat menekan icon button dengan gambar tong sampah pada kolom action. Total harga akan secara otomatis update ketika permintaan ditambahkan ke dalam tabel, termasuk jika *User* menambahkan data yang sama.

#### 4.5 Daftar Permintaan dan Penerimaan

Halaman daftar permintaan dan penerimaan merupakan halaman yang menampilkan semua permintaan yang ada pada database.

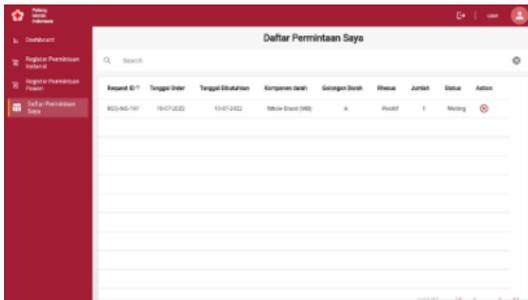
Halaman ini hanya dapat diakses oleh *User* admin. Desain tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Daftar Permintaan

#### 4.6 Daftar Permintaan dan Penerimaan Saya

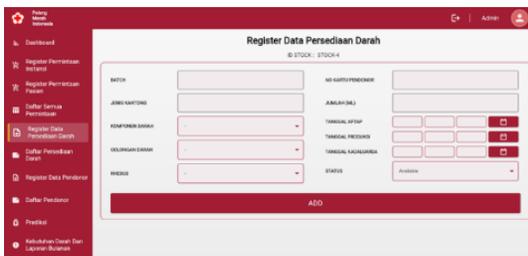
Halaman daftar permintaan dan penerimaan saya merupakan halaman yang menampilkan semua permintaan yang ada. Desain tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Daftar Permintaan Saya

#### 4.7 Register Data Persediaan Darah

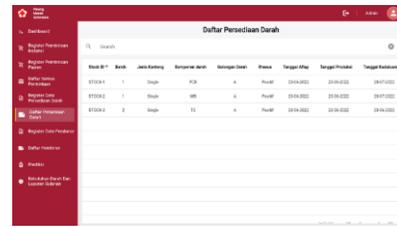
Halaman register data persediaan darah merupakan halaman dimana *User* dapat memasukkan data kantong darah untuk kemudian disimpan pada database. Desain dari halaman ini dapat dilihat pada Gambar 8. *User* dapat menyimpan data yang telah dimasukkan dengan menekan button add.



Gambar 8. Register Data Persediaan Darah

#### 4.8 Daftar Persediaan Darah

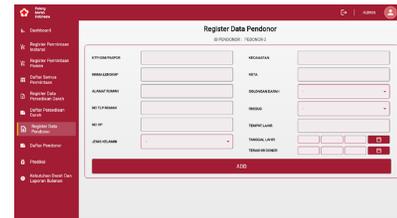
Halaman daftar data persediaan darah merupakan halaman yang menampilkan semua data kantong darah yang ada pada database. *User* juga dapat melakukan search, edit, dan delete sesuai dengan data yang ada pada database. Desain halaman ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Daftar Persediaan Darah

#### 4.9 Register Data Pendonor

Halaman register data pendonor merupakan halaman dimana pihak UTD PMI Surabaya dapat memasukkan data pendonor. Desain dari halaman ini dapat dilihat pada Gambar 10.

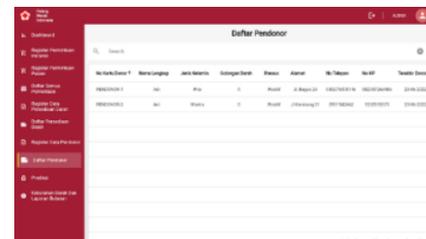


Gambar 10. Daftar Register Data Pendonor

Jika *User* berhasil melakukan add data, maka sistem akan meng-clear semua input. Jika ada data yang tidak diberikan, maka akan muncul snackbar yang memberitahukan bahwa input masih kurang.

#### 4.10 Daftar Pendonor

Halaman data pendonor merupakan halaman yang menampilkan semua data pendonor yang ada pada database. *User* juga dapat melakukan search, edit, dan delete sesuai dengan data yang ada pada database. Desain halaman ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Daftar Data Pendonor

#### 4.11 Validasi Model ARIMA untuk Prediksi Whole Blood (WB)

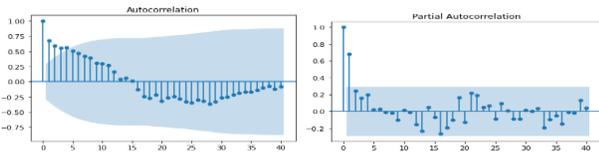
Untuk dapat menentukan parameter ARIMA yang terbaik, maka akan dilakukan dengan menggunakan 2 cara. Yang pertama adalah dengan menggunakan metode ADFuller (Augmented Dickey-Fuller) untuk mencari parameter differencing yaitu parameter d, ACF(Autocorellation) untuk mencari parameter AR (Autoregressive) yaitu parameter p dan PACF (Partial Autocorellation) untuk mencari parameter MA (Moving Average) yaitu parameter q. Data yang digunakan setelah disatukan menjadi data bulanan berjumlah 45 data. Pembagian data untuk melakukan

proses data training dan testing adalah 90% data training yaitu 40 data dan 10% untuk data testing yaitu 5 data. Hasil dari metode Adfuller dapat dilihat pada Gambar 12.

```
Augmented Dickey-Fuller Test:Difference 0
ADF test statistic -2.954585
p-value 0.029359
# lags used 0.000000
# observations 44.000000
critical value(1%) -3.58573
critical value(5%) -2.929886
critical value(10%) -2.603185
Strong evidence against the null hypothesis
Reject the null hypothesis
Data has no unit root and is stationary
```

Gambar 12. Daftar Register Data Pendonor

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa tanpa dilakukan differencing, data sudah stationer. Jika data sudah stationer, maka akan dilakukan plot ACF dan PACF. Hasil dari plot ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 13.



(a) (b)

Gambar 13. (a) Hasil Plot ACF Pendonor (b) Hasil Plot PACF

Pada Gambar 13(a), dapat dilihat bahwa teradpat 5 batang yang keluar dari zona biru, sehingga parameter p yang akan dipakai adalah 5. Sedangkan untuk parameter q adalah 5, sesuai dengan Gambar 13(b). Sehingga model ARIMA yang akan dipakai adalah 5,0,2.

Tabel 1. Tabel Perbandingan hasil prediksi komponen WB berdasarkan metode yang dipakai

ARIMA Model	Metode	RMSE
ARIMA (5,0,2)	ACF, PACF, ADF	63,5
ARIMA (7,0,6)	Grid Search	58,91

Dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa dengan menggunakan metode *Grid Search* hasil RMSE yang didapat lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode ACF, PACF, dan ADF. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa lebih baik menggunakan metode *GridSearch* untuk mencari parameter terbaik dalam memprediksi permintaan WB.

#### 4.12 Validasi Model ARIMA untuk Prediksi Trombocyte Concentrate (TC)

Sama seperti pada pencarian parameter terbaik untuk prediksi permintaan WB, Akan dilakukan percobaan yang sama untuk mencari parameter terbaik dalam memprediksi permintaan TC. Data yang digunakan setelah disatukan menjadi data bulanan berjumlah 45 data. Pembagian data untuk melakukan proses data training dan testing adalah 90% data training yaitu 40 data dan 10% untuk data testing yaitu 5 data. Hasil dari metode Adfuller dapat dilihat pada Gambar 14.

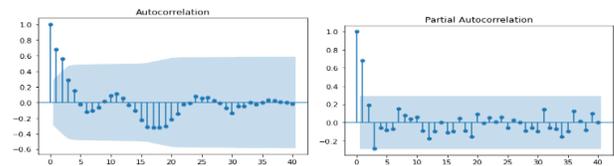
```
Augmented Dickey-Fuller Test:Difference 0
ADF test statistic -2.619023
p-value 0.089129
# lags used 2.000000
# observations 42.000000
critical value(1%) -3.596636
critical value(5%) -2.932297
critical value(10%) -2.604991
Weak evidence against null hypothesis
Fail to reject the null hypothesis
Data has a unit root and is non-stationary

Augmented Dickey-Fuller Test:Difference 1
ADF test statistic -8.735821e+00
p-value 3.102466e-14
# lags used 0.000000e+00
# observations 4.300000e+01
critical value(1%) -3.592504e+00
critical value(5%) -2.931550e+00
critical value(10%) -2.604066e+00
Strong evidence against the null hypothesis
Reject the null hypothesis
Data has no unit root and is stationary
```

(a) (b)

Gambar 14. (a) Hasil metode Adfuller diff 0 (b) Hasil metode Adfuller diff 1

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa perlu dilakukan differencing sebanyak 1 kali agar data dapat menjadi stationer, sehingga parameter d yang dipakai adalah 1. Selanjutnya, akan dilakukan plot ACF dan PACF. Hasil dari plot ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 16.



(a) (b)

Gambar 15. (a) Hasil plot ACF (b) Hasil plot PACF

Pada Gambar 15(a), dapat dilihat bahwa teradpat 3 batang yang keluar dari zona biru, sehingga parameter p yang akan dipakai dalah 3. Sedangkan untuk parameter q adalah 2, sesuai dengan Gambar 15(b). Sehingga model ARIMA yang akan dipakai adalah 2,1,1.

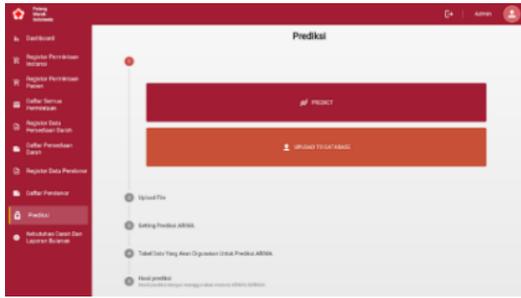
Tabel 2. Hasil prediksi permintaan TC data testing model ARIMA (5,0,6)

ARIMA Model	Metode	RMSE
ARIMA (2,1,1)	ACF, PACF, ADF	400,58
ARIMA (5,0,6)	Grid Search	272,46

Dapat dilihat pada Tabel 2, bahwa dengan menggunakan metode *Grid Search* hasil RMSE yang didapat lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode ACF, PACF, dan ADF. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa lebih baik menggunakan metode *GridSearch* untuk mencari parameter terbaik dalam memprediksi permintaan TC.

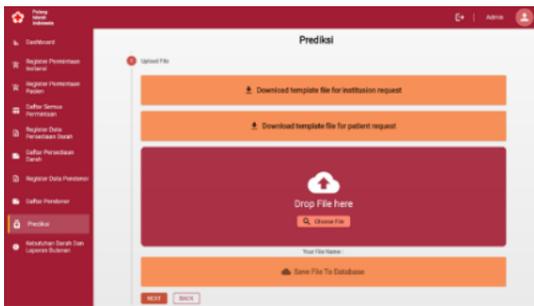
#### 4.13 Prediksi

Halaman dimana *User* dapat melakukan prediksi untuk 12 bulan kedepan. Pada langkah pertama, *User* dapat memilih untuk langsung melakukan preidksi dengan menekan tombol prediksi, atau *User* dapat melakukan upload file terlebih dahulu. Jika memilih button predict seperti pada Gambar 16, maka *User* akan dialihkan pada step 3. Sebaliknya, jika *User* memilih button update to database, maka *User* akan dialihkan ke step 2.



Gambar 16. Tampilan prediksi step 1

Pada step 2, *User* dapat melakukan drag and drop pada kotak yang disediakan, atau menekan button choose file. Tampilan halaman prediksi step 2, dapat dilihat pada Gambar 17.



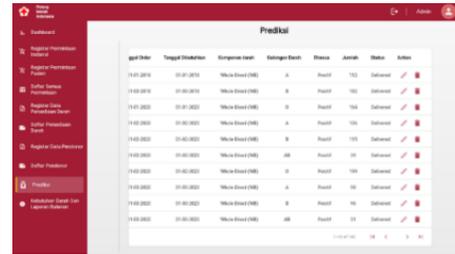
Gambar 17. Tampilan prediksi step 2

*File* yang akan di *upload* harus memenuhi standar ketentuan yang ditetapkan, yaitu nama *file* harus mengandung kata – kata ins, instansi, psn, pasien, atau patient dan memiliki *extention* .csv. Untuk mempermudah dalam menentukan format data yang diperlukan, disediakan *button download template excel* sesuai pada Gambar 17. Jika *User* menekan tombol next, maka *User* akan dialihkan ke step 3.



Gambar 18. Tampilan prediksi step 3

Pada step 3, sesuai dengan gambar Gambar 18, *User* dapat memilih setting data –data yang dibutuhkan yaitu golongan darah, komponen darah, tanggal awal, dan tanggal akhir. Jika *User* mengganti golongan darah maupun komponen darah, maka tanggal from dan until akan secara otomatis menyesuaikan. Jika *User* menekan button next, maka *User* akan dialihkan ke prediksi step 4.



Gambar 19. Tampilan prediksi step 4

Pada step 4, parameter yang telah ditentukan pada step 3 akan menjadi acuan untuk mengambil dan menampilkan data permintaan dalam bentuk tabel pada step 4. Tampilan prediksi step 4 dapat dilihat pada Gambar 19. Jika *User* menekan button next, maka *User* akan dialihkan ke prediksi step 5. Pada prediksi step 5, sistem akan melakukan prediksi menggunakan ARIMA untuk memprediksi selama 12 bulan kedepan dari tanggal from yang ditentukan pada saat step 3. Sistem akan menampilkan data prediksi yang memiliki RMSE paling kecil dari semua model ARIMA yang dicoba. Teknik yang digunakan untuk menentukan model ARIMA terbaik adalah dengan menggunakan GridSearch. Tabel hasil RMSE terbaik dari prediksi permintaan komponen WB dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel prediksi permintaan WB

p	d	q	RMSE
6	0	7	59,28
6	0	6	59,03
7	0	6	58,91

Pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa prediksi dengan model ARIMA (7,0,6) memiliki RMSE paling kecil yaitu 58,91. Selanjutnya tabel hasil prediksi dengan RMSE terbaik komponen TC dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil prediksi permintaan TC

p	d	q	RMSE
6	0	6	274,69
6	0	5	272,97
5	0	6	272,46

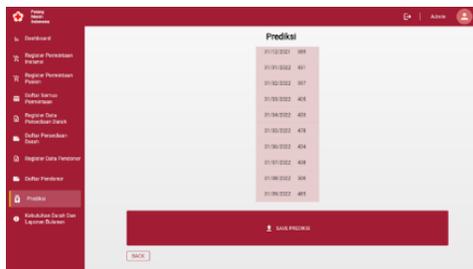
Dari Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (5,0,6) memiliki RMSE paling kecil, yaitu 272,46. Hasil dari prediksi ARIMA kemudian akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel seperti pada Gambar 20, Gambar 21, dan Gambar 22.



Gambar 20. Tampilan hasil prediksi permintaan WB



Gambar 21. Tampilan hasil prediksi permintaan TC



Gambar 22. Tampilan button save prediksi

User juga dapat melakukan penyimpanan data prediksi yang telah dilakukan dengan menekan button save prediksi yang terletak dibawah tabel hasil prediksi.

#### 4.14 Kebutuhan Darah Dan Laporan Bulanan

Pada halaman kebutuhan darah dan laporan bulanan, User dapat melihat tabel kebutuhan darah dan laporan bulanan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Tampilan button download as csv

Jika User ingin mendownload tabel laporan bulanan, maka terdapat button download as csv pada bagian bawah tabel laporan bulanan. Bukti berhasilnya penyimpanan adalah adanya file csv pada directory yang telah ditetapkan.

#### 4.15 Analisa Perbedaan Antara Permintaan dan Hasil Prediksi

Perbandingan jumlah prediksi dan jumlah permintaan perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak perbedaan jumlah prediksi dengan jumlah permintaan. Dari hasil penelitian, 75%

hasil prediksi, jumlahnya lebih sedikit dari pada jumlah permintaan yang sesungguhnya. Namun hal ini tidak dapat dianggap baik sebab jauh lebih baik persediaan kantong darah lebih banyak daripada kebutuhan darah. Hal ini terutama untuk komponen TC yang diperlukan dalam pengobatan penyakit demam berdarah.

### 5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat selama menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut: Metode yang dilakukan untuk menentukan parameter model ARIMA terbaik adalah dengan menggunakan metode GridSearch. Model ARIMA untuk prediksi kebutuhan darah komponen WB terbaik adalah model ARIMA (5,0,7) dengan RMSE terkecil 58,62. Dengan Batasan, jumlah data yang dipakai untuk prediksi adalah 55 data dengan periode bulanan. Model ARIMA untuk prediksi kebutuhan darah komponen TC terbaik adalah model ARIMA (8,0,2) dengan RMSE terkecil 272,46. Terdapat perbedaan hasil prediksi sebelum dilakukannya perhitungan kebutuhan darah dengan setelah dilakukannya perhitungan kebutuhan darah.

### 6. SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah data yang digunakan perlu diperbanyak untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat. Sistem yang dibuat hanya dapat menyimpan satu data prediksi dalam satu waktu, sehingga tabel kebutuhan darah dan laporan bulanan hanya untuk komponen yang telah di save hasil prediksinya saja. Sehingga jika ingin melihat tabel kebutuhan darah dan laporan bulanan untuk komponen lain, maka perlu mengganti hasil prediksi pada database. Untuk itu, bisa menambahkan fitur untuk menyimpan data prediksi kebutuhan darah lebih dari 1 komponen. Sistem yang dibuat masih belum dapat diakses diluar jaringan local. Untuk dapat diakses diluar jaringan lokal bisa menggunakan teknik port forwarding.

### 7. REFERENSI

- [1] Agus Sugianto, C., & Muhammad Zundi, T. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Mobile di PMI Kabupaten Bandung. KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer, 1(1), 11–18. DOI: 10.32485/kopertip.v1i1.5
- [2] Cong, J., Ren, M., Xie, S., & Wang, P. (2019). Predicting seasonal influenza based on SARIMA model, in mainland China from 2005 to 2018. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(23), 1–8. DOI:10.3390/ijerph16234760
- [3] Djoni, H. (2011). Penerapan Model Arima Untuk Memprediksi Application Of Arima To Forecasting Stock Price Of PT Telokm Tbk. Jurnal Ilmiah Sains, 11(1), 117–119. DOI: 10.35799/jis.11.1.2011.53
- [4] Eka, W., & Agus, D. (2012). Analisis Peramalan Kombinasi Terhadap Jumlah Permintaan Darah di Surabaya. 1(1), 1–5. DOI: 10.12962/j23373520.v1i1.573
- [5] Nasyika, D., Slamim, S., & Pandunata, P. (2019). Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode Least Square Regression Line (Studi Kasus : Utd Pmi Kabupaten Jombang). INFORMAL: Informatics Journal, 3(2), 48. DOI:10.19184/isj.v3i2.9989
- [6] Profita, A. (2017). Optimasi Manajemen Persediaan Darah Menggunakan Simulasi Monte Carlo. Journal of Industrial Engineering Management, 2(1), 16. DOI:10.33536/jiem.v2i1.101