

ANALISIS PERAMALAN STOK OBAT DI APOTEK RSUD DR. SOSODORO BOJONEGORO MENGGUNAKAN METODE *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)*

1st Anisha Trie Aprilyasa
Sistem Informasi
Telkom University Surabaya
Surabaya, Indonesia

anishatriea@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Agus Sulistya, S.T., M.Sc., Ph.D.
Sistem Informasi
Telkom University Surabaya
Surabaya, Indonesia

sulistya@telkomuniversity.ac.id

3rd Dr. Arip Ramadan, S.Si., M.Stat..
Sistem Informasi
Telkom University Surabaya
Surabaya, Indonesia

aripramadan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan kebutuhan stok obat di Apotek RSUD Dr. Sosodoro Bojonegoro menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Permasalahan pengelolaan stok yang sering mengalami kelebihan atau kekurangan mendorong perlunya peramalan berbasis data untuk mendukung efisiensi dan ketepatan pengadaan obat. Tiga jenis obat dengan frekuensi penggunaan tertinggi *Paracetamol*, *Omeprazole*, dan *Spironolactone* dipilih sebagai objek penelitian, dengan data mingguan dari Januari 2023 hingga Januari 2025. Proses dimulai dari transformasi varians menggunakan Box-Cox, uji stasioneritas dengan *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*, serta identifikasi parameter optimal (p,d,q) melalui analisis ACF dan PACF. Evaluasi model dilakukan berdasarkan nilai AIC, RMSE, dan MAPE, serta uji residual menggunakan *Ljung-Box* untuk memastikan sifat acak. Hasil menunjukkan bahwa model ARIMA (1,1,1) dan ARIMA (2,1,1) memberikan akurasi prediksi yang baik, dengan MAPE terendah sebesar 11% dan RMSE terendah sebesar 366. Visualisasi hasil peramalan disajikan melalui Power BI agar dapat digunakan secara interaktif oleh pihak apotek. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan ARIMA dapat menjadi solusi praktis dalam pengelolaan stok obat yang lebih efisien dan berbasis data, serta mendukung pengambilan keputusan strategis di bidang pelayanan farmasi rumah sakit.

Kata Kunci: ARIMA, Peramalan, Stok Obat, RSUD Dr. Sosodoro, Power BI, Deret Waktu

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dalam meramalkan kebutuhan stok obat pada Apotek RSUD Dr. Sosodoro Bojonegoro [1]. Latar belakang penelitian ini didasari oleh pentingnya pengelolaan logistik farmasi yang tepat guna dan efisien dalam menunjang pelayanan kesehatan di rumah sakit. Ketidaktepatan dalam merencanakan pengadaan obat dapat menyebabkan kekurangan maupun kelebihan stok yang berdampak langsung pada kualitas layanan terhadap pasien dan efektivitas operasional apotek.

Fokus utama dari studi ini adalah membangun model prediktif berbasis data deret waktu yang mampu membantu manajemen apotek dalam menyusun perencanaan pengadaan obat secara lebih terstruktur dan adaptif terhadap kebutuhan aktual. Penelitian ini menggunakan data historis mingguan dari Januari 2023 hingga Januari 2025 terhadap tiga jenis obat yang paling sering digunakan, yaitu *Paracetamol*, *Omeprazole*, dan *Spironolactone*. Ketiga obat tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan frekuensi penggunaan serta rekomendasi dari tenaga farmasi [2].

Proses pengolahan data dimulai dengan tahapan pra-pemrosesan, yang mencakup uji stasioneritas rata-rata menggunakan *Augmented Dickey-Fuller (ADF)* serta transformasi varians menggunakan metode Box-Cox [3]. Setelah dipastikan memenuhi asumsi stasioneritas melalui proses differencing, model ARIMA dibentuk dengan menentukan parameter optimal (p,d,q) berdasarkan hasil analisis *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)*. Data kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% sebagai data pelatihan (training) dan 20% untuk data pengujian (testing). Evaluasi model dilakukan melalui pengukuran akurasi dengan menggunakan nilai *Akaike Information Criterion (AIC)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*, serta uji residual menggunakan *Ljung-Box Test* untuk memastikan bahwa residual bersifat acak (*whitenoise*) [4]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ARIMA mampu memberikan prediksi yang cukup akurat untuk ketiga jenis obat yang diteliti, dengan tingkat kesalahan prediksi yang masih berada dalam batas wajar. Visualisasi hasil peramalan dilakukan melalui Power BI guna memberikan tampilan interaktif yang dapat digunakan oleh pihak apotek dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode ARIMA dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam mengelola stok obat berbasis data historis [5]. Penerapan sistem peramalan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi

pemborosan, serta memperkuat strategi pengadaan obat di lingkungan rumah sakit.

III. KAJIAN TEORI

Kajian teori merupakan landasan konseptual yang mendasari pelaksanaan penelitian, serta menjadi pijakan dalam merancang metode dan analisis data. Dalam penelitian ini, kajian teori mencakup beberapa konsep utama sebagai berikut:

A. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah proses memperkirakan nilai masa depan suatu variabel berdasarkan data historis. Dalam konteks manajemen persediaan, peramalan digunakan untuk memprediksi kebutuhan barang di masa mendatang agar pengadaan dapat dilakukan secara optimal [6]. Teknik peramalan terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, khususnya deret waktu (*time series*), karena tersedia data historis yang kontinu dan terstruktur.

B. Deret Waktu (*Time Series*)

Deret waktu adalah sekumpulan data yang dikumpulkan atau dicatat dalam interval waktu tertentu, misalnya harian, mingguan, atau bulanan. Analisis deret waktu bertujuan untuk mengidentifikasi pola seperti tren, musiman, dan siklus, serta meramalkan nilai masa depan berdasarkan pola tersebut [7]. Karakteristik penting dari deret waktu adalah stasioneritas, yaitu kondisi di mana statistik dasar (rata-rata dan varians) tidak berubah seiring waktu.

c. Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

ARIMA adalah salah satu metode peramalan deret waktu yang dikembangkan oleh Box dan Jenkins. ARIMA terdiri dari tiga komponen utama:

- **AR (*Autoregressive*):** Model yang menggunakan hubungan antara observasi saat ini dengan nilai sebelumnya.
- **I (*Integrated*):** Menunjukkan jumlah differencing yang diperlukan untuk membuat data menjadi stasioner.
- **MA (*Moving Average*):** Menggambarkan hubungan antara nilai saat ini dan kesalahan acak di masa lalu.

Model ARIMA ditulis sebagai $ARIMA(p,d,q)$, di mana p adalah orde AR, d adalah tingkat *differencing*, dan q adalah orde MA.

D. Uji Stasioneritas (*ADF Test*)

Stasioneritas merupakan syarat penting dalam penerapan ARIMA. Untuk menguji apakah data stasioner atau tidak, digunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), yang bertujuan menguji ada tidaknya akar unit dalam data deret waktu [8]. Jika hasil uji ADF menunjukkan nilai statistik yang lebih kecil dari nilai kritis, maka data dinyatakan stasioner.

E. *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF)

ACF dan PACF digunakan untuk mengidentifikasi nilai parameter p dan q dalam model ARIMA. ACF mengukur korelasi antar pengamatan dengan jeda waktu tertentu, sementara PACF mengukur korelasi setelah menghilangkan

pengaruh jeda sebelumnya. Plot ACF dan PACF digunakan sebagai alat bantu visual dalam menentukan model awal.

F. Evaluasi Model Peramalan

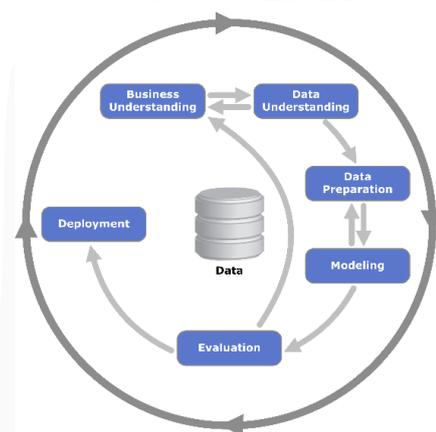
Setelah model dibentuk, diperlukan evaluasi untuk menilai keakuratan dan efisiensinya. Beberapa metrik yang digunakan antara lain:

- ***Akaike Information Criterion* (AIC):** Mengukur kualitas model dengan mempertimbangkan kompleksitas dan kesesuaian data.
- ***Root Mean Square Error* (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE):** Digunakan untuk mengukur besarnya kesalahan antara nilai prediksi dan nilai aktual.
- ***Ljung-Box Test*:** Uji diagnostik residual untuk memastikan bahwa sisa (*residual*) dari model bersifat *white noise* (acak).

G. Power BI

Power BI merupakan alat visualisasi data interaktif yang digunakan untuk menyajikan hasil peramalan dalam bentuk grafik dan dashboard. Dengan Power BI, hasil analisis dapat ditampilkan secara informatif dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan.

IV. METODE



Gambar 4. 1 CRISP-DM

A. *Business Understanding*

Tahapan ini bertujuan untuk memahami konteks permasalahan dari sisi operasional dan kebutuhan bisnis rumah sakit. Dalam penelitian ini, fokus utamanya adalah membantu Apotek RSUD Dr. Sosodoro Bojonegoro dalam mengatasi permasalahan ketidaktepatan pengadaan obat akibat fluktuasi permintaan. Pengelolaan stok yang tidak optimal dapat mengganggu pelayanan kepada pasien dan menimbulkan kerugian finansial. Oleh karena itu, diperlukan sistem peramalan yang dapat memprediksi kebutuhan obat secara akurat, efisien, dan mendukung pengambilan keputusan strategis.

B. *Data Understanding*

Pada tahap ini, dilakukan proses identifikasi, pengumpulan, dan eksplorasi awal terhadap data historis yang digunakan. Data yang digunakan berupa catatan penggunaan mingguan tiga jenis obat yang paling sering digunakan, yaitu Paracetamol, Omeprazole, dan

Spironolactone. Periode data yang dianalisis dimulai dari Januari 2023 hingga Januari 2025. Data dianalisis secara deskriptif untuk memahami pola musiman, tren jangka panjang, atau fluktuasi yang mungkin terjadi, serta untuk memastikan kualitas data cukup memadai untuk proses peramalan[9].

C. Data Preparation

Tahap ini merupakan proses penting untuk menyiapkan data agar dapat digunakan dalam pemodelan ARIMA[10], [11]. Beberapa langkah dilakukan, di antaranya: (1) transformasi varians menggunakan metode Box-Cox untuk menstabilkan variabilitas data, (2) uji stasioneritas rata-rata dengan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk memastikan bahwa data bersifat stasioner, dan (3) *differencing* (pembedaan) diterapkan jika data tidak stasioner agar memenuhi asumsi ARIMA. Selain itu, dilakukan analisis *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) untuk mengidentifikasi parameter awal model ARIMA.

D. Modeling

Tahap ini mencakup pembangunan model ARIMA berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Parameter model yang digunakan mencakup komponen *Autoregressive* (AR/p), *Integration* (I/d), dan *Moving Average* (MA/q). Setelah parameter ditentukan, dilakukan pengujian signifikansi statistik terhadap setiap parameter untuk memastikan kontribusinya dalam model. Selanjutnya, dilakukan uji diagnostik residual seperti *Ljung-Box test* untuk memastikan bahwa residual dari model bersifat acak atau *whitenoise*, yang merupakan indikator bahwa model ARIMA yang dibentuk telah sesuai.

E. Evaluation

Pada tahap evaluasi, dilakukan penilaian terhadap performa model ARIMA yang telah dibangun. Beberapa kriteria digunakan untuk menilai model terbaik, antara lain: *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Bayesian Information Criterion* (BIC) sebagai indikator kompleksitas model, serta *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai ukuran akurasi prediksi. Model dengan nilai AIC dan RMSE terkecil serta MAPE yang rendah dipilih sebagai model terbaik untuk masing-masing obat.

F. Deployment

Tahap akhir dalam proses CRISP-DM adalah penyajian hasil akhir model peramalan yang telah dibangun. Dalam penelitian ini, hasil peramalan ditampilkan dalam bentuk visualisasi interaktif menggunakan Power BI, sehingga pihak apotek dapat dengan mudah memantau prediksi kebutuhan obat untuk minggu berikutnya. Visualisasi ini bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan berbasis data, sekaligus mempermudah interpretasi hasil bagi pengguna non-teknis.

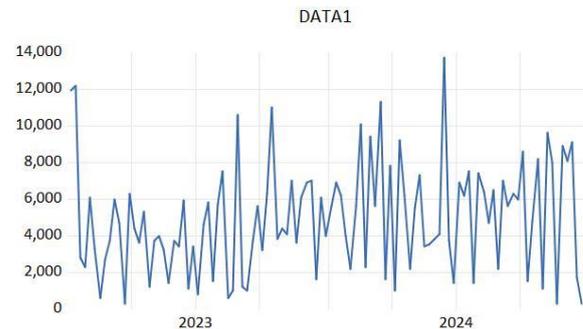
V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan tujuan penelitian untuk memprediksi kebutuhan stok obat, model ARIMA telah berhasil diterapkan terhadap tiga jenis obat utama, yaitu *Paracetamol*, *Omeprazole*, dan *Spironolactone*.

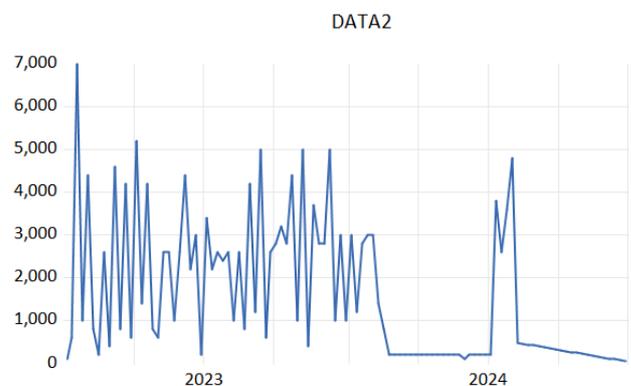
A. Hasil Analisis Model ARIMA

Penelitian ini dilaksanakan untuk meramalkan kebutuhan tiga jenis obat, yaitu *Paracetamol*, *Omeprazole*, dan *Spironolactone*, dengan menggunakan data mingguan selama 105 minggu (Januari 2023 hingga Desember 2024). Langkah

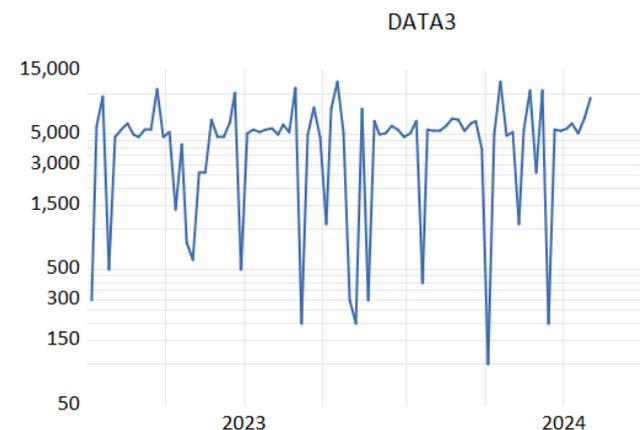
awal analisis dimulai dengan memvisualisasikan data *time series* guna mengidentifikasi tren jangka panjang, kemungkinan pola musiman, serta fluktuasi yang terjadi.



Gambar 5. 1 Graph data *Paracetamol*



Gambar 5. 2 Graph data *Omeprazole*



Gambar 5. 3 Graph data *Spironolactone*

Dari hasil visualisasi awal, diketahui bahwa data penggunaan *Paracetamol* tergolong stabil sehingga tidak memerlukan transformasi lebih lanjut. Sementara itu, pada data *Omeprazole* dan *Spironolactone*, ditemukan adanya ketidakstabilan varians, sehingga dilakukan transformasi logaritmik menggunakan metode Box-Cox dengan nilai $\lambda =$

0 agar data menjadi lebih homogen sebelum dilakukan pemodelan.

Jenis Obat	Lag	P Value	Keterangan
Paracetamol 100s Tablet 500 mg	0	0.7107	Belum Stasioner
Omeprazole 200s Kapsul	0	0.6140	Belum Stasioner
Spironolacton Tablet 25 mg	0	0.6001	Belum Stasioner

Hasil menunjukkan bahwa data asli untuk ketiga obat tidak stasioner karena nilai $p > 0,05$. Namun, setelah dilakukan differencing pertama ($d = 1$), data menjadi stasioner dengan $p\text{-value} < 0,05$. Berdasarkan analisis grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF), ditentukan parameter model yang sesuai untuk masing-masing obat, yaitu:

- *Paracetamol*: ARIMA (1,1,1)
- *Omeprazole*: ARIMA (1,1,1)
- *Spironolactone*: ARIMA (2,1,1)

B. Estimasi Model dan Evaluasi Akurasi

Model diestimasi dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Seluruh parameter yang dihasilkan memiliki nilai $p < 0,05$, yang menunjukkan bahwa parameter signifikan secara statistik. Uji diagnostik terhadap residual dilakukan dengan *Ljung-Box Test*, dan hasilnya menunjukkan bahwa residual tidak menunjukkan adanya autokorelasi ($p > 0,05$), sehingga model dianggap layak.

Evaluasi performa model dilakukan dengan mengukur Mean *Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil evaluasi sebagai berikut:

- *Paracetamol*: MAPE 34% (kategori cukup), RMSE 5.992
- *Omeprazole*: MAPE 14% (kategori baik), RMSE 954
- *Spironolactone*: MAPE 25% (kategori cukup), RMSE 2.290

Dari hasil evaluasi tersebut, model ARIMA terbukti paling efektif digunakan untuk meramalkan data *Omeprazole*, sementara untuk *Paracetamol* dan *Spironolactone*, hasilnya belum optimal karena fluktuasi data yang cukup tinggi.

C. Visualisasi dan Hasil Prediksi

Proses peramalan kebutuhan stok obat selama enam minggu ke depan telah dilakukan dan hasilnya divisualisasikan secara interaktif menggunakan Power BI untuk memudahkan interpretasi oleh pihak apotek. Hasil prediksi menunjukkan bahwa *Paracetamol* mengalami peningkatan yang relatif stabil, yaitu dari 11.182 hingga 11.298 unit. Sebaliknya, *Omeprazole* menunjukkan tren penurunan tajam dari 57 hingga mencapai -50 unit, yang dapat mengindikasikan potensi kelebihan stok atau kesalahan dalam estimasi data awal. Adapun *Spironolactone* menunjukkan pola kenaikan linear yang konsisten dari 6.766

hingga 6.882 unit, mencerminkan permintaan yang relatif meningkat secara bertahap.

D. Implikasi Kebijakan

Hasil temuan ini dapat digunakan oleh pengelola farmasi atau manajemen rumah sakit sebagai dasar dalam merencanakan pengadaan obat secara lebih tepat dan efisien. Peramalan terhadap *Omeprazole* yang menunjukkan nilai MAPE sebesar 14% mengindikasikan tingkat akurasi yang cukup baik, sehingga dapat dijadikan acuan dalam melakukan penyesuaian jumlah persediaan untuk menghindari terjadinya penumpukan stok. Adapun untuk *Paracetamol* dan *Spironolactone*, disarankan agar model ARIMA

Tabel 5. 1 Split MAPE

Jenis Obat	MAPE
<i>Paracetamol</i> 100s Tablet 500 mg	94%
<i>Omeprazole</i> 200s Kapsul	11%
<i>Spironolacton</i> Tablet 25 mg	34%

Tabel 5. 2 Keseluruhan MAPE

Jenis Obat	MAPE
<i>Paracetamol</i> 100s Tablet 500 mg	34%
<i>Omeprazole</i> 200s Kapsul	14%
<i>Spironolacton</i> Tablet 25 mg	25%

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa model ARIMA efektif dalam meramalkan kebutuhan obat *Paracetamol*, *Omeprazole*, dan *Spironolactone* di Apotek RSUD Dr. Bojonegoro. Melalui proses transformasi dan *differencing* untuk mencapai sifat stasioner, model ARIMA dengan parameter ARIMA (1,1,1) dan ARIMA (2,1,1) berhasil merepresentasikan pola data mingguan secara memadai. Hasil evaluasi menggunakan MAPE dan RMSE menunjukkan akurasi yang cukup baik, khususnya pada *Omeprazole* dengan MAPE sebesar 14%, menjadikan model ini layak digunakan sebagai dasar perencanaan pengadaan obat[9]. Untuk meningkatkan presisi peramalan di masa mendatang, sebaiknya ditambahkan variabel eksternal seperti tren penyakit dan jumlah kunjungan pasien. Model ini juga dianjurkan untuk diintegrasikan secara rutin ke dalam sistem pengelolaan stok, serta didukung oleh pengembangan *dashboard* interaktif berbasis web [9]. Selain itu, pemanfaatan data dengan frekuensi harian atau bulanan dalam rentang waktu yang lebih luas dapat memberikan gambaran musiman yang lebih akurat dan mendalam.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa model ARIMA efektif dalam meramalkan kebutuhan obat *Paracetamol*, *Omeprazole*, dan *Spironolactone* di Apotek RSUD Dr. Sosodoro Bojonegoro. Melalui proses transformasi dan *differencing* untuk mencapai sifat stasioner, model ARIMA dengan parameter ARIMA (1,1,1) dan ARIMA (2,1,1) berhasil merepresentasikan pola data mingguan secara memadai. Hasil evaluasi menggunakan MAPE dan RMSE

menunjukkan akurasi yang cukup baik, khususnya pada *Omeprazole* dengan MAPE sebesar 14%, menjadikan model ini layak digunakan sebagai dasar perencanaan pengadaan obat. Untuk meningkatkan presisi peramalan di masa mendatang, sebaiknya ditambahkan variabel eksternal seperti tren penyakit dan jumlah kunjungan pasien. Model ini juga dianjurkan untuk diintegrasikan secara rutin ke dalam sistem pengelolaan stok, serta didukung oleh pengembangan dashboard interaktif berbasis web. Selain itu, pemanfaatan data dengan frekuensi harian atau bulanan dalam rentang waktu yang lebih luas dapat memberikan gambaran musiman yang lebih akurat dan mendalam.

REFERENSI

- [1] R. Kamila, D. Abdullah, and R. Meiyanti, "PREDIKSI STOK OBAT SEKALI PAKAI MENGGUNAKAN RATA-RATA BERGERAK TERINTEGRASI AUTOREGRESIF," *Prosiding Konferensi Internasional*, p. 14, 2024, doi: 10.29103/micom.v4.2024.
- [2] W. Lisyanto Prabowo, C. Author, P. Pendidikan Dokter, F. Kedokteran, and U. Lampung, "TEORI TENTANG PENGETAHUAN PERESEPAN OBAT," 2021. [Online]. Available: <http://jurnalmedikahutama.com>
- [3] D. Ayu Rezaldi, "PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia," *Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 4, pp. 611–620, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [4] S. Agustini Sinaga, "Implementasi Metode Arima (Autoregressive Moving Average) Untuk Prediksi Penjualan Mobil," *Journal Global Tecnology Computer*, vol. 2, no. 3, pp. 102–109, 2023.
- [5] T. Mashadihasanli, "Stock Market Price Forecasting Using the Arima Model: an Application to Istanbul, Turkiye," *Journal of Economic Policy Researches / İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, vol. 9, no. 2, pp. 439–454, Jul. 2022, doi: 10.26650/jepr1056771.
- [6] A. U. B. S. J. S. Bernadus Gunawan Sudarsono, "The application of ARIMA model to analyze COVID-19 incidence pattern in several countries," *Journal of Mathematical and Computational Science*, 2022, doi: 10.28919/jmcs/6541.
- [7] R. Zaqi Amrulloh and J. Sasongko Wibowo, "APLIKASI FORECASTING PENJUALAN PELUMAS MESIN MENGGUNAKAN METODE ARIMA (STUDI KASUS: LIQUID OIL SHOP) MACHINE LUBRICANT SALES FORECASTING APPLICATION USING THE ARIMA METHOD (CASE STUDY: LIQUID OIL SHOP)," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 6, no. 2, 2023.
- [8] H. Hassyddiqy and H. Hasdiana, "Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia," *Data Sciences Indonesia (DSI)*, vol. 2, no. 2, pp. 92–100, Jan. 2023, doi: 10.47709/dsi.v2i2.2022.
- [9] S. I. Karepouwan, V. R. Palilingan, and O. Kembuan, "Perancangan Dan Implementasi Manajemen Stok Obat di Apotek RSUD Berbasis Web," 2021.
- [10] Marvaro Edgar and Sefina Samosi Ridha, "Penerapan Business Intelligence dan Visualisasi Informasi di CV. Mitra Makmur Dengan Menggunakan Dashboard Tableau," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 8, no. 1, pp. 2775–5576, 2021.
- [11] I. Mardianto, M. Ichsan Gunawan, D. Sugiarto, and A. Rochman, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Perbandingan Peramalan Harga Beras Menggunakan Metode ARIMA pada Amazon Forecast dan Sagemaker," *Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 4, pp. 537–543, 2020.