

## PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI STOK DAN PREDIKSI HASIL PRODUKSI DENGAN METODE ARIMA DI KEDAI RAMUAN HATI

Yoga Kurniawan Wahyudi, Geri Kusnanto, Puteri Noraisya Primandari

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Indonesia

Email penulis: [1462100085@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1462100085@surel.untag-sby.ac.id)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) seperti Kedai Ramuan Hati sering menghadapi kendala operasional yang signifikan dalam manajemen inventaris dan produksi. **Permasalahan:** Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah ketidakakuratan data akibat pencatatan stok manual, yang menyebabkan terjadinya overstock (pemborosan) dan stockout (kehilangan penjualan). Hal ini diperburuk oleh kesulitan dalam memprediksi permintaan penjualan secara akurat untuk perencanaan produksi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan manajemen stok dan prediksi hasil produksi untuk meningkatkan efisiensi operasional di Kedai Ramuan Hati. **Metode:** Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan metodologi *Software Development Life Cycle* (SDLC) model Waterfall. Metode peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) diterapkan untuk menganalisis data historis penjualan dan memprediksi permintaan produk di masa mendatang. **Hasil:** Hasil penelitian ini adalah sebuah sistem informasi fungsional yang mampu mengelola stok bahan baku secara *real-time*, menghasilkan prediksi jumlah produksi, serta menyajikan laporan operasional melalui dashboard interaktif. Implementasi sistem ini berhasil meningkatkan akurasi data, mengoptimalkan tingkat persediaan, dan menyediakan dasar pengambilan keputusan yang lebih strategis dan berbasis data.

**Kata kunci :** ARIMA, laravel, prediksi produksi, system informasi, stok, UMKM

### 1. PENDAHULUAN

Manajemen stok dan produksi merupakan aspek krusial dalam operasional bisnis, terutama bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Salah satu tantangan utama yang sering dihadapi adalah ketidakakuratan data stok akibat proses pencatatan yang masih manual [1]. Ketergantungan pada metode ini tidak hanya memakan waktu tetapi juga rentan terhadap kesalahan manusia, yang dapat menyebabkan perbedaan signifikan antara catatan stok dengan kondisi fisik di lapangan [2]. Dampak dari ketidakakuratan ini sangat merugikan, memicu dua masalah utama: *overstock* (kelebihan stok) yang berisiko menyebabkan pemborosan bahan baku hingga 10-20%, dan *stockout* (kekurangan stok) yang dapat menurunkan kepuasan pelanggan serta mengakibatkan kehilangan potensi pendapatan [3].

Permasalahan ini sangat dirasakan oleh Kedai Ramuan Hati, sebuah UMKM di bidang minuman yang mengalami pertumbuhan pelanggan dan variasi produk. Seiring meningkatnya volume penjualan, terutama pada akhir pekan dan hari libur, sistem pencatatan manual menjadi tidak lagi efektif dan sering kali menyebabkan kelangkaan bahan baku atau sebaliknya, pemborosan akibat stok berlebih [4]. Ketidakmampuan untuk memprediksi permintaan secara akurat juga memperburuk kondisi, sehingga perencanaan produksi menjadi tidak optimal. Kondisi ini mendorong kebutuhan akan sebuah solusi teknologi yang lebih modern dan terintegrasi untuk mengatasi tantangan tersebut.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan sebuah

sistem informasi berbasis web menggunakan framework Laravel yang diintegrasikan dengan metode peramalan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Penerapan Laravel dalam sistem manajemen stok telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional dan keakuratan pencatatan dalam penelitian sebelumnya [5]. Di sisi lain, metode ARIMA juga telah menunjukkan performa yang sangat baik dengan tingkat akurasi tinggi untuk melakukan peramalan permintaan jangka pendek berdasarkan data historis [6], [7].

Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada integrasi model prediksi statistik ARIMA secara langsung ke dalam alur kerja sistem informasi stok yang dirancang khusus untuk skala UMKM. Berbeda dengan sistem konvensional yang sering kali memisahkan proses analisis prediksi dari manajemen stok operasional, sistem yang diusulkan ini menggunakan hasil prediksi permintaan untuk secara otomatis menghitung estimasi kebutuhan bahan baku dan memperbarui data stok secara *real-time* [8]. Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem yang tidak hanya mampu mengelola stok secara efisien, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan produksi yang lebih strategis dan berbasis data *real-time*.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan erat dengan fokus penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memperkuat

landasan teoritis dan metodologis. Salah satu penelitian yang relevan dilakukan oleh [9] dengan judul “*Analisis Peramalan Forecasting Penjualan Dengan Metode ARIMA Autoregressive Integrated Moving Average Pada Huebee Indonesia*”. Penelitian ini secara khusus membahas tentang bagaimana penerapan metode ARIMA digunakan untuk memprediksi tren penjualan produk pakaian di perusahaan retail Huebee Indonesia. Data yang digunakan adalah data penjualan bulanan yang diperoleh dari Desember 2021 hingga April 2022. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk membantu pihak manajemen perusahaan dalam merencanakan stok barang yang sesuai dengan permintaan pasar, serta memberikan gambaran tentang potensi penjualan di berbagai wilayah geografis dalam beberapa bulan ke depan.

Selain itu, penelitian lain yang juga memiliki kontribusi penting dalam konteks sistem pengelolaan stok dilakukan oleh [5] dalam karya berjudul “*Rancangan Bangun Sistem Informasi Stok Barang Berbasis Laravel Toko Kosmetik*”. Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem informasi berbasis web yang dibangun menggunakan framework Laravel, dengan tujuan utama untuk mengotomatisasi proses pengelolaan stok barang di sebuah toko kosmetik. Fitur utama dalam sistem tersebut mencakup pencatatan barang masuk dan keluar secara digital, penyusunan laporan stok secara otomatis, serta pemantauan kondisi stok secara real-time.

Hasil dari implementasi sistem menunjukkan bahwa digitalisasi proses pengelolaan stok melalui sistem informasi yang dirancang mampu meningkatkan efisiensi kerja serta mengurangi potensi kesalahan dalam pencatatan manual. Tidak hanya itu, sistem ini juga terbukti dapat meminimalkan risiko kedaluwarsanya produk kosmetik yang memiliki masa simpan terbatas, serta memudahkan pemilik toko dalam mengontrol inventaris secara keseluruhan. Secara umum, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan teknologi informasi dalam sistem manajemen stok bukan hanya sekadar kebutuhan, tetapi menjadi strategi yang krusial untuk mendorong peningkatan akurasi, efisiensi operasional, dan daya saing usaha, khususnya dalam sektor perdagangan dan retail.

Kedua penelitian tersebut, meskipun berfokus pada objek dan domain yang berbeda—yaitu prediksi penjualan dan sistem manajemen stok—keduanya memiliki benang merah dalam hal pemanfaatan teknologi berbasis data dan sistem informasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien. Temuan dari kedua studi ini turut memperkuat urgensi dan relevansi dari penelitian yang sedang dilakukan, yaitu pengembangan sistem informasi stok dan prediksi hasil produksi menggunakan metode ARIMA di Kedai Ramuan Hati, yang bertujuan untuk menjawab tantangan serupa dalam konteks usaha kuliner berbasis bahan baku terbatas.

## 2.1. Sistem Informasi Stok

Sistem informasi stok merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk mengelola, memantau, dan mengontrol persediaan barang dalam suatu organisasi. Tujuannya adalah untuk memastikan efisiensi dalam manajemen stok, menghindari kelebihan atau kekurangan persediaan yang dapat menghambat operasional bisnis. Metode manajemen stok seperti *First In First Out* (FIFO), *Last In First Out* (LIFO), dan *Just In Time* (JIT) digunakan untuk menentukan urutan penggunaan atau penjualan barang, yang masing-masing memiliki keunggulan tergantung pada karakteristik produk dan strategi bisnis. Dalam implementasinya, sistem informasi stok berbasis digital menawarkan keunggulan dibandingkan pencatatan manual, seperti akurasi data yang lebih tinggi, pembaruan stok secara *real-time*, dan kemudahan dalam pelaporan. Sebagai contoh, penelitian oleh [10] mengembangkan sistem informasi penjualan dan persediaan barang dengan metode FIFO berbasis multiUser pada Toko Cat Jaya Gemilang Semarang, yang berhasil meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data persediaan. Dengan demikian, penerapan sistem informasi stok yang terkomputerisasi dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam manajemen persediaan.

## 2.2. Laravel dalam Pengembangan Sistem Informasi Stok dan Prediksi Produksi

Laravel adalah *framework open-source* berbasis PHP yang menggunakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) untuk memudahkan pengembangan aplikasi web secara terstruktur dan efisien, terutama untuk proyek berskala besar [5]. Framework ini menyediakan fitur bawaan seperti autentikasi, routing fleksibel, dan pengelolaan database yang efisien [8], serta mendukung modularitas melalui *Dependency Injection and Service Providers* [11].

Fitur Eloquent ORM mempermudah pengelolaan database tanpa SQL manual [12], dan *Blade Template Engine* mendukung pembuatan tampilan dinamis [4]. Laravel juga unggul dalam keamanan, melindungi dari SQL Injection, XSS, dan CSRF [3], serta memiliki *task scheduling* untuk otomatisasi tugas seperti pencatatan stok [13].

Laravel dapat diintegrasikan dengan metode peramalan seperti ARIMA untuk memproses data penjualan dan menyajikannya melalui *dashboard* interaktif [8]. Dengan fitur lengkap dan fleksibilitas tinggi, Laravel sangat cocok untuk mendukung digitalisasi dan efisiensi operasional, khususnya di sektor UMKM seperti Kedai Ramuan Hati.

## 2.3. Peramalan dalam Produksi dan Penjualan

Peramalan (*forecasting*) adalah proses memperkirakan nilai di masa depan berdasarkan data historis, yang penting dalam perencanaan produksi dan penjualan. Tujuannya adalah untuk mengantisipasi permintaan pasar, sehingga perusahaan dapat menyesuaikan kapasitas produksi dan strategi penjualan secara efektif. Metode peramalan dibagi

menjadi dua kategori utama: kualitatif dan kuantitatif. Metode kuantitatif, seperti *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), menggunakan model matematis untuk menganalisis pola data historis dan memprediksi nilai di masa depan.

ARIMA merupakan metode peramalan deret waktu yang efektif dalam menganalisis data non-stasioner dengan menggabungkan komponen autoregressive (AR), *integrated* (I), dan *moving average* (MA). Model ARIMA dapat digunakan untuk memprediksi penjualan bisnis rumah properti dengan tingkat akurasi yang baik, mendukung keputusan bisnis ke depannya. Dengan demikian, penerapan metode ARIMA dalam peramalan permintaan dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan produksi dan mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok.

## 2.4. Contoh Persamaan Matematika

Metode ARIMA adalah salah satu pendekatan dalam analisis deret waktu yang digunakan untuk memodelkan data masa lalu dan meramalkan data masa depan berdasarkan pola historis. Model ini diperkenalkan oleh Box dan Jenkins, dan sangat efektif dalam menangani data non-stasioner yang dapat dibuat stasioner melalui proses *differencing*. ARIMA merupakan singkatan dari tiga komponen utama, yaitu Autoregressive (AR), Integrated (I), dan Moving Average (MA). Komponen AR atau autoregressive menjelaskan bahwa nilai saat ini dalam suatu deret waktu adalah fungsi linear dari nilai-nilai sebelumnya. Secara matematis, model AR(p) dapat dituliskan sebagai:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t \quad (1)$$

Di sisi lain, komponen MA atau *moving average* menyatakan bahwa nilai saat ini tergantung pada kesalahan acak (*error term*) dari periode sebelumnya. Model MA(q) dirumuskan sebagai:

$$Y_t = \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (2)$$

Sedangkan komponen I atau *integrated* menunjukkan jumlah differencing yang dilakukan pada data untuk membuatnya menjadi stasioner. Jika suatu data perlu didifferensiasi sebanyak satu kali agar menjadi stasioner, maka nilai d adalah 1. Model ARIMA secara umum dituliskan dalam notasi ARIMA(p, d, q), di mana p adalah orde dari autoregressive, d adalah derajat differencing, dan q adalah orde dari moving average. Model lengkap ARIMA(p,d,q) dirumuskan sebagai:

$$\phi(B)(1-B)^d Y_t = \theta(B)\epsilon_t \quad (3)$$

Keterangan:

- 1) B adalah operator backshift, yaitu operator yang menggeser nilai deret waktu ke belakang satu periode. Sebagai contoh:  $B Y_t = Y_{t-1}$ .
- 2)  $\phi(B)$  adalah polinomial dari komponen Autoregressive (AR).
- 3)  $\theta(B)$  adalah polinomial dari komponen Moving Average (MA).
- 4) d adalah derajat differencing yang dibutuhkan agar data menjadi stasioner.

- 5)  $\epsilon_t$  adalah nilai kesalahan (residual) acak pada waktu ke-t.

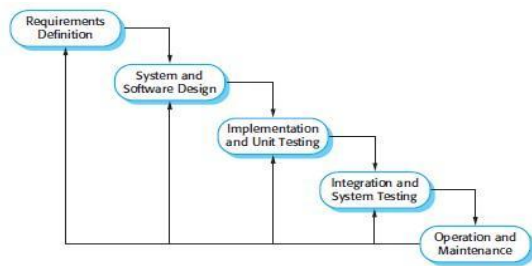
Langkah-langkah dalam membangun model ARIMA meliputi: identifikasi model (melalui analisis ACF dan PACF), estimasi parameter, diagnostik model (dengan menguji apakah residual bersifat *white noise*), serta proses peramalan. Model ini fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai konteks seperti ekonomi, bisnis, dan manufaktur. Dalam implementasi teknologi, metode ARIMA dapat diintegrasikan ke dalam sistem informasi menggunakan pustaka *statsmodels* dalam bahasa Python. Sebagai contoh, [6] mengembangkan aplikasi peramalan harga saham berbasis web dengan menerapkan metode ARIMA yang memungkinkan pengguna melakukan prediksi secara otomatis melalui antarmuka web yang interaktif. Pendekatan ini menunjukkan bahwa ARIMA dapat digunakan secara praktis dalam sistem prediksi berbasis web framework, seperti Laravel, melalui integrasi dengan API atau background service. Penerapan ARIMA dalam sistem informasi stok dan produksi dapat secara signifikan meningkatkan ketepatan dalam merencanakan kebutuhan bahan baku dan volume produksi. Sistem ini dapat membaca data historis penjualan, mengolahnya dengan ARIMA, lalu menghasilkan output berupa estimasi permintaan harian atau bulanan secara otomatis. Dengan demikian, bisnis seperti Kedai Ramuan Hati dapat menghindari overstock maupun *stockout*, serta mengoptimalkan efisiensi operasionalnya.

## 2.5 Penerapan Laravel dan Teknologi Web

Laravel adalah *framework open-source* berbasis PHP yang dirancang untuk pengembangan aplikasi web dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Laravel menyediakan berbagai fitur seperti routing, *middleware*, *Eloquent ORM*, dan *Blade templating engine* yang memudahkan pengembangan aplikasi web yang terstruktur dan efisien. Dalam konteks sistem informasi stok dan produksi, Laravel dapat digunakan untuk membangun antarmuka pengguna yang interaktif, mengelola basis data, dan mengintegrasikan fitur peramalan seperti ARIMA. Penelitian oleh [7] menunjukkan implementasi Laravel dalam pembuatan sistem pencatatan notula berbasis web, yang berhasil meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data dan kolaborasi tim. Dengan memanfaatkan fitur-fitur Laravel, sistem informasi stok dan produksi dapat dikembangkan dengan antarmuka yang responsif, pembaruan data secara real-time, dan integrasi dengan modul peramalan untuk mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan model pengembangan perangkat lunak Waterfall yang diadopsi dari siklus hidup pengembangan sistem (SDLC).



Gambar 1. Model Waterfall

Model ini dipilih karena pendekatannya yang sistematis dan berurutan, yang mencakup lima tahapan utama: (1) Analisis kebutuhan, (2) Desain sistem dan perangkat lunak, (3) Implementasi dan pengujian unit, (4) Integrasi dan pengujian sistem, serta (5) Operasional dan pemeliharaan. Setiap fase diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke fase berikutnya, memastikan proses pengembangan yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua cara utama: observasi langsung di Kedai Ramuan Hati untuk memahami alur kerja, proses operasional, dan mengidentifikasi permasalahan secara empiris; dan studi literatur untuk mendalami landasan teori mengenai sistem informasi, manajemen stok, framework Laravel, dan metode peramalan ARIMA. Perancangan sistem, termasuk diagram UML dan desain antarmuka, dibantu dengan perangkat lunak seperti Figma, Draw.io, dan MySQL Workbench.

Proses inti dalam sistem ini adalah pengolahan data untuk prediksi menggunakan metode ARIMA(p,d,q) [14]. Data yang digunakan adalah data historis penjualan harian produk di Kedai Ramuan Hati. Langkah-langkah pemodelan ARIMA yang diimplementasikan dalam sistem adalah sebagai berikut:

- 1) **Stasioneritas Data:** Untuk memenuhi asumsi stasioneritas model ARIMA, data deret waktu penjualan ( $Y_t$ ) diolah melalui proses *differencing* sebanyak satu kali ( $d=1$ ). Proses ini bertujuan untuk menghilangkan tren pada data. Perubahan penjualan harian ( $\Delta Y_t$ ) dihitung dengan rumus:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (4)$$

- 2) **Identifikasi dan Estimasi Model:** Sistem ini mengidentifikasi dan membandingkan tiga model ARIMA: ARIMA(1,1,0), ARIMA(1,1,1), dan ARIMA(0,1,0). Parameter untuk model ARIMA(1,1,0) diestimasi menggunakan pendekatan regresi linier sederhana terhadap data hasil *differencing*, dengan persamaan:

$$\Delta Y_t = a + b \cdot \Delta Y_{t-1} \quad (5)$$

Dimana  $a$  adalah intersep dan  $b$  adalah koefisien regresi.

- 3) **Evaluasi dan Pemilihan Model Terbaik:** Akurasi dari ketiga model dievaluasi menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Sistem secara otomatis memilih model dengan nilai MAPE terkecil sebagai

model terbaik yang akan digunakan untuk peramalan.

- 4) **Proses Peramalan:** Nilai prediksi untuk periode berikutnya ( $Y_{t+1}$ ) dihasilkan dengan menjumlahkan nilai aktual pada periode terakhir ( $Y_t$ ) dengan nilai perubahan ( $\Delta Y_t$ ) yang telah diprediksi oleh model terbaik.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi Model Prediksi ARIMA

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) pada backend Laravel melalui fungsi `processForecast()`. Fungsi ini secara otomatis mengolah data penjualan historis untuk memprediksi permintaan, yang kemudian hasilnya digunakan untuk menghitung kebutuhan bahan baku. Pendekatan ini membantu pemilik usaha merencanakan produksi secara lebih akurat dan menerapkan model prediksi dalam operasional UMKM yang terdigitalisasi.

Tabel 1 Data Penjualan Menu Strawberry Latte

| Hari | $Y_t$ | $Y_t$  | $Y_t$ |
|------|-------|--------|-------|
| 1    | 15    |        |       |
| 2    | 18    |        |       |
| 3    | 14    |        |       |
| 4    | 15    |        |       |
| 5    | 14    |        |       |
| 6    | 16    |        |       |
| 7    | 13    |        |       |
| 8    | 14    | 14.493 | 14    |

Langkah pertama dari proses prediksi adalah mengambil data historis penjualan berdasarkan tanggal dan mengelompokkannya berdasarkan menu. Data tersebut diubah menjadi deret waktu dan dilakukan proses *differencing* sebanyak satu kali agar memenuhi syarat kestasioneran ( $d = 1$ ) dalam model ARIMA.

Tabel 2 Hasil Differencing Data Penjualan

Strawberry Latte

| Hari | $Y_t$ (Penjualan) | $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ (Selisih) |
|------|-------------------|----------------------------------------|
| 2    | 18                | 3                                      |
| 3    | 14                | -4                                     |
| 4    | 15                | 1                                      |
| 5    | 14                | -1                                     |
| 6    | 16                | 2                                      |
| 7    | 13                | -3                                     |

Setelah melalui proses *differencing*, data penjualan dianalisis menggunakan regresi linier sederhana untuk membentuk model ARIMA(1,1,0). Dalam proses ini, parameter regresi berupa intersep ( $a$ ) dan koefisien ( $b$ ) dihitung berdasarkan hubungan antara perubahan penjualan sebelumnya ( $\Delta Y_{t-1}$ ) dan

saat ini ( $\Delta Y_t$ ). Persamaan regresi yang dihasilkan kemudian digunakan untuk memprediksi perubahan permintaan berikutnya, yang selanjutnya ditambahkan ke nilai penjualan terakhir. Adapun bentuk umum model ARIMA(1,1,0) yang digunakan adalah sebagai berikut:

Rumus AR (1) pada  $\Delta Y_t$

$$\Delta Y_t = a + b \cdot \Delta Y_{t-1} \quad (6)$$

Tabel 3 Regresi Data Penjualan Strawberry Latte

| Hari (t) | $\Delta Y_{t-1}$ | $\Delta Y_t$ |
|----------|------------------|--------------|
| 3        | 3                | -4           |
| 4        | -4               | 1            |
| 5        | 1                | -1           |
| 6        | -1               | 2            |
| 7        | 2                | -3           |

Hasil regresi linear

$$\sum x = 1, \sum y = -5, \sum x^2 = 31, \sum xy = -25$$

$$b = -0.779, a = -0.844$$

$$\text{Model Akhir } \Delta Y_t : \Delta Y_t = -0.844 - 0.779 \cdot \Delta Y_{t-1}$$

Setelah model regresi diperoleh dari langkah sebelumnya, proses selanjutnya adalah melakukan prediksi untuk hari ke-8. Prediksi dilakukan dengan cara menghitung nilai differencing ke-8 ( $\Delta Y_8$ ) menggunakan model regresi yang telah dibentuk, yaitu:

Rumus

$$\Delta Y_t = a + b \cdot \Delta Y_{t-1} \quad (7)$$

Dalam hal ini, nilai  $\Delta Y_7$  yang diketahui dari data historis digunakan sebagai input untuk menghasilkan  $\Delta Y_8$ . Setelah  $\Delta Y_8$  diperoleh, nilai prediksi  $Y_8$  dihitung dengan menjumlahkan nilai aktual  $Y_7$  dengan nilai  $\Delta Y_8$  yang diprediksi. Perhitungan tersebut disajikan sebagai berikut:

Diketahui  $\Delta Y_7 = -3$  dan  $Y_7 = 13$

$$\Delta Y_8 = -0.844 - 0.779 \times (-3) = 1.493$$

$$Y_8 = 13 + 1.493 = 14.493 \approx 14-15 \text{ porsi}$$

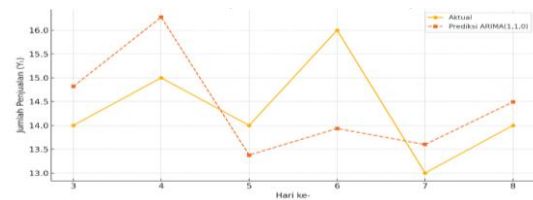
Setelah dilakukan prediksi terhadap nilai penjualan menggunakan model ARIMA(1,1,0), langkah selanjutnya adalah mengevaluasi tingkat akurasi model tersebut. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yaitu sebuah ukuran statistik yang digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai hasil

prediksi. MAPE dihitung dengan membandingkan nilai aktual  $Y_t$  dengan nilai prediksi  $\hat{Y}_t$  untuk setiap periode  $t$ . Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin tinggi tingkat akurasi model prediksi yang digunakan. Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan  $\Delta Y_{t-1}$ , hasil prediksi  $\Delta \hat{Y}_t$  nilai prediksi penjualan  $\hat{Y}_t$  nilai aktual  $Y_t$  serta persentase kesalahan untuk setiap periode:

Tabel 4 Perhitungan Prediksi dan Nilai Error Model ARIMA(1,1,0)

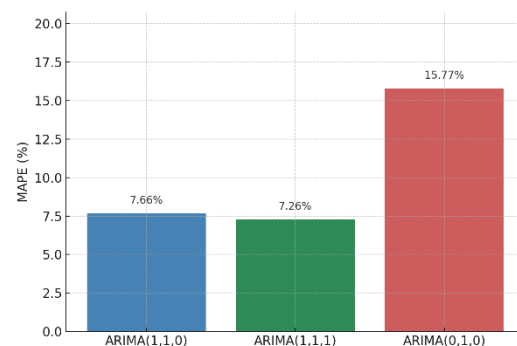
| t | $\Delta Y_t$ | $\Delta \hat{Y}_t$ | $\hat{Y}_t$ | $Y_t$<br>(Aktual) | Error<br>(%) |
|---|--------------|--------------------|-------------|-------------------|--------------|
| 3 | 3            | -3.181             | 14.819      | 14                | 5.85         |
| 4 | -4           | 2.272              | 16.272      | 15                | 8.48         |
| 5 | 1            | -1.623             | 13.377      | 14                | 4.45         |
| 6 | -1           | -0.065             | 13.935      | 16                | 12.92        |
| 7 | 2            | -2.402             | 13.598      | 13                | 4.6          |

$$\text{MAPE} = (5.85 + 8.48 + 4.45 + 12.92 + 4.6) / 5 = 7.66\%$$



Gambar 2 Line Chart: Perbandingan Prediksi vs Data Aktual (Model ARIMA(1,1,0))

Grafik ini menunjukkan perbandingan antara hasil prediksi menggunakan model ARIMA(1,1,0) dengan data penjualan aktual. Terlihat bahwa garis prediksi mengikuti pola aktual dengan cukup konsisten, termasuk pada hari ke-8, di mana prediksi sebesar 14.493 mendekati nilai aktual sebesar 14. Grafik ini mendukung klaim bahwa model ARIMA(1,1,0) mampu memberikan estimasi yang mendekati kenyataan.



Gambar 3 Bar Chart: Perbandingan Nilai MAPE antar Model

Grafik batang ini membandingkan nilai MAPE dari ketiga model ARIMA yang diuji. Meskipun ARIMA(1,1,1) memiliki nilai MAPE

sedikit lebih rendah (7.26%) dibanding ARIMA(1,1,0) (7.66%), perbedaannya tidak signifikan. Sebaliknya, ARIMA(0,1,0) menunjukkan MAPE yang jauh lebih tinggi (15.77%), yang mengindikasikan tingkat kesalahan prediksi yang lebih besar. Grafik ini memperkuat argumen bahwa ARIMA(1,1,0) merupakan model paling seimbang dan tepat untuk diterapkan dalam sistem.

#### 4.2 Integrasi Sistem Prediksi dan Manajemen Stok

Keunggulan utama sistem ini adalah integrasi antara modul prediksi dengan manajemen stok secara *real-time*. Setelah admin memilih menu dan menjalankan fungsi prediksi, sistem tidak hanya menampilkan estimasi jumlah porsi tetapi juga secara otomatis menghitung total kebutuhan bahan baku berdasarkan komposisi menu yang telah terdaftar. Tampilan antarmuka untuk proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Antarmuka Hasil Prediksi dan Estimasi Kebutuhan Bahan Baku

Pada Gambar 4, setelah sistem memprediksi produksi sebanyak 27 porsi untuk menu Moccacino, total kebutuhan bahan baku seperti *simple syrup*, *coklat powder*, dan *ice cube* langsung ditampilkan kepada pengguna. Langkah selanjutnya adalah konfirmasi produksi. Saat admin menekan tombol "Konfirmasi Produksi", fungsi `store()` pada *backend* secara otomatis mengurangi stok setiap bahan baku yang relevan di dalam basis data. Proses ini menggunakan perintah `DB::table('bahan_baku')->decrement('stok', $total_kebutuhan)` yang memastikan data stok selalu terbaru dan akurat. Selain itu, seluruh riwayat prediksi dan perubahan stok ini dicatat dalam tabel `histori_forecast` untuk keperluan audit dan analisis di kemudian hari.

#### 4.3 Validasi Fungsionalitas Sistem

Untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai harapan, dilakukan pengujian *black box*. Pengujian ini mencakup seluruh skenario penggunaan utama, mulai dari proses login untuk admin dan owner, pengelolaan data master (menu, bahan baku, karyawan), input data penjualan, eksekusi fitur prediksi, hingga pengunduhan laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 100% skenario uji berhasil dan sistem memberikan output yang valid tanpa ditemukan kesalahan fungsional.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi stok dan prediksi hasil produksi yang dikembangkan menggunakan framework Laravel berhasil menjawab permasalahan yang dihadapi oleh Kedai Ramuan Hati. Sistem ini secara efektif menggantikan proses pencatatan manual dengan platform digital yang terintegrasi, efisien, dan berbasis data. Terdapat kesesuaian antara tujuan yang diharapkan di bagian pendahuluan dengan hasil yang dicapai, di mana sistem mampu menyediakan prediksi permintaan yang akurat menggunakan metode ARIMA dan secara langsung mengintegrasikannya dengan manajemen stok.

Implementasi perbandingan tiga model ARIMA (ARIMA(1,1,0), ARIMA(1,1,1), dan ARIMA(0,1,0)) yang dievaluasi menggunakan MAPE memungkinkan sistem untuk secara dinamis memilih model terbaik, sehingga meningkatkan keandalan peramalan. Otomatisasi perhitungan kebutuhan bahan baku dan pembaruan stok secara *real-time* setelah konfirmasi produksi terbukti mampu meminimalkan risiko overstock dan stockout, serta mendukung efisiensi operasional.

Sebagai prospek pengembangan ke depan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan beberapa fitur, seperti: (1) Notifikasi otomatis saat stok bahan baku mencapai ambang batas minimum untuk pengadaan tepat waktu; (2) Implementasi metode peramalan yang lebih kompleks seperti SARIMA atau LSTM untuk menangani pola data musiman yang lebih rumit; dan (3) Penambahan fitur audit log yang lebih detail untuk melacak setiap perubahan data guna meningkatkan keamanan dan akuntabilitas sistem. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi stok minimum otomatis. Selain itu, dapat dipertimbangkan penggunaan metode peramalan lain seperti SARIMA atau LSTM untuk meningkatkan akurasi prediksi pada data yang memiliki pola lebih kompleks.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Ramadhan and M. Valentino, "Implementasi Sistem Manajemen Persediaan Berbasis Web Untuk Efisiensi Stok Barang,"



- Bul. Ilm. Ilmu Komput. ....*, vol. 2, no. 1, pp. 96–107, 2024, [Online]. Available: <http://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/1136%0Ahttps://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/download/1136/701>
- [2] A. al afif fadhil Aqilah, S. Bustamin, and S. Sultan sahrir, “Sistem Informasi Manajemen Persediaan Berbasis Web di CV. Makmur Sejahtera Palopo,” *J. Process.*, vol. 18, no. 2, 2023, doi: 10.33998/processor.2023.18.2.1385.
- [3] R. Dwiki, P. Hamas, N. Y. Setiawan, and D. E. Ratnawati, “Prediksi Penjualan Makanan Restoran Menggunakan Metode Arima : Studi Kasus Waroeng Marisukakoi,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 5, pp. 1–10, 2025.
- [4] A. P. Annisa, A. P. Ariadi, A. W. Purnomo, A. W. N. Mawarni, A. P. Handayani, and O. A. Putri, “Mengoptimalkan Manajemen Persediaan: Pelatihan Aplikasi Stok untuk Daya Saing UMKM Bucin Latte & Telogut,” *Welf. J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 143–148, 2024.
- [5] E. Widanengsih, F. Agustini, H. Destiana, M. Maisyaroh, and M. H. Siregar, “Rancang Bangun Sistem Informasi Stok Barang Berbasis Laravel Toko Kosmetik,” *Digit. Transform. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 516–522, 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i1.4381.
- [6] E. Kurniawati and A. Ikhwan, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventaris Kontrol Stok Barang Berbasis Web,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 6, no. 3, pp. 408–415, 2023, doi: 10.32493/jtsi.v6i3.30881.
- [7] A. A. Kadim, L. Hadjaratie, and M. Muthia, “Implementasi Framework Laravel Dalam Pembuatan Sistem Pencatatan Notula Berbasis Website,” *J. Sist. Info. Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 45–51, 2023, doi: 10.21456/vol13iss1pp45-51.
- [8] B. Nusantara and S. Y. J. Prasetyo, “Implementasi Framework Laravel 7.1 Pada Sistem Informasi Penjualan Convenience Store Emmi Shop,” *J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 396–408, 2025.
- [9] H. Hassyddiqy and H. Hasdiana, “Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia,” *Data Sci. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 92–100, 2023, doi: 10.47709/dsi.v2i2.2022.
- [10] L. Hartatik, A. A. Kuncoro, and K. Purwantini, “Sistem Informasi Penjualan Dan Persediaan Barang Dengan Metode Fifo Berbasis Multiuser Pada Toko Cat Jaya Gemilang Semarang Universitas STEKOM , Indonesia Semakin berkembangnya teknologi era globalisasi saat ini membuat sistem informasi dalam bisnis juga ,” vol. 2, no. 3, 2024.
- [11] R. Firdaus, “Perbandingan Sistem Informasi Akuntansi Manual Dan Berbasis Teknologi Comparison Of Manual And Technology-Based Accounting,” *J. INTELEK Insa. CENDEKIA*, no. November, pp. 5975–5980, 2024.
- [12] B. Fahimnia, T. Tan, and N. Tahirov, “Service-level anchoring in demand forecasting: The moderating impact of retail promotions and product perishability,” *Int. J. Forecast.*, no. xxxx, 2024, doi: 10.1016/j.ijforecast.2024.07.007.
- [13] M. Rizky Firmansyah, A. Cristina Santoso, A. Farah, U. Monalissa, and M. Reza Adiyanto, “Pengaruh Pencatatan Akuntansi Manual Dengan Pencatatan Digital Di Era Globalisasi Dalam Suatu Usaha Snack Rehan Demangan Bangkalan,” *J. Media Akad.*, vol. 2, no. 7, 2024.
- [14] J. J. Pangaribuan, F. Fanny, O. P. Barus, and R. Romindo, “Prediksi Penjualan Bisnis Rumah Properti Dengan Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA),” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 13, no. 2, pp. 154–161, 2023, doi: 10.21456/vol13iss2pp154-161.