

**PREDIKSI PENJUALAN DAN STOK BARANG DENGAN
METODE ARIMA (STUDI KASUS: PT. BEST INDONESIA
BERKARYA)**

SKRIPSI

OLEH:

TONNY ANDRIAN

188160038



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)13/1/25

**PREDIKSI PENJUALAN DAN STOK BARANG DENGAN
METODE ARIMA (STUDI KASUS: PT. BEST INDONESIA
BERKARYA)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

OLEH:

TONNY ANDRIAN

188160038

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)13/1/25

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Prediksi Penjualan Dan Stok Barang Dengan Metode ARIMA
(Studi Kasus : PT. Best Indonesia Berkarya)**

Nama : **Tonny Andean**

NPM : **188160038**

Fakultas : **Teknik**

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Dr. Sayuti Rahman, S.T, M.Kom.

Pembimbing



Dr. Endang Subriyanto, S.T, M.T.

Dekan Fakultas Teknik



Rizki Muliono, S. Kom, M.Kom.

Ka. Prodi Teknik Informatika

Tanggal Lulus : 30 Agustus 2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)13/1/25

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar serjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 30 Agustus 2024

Penulis,



Tonny Andean
NIM 188160038

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tonny Andrean
NPM : 188160038
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Prediksi Penjualan Dan Stok Barang Dengan Metode ARIMA (Studi Kasus: PT. Best Indonesia Berkarya)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 30 Agustus 2024
Yang menyatakan



Tonny Andrean
NIM 188160038

ABSTRAK

Dalam era globalisasi, perkembangan kecanggihan sistem informasi yang semakin pesat memberikan kemudahan di berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan, kesehatan, hiburan, dan terutama bisnis. Sistem informasi yang canggih, seperti penggunaan komputer, menjadi krusial dalam memenuhi kebutuhan ini. Sistem informasi menjadi bagian yang sangat penting untuk meningkatkan operasional suatu perusahaan. Sistem informasi dapat membantu dalam pendataan seperti penjualan dan stok barang. Penelitian ini melakukan Prediksi Penjualan dan Stok Barang dengan Metode ARIMA yang dikombinasikan dengan GARCH, dengan studi kasus di PT. Best Indonesia Berkarya. Data penjualan yang digunakan berasal dari data penjualan Parfume PT. Best Indonesia Berkarya mulai bulan Juni 2021 hingga Juni 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA (2, 1, 2) dan GARCH (1, 1) mampu memberikan prediksi yang akurat. Nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 3,00 dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 3,95 menunjukkan bahwa model ini dapat memprediksi penjualan dengan perbedaan yang sangat kecil antara nilai prediksi dan nilai aktual. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kombinasi model ARIMA dan GARCH efektif dalam memprediksi penjualan dan stok barang, memberikan wawasan penting bagi perusahaan untuk mengoptimalkan strategi penjualan dan manajemen stok.

Kata Kunci: ARIMA, GARCH, Sistem Informasi, Prediksi Penjualan, Stok Barang, MAE, RMSE.

ABSTRACT

In the era of globalization, the rapid advancement of information systems provides convenience in various aspects of life, including education, health, entertainment, and especially business. Advanced information systems, such as the use of computers, have become crucial in meeting these needs. Information systems play a vital role in enhancing a company's operations, including managing data on sales and inventory. This research conducted sales and inventory prediction using the ARIMA method combined with GARCH, with a case study at PT. Best Indonesia Berkarya. The sales data used originated from the perfume sales data of PT. Best Indonesia Berkarya from June 2021 to June 2024. The results of the research showed that the ARIMA (2, 1, 2) and GARCH (1, 1) models provided accurate predictions. The Mean Absolute Error (MAE) value was 3.00, and the Root Mean Squared Error (RMSE) value was 3.95, indicating that the model predicted sales with minimal differences between predicted and actual values. The conclusion of this research is that the combination of the ARIMA and GARCH models effectively predicted sales and inventory, providing significant insights for the company to optimize sales strategies and inventory management.

Keywords: ARIMA, GARCH, Information System, Sales Prediction, Inventory, MAE, RMSE.



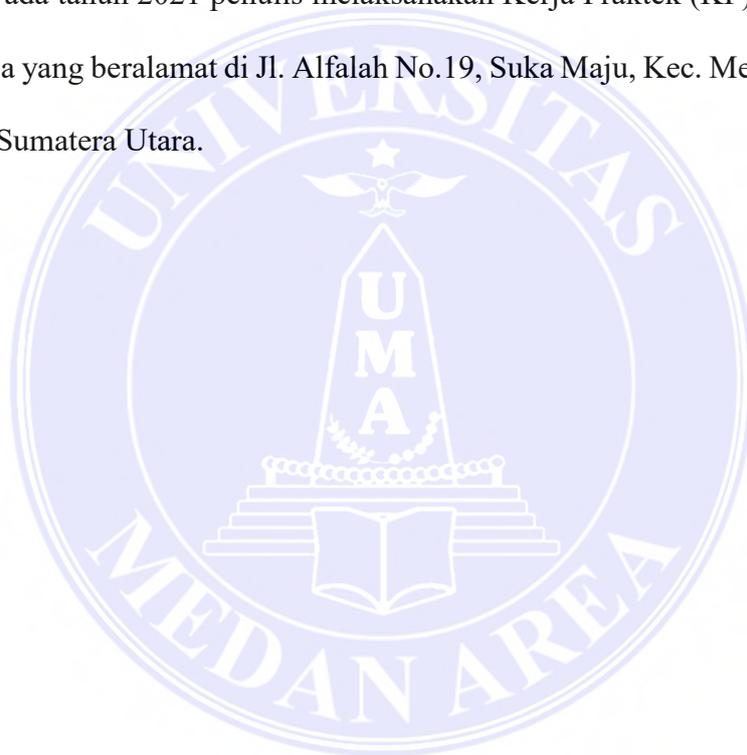
26/24
/11

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan putra atau anak ke-3 (tiga) dari ayah Tugiman dan ibu Sutiah yang dilahirkan di Desa Ujung Rambung, pada 24 April 2000.

Pada tahun 2018 Penulis lulus dari SMA Negeri 1 Perbaungan, lalu pada tahun 2018 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Medan Area.

Pada tahun 2021 penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di PT. Raksasa Indonesia yang beralamat di Jl. Alfalah No.19, Suka Maju, Kec. Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Prediksi Penjualan Dan Stok Barang Dengan Metode Arima (Studi Kasus: PT. Best Indonesia Berkarya)”** ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika di Universitas Medan Area.

Dalam proses menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna dan juga terdapat banyak kekurangan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca. Kemudian penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
4. Dr. Sayuti Rahman, ST, M. Kom., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Medan Area yang selama ini telah membekali penulis dengan ilmu yang sangat bermanfaat.
6. Seluruh Pegawai Universitas Medan Area yang telah membantu dalam proses administrasi.

7. Kedua Orang Tua dan Keluarga penulis yang dengan penuh kasih sayang telah mendidik penulis serta memberikan doa terbaiknya kepada penulis.
8. Teman-teman Teknik Informatika Reguler 2018, terima kasih atas persahabatan dan persaudaraannya selama ini. Semoga Allah memudahkan untuk menyelesaikan study S-1 ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini, masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 30 Agustus 2024

Penulis,



Tonny Andean
NIM 188160038

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Permintaan (<i>Demand</i>)	6
2.2 Prediksi.....	6
2.3 <i>Time Series Analysis</i>	7
2.4 ARIMA	8
2.4.1 Model AR (<i>Autoregressive</i>)	9
2.4.2 Model MA (<i>Moving Average</i>).....	9
2.4.3 Model ARMA (<i>Autoregressive Moving Average</i>)	10
2.4.4 Model ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>)	10
2.4.5 Stasioner	11
2.5 GARCH (<i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i>)....	12
2.6 <i>Mean Absolute Error</i> (MAE).....	13
2.7 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE).....	14
2.8 PHP	15
2.9 Bahasa Pemrograman Python	16
2.10 Laravel.....	16
2.11 <i>Flowchart</i>	17
2.12 <i>Use Case Diagram</i>	18

2.13 PT. Best Indonesia Berkarya.....	19
2.14 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Tahapan Penelitian	22
3.2 Metode Pengumpulan Data	23
3.3 Penerapan ARIMA	23
3.4 Evaluasi Model.....	25
3.5 <i>Use Case Diagram</i>	26
3.6 Tampilan Antar Muka	26
3.6.1 Halaman Login.....	27
3.6.2 Halaman Utama.....	27
3.6.3 Halaman Data Produk	28
3.6.4 Halaman Data Penjualan	28
3.6.5 Halaman Prediksi	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil	30
4.2 Pembahasan.....	30
4.2.1 Pengumpulan Data	30
4.2.2 Implementasi ARIMA dengan kombinasi GARCH	33
4.2.3 Evaluasi Model.....	38
4.2.4 Implementasi Model Pada Sistem.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Flowchart</i>	17
Tabel 2. 2 <i>Usecase</i>	18
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4. 1 Data Produk Parfume	31
Tabel 4. 2 Sample Data Penjualan Bulan Juni 2021	32
Tabel 4. 3 Hasil Prediksi <i>Adidas Sport</i>	37
Tabel 4. 4 Hasil Prediksi Semua Produk.....	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	22
Gambar 3. 2 Tahapan Penerapan ARIMA	24
Gambar 3. 3 <i>Usecase Diagram</i>	26
Gambar 3. 4 Halaman <i>Login</i>	27
Gambar 3. 5 Halaman Utama.....	27
Gambar 3. 6 Halaman Data Produk	28
Gambar 3. 7 Halaman Data Penjualan	28
Gambar 3. 8 Halaman Prediksi	29
Gambar 4. 1 <i>Import Dataset</i>	33
Gambar 4. 2 <i>Dataset</i> Yang Digunakan	33
Gambar 4. 3 Hapus Kolom Yang Tidak Digunakan	34
Gambar 4. 4 Cek Tipe Data.....	34
Gambar 4. 5 Pisahkan Data Bulan Juni 2024.....	35
Gambar 4. 6 <i>Library</i> Pembuatan Model	35
Gambar 4. 7 <i>Function</i> Memodelkan ARIMA dan GARCH	35
Gambar 4. 8 Membuat Model Untuk Semua Produk.....	36
Gambar 4. 9 Prediksi Produk <i>Adidas Sport</i>	37
Gambar 4. 10 Menampilkan Hasil Prediksi Produk <i>Adidas Sport</i>	37
Gambar 4. 11 Grafik Penjualan <i>Adidas Sport</i>	38
Gambar 4. 12 <i>Function</i> Prediksi Penjualan Semua Produk	39
Gambar 4. 13 Gabungkan Data Aktual dan Prediksi	40
Gambar 4. 14 <i>Function</i> Menghitung MAE dan RMSE	40
Gambar 4. 15 Halaman <i>Login</i>	42
Gambar 4. 16 Halaman <i>Dashboard</i>	42
Gambar 4. 17 Halaman Data Barang	43
Gambar 4. 18 Halaman Riwayat Transaksi.....	44
Gambar 4. 19 Halaman <i>Analytics</i>	45
Gambar 4. 20 Proses <i>Update Model</i>	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi, perkembangan kecanggihan sistem informasi yang semakin pesat merupakan aspek yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai kemudahan- kemudahan. Kecanggihan sistem informasi tersebut terlihat semakin marak dengan penggunaan komputer yang memang sudah sangat luas diberbagai bidang kehidupan misalnya di bidang pendidikan, kesehatan, hiburan, terlebih pada bidang bisnis yang semuanya itu menuntut menggunakan sistem informasi. Penerapan sistem informasi dalam dunia bisnis penjualan produk dapat menghasilkan data yang valid.

Perusahaan parfum di industri kosmetik menghadapi tantangan besar dalam mengestimasi permintaan pasar dengan akurat. Dalam setiap perusahaan, persediaan barang adalah faktor kunci untuk meningkatkan omset penjualan guna mencapai target penjualan, oleh karena itu sangat penting untuk mengatur produksi dengan efisien dan menyusun strategi pemasaran yang tepat. Kesulitan ini muncul karena permintaan pasar parfum dipengaruhi oleh berbagai faktor kompleks, termasuk tren mode, preferensi konsumen, musim, dan faktor-faktor ekonomi. Tanpa strategi yang tepat dalam penyediaan stok parfum, perusahaan dapat mengalami beberapa permasalahan yang dapat berdampak pada kinerja bisnis mereka. Pertama, risiko kehilangan penjualan menjadi lebih tinggi karena stok yang tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan pasar dapat menyebabkan pelanggan beralih ke produk pesaing yang lebih tersedia. Di sisi lain, memiliki stok yang berlebihan tanpa terjual akan mengakibatkan biaya penyimpanan yang tinggi,

seperti biaya gudang dan asuransi. Selain itu, kelebihan stok juga meningkatkan risiko kerugian akibat barang yang kadaluwarsa dan tidak dapat dijual lagi. Tanpa strategi yang jelas, perusahaan juga akan mengalami kesulitan dalam merencanakan produksi parfum secara efisien, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan. Hal ini dapat mengganggu rantai pasokan perusahaan dan berdampak negatif pada kepuasan pelanggan serta reputasi perusahaan secara keseluruhan. Ketidamampuan perusahaan untuk memprediksi permintaan pasar dengan tepat dapat menyebabkan masalah seperti surplus atau kekurangan stok, biaya produksi yang tidak efisien, atau kehilangan peluang di pasar. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengembangkan metode yang dapat membantu mereka menganalisis data historis penjualan, mengidentifikasi pola permintaan pasar, dan membuat prediksi yang akurat untuk masa depan.

Data mining berguna untuk memberikan solusi untuk mengambil keputusan dalam meningkatkan penjualan pada perusahaan. Data-data yang telah tersedia dapat dijadikan sebagai sistem pengambilan keputusan untuk solusi penjualan serta dukungan infrastruktur dibidang teknologi yang merupakan penyebab munculnya suatu teknologi data mining (Athallah & Rozi, 2022). Database penjualan menyimpan jumlah record transaksi penjualan yang besar. Setiap record memberikan daftar item barang yang dibeli oleh pelanggan dalam setiap transaksi penjualan. Data Mining dapat digunakan untuk mengklasifikasikan pola-pola pembelian berdasarkan waktu (misalnya, hari, minggu, bulan) untuk mengidentifikasi tren dan musiman dalam penjualan produk tertentu. Informasi yang diperoleh dari analisis ini kemudian dapat digunakan untuk melakukan *Time Series Forecasting* guna memprediksi penjualan di masa depan dan membantu

dalam pengambilan keputusan terkait strategi pemasaran, persediaan barang, dan lain-lain. Dengan demikian, Data Mining dan klasifikasi menjadi bagian integral dari proses *Time Series Forecasting* untuk memahami dan memprediksi perilaku deret waktu. Tujuan utama dari *Time Series Forecasting* adalah untuk mengidentifikasi pola, tren, dan musiman dalam data deret waktu untuk membuat perkiraan yang akurat tentang nilai-nilai di masa depan. Metode-metode seperti ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), *Exponential Smoothing*, dan *Prophet* sering digunakan dalam *Time Series Forecasting* untuk melakukan prediksi berdasarkan analisis data historis (Putra dkk., 2023).

Pada penelitian ini, analisis data mining dilakukan dengan menggunakan metode ARIMA untuk memprediksi penjualan produk di masa depan berdasarkan analisis data historis. Dengan menerapkan ARIMA, peneliti dapat mengidentifikasi pola-pola dalam data penjualan, termasuk tren dan musiman, sehingga dapat membuat prediksi yang lebih akurat. Dalam konteks ini, penggunaan Data Mining dan ARIMA menjadi kunci dalam memahami dan memprediksi perilaku deret waktu penjualan produk. Informasi yang diperoleh dari analisis ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait strategi pemasaran, manajemen persediaan barang, dan perencanaan bisnis secara keseluruhan. Dengan demikian, integrasi antara Data Mining dan *Time Series Forecasting*, khususnya dengan metode ARIMA, menjadi strategi yang efektif dalam memanfaatkan data historis untuk meramalkan kebutuhan bisnis di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan Data Mining dan *Time Series Forecasting* , terutama dengan metode ARIMA, dalam memprediksi penjualan produk di masa depan dapat meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan bisnis pada perusahaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pola-pola dalam data penjualan untuk mengidentifikasi tren dan musiman menggunakan Data Mining.
2. Menerapkan metode ARIMA dalam *Time Series Forecasting* untuk memprediksi penjualan produk di masa depan.
3. Mengukur tingkat akurasi prediksi yang diperoleh dari penerapan metode ARIMA.
4. Menyusun strategi pemasaran dan manajemen persediaan berdasarkan hasil prediksi untuk meningkatkan efektivitas bisnis.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan metode analisis data penjualan menggunakan Data Mining dan *Time Series Forecasting* .
2. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan dalam bisnis penjualan produk.
3. Memberikan rekomendasi strategi pemasaran dan manajemen persediaan yang lebih tepat berdasarkan prediksi penjualan di masa depan.

1.5 Batasan Penelitian

1. Data terbatas pada penjualan produk dalam periode tertentu, yaitu data tiga tahun terakhir mulai Bulan Juni 2021 sampai Juni 2024
2. Analisis hanya difokuskan pada penggunaan metode ARIMA dengan menambahkan metode GARCH untuk prediksi penjualan di masa depan.
3. Penelitian ini tidak mencakup implementasi langsung dari strategi pemasaran atau manajemen persediaan berdasarkan hasil prediksi, namun memberikan rekomendasi untuk hal tersebut.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Permintaan (*Demand*)

Demand atau permintaan adalah jumlah barang atau jasa yang ingin dibeli oleh konsumen pada berbagai tingkat harga, dalam periode waktu tertentu, dan pada kondisi tertentu. Demand dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti harga barang itu sendiri, harga barang lain (barang pengganti dan barang komplementer), pendapatan konsumen, selera dan preferensi konsumen, ekspektasi konsumen tentang harga di masa depan, serta faktor-faktor lain seperti tren, musim, dan kondisi ekonomi. Konsep demand sangat penting dalam ekonomi karena memahami perilaku permintaan dapat membantu dalam merencanakan produksi, penetapan harga, serta strategi pemasaran (Rahmita et al., 2023).

Banyak faktor yang mempengaruhi permintaan dari sebuah barang maupun jasa. Walaupun tidak mungkin untuk mengidentifikasi seluruh faktor tersebut. Permintaan seseorang terhadap suatu barang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor ini termasuk harga barang itu sendiri, pendapatan masyarakat, intensitas kebutuhan, distribusi pendapatan, pertumbuhan penduduk, selera, dan ketersediaan barang pengganti. Perubahan dalam faktor-faktor ini dapat mempengaruhi seberapa banyak barang yang diminta oleh konsumen.

2.2 Prediksi

Dasar dari peramalan adalah membuat perkiraan tentang peristiwa di masa depan berdasarkan pola atau tren yang terjadi pada masa lalu, serta menerapkan kebijakan berdasarkan perkiraan tersebut terhadap kondisi masa depan. Proses ini

melibatkan penggunaan data yang ada saat ini untuk mengidentifikasi pola yang telah terjadi pada masa lalu (Sanggup & Papilaya, 2023).

Prediksi adalah suatu teknik statistika yang digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan sejumlah faktor, termasuk data historis dan data saat ini dengan tujuan memproyeksikan nilai-nilai di masa depan. Meskipun hasil prediksi tersebut tidak selalu akurat karena masa depan seringkali tidak dapat diprediksi dengan pasti, namun dengan mempertimbangkan dengan teliti semua faktor yang relevan dan mengembangkan model yang tepat, hasil prediksi dapat mendekati kondisi sebenarnya. Oleh karena itu, pemilihan metode prediksi harus dilakukan dengan hati-hati, terutama dalam konteks kasus-kasus tertentu (Alviani, 2024)

2.3 Time Series Analysis

Analisis deret waktu adalah teknik statistik yang digunakan ketika data memiliki riwayat historis untuk produk atau garis produk yang tersedia, serta memiliki hubungan dan tren yang jelas dan relatif stabil. Prinsip dasar dari peramalan deret waktu adalah menggunakan data kinerja masa lalu untuk memperoleh pemahaman tentang seberapa cepat perubahan meningkat atau menurun hingga tingkat saat ini. Tingkat perubahan ini menjadi dasar dari peramalan. Ketika tingkat tersebut diketahui, proyeksi dapat dikembangkan menggunakan teknik matematika. Namun, membuat proyeksi dari data mentah tidaklah mudah karena adanya kendala seperti tingkat dan tren yang tidak jelas, yang dicampur dengan variasi musiman dan faktor distorsi seperti efek peningkatan atau penurunan drastis akibat event tertentu. Oleh karena itu, data mentah harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan, dan proses ini dikenal sebagai analisis deret waktu (Chandra & Budi, 2020).

2.4 ARIMA

Metode ARIMA, yang sering disebut sebagai metode Box-Jenkins, dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins pada tahun 1970. Metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi. ARIMA dapat menghasilkan hubungan statistik yang kuat antara variabel yang akan diramal dan nilai-nilai peramalan (Hermawan & Suseno, 2022). Namun, untuk peramalan jangka panjang, ARIMA cenderung kurang akurat, dengan nilai peramalan yang cenderung stabil untuk periode yang lebih panjang. Salah satu kelemahan utama dari metode ARIMA adalah bahwa data time series yang digunakan harus bersifat stasioner, yang berarti tidak memiliki tren atau pola musiman (Afridar et al., 2023).

Metode ARIMA, yang menggabungkan komponen Auto Regressive (AR), Integrated (I), dan Moving Average (MA), merupakan pendekatan yang kuat dalam analisis dan prediksi time series. Namun, kelemahannya terletak pada asumsi bahwa data harus stasioner, yang berarti tidak ada tren atau pola musiman yang jelas. Untuk mengatasi ini, seringkali dilakukan proses diferensiasi pada data untuk membuatnya stasioner sebelum menerapkan model ARIMA. Selain itu, dalam beberapa kasus, penggunaan model ARIMA dapat menjadi rumit karena memerlukan pemilihan parameter yang tepat dan interpretasi yang cermat terhadap output model. Meskipun demikian, dengan pemahaman yang tepat tentang konsepnya dan penerapan yang hati-hati, ARIMA tetap menjadi salah satu alat yang berguna dalam meramalkan data time series (Afridar et al., 2023).

Model ARIMA merupakan salah satu pendekatan populer dalam analisis deret waktu. Model ini dapat digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data

deret waktu. Terdiri dari tiga komponen utama: autoregressive (AR), moving average (MA), dan integrated (I).

2.4.1 Model AR (Autoregressive)

Model Autoregressive (AR) adalah model dalam analisis deret waktu yang menghubungkan variabel dengan dirinya sendiri pada time lag tertentu. Dengan kata lain, model AR menggunakan nilai-nilai sebelumnya dari variabel tersebut untuk memprediksi nilai di masa depan (Putra & Kurniawati, 2021).

Rumus umum untuk model AR (p) adalah:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

- X_t = data time series pada waktu ke-t
- X_{t-p} = data time series pada kurun waktu ke-(t-p)
- μ' = nilai konstanta
- ϕ_p = parameter autoregressive ke-p
- e_t = nilai kesalahan pada saat t

2.4.2 Model MA (Moving Average)

Model Moving Average (MA) digunakan untuk menjelaskan bahwa suatu observasi pada waktu (t) dapat dijelaskan sebagai kombinasi linier dari sejumlah error acak sebelumnya. Dalam model MA, nilai X_t dipandang sebagai hasil dari kombinasi linier dari error acak masa lalu (lag) (Putra & Kurniawati, 2021).

Bentuk umum dari model Moving Average dengan orde (q)(MA(q)) atau model ARIMA(0,0,q) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

X_t = data time series pada waktu ke-t

μ' = nilai konstanta

e_{t-q} = nilai kesalahan pada saat t-q

2.4.3 Model ARMA (*Autoregressive Moving Average*)

Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) merupakan gabungan dari model *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA). Dalam model ARMA, nilai suatu variabel tidak hanya dipengaruhi oleh nilai variabel tersebut pada periode sebelumnya, tetapi juga dipengaruhi oleh error dari periode sebelumnya (Putra & Kurniawati, 2021). Bentuk umum dari model ARMA (p,q) adalah:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \text{ atau } (1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \dots\dots\dots(2.3)$$

2.4.4 Model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*)

Model AR, MA, dan ARMA mengasumsikan bahwa data deret waktu yang digunakan sudah stasioner, namun pada kenyataannya, data deret waktu seringkali bersifat tidak stasioner. Untuk mengatasi hal ini, kita dapat menggunakan metode differencing untuk membuat data stasioner dalam rata-rata, atau menggunakan proses transformasi untuk membuat data stasioner dalam ragam (Farosanti & Mubarok, 2022).

Autoregressive Integrated Moving Average merupakan metode yang diterapkan untuk analisis dan prakiraan data *time series*. ARIMA adalah teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekumpulan data. Metode ARIMA akan bekerja dengan baik apabila data yang digunakan bersifat dependen atau berhubungan satu sama lain secara statistik.

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t + \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_p e_{t-p} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

X_t = data time series pada waktu ke-t

X_{t-p} = data time series pada kurun waktu ke(t-p)

e_{t-p} = nilai kesalahan pada saat t-p

$\phi_1, \phi_p, \theta_1, \theta_p$ merupakan parameter model

Model ARIMA secara umum dilambangkan dengan (p,d,q), dengan:

p adalah ordo atau derajat AR

d adalah tingkat ordo *differencing*

q adalah ordo atau derajat (MA)

Apabila *non stasioneritas* ditambahkan pada proses ARMA, maka model ARIMA (p,d,q) terpenuhi. Persamaan untuk ARIMA (1,1,1) adalah sebagai berikut:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \theta_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \dots\dots\dots(2.5)$$

2.4.5 Stasioner

Stasioner adalah sifat statistik dari suatu seri waktu di mana nilai-nilai statistik seperti *mean* (rata-rata) dan *variance* (ragam) tetap atau konstan sepanjang waktu. Dalam konteks deret waktu, stasioneritas menunjukkan bahwa sifat dasar dari deret waktu tidak berubah seiring waktu. Artinya, sifat-sifat statistik seperti rata-rata, ragam, dan kovarians tetap stabil atau konstan (Mutiara et al., 2023).

Stasioneritas sangat penting dalam analisis deret waktu karena banyak metode analisis deret waktu, seperti model ARIMA, didasarkan pada asumsi bahwa deret waktu adalah stasioner. Jika deret waktu tidak stasioner, maka analisis tersebut mungkin tidak memberikan hasil yang dapat diandalkan (Yunita, 2019).

Ada dua jenis stasioneritas yang umum ditemui dalam analisis deret waktu:

1. Stasioneritas dalam rata-rata

Seri waktu dianggap stasioner dalam rata-rata jika nilai rata-ratanya konstan sepanjang waktu. Ini berarti tidak ada tren atau pola yang jelas dalam data.

2. Stasioneritas dalam ragam

Seri waktu dianggap stasioner dalam ragam jika nilai ragamnya konstan sepanjang waktu. Ini berarti variasi atau fluktuasi data tetap sama sepanjang waktu.

Untuk menganalisis deret waktu yang tidak stasioner, seringkali perlu melakukan transformasi data, seperti diferensiasi atau transformasi Box-Cox, untuk mencapai stasioneritas sebelum menerapkan model analisis deret waktu tertentu.

2.5 GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*)

GARCH adalah model ekonometrik yang dikembangkan oleh Tim Bollerslev pada tahun 1986 sebagai penyempurnaan dari model ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) yang diperkenalkan oleh Robert F. Engle pada tahun 1982. Model GARCH dirancang untuk menangkap volatilitas yang berubah-ubah seiring waktu dalam data keuangan (Agung Putra Raneo & Fida Muthiab, 2018).

Konsep dasar GARCH adalah bahwa varian dari kesalahan (*error term*) pada waktu tertentu bergantung pada varian dari kesalahan pada periode sebelumnya dan juga pada nilai residual kuadrat dari periode sebelumnya. Model ini memungkinkan untuk menangkap efek volatilitas yang berkumpul (*volatility*

clustering), di mana periode volatilitas tinggi cenderung diikuti oleh periode volatilitas tinggi dan sebaliknya (Agung Putra Raneo & Fida Muthiab, 2018).

Persamaan umum untuk model GARCH (p,q) adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

- σ_t^2 = varians pada waktu t
- α_0 = konstanta
- α_i = parameter untuk pengaruh residual kuadrat dari periode sebelumnya
- β_j = parameter untuk pengaruh varians dari periode sebelumnya
- ϵ_{t-i}^2 = residual kuadrat pada waktu t-i
- σ_{t-j}^2 = varians pada waktu t-j

Keunggulan utama model GARCH adalah kemampuannya untuk menangkap dinamika volatilitas yang kompleks dan menyediakan estimasi yang lebih akurat dibandingkan model ARCH standar. Model ini juga dapat mengatasi masalah heteroskedastisitas yang sering muncul dalam data keuangan, di mana varians dari error term tidak konstan sepanjang waktu. Dalam implementasinya, model GARCH sering digunakan bersama dengan model ARIMA untuk menangani komponen autoregressive dan moving average dari data, sebelum menerapkan model GARCH pada residualnya (Desvina & Rahmah, 2016).

2.6 Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) adalah salah satu metode evaluasi yang umum digunakan dalam analisis data, khususnya dalam konteks model prediksi. MAE menghitung rata-rata dari selisih absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai

aktual. Dengan kata lain, MAE memberikan gambaran tentang seberapa besar kesalahan rata-rata dalam prediksi yang dilakukan oleh model (Suryanto, 2019).

Rumus untuk menghitung MAE adalah sebagai berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

n = Jumlah data

y_i = Nilai aktual

\hat{y}_i = Nilai prediksi

Semakin kecil nilai MAE, semakin baik kualitas model tersebut.

2.7 Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error (RMSE) adalah salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji kinerja suatu algoritma dalam melakukan prediksi atau estimasi. RMSE mengukur seberapa baik model memprediksi nilai sebenarnya dalam data. Secara matematis, RMSE dihitung sebagai akar dari rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai prediksi dengan nilai sebenarnya.

Langkah-langkah untuk menghitung RMSE adalah sebagai berikut:

1. Hitung selisih antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya untuk setiap observasi.
2. Kuadratkan selisih tersebut.
3. Hitung rata-rata dari kuadrat selisih tersebut.
4. Ambil akar dari nilai rata-rata tersebut.

Secara matematis, RMSE dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$RMSE = \sqrt{\sum (y' - y)^2 / n} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

n = Jumlah data

e = Error

y' = Nilai output (prediksi)

y = Nilai aktual

Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik model dalam melakukan prediksi atau estimasi.

2.8 PHP

PHP adalah singkatan dari "*Hypertext Preprocessor*" dan merupakan bahasa pemrograman yang digunakan terutama untuk pengembangan web. PHP digunakan untuk membuat halaman web dinamis yang dapat berinteraksi dengan basis data dan menyediakan berbagai fitur interaktif bagi pengguna (Arifai et al., 2020).

Pembuatan website dengan PHP adalah metode populer dalam pengembangan aplikasi web. PHP digunakan untuk membuat website interaktif dan dinamis dengan fitur-fitur seperti interaksi dengan database, pengelolaan file, dan tampilan konten yang fleksibel. Framework Laravel merupakan salah satu framework PHP terpopuler yang mempercepat proses pengembangan website dengan fitur-fitur yang dirancang dengan baik. *Editor* kode seperti Visual Studio Code sering digunakan untuk mengedit kode PHP. Keunggulan PHP dalam pembuatan website antara lain kemampuannya berinteraksi dengan database dan file, fleksibilitas dalam pengembangan dengan HTML, serta dukungan dari framework seperti Laravel (Arif, 2023).

2.9 Bahasa Pemrograman Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpretatif dan berorientasi objek, dirancang untuk mempermudah proses pengembangan aplikasi dengan sintaks yang sederhana dan mudah dipahami. Sejak diluncurkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1991, Python telah berkembang menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan di seluruh dunia, dengan penerapan yang luas dalam berbagai bidang seperti pengembangan web, analisis data, dan kecerdasan buatan (Hadi, 2019).

Keunggulan Python terletak pada kemampuannya untuk mendukung berbagai paradigma pemrograman, termasuk pemrograman fungsional dan berorientasi objek. Selain itu, Python dilengkapi dengan pustaka standar yang komprehensif, yang memungkinkan para pengembang untuk menyelesaikan berbagai tugas kompleks dengan lebih efisien. Python juga mendukung integrasi dengan bahasa pemrograman lain seperti C++ dan Java, serta memiliki komunitas yang aktif, yang terus berkontribusi dalam pengembangan pustaka dan alat-alat baru (Faruqi, 2021).

2.10 Laravel

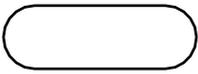
Laravel adalah framework PHP yang dirancang untuk memudahkan pengembangan aplikasi web yang efisien dan aman. Framework ini dikenal karena sintaksisnya yang elegan dan intuitif, yang memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi yang kompleks dengan lebih cepat dan efektif. Laravel mengadopsi pola arsitektur Model-View-Controller (MVC), yang memisahkan logika aplikasi dari antarmuka pengguna. Hal ini membuat kode menjadi lebih terorganisir dan mudah untuk dipelihara dalam jangka panjang. Selain itu, Laravel

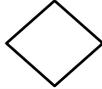
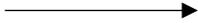
dilengkapi dengan berbagai fitur canggih seperti Eloquent ORM untuk manajemen basis data, sistem routing yang fleksibel, serta alat pengujian yang kuat. Fitur-fitur ini berkontribusi pada pengembangan aplikasi yang lebih cepat dan berkualitas tinggi. Dengan dukungan komunitas yang aktif dan banyaknya paket yang tersedia, Laravel telah menjadi salah satu pilihan utama bagi pengembang aplikasi web di seluruh dunia. *Framework* ini memungkinkan pengembang untuk fokus pada logika bisnis tanpa harus mengkhawatirkan detail teknis yang rumit. Hal ini membuatnya menjadi alat yang sangat berharga dalam membangun aplikasi web yang kompleks dan inovatif (Bagwan & Ghule, 2019).

2.11 Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis dari langkah-langkah dan urutan prosedur dalam suatu program atau proses. *Flowchart* membantu analis dan programmer untuk memecahkan masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan memvisualisasikan urutan langkah-langkah yang harus diambil. Dengan menggunakan *flowchart*, mereka dapat menganalisis alternatif-alternatif dalam pengoperasian suatu program atau proses dengan lebih efektif.

Tabel 2. 1 Flowchart

Simbol	Maksud
	Terminal (START, END)
	Input/Output(Read Write)
	Proses(menyatakan assignment statement)

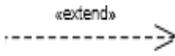
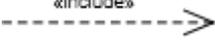
	Decision (YES, NO)
	Alur proses

2.12 Use Case Diagram

Use case diagram adalah representasi visual dari interaksi antara aktor (pelaku) dengan use case dalam suatu sistem. Diagram ini penting untuk menggambarkan hubungan antara use case dan aktor, serta menyajikan gambaran statis dari fitur-fitur utama sistem. Use case diagram membantu dalam mengatur dan memodelkan perilaku sistem tanpa menyediakan detail implementasi. *Flow of event*, di sisi lain, merupakan penjelasan rinci dari bagaimana use case berperilaku. Ini mencakup detail seperti kapan use case dimulai dan berakhir, interaksi dengan aktor, objek yang terlibat, serta alur dasar dan alternatif dari use case tersebut. Dengan demikian, *flow of event* memberikan gambaran yang lebih mendetail tentang cara kerja sistem, sementara use case diagram memberikan gambaran umum tentang interaksi antara komponen-komponen utama dalam sistem (Sa'adah & Voutama, 2023).

Tabel 2. 2 Usecase

 Actor	ACTOR Orang atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi tersebut disebut sebagai aktor, meskipun simbol yang digunakan untuk menggambarkan aktor adalah gambar orang, namun biasanya dijelaskan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.
	ASOSIASI/ASSOCIATION Komunikasi yang terjadi antara aktor dan use case terjadi ketika aktor berpartisipasi dalam use case atau ketika use case berinteraksi dengan aktor.

	<p>EKSTENSI/EXTEND Relasi use case tambahan terjadi ketika sebuah use case ditambahkan ke dalam use case lain, dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri meskipun tanpa use case yang telah ditambahkan, dan memiliki nama depan yang sama dengan use case yang ditambahkan.</p>
	<p>GENERALISASI/GENERALIZATION Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua use case terjadi ketika satu use case merupakan fungsi yang lebih umum daripada yang lainnya.</p>
	<p>MENGGUNAKAN/INCLUDE Relasi use case tambahan terjadi ketika sebuah use case memerlukan use case lain untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat untuk dijalankan.</p>

2.13 PT. Best Indonesia Berkarya

PT. Best Indonesia Berkarya adalah perusahaan yang bergerak di industri parfum dengan komitmen untuk memberikan produk-produk berkualitas tinggi kepada pelanggan. Perusahaan ini telah masuk dalam industri parfum di Indonesia sejak tahun 2020 yang beralamat di jalan Sena, Kelurahan Simpang Tiga Pekan, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Berbagai, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. PT. Best Indonesia Berkarya memiliki visi untuk menjadi produsen parfum terkemuka yang dikenal karena inovasi, kualitas, dan keunggulan layanan. Perusahaan ini berkomitmen untuk terus mengembangkan produk-produk baru yang sesuai dengan tren terkini dan kebutuhan pelanggan.

Produk-produk PT. Best Indonesia Berkarya mencakup berbagai macam parfum untuk pria dan wanita, mulai dari parfum harian hingga parfum untuk acara khusus. Dengan tim manajemen yang berpengalaman dan tenaga kerja yang profesional, PT. Best Indonesia Berkarya terus berusaha untuk memberikan layanan terbaik kepada pelanggan. Perusahaan ini juga memiliki komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan dengan mengimplementasikan praktik-praktik ramah lingkungan dalam proses produksi.

2.14 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merujuk pada studi atau riset yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang terkait dengan topik yang akan diteliti oleh penulis. Penelitian ini bisa memberikan kontribusi penting dalam penelitian yang sedang dilakukan, baik sebagai sumber informasi maupun referensi. Oleh karena itu, penting bagi penulis untuk melakukan tinjauan literatur yang komprehensif dan mempertimbangkan penelitian terdahulu dalam merancang dan menjalankan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Hasil
1	(Arifai et al., 2020)	Prediksi Permintaan Barang Berdasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus: Pt . Beststamp Indonesia)	Hasil dari penelitian ini adalah bahwa berdasarkan pemilihan model ARIMA, model terbaik adalah model ARIMA(1,0,1) dengan nilai AIC dan SC terkecil. Model ini juga memiliki nilai uji tingkat galat yang mendekati nol melalui uji validasi menggunakan RMSE sebesar 0,04, MSE sebesar 0,02, dan MAPE sebesar 0,55. Dengan demikian, tingkat keakuratan untuk melakukan prediksi semakin baik karena galat yang dihasilkan mendekati nol.
2	(Farosanti & Mubarak, 2022)	Analisa Peramalan Penjualan Alat Kesehatan dan Laboratorium di PT . Tristania Global Indonesia Menggunakan Metode ARIMA	Penggunaan model ARIMA untuk analisis time-series dengan data transaksi di PT. TGI menghasilkan hasil prediksi yang cukup baik. Namun, uji coba model ARIMA(4,2,1) hanya diterapkan pada satu kategori barang dan satu nama kota, yaitu "Mikrobiologi" dan "Denpasar". Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap barang dengan kategori dan nama kota lainnya dalam satu dataset.

3	(Hermawan & Suseno, 2022)	Analisis Peramalan Penjualan Produk Nutrisi Dengan Metode ARIMA dan SARIMA Pada PT Sapto Bumi Hidroponik	Hasil dari penelitian adalah metode ARIMA (2, 3, 0) dipilih sebagai metode yang paling sesuai untuk meramalkan penjualan nutrisi di PT Sapto Bumi Hidroponik. Metode SARIMA tidak terpilih karena tidak memenuhi uji signifikansi. Hasil peramalan dengan model ARIMA menunjukkan penjualan nutrisi yang stabil dari bulan November 2021 hingga Oktober 2022. Validasi peramalan untuk bulan November 2021 juga mendekati jumlah penjualan aktual. Dengan demikian, PT Sapto Bumi Hidroponik dapat menggunakan metode ARIMA untuk merencanakan produksi dan strategi pemasaran produk nutrisi di masa yang akan datang, serta mengembangkan produk tersebut untuk meningkatkan permintaan dan penjualan.
4	(Meilania et al., 2024)	Pemodelan ARIMA-GARCH dalam Peramalan Kurs Rupiah Terhadap Yen dengan Masalah Keheterogenan Ragam	Hasil dari penelitian ini adalah bahwa model terbaik yang dapat meramalkan data return minimum nilai tukar mata uang Rupiah Indonesia (IDR) terhadap Yen Jepang (JPY) adalah ARIMA(0,0,1) atau MA(1) dengan akurasi RMSE sebesar 0.008. Sedangkan model peramalan terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan data return maksimum nilai tukar mata uang Rupiah Indonesia (IDR) terhadap Yen Jepang (JPY) adalah ARIMA(1,0,0)-GARCH(1,1) dengan akurasi RMSE sebesar 0.014.

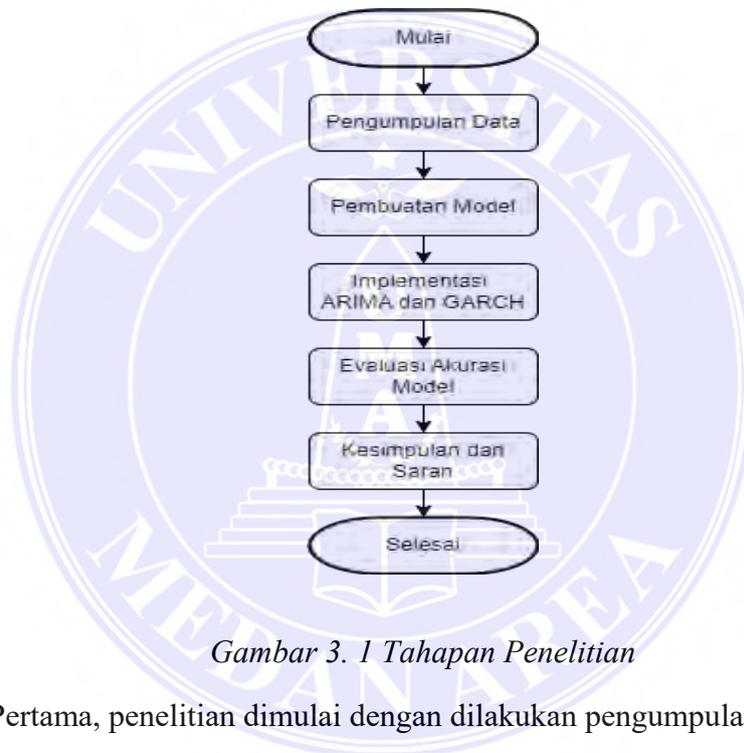
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pembuatan model prediksi dengan ARIMA pada data penjualan parfume melibatkan beberapa langkah utama, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1

Berikut ini:



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Pertama, penelitian dimulai dengan dilakukan pengumpulan data penjualan parfume. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji stationeritas pada data untuk memastikan bahwa data tersebut stasioner. Setelah itu, dilakukan estimasi parameter dalam model ARIMA dan GARCH untuk menyesuaikan model dengan data. Setelah model ARIMA dan GARCH berhasil diestimasi, langkah berikutnya adalah menerapkannya pada data dan melakukan pengecekan akurasi model. Langkah terakhir adalah menyimpulkan hasil dari analisis prediksi yang telah dilakukan dan memberikan saran berdasarkan temuan. Dengan demikian, langkah-

langkah dalam pembuatan model prediksi dengan ARIMA dan GARCH pada data penjualan mencakup pemahaman metode, pengumpulan data, estimasi parameter, implementasi model, pengecekan akurasi, dan kesimpulan serta saran.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian yang dilakukan:

a. Studi Literatur

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan landasan teori dari jurnal-jurnal atau sumber lainnya yang dapat dijadikan rujukan untuk penelitian yang dilakukan.

b. Observasi

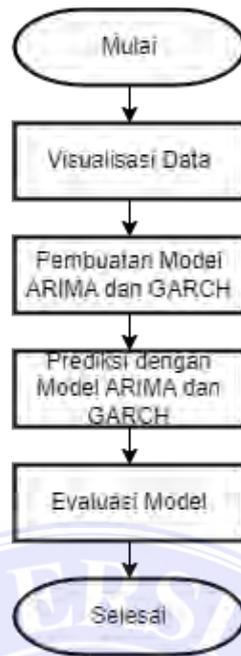
Pada tahapan penelitian melakukan pengamatan secara langsung kegiatan transaksi penjualan yang ada pada PT. Best Indonesia Berkarya dan melakukan wawancara untuk mencari informasi mengenai proses dalam mengatur kondisi persediaan stok barang. Adapun data yang dikumpulkan untuk penelitian yaitu data transaksi penjualan.

c. Referensi Internet

Tahapan ini melakukan pencarian dan mempelajari rujukan bersifat faktual maupun non faktual dan memperkuat referensi pernyataan terkait dalam pembuatan penelitian.

3.3 Penerapan ARIMA

Diagram alur penerapan metode ARIMA yang ditambah dengan metode GARCH dapat dijelaskan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, berikut ini:



Gambar 3. 2 Tahapan Penerapan ARIMA

Diagram alur di atas menunjukkan langkah-langkah dalam proses analisis data menggunakan model ARIMA dan GARCH. Berikut adalah penjelasan dari tiap langkah dalam diagram alur tersebut:

- a. Mulai: Tahap awal dari proses analisis, di mana kita memulai dengan data yang akan dianalisis.
- b. Visualisasi Data: Pada tahap ini, data yang akan dianalisis divisualisasikan untuk memahami pola, tren, dan karakteristik data tersebut. Visualisasi data bisa dilakukan menggunakan grafik, plot, atau diagram yang relevan.
- c. Pembuatan Model ARIMA dan GARCH: Setelah memahami data melalui visualisasi, langkah selanjutnya adalah membuat model statistik ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) dan GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*). Kedua model ini digunakan untuk

menganalisis dan memodelkan data deret waktu, khususnya yang memiliki karakteristik volatilitas yang tinggi.

d. Prediksi dengan Model ARIMA dan GARCH: Setelah model ARIMA dan GARCH dibuat, model tersebut digunakan untuk melakukan prediksi terhadap data masa depan berdasarkan data historis yang ada.

e. Evaluasi Model: Langkah terakhir adalah mengevaluasi model yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa model memiliki performa yang baik dalam memprediksi data dan apakah model tersebut dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau tidak.

f. Selesai: Proses analisis selesai setelah model dievaluasi, dan hasilnya bisa digunakan untuk pengambilan keputusan atau analisis lanjutan.

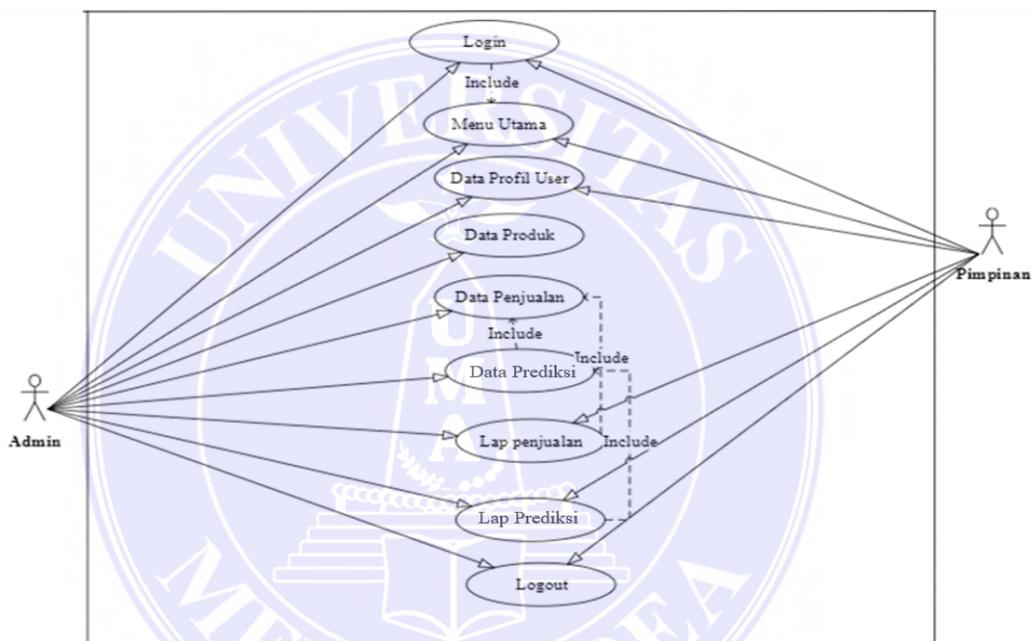
3.4 Evaluasi Model

Setelah membuat model dan melakukan prediksi, tahap selanjutnya adalah mengevaluasi keakuratan model. Salah satu teknik evaluasi yang umum digunakan untuk mengevaluasi performa model dalam memprediksi nilai adalah MAE (*Mean Absolute error*) dan RMSE (*Root Mean Squared Error*). MAE adalah metode statistik yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari model prediksi dengan menghitung rata-rata dari selisih absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual. MAE memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa besar kesalahan rata-rata dalam prediksi, sehingga semakin kecil nilai MAE, semakin baik kualitas model tersebut. RMSE adalah metrik evaluasi yang mengukur akurasi prediksi dengan menghitung selisih kuadrat antara nilai prediksi dan nilai aktual

untuk setiap pengamatan. Kemudian, nilai-nilai selisih kuadrat ini diambil rata-ratanya dan diambil akar kuadrat dari rata-rata tersebut.

3.5 Use Case Diagram

Berikut ini adalah gambar use case diagram yang digunakan untuk membangun sistem prediksi penjualan pada PT. Best Indonesia Berkasya, sebagai berikut:



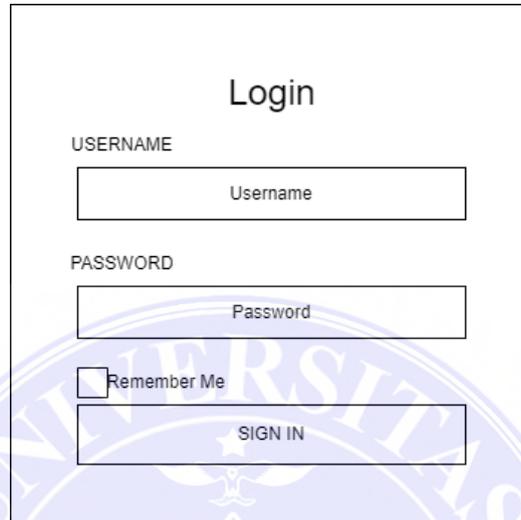
Gambar 3. 3 Usecase Diagram

3.6 Tampilan Antar Muka

Berikut ini adalah gambaran antar muka sistem prediksi penjualan yang akan dibangun, sebagai berikut ini:

3.6.1 Halaman Login

Berikut ini adalah tampilan awal untuk halaman login masuk ke sistem prediksi.



Login

USERNAME
Username

PASSWORD
Password

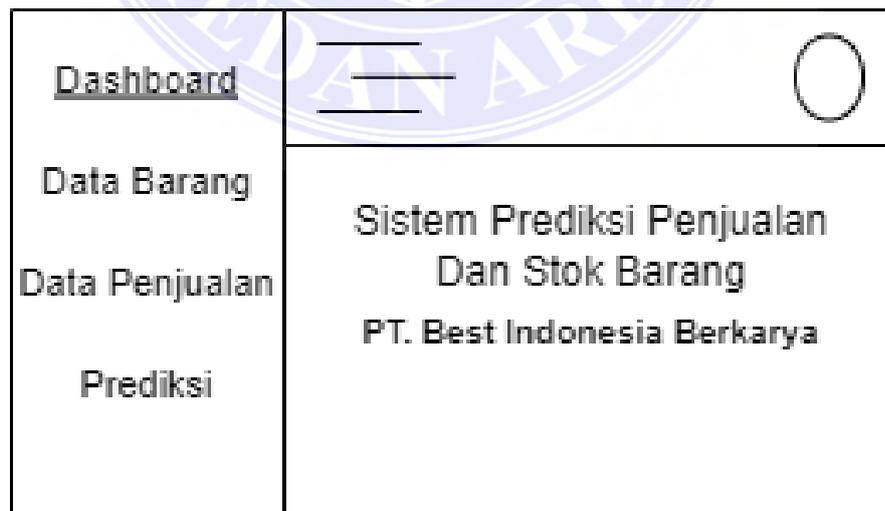
Remember Me

SIGN IN

Gambar 3. 4 Halaman Login

3.6.2 Halaman Utama

Berikut ini adalah tampilan menu halaman utama ketika berhasil login kedalam sistem prediksi, pada halaman utama terdapat menu-menu utama yang dapat digunakan untuk proses prediksi.



Dashboard	☰
Data Barang	
Data Penjualan	
Prediksi	
	Sistem Prediksi Penjualan Dan Stok Barang PT. Best Indonesia Berkarya

Gambar 3. 5 Halaman Utama

3.6.3 Halaman Data Produk

Pada Halaman ini akan menampilkan data-data produk yang telah ada disistem dan terdapat menu tambah data produk.

Dashboard <u>Data Barang</u> Data Penjualan Prediksi	Data Barang Tambah Data			
	No	ID Barang	Nama Barang	Stok

Gambar 3. 6 Halaman Data Produk

3.6.4 Halaman Data Penjualan

Pada halaman ini akan menampilkan data penjualan yang telah di input ke dalam sistem berdasarkan tanggal, nama produk dan jumlah terjual.

Dashboard Data Barang <u>Data Penjualan</u> Prediksi	Riwayat Transaksi Cari			
	ID Transaksi	tanggal	Nama Barang	Jumlah Terjual

Gambar 3. 7 Halaman Data Penjualan

3.6.5 Halaman Prediksi

Pada halaman ini akan menampilkan proses prediksi penjualan yang akan dilakukan.

Dashboard Data Barang Data Penjualan <u>Prediksi</u>	_____ _____ _____					○
	Analisis					<input type="button" value="Update"/>
	Nama Barang	Penjualan Terakhir	/Prediksi Bulan_Ke1	/Prediksi Bulan_Ke2	/Prediksi Bulan_Ke3	Stok Barang

Gambar 3. 8 Halaman Prediksi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai Prediksi Penjualan dan Stok Barang dengan Metode ARIMA yang dikombinasikan dengan GARCH (Studi Kasus: PT. Best Indonesia Berkarya), didapat hasil yang cukup memuaskan. Hasil prediksi penjualan berdasarkan data penjualan dari bulan Juni 2021 hingga Juni 2024 menunjukkan bahwa model ARIMA (2, 1, 2) dan GARCH (1, 1) mampu memberikan prediksi yang akurat dengan nilai MAE sebesar 3,00 dan RMSE sebesar 3,95. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model yang digunakan dapat memprediksi penjualan dengan perbedaan yang sangat kecil antara nilai prediksi dan nilai aktual.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran-saran yang diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat memberikan hasil yang lebih baik dan lebih dapat diandalkan untuk kebutuhan prediksi penjualan dan stok barang.

1. Penggunaan Parameter yang Beragam, disarankan untuk menguji berbagai kombinasi parameter ARIMA dan GARCH untuk menemukan konfigurasi yang lebih optimal.
2. Peningkatan Kualitas Data, menggunakan data yang lebih lengkap dan lebih panjang periode waktunya dapat membantu dalam meningkatkan akurasi model.
3. Penggunaan Model Lain, Selain ARIMA dan GARCH, disarankan untuk mengeksplorasi model prediksi lainnya seperti LSTM atau Prophet untuk perbandingan kinerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Afridar, H., Gunawan, & Andriani, W. (2023). *Penerapan metode arima untuk prediksi harga komoditi bawang merah di kota tegal*. 3(2), 18–29.
- Agung Putra Raneo, & Fida Muthiab. (2018). Penerapan Model GARCH Dalam Peramalan Volatilitas di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Sriwijaya*, 16(2018).
- Alviani, L. C. (2024). *PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI KURS RUPIAH TERHADAP TERHADAP DOLAR AMERIKA MENGGUNAKAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE*. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.
- Arif, S. M. (2023). *PEMBUATAN WEBSITE INFORMASI & PENDAFTARAN WEBINAR UMUM MENGGUNAKAN PHP & MYSQL*. 7(3), 789–796. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1168>
- Arifai, S. R., Junaedi, L., Informasi, J. S., Surabaya, U. N., Informasi, J. S., & Surabaya, U. N. (2020). *Prediksi Permintaan Barang Berdasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus : Pt . Beststamp Indonesia)*. 4(2), 138–146.
- Athallah, M. R., & Rozi, A. F. (2022). *Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Peramalan Penjualan Produk Hj Karpas Menggunakan Metode Linear Regression*. 2(3), 180–187.
- Bagwan, K., & Ghule, S. (2019). A Modern Review on Laravel-PHP Framework. *IRE Journals*, 2(12), 1–3.
- Chandra, C., & Budi, S. (2020). *Analisis Komparatif ARIMA dan Prophet dengan Studi Kasus Dataset Pendaftaran Mahasiswa Baru*. 6, 278–287.
- Desvina, A. P., & Rahmah, N. (2016). Penerapan Metode ARCH / GARCH dalam Peramalan Indeks Harga Saham Sektoral. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 2(I), 1–10.
- Farosanti, L., & Mubarak, H. (2022). *Analisa Peramalan Penjualan Alat Kesehatan dan Laboratorium di PT . Tristania Global Indonesia Menggunakan Metode ARIMA*. 7(1), 14–18.
- Faruqi, M. Al. (2021). Sistem pemetaan posisi objek kendaraan menggunakan pengolahan citra pada area 360°. *Unikom*, 12.
- Hadi, gregorius novar. (2019). *Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode Content Based Filtering*. 2010, 15–48. <http://e-journal.uajy.ac.id/7244/4/3TF03686.pdf>
- Hermawan, R., & Suseno. (2022). *Analisis Peramalan Penjualan Produk Nutrisi Dengan Metode ARIMA dan SARIMA Pada PT Sapto Bumi Hidroponik*. 5(2), 17–25.

- Meilania, G. T., Septiani, A. V., Erianti, E., Notodiputro, K. A., & Angraini, Y. (2024). Pemodelan ARIMA-GARCH dalam Peramalan Kurs Rupiah Terhadap Yen dengan Masalah Keheterogenan Ragam. *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 8(1), 165. <https://doi.org/10.33087/ekonomis.v8i1.1294>
- Mutiara, A., Fitriyati, N., Matematika, P. S., Islam, U., Syarif, N., & Jakarta, H. (2023). *ANALISIS LAJU PREDIKSI INFLASI DI INDONESIA : PERBANDINGAN MODEL GARCH / ARCH DENGAN LONG SHORT*. 4(1), 94–112.
- Putra, A. L., & Kurniawati, A. (2021). *Analisis Prediksi Harga Saham PT. Astra International Tbk Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving (ARIMA) dan Support Vector Regression (SVR) Average*. 20(September), 417–423.
- Rahmita, F., Purwaningsih, S., Sari, W. G., Rawati, M., & Yolanda, E. (2023). *TEORI PERMINTAAN (DEMAND) DAN SUBSTITUSI EFEK DALAM EKONOMI ISLAM*. 2(1), 246–258.
- Sa'adah, F. N., & Voutama, A. (2023). *PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN FASHION DAN AKSESORIS BERBASIS WEB PADA TOKO FITRIN*. 7(2), 1364–1371.
- Sanggup, S., & Papilaya, F. S. (2023). *PREDIKSI JUMLAH SISWA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA SD 07 DUNGKAN*. 7(2), 1270–1274.
- Suryanto, A. A. (2019). Penerapan Metode Mean Absolute Error (Mea) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi. *Saintekbu*, 11(1), 78–83. <https://doi.org/10.32764/saintekbu.v11i1.298>
- Yunita, T. (2019). *Peramalan Jumlah Penggunaan Kuota Internet Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. 1(2), 16–22.

LAMPIRAN

1. Source Code

```

# Import library
from flask import Flask, jsonify
import pandas as pd
import numpy as np
from flask_sqlalchemy import SQLAlchemy
from sqlalchemy import text
from arch import arch_model
from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
import pickle
import os

app = Flask(__name__)
app.config['SQLALCHEMY_DATABASE_URI'] =
'mysql+mysqldb://root:@localhost/db_toko'
app.config['SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS'] = False
db = SQLAlchemy(app)

bulan = {
    'January': 'Januari',
    'February': 'Februari',
    'March': 'Maret',
    'April': 'April',
    'May': 'Mei',
    'June': 'Juni',
    'July': 'Juli',
    'August': 'Agustus',
    'September': 'September',
    'October': 'Oktober',
    'November': 'November',
    'December': 'Desember',
}

# Variabel global untuk menyimpan data
data = None

def check_stationarity(data, significance_level=0.05):
    result = adfuller(data)
    p_value = result[1]
    is_stationary = p_value < significance_level
    return is_stationary

def load_data():
    global data

    if data is not None:
        return data

    # Mengambil data produk
    produk = db.session.execute(text('SELECT idBuku, judul FROM
buku'))
    rows_produk = produk.fetchall()
    df_produk = pd.DataFrame(rows_produk, columns=produk.keys())

```

```

# Mengambil data penjualan
penjualan = db.session.execute(text('SELECT idPenjualan,
tanggal FROM penjualan'))
rows_penjualan = penjualan.fetchall()
df_penjualan = pd.DataFrame(rows_penjualan,
columns=penjualan.keys())

# Mengambil data detail penjualan
detail = db.session.execute(text('SELECT idPenjualan, idBuku,
jumlah FROM detail_penjualan'))
rows_detail = detail.fetchall()
df_detail = pd.DataFrame(rows_detail, columns=detail.keys())

# Gabungkan data penjualan dengan detail penjualan
df_merged = pd.merge(df_penjualan, df_detail,
on='idPenjualan')

# Gabungkan data produk dengan data gabungan penjualan dan
detail penjualan
df_merged = pd.merge(df_merged, df_produk, left_on='idBuku',
right_on='idBuku')

# Pivot table untuk mendapatkan jumlah terjual per produk per
tanggal
data = df_merged.pivot_table(index='tanggal', columns='judul',
values='jumlah', aggfunc='sum', fill_value=0)

# Menambahkan kolom Event/Acara Khusus dengan nilai 0
data['Event/Acara Khusus'] = 0

# Menambahkan kolom Promosi dengan nilai 0
data['Promosi'] = 0

# Menambahkan kolom Libur jika pada tanggal tertentu tidak ada
transaksi sama sekali
all_dates = pd.date_range(start='2021-06-01',
end=data.index.max())
data = data.reindex(all_dates, fill_value=0)
data['Libur'] = data.apply(lambda row: 1 if
row.drop(['Event/Acara Khusus', 'Promosi']).sum() == 0 else 0,
axis=1)

# Menambahkan kolom Minggu, jika pada tanggal tertentu
merupakan hari minggu
data['Minggu'] = data.index.to_series().map(lambda x: 1 if
x.dayofweek == 6 else 0)

# Mengatur index menjadi tanggal
data.index.name = 'Tanggal'

return data

def load_models():
models = {}
model_files = [f for f in os.listdir('models') if
f.endswith('_arima.pkl') or f.endswith('_garch.pkl')]

for model_file in model_files:
product = model_file.split('_')[0]

```

```

        with open(f'models/{model_file}', 'rb') as file:
            if 'arima' in model_file:
                models.setdefault(product, {})[ 'ARIMA' ] =
pickle.load(file)
            elif 'garch' in model_file:
                models.setdefault(product, {})[ 'GARCH' ] =
pickle.load(file)

    return models

# Fungsi untuk memodelkan ARIMA + GARCH untuk setiap produk
def arima_garch_modeling(data, product_column, exog_columns):
    # Tentukan parameter ARIMA secara manual
    p = 2
    d = 1
    q = 2

    # Mengubah kolom eksogen ke tipe numerik
    data_numeric = data.copy() # Create a copy to avoid modifying
original data
    for col in exog_columns:
        data_numeric[col] = pd.to_numeric(data_numeric[col],
errors='coerce').fillna(0)

    # Memeriksa stasioneritas data
    if not check_stationarity(data[product_column]):
        data[product_column] =
data[product_column].diff().dropna()

    # Model ARIMA dengan variabel eksogen
    model_arima = ARIMA(data[product_column], order=(p, d, q),
exog=data_numeric[exog_columns])
    fit_arima = model_arima.fit()

    # Residual dari ARIMA
    residuals = fit_arima.resid

    # Model GARCH pada residual
    model_garch = arch_model(residuals, vol='Garch', p=1, q=1)
    fit_garch = model_garch.fit(disp='off')

    return fit_arima, fit_garch

# Fungsi untuk melakukan prediksi untuk semua produk
def predict_all_products(data, models, forecast_steps,
stock_data):
    # List untuk menyimpan hasil prediksi
    predictions_list = []

    # Loop melalui setiap produk untuk mendapatkan prediksi
    for product in data.columns[:-4]: # Mengabaikan kolom eksogen
('Promosi', 'Event/Acara Khusus', 'Minggu')
        # Mendapatkan prediksi menggunakan model ARIMA
        exog_columns = ['Event/Acara Khusus', 'Promosi', 'Libur',
'Minggu']
        exog_future = data[exog_columns].iloc[-forecast_steps:]
        forecast_arima =
models[product][ 'ARIMA' ].forecast(steps=forecast_steps,
exog=exog_future)

```

```

        # Menghitung penjualan bulanan terakhir dari data asli
        monthly_sales_last =
data[product].resample('ME').sum().iloc[-1]
        data_last = data[product].resample('ME').sum()

        # Mengonversi prediksi harian menjadi prediksi bulanan
        forecast_index = pd.date_range(start=data.index[-1] +
pd.Timedelta(days=1), periods=forecast_steps, freq='D')
        forecast_df = pd.DataFrame(forecast_arima,
index=forecast_index, columns=['predicted_mean'])
        monthly_forecast =
forecast_df.groupby(pd.Grouper(freq='ME')).sum()

        # Menambahkan stock produk
        stock_produk = stock_data.get(product, 0)

        # Menyusun hasil prediksi dalam format yang diinginkan
        predictions_list.append({
            'Nama Produk': product,
            'Penjualan ' + bulan[data_last.index[-
1]].strftime('%B')]: monthly_sales_last,
            'Prediksi ' +
bulan[monthly_forecast.index[1].strftime('%B')]:
monthly_forecast.iloc[1]['predicted_mean'],
            'Prediksi ' +
bulan[monthly_forecast.index[2].strftime('%B')]:
monthly_forecast.iloc[2]['predicted_mean'],
            'Prediksi ' +
bulan[monthly_forecast.index[3].strftime('%B')]:
monthly_forecast.iloc[3]['predicted_mean'],
            'Stok Produk': stock_produk
        })

        predictions_df = pd.DataFrame(predictions_list)

        return predictions_df

@app.route('/')
def hello():
    return 'Hello, World!'

@app.route('/tabel-prediksi', methods=['GET'])
def tabel_prediksi():
    global data

    # Memuat data jika belum dimuat
    if data is None:
        data = load_data()

    # Prediksi semua produk untuk 3 bulan ke depan
    models = load_models()
    forecast_steps = 120 # Misalnya, untuk 3 bulan

    # Mengambil data stock dari database
    stock = db.session.execute(text('SELECT judul, stock FROM
buku'))
    rows_stock = stock.fetchall()
    df_stock = pd.DataFrame(rows_stock, columns=stock.keys())

```

```

# Konversi DataFrame stock menjadi dictionary
stock_data = df_stock.set_index('judul')['stock'].to_dict()

predictions_df = predict_all_products(data, models,
forecast_steps, stock_data)

# Menyimpan hasil prediksi ke file JSON
predictions_df.to_json('prediksi.json', orient='records')
return jsonify(predictions_df.to_dict(orient='records'))

@app.route('/generate-model', methods=['GET'])
def generate_model():
    global data
    if data is None:
        data = load_data()

    with app.app_context():

        # Inialisasi dictionary untuk menyimpan model
        models = {}
        # Nama kolom eksogen
        exog_columns = ['Event/Acara Khusus', 'Promosi', 'Libur',
'Minggu']
        # Loop melalui setiap produk
        for product in data.columns[:-4]: # Mengabaikan kolom
eksogen
            arima_model, garch_model = arima_garch_modeling(data,
product, exog_columns)
            models[product] = {'ARIMA': arima_model, 'GARCH':
garch_model}

        # Simpan model ke file menggunakan pickle
        if not os.path.exists('models'):
            os.makedirs('models')

        for product, model in models.items():
            with open(f'models/{product}_arima.pkl', 'wb') as
arima_file:
                pickle.dump(model['ARIMA'], arima_file)
            with open(f'models/{product}_garch.pkl', 'wb') as
garch_file:
                pickle.dump(model['GARCH'], garch_file)

        return jsonify({"status": "success", "message": "Models
generated and saved successfully", "models": list(models.keys())})

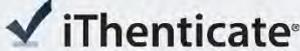
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)

```

2. Sample Data Penjualan Bulan Juni 2021

Tanggal	Adidas Sport	Agnes Monica	Aigner Black	Aigner Blue	Aigner Debud
01/06/2021	0	0	0	0	0
02/06/2021	0	0	1	0	0
03/06/2021	4	0	0	1	0
04/06/2021	0	0	3	0	0
05/06/2021	0	3	0	0	9
06/06/2021	0	0	0	0	0
07/06/2021	0	3	0	0	0
08/06/2021	0	0	4	5	4
09/06/2021	0	0	1	0	0
10/06/2021	5	6	0	0	0
11/06/2021	0	0	0	0	0
12/06/2021	3	1	0	0	0
13/06/2021	0	0	0	0	0
14/06/2021	0	0	0	1	0
15/06/2021	0	0	0	0	0
16/06/2021	0	0	0	0	0
17/06/2021	0	1	4	0	0
18/06/2021	0	0	8	0	3
19/06/2021	0	0	0	0	7
20/06/2021	0	0	0	0	0
21/06/2021	0	0	0	0	0
22/06/2021	0	0	0	0	0
23/06/2021	0	0	0	0	4
24/06/2021	4	0	0	2	0
25/06/2021	0	0	6	0	0
26/06/2021	4	5	0	0	0
27/06/2021	0	0	0	0	0
28/06/2021	0	0	0	0	0
29/06/2021	0	0	1	0	0
30/06/2021	1	6	0	6	1

3. Plagiasi

Similarity Report ID: oid:29477:64335496

PAPER NAME	AUTHOR
TONNY ANDRIAN.pdf	TONNY ANDRIAN

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
9520 Words	62612 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
62 Pages	1.9MB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Aug 12, 2024 10:14 AM GMT+7	Aug 12, 2024 10:15 AM GMT+7

- **16% Overall Similarity**
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.
 - 14% Internet database
 - 5% Publications database
 - Crossref database
 - Crossref Posted Content database
 - 10% Submitted Works database
- **Excluded from Similarity Report**
 - Bibliographic material
 - Cited material
 - Abstract
 - Small Matches (Less than 15 words)
 - Manually excluded text blocks

Summary

4. Surat Keterangan Pembimbing



UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 261/FT.6/01.10/VI/2024
Lamp : -
Hal : Perubahan Judul Tugas Akhir

4 Juni 2024

Yth, Pembimbing Tugas Akhir
Dr. Sayuti Rahman, ST, M.Kom
di
Tempat

Dengan hormat, Sehubungan dengan adanya perubahan judul tugas akhir maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa tersebut :

Nama : Tonny Andrian
N P M : 188160038
Jurusan : Teknik Informatika

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Dr. Sayuti Rahman, ST, M.Kom (Sebagai Pembimbing)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

"Prediksi Penjualan dan Stok Barang dengan Metode ARIMA (Studi Kasus : PT. Best Indonesia Berkarya)".

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

5. Surat Izin Melakukan Riset



UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 275 /FT.6/01.10/VI/2024 14 Juni 2024
Lamp : -
Hal : **Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir**

Yth. Pimpinan PT. Best Indonesia Berkarya
Jln. Sena
Di
Serdang Bedagai

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PRODI
1	Tonny Andrian	188160038	Teknik Informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Prediksi Penjualan dan Stok Barang dengan Metode ARIMA (Studi Kasus : PT. Best Indonesia Berkarya)

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Diplexan,

Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

Tembusan :
1. Ka. BPMPP
2. Mahasiswa
3. File



6. Surat Selesai Riset

PT. BEST INDONESIA BERKARYA
Jl. Sena, Kel. Simpang Tiga Pekan, Kec. Perbaungan,
Kab. Serdang Bedagai, Sumatera Utara, 20986
E-mail : bestperfumeindonesia@gmail.com



SURAT KETERANGAN
NO. 007/SK-BIB/VII/2024

Perbaungan, 15 Juli 2024

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
Di-
Tempat

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Tonny Andean
NPM : 188160038
Prodi : Teknik Informatika

Adalah benar mahasiswa yang bersangkutan telah selesai melaksanakan penelitian dan pengambilan data di PT. Best Indonesia Berkarya sebagai syarat penyusunan skripsi yang pelaksanaannya terhitung tanggal 14 Juni s/d 14 Juli 2024.

Demikian hal ini kami sampaikan agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami,


Dewinda Rimanti, S.Kom
Kepala Administrasi