

**PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA  
PENGASUHAN PADI MENGGUNAKAN METODE ARIMA DI  
DESA PEMATANG CENKERING**

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH:**

**SALSABILA HUMAIROH**  
**2009010114**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA  
PENGASUHAN PADI MENGGUNAKAN METODE ARIMA DI  
DESA PEMATANG CENKERING**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas  
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara**

**SALSABILA HUMAIROH**

**NPM. 2009010114**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA  
PENGASUHAN PADI MENGGUNAKAN METODE  
ARIMA DI DESA PEMATANG CENKERING

Nama Mahasiswa : SALSABILA HUMAIROH

NPM : 2009010114

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Mulkan Azhari, M.Kom)

NIDN. 0108129402

Ketua Program Studi



(Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom)  
NIDN. 0128029302



Dekan

(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)  
NIDN. 0127099201

...

## PERNYATAAN ORISINALITAS

PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA PENGASUHAN PADI  
MENGUNAKAN METODE ARIMA DI DESA PEMATANG CENKERING

## SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Salsabila Humairoh

Npm. 2009010114

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salsabila Humairoh  
NPM : 2009010114  
Program Studi : Sistem Informasi  
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA PENGASUHAN  
PADI MENGGUNAKAN METODE ARIMA DI DESA PEMATANG  
CENKERING**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Salsabila Humairoh

NPM. 2009010114

## RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Salsabila Humairoh  
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan 30 Maret 2003  
Alamat Rumah : Dusun Permata Jaya  
Telepon/Faks/HP : 085658061506  
E-mail : salsabilahumairoh678@gmail.com  
Instansi Tempat Kerja : -  
Alamat Kantor : -

### DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 010241 PEM. CENKERING TAMAT: 2014  
SMP : SMPN 1 SEI SUKA TAMAT: 2017  
SMA : SMAN 1 SEISUKA TAMAT: 2020

## KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat limpahan rahmat, hidayah dan karunianya, penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “**PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA PENGASUHAN PADI MENGGUNAKAN METODE ARIMA DI DESA PEMATANG CENGKERING**”. Skripsi ini adalah salah satu dari beberapa persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar sarjana pada program studi S1 Sistem Informasi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, arahan dan dukungan dari berbagai pihak terkait. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-khowarizmi, S.Kom.M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
3. Bapak Martiano, Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Ibu Yoshida Sary, S.E., S.Kom., M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi
5. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom Selaku dosen pembimbing
6. Cinta pertama dan panutanku. Bapak Seprizaldy, S.P. Terima kasih telah berjuang untuk kehidupan penulis, terima kasih telah percaya atas semua keputusan yang telah penulis ambil untuk melanjutkan mimpinya, serta cinta, doa dan motivasi yang selalu membuat penulis percaya bahwa penulis mampu menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.

7. Pintu surgaku, ibu Nirza, S.Kep., Ners. Mustahil penulis mampu melewati semua permasalahan yang penulis alami selama ini jika tanpa doa, ridha dan dukungan dari beliau. Terimakasih ibu, atas kasih sayang dan semangat yang tiada henti ketika penulis merasa putus asa dan tidak mampu, ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat.
8. Yang tersayang adik pertamaku, Lola Zahira Ramadhani. Terima kasih telah memberikan dukungan dan motivasi serta terima kasih telah setia meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Yang tersayang adik keduaku Muhammad Daffa Hafiz dan adik ketigaku Keysha Adifa Syahira. Terima kasih telah menjadi penyemangat dan penghibur penulis dikala penulis jenuh menghadapi permasalahan selama ini.
10. Kepada Yenni Septian. Sahabat satu satunya penulis selama menempuh pendidikan di dunia perkuliahan. Terima kasih telah menemani penulis dalam keadaan apapun selama ini, terima kasih karna telah bertahan hingga akhir, terima kasih atas pengalaman hebat selama ini. *See you on the next top Yenni!*
11. Dan yang terakhir, kepada diri sendiri. Salsabila Humairoh. Terima kasih karna telah bertahan dan tetap memilih berusaha selama ini. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih kamu hebat bisa sampai di titik ini. Berbahagialah selalu dimanapun Salsa!



## ABSTRAK

### **PREDIKSI HARGA JUAL PADI TERHADAP POLA PENGASUHAN PADI MENGGUNAKAN METODE ARIMA DI DESA PEMATANG CENKERING**

Penelitian ini memusatkan perhatian pada pengembangan model prediksi harga jual padi di desa Pematang Cengkering dengan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan bahasa pemrograman Python. Data harga padi selama 5 tahun terakhir dianalisis untuk menentukan model ARIMA yang paling cocok. Langkah-langkah metodologi meliputi identifikasi model, uji stasioneritas, estimasi parameter, dan peramalan. Kelebihan ARIMA dalam fleksibilitas, akurasi, dan kemudahan penerapan diungkapkan, sedangkan keunggulan Python sebagai platform penelitian juga dibahas. Studi terdahulu tentang penggunaan ARIMA dalam memprediksi kemiskinan memberikan contoh penerapan yang berhasil. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan prediksi harga jual padi untuk mendukung efisiensi dan pendapatan petani di desa Pematang Cengkering, dengan evaluasi menggunakan *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

**Kata kunci: Prediksi, Padi, ARIMA, Python, Data science.**

## **ABSTRACT**

### ***PREDICTION OF RICE SELLING PRICES ON RICE NURSING PATTERNS USING THE ARIMA METHOD IN PEMATANG CENKERING VILLAGE***

*This research focuses on developing a prediction model for rice selling prices in Pematang Cengkering village using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method and the Python programming language. Rice price data for the last 5 years was analyzed to determine the most suitable ARIMA model. Methodological steps include model identification, stationarity test, parameter estimation, and forecasting. The advantages of ARIMA in flexibility, accuracy, and ease of implementation are revealed, while the advantages of Python as a research platform are also discussed. Previous studies on the use of ARIMA in predicting poverty provide examples of successful applications. It is hoped that this research can contribute to improving rice selling price predictions to support farmer efficiency and income in Pematang Cengkering village, by evaluating using Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE).*

***Keywords: Prediction, Rice, ARIMA, Python, Data science.***

## DAFTAR ISI

<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.5.1 Manfaat Akademis.....	8
1.5.2 Manfaat Praktis .....	9
<b>BAB II .....</b>	<b>10</b>
<b>LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 Prediksi .....	10
2.2 Padi .....	11
2.3 Data <i>Time Series</i> .....	11
2.4 Machine Learning.....	12
2.5 Jupyter notebook .....	14
2.6 Python.....	16
2.7 ARIMA ( <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> ).....	18
2.8 Kerangka Berfikir .....	20
2.9 Penelitian Terdahulu.....	22
<b>BAB III.....</b>	<b>24</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Lokasi Penelitian .....	25
3.3 Waktu Penelitian .....	25
3.4 Tabel Waktu Penelitian .....	25

3.5 Sumber Data Penelitian .....	25
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	26
3.7 Teknik Analisis Data .....	28
<b>BAB IV .....</b>	<b>32</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Karakteristik Data Harga Padi .....	32
4.2 Penghalusan .....	35
4.3 Permodelan Arima .....	36
4.3.1 Pemeriksaan Stasioneritas Data Harga Beras .....	36
4.3.2 Identifikasi Model Arima .....	43
4.3.3 Menguji Estimasi dan Validasi Silang .....	46
4.3.4 Menguji diagnostik Model ARIMA .....	51
4.3.5 Uji Pemilihan Model Terbaik ARIMA (p, d, q) .....	55
4.3.6 Peramalan .....	56
<b>BAB V .....</b>	<b>61</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>61</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.4 Waktu penelitian.....	25
Tabel 4.1 Data harga padi dari tahun 2019-2023 yang terjadi setiap bulan.....	32
Tabel 4.2 Ringkasan Statistik Harga Beras/Padi per Bulan58.....	34
Tabel 4.3 Hasil Percobaan.....	47
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Kesalahan Model.....	49
Tabel 4.5 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2024.....	57
Tabel 4.6 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2025.....	57
Tabel 4.7 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2026.....	58
Tabel 4.8 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2027.....	58
Tabel 4.9 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2028.....	59
Tabel 4.10 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2029.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	21
Gambar 3.1 Diagram alir Teknik analisis data.....	30
Gambar 4.1 Data Grafik dari Penjualan Harga Padi di Desa Pematang Cengkering.....	33
Gambar 4.2. Plot Data Penjualan dengan penghalusan.....	36
Gambar 4.3 Plot Data Rata-rata Harga Beras di Desa Pematang Cengkering.....	36
Gambar 4.4 Data Differencing.....	38
Gambar 4.5 Grafik Data Seasonal Differencing.....	38
Gambar 4.6 Plot differencing 1 & 2.....	39
Gambar 4.7 Plot ACF.....	40
Gambar 4.8 Plot PACF.....	42
Gambar 4.9 Plot Residual.....	44
Gambar 4.10 Plot Density.....	45
Gambar 4.11 Plot Peramalan dan Aktual.....	45
Gambar 4.12 Plot Peramalan ARIMA (1,1,1).....	46
Gambar 4.13 Plot Peramalan dari Model ARIMA (1,1,3).....	50
Gambar 4.14 Residual H.....	51
Gambar 4.15 Histogram.....	52
Gambar 4.16 Q-Q plot normal.....	53
Gambar 4.17 Correlogram.....	54
Gambar 4.18 Plot peramalan dalam 5 tahun kedepan (garis warna kuning).....	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa*) adalah salah satu makanan utama di seluruh planet ini. Memperluas efisiensi tanaman padi merupakan perhatian pertama dengan tujuan akhir untuk mengatasi masalah pangan yang terus berkembang seiring dengan perluasan populasi manusia. Penggunaan inovasi agraria terbaru telah menjadi salah satu jawaban yang layak untuk pada dasarnya meningkatkan efisiensi tanaman padi (Siregar, 2023).

Kota Pematang Cengkering memiliki tanah yang subur. Hal ini dapat dibuktikan dengan kesederhanaan pelacakan lahan agraris dan peternakan. Berapa luas lahan yang layak untuk dimanfaatkan sebagai lahan hortikultura, khususnya persawahan dengan alasan di kota Pematang Cengkering memiliki panas dan kelembaban serta curah hujan yang cukup. Ekspektasi adalah proses penilaian yang efisien tentang sesuatu yang mungkin akan terjadi di kemudian hari berdasarkan data rentang waktu yang signifikan yang dimiliki, sehingga kesalahan (kontras antara sesuatu yang terjadi dan hasil yang dinilai) dapat dibatasi. Pergerakan ini diselesaikan dengan mempertimbangkan informasi atau data masa lalu atau saat ini baik secara numerik maupun terukur. Prakiraan bisa bersifat subjektif (bukan dalam kerangka berpikir angka) atau kuantitatif (sebagai angka). Ekspektasi subyektif akan lebih sering daripada tidak sulit untuk mendapatkan hasil yang bagus mengingat fakta bahwa faktor-faktornya sangat relatif. Untuk

dibuat sangat bergantung pada metode yang dipergunakan (Ayuni & Fitriana, 2019)

Faktor faktor yang dapat mempengaruhi harga pokok produksi padi adalah 1. Faktor cuaca curah hujan yang mencukupi adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap harga pokok produksi padi. Curah hujan yang cukup akan membantu pertumbuhan tanaman padi dan membolehkan produksi yang lebih baik, yang dapat meningkatkan harga pokok produksi padi. 2. Faktor hama contohnya tikus. Tikus merupakan hama yang sering menyerang tanaman. Biasanya, tikus menyerang biji-bijian padi dan batangnya, dan dapat memakan biji-bijian padi dengan giginya yang tajam. 3. Faktor Penyakit tanaman padi dapat mempengaruhi harga padi, karena mereka dapat mengurangi produktivitas tanaman dan menghasilkan hasil panen yang lebih rendah. Contoh penyakit tanaman padi (1). Penyakit Tungro: Penyakit Tungro adalah penyakit tanaman padi yang disebabkan oleh dua jenis virus, yaitu Rice Tungro Bacilliform Virus dan Rice Tungro Spherical Virus. Kedua jenis virus ini bisa menginfeksi tanaman secara bersamaan karena tidak memiliki kekerabatan serologi. Virus tungro juga bisa ditularkan oleh wereng. (2). Ulat: Ulat adalah hama yang dapat menyebabkan kerugian besar bagi para petani di Indonesia. Salah satu contoh ulat yang sering menyerang tanaman padi adalah ulat penggerek batang (*Rhizoctonia* spp), yang mengakibatkan batang padi membusuk dan tanaman menjadi layu Penyakit Blast: Penyakit blast adalah penyakit tanaman padi yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit ini dapat mengurangi kualitas dan hasil panen padi, dan dapat menyebabkan kerugian besar bagi para petani. (3). Penyakit Hawar Daun Bakteri: Tanda-tanda adanya hama penyakit bakteri pada tanaman padi dapat berupa



terhambatnya perkembangan, pewarnaan daun atau batang, adanya bercak atau luka pada tanaman, dan terjadinya musibah daun. (4). Infeksi karat daun padi: penyakit karat daun padi merupakan penyakit parasit yang menyebabkan bercak jingga pada daun padi. Penyakit ini dapat menurunkan kapasitas fotosintesis dan hasil padi. 4. Faktor kemasakan padi yang mempengaruhi harga produksi padi adalah faktor yang berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hasil panen. Kemasakan padi yang baik akan membantu meningkatkan produksi dan mengurangi kerugian akibat penyakit dan hama. Untuk meningkatkan kemasakan padi, peternak didesak untuk menyelesaikan pencegahan hama dan Infeksi pada tanaman padi secara terkoordinasi dengan pengendalian mekanis, organik, dan zat. Pengendalian gangguan dan penyakit pada tanaman padi pada umumnya meliputi tindakan-tindakan, misalnya penentuan jenis serangga dan penyakit yang aman, pemanfaatan pestisida atau fungisida, latihan sterilisasi, pemusnahan iritasi.

Penciptaan padi berubah secara konsisten. Perkiraan harus mengetahui gambar nanti apakah kreasi akan bertambah atau berkurang. Organisasi Pengukuran Fokus benar-benar telah membuat ekspektasi tentang penciptaan tanaman padi, namun konsekuensi dari ekspektasi tersebut hanya direncanakan untuk otoritas publik sedangkan bagi peternak efek samping dari prakiraan tersebut kurang berharga. Oleh sebab itu peneliti ini melakukan sebuah penelitian di desa Pematang Cengkering. Jadi idealnya nanti para peternak yang ada di kota Pematang Cengkering bisa meramalkan harga beras yang dikumpulkannya saat akan dijual. Ekspektasi biaya yang tepat di area pertanian kelompok padi mendorong perampangan porsi aset, peningkatan kecakapan, dan perluasan gaji di wilayah agraris.

Tahapan teknik yang digunakan dalam penelitian prakiraan nilai jual beras adalah dengan menggunakan strategi arima. Teknik ARIMA adalah strategi yang sama sekali mengabaikan faktor bebas dalam memperkirakan. ARIMA menggunakan sisi atas rentang waktu yang signifikan dari variabel reliant untuk menghasilkan estimasi transien yang tepat. Alasan ARIMA adalah untuk memutuskan hubungan terukur yang layak antara faktor-faktor yang diantisipasi dengan nilai variabel yang dapat diverifikasi sehingga estimasi dapat dilakukan dengan model (Mahayana et al., 2022).

Penelitian yang dipimpin terdiri dari beberapa fase siklus, ini diselesaikan untuk mendapatkan ketepatan terbaik dalam memprediksi harga jual padi di desa Pematang Cengkering dengan model *Autoregressive Interated Moving Average* (ARIMA), tahapan pemeriksaan yang mendasari dipimpin oleh informasi yang berkontribusi harga jual padi 5 tahun yang lalu di desa Pematang Cengkering, data yang digunakan bersumber dari ketua kelompok tani Suar. Setelah memasukkan informasi, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi model dengan menggunakan uji statistik dan perbedaan informasi untuk mendapatkan definisi model ARIMA (p,d,q). Langkah selanjutnya setelah model ARIMA dilakukan adalah melakukan uji kelayakan informasi, identifikasi model, estimasi batas, *diagnostic checking* terlebih lagi, penentuan model terbaik dan kemudian antisipasi terbaru.

Manfaat ARIMA adalah sifatnya yang mudah beradaptasi (mengikuti desain informasi), tingkat presisi pengukurannya sangat tinggi dan masuk akal untuk meramalkan dengan cepat, pada dasarnya, tepat (Sulaiman & Juarna, 2021). Sementara bahasa pemrograman yang dipakai untuk memprediksi harga jual padi

di desa Pamatang Cengkering yaitu *Python*. *Python* juga merupakan bahasa yang sangat populer saat ini. Selain itu, *Python* juga merupakan bahasa pemrograman multi-praktis, misalnya *Python* dapat digunakan untuk *AI* dan *Deep Learning*. *Python* dipilih sebagai eksplorasi karena *Python* memiliki struktur linguistik sederhana yang menyusun selain *Python* juga memiliki pustaka total dan memiliki dukungan area lokal yang solid karena *Python* adalah *open source*. Untuk menulis kode sumber *Python*, Anda dapat menggunakan IDE seperti *versus code*, *radiant text*, *PyCharm* atau Anda juga dapat menggunakan IDE online seperti *Jupyter journal* dan *google colab* (Alfarizi et al., 2023).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Prasetyono & Anggraini, 2021). Para ahli menggunakan model dari Jenkins Box yaitu Autoregressive Interated Moving Normal (ARIMA) untuk meramalkan tingkat kemiskinan di Indonesia nantinya. Dataset kebutuhan yang digunakan diperoleh dari Organisasi Pengukuran Fokus (BPS) dengan informasi pengujian dari tahun 2011 hingga 2020. Spesialis akan menggunakan 3 batas kesalahan untuk menilai konsekuensi dari tingkat kemiskinan di metropolitan, pedesaan dan luas, khususnya RMSE, MAE dan MAPE. Berdasarkan model ARIMA pada informasi kebutuhan metropolitan, model ARIMA yang digunakan adalah model ARIMA (2,2,5). Model ini memiliki presisi dan nilai kesalahan yang lebih baik. Penelitian yang telah diarahkan oleh (Rosyidah dan Sukmana, 2019). Model ARIMA yang tepat dalam meramalkan ketergantungan bank Syariah di Indonesia adalah ARIMA (24,1,5) yang bermaksud terdapat 24 autoregressisve factors (AR) dan lima moving normal variable (Mama) yang mempengaruhi estimasi dengan memisahkan satu waktu. Kondisi numerik yang digunakan untuk mengantisipasi

kemantapan bank Syariah, khususnya: (17) berdasarkan informasi dari hasil dugaan 24 time frame terakhir, maka beralasan bahwa perkembangan seluruh bank Syariah zscore sangat dipengaruhi oleh perkembangan tersebut. kendaraan bank Syariah. Penelitian yang diarahkan oleh (Fejriani dkk., 2020) . Penelitian ini berencana untuk memecah dan mengantisipasi jumlah penduduk dengan orientasi menggunakan teknik Autoregressive Coordinated Moving Normal (ARIMA) menggunakan informasi dari 11 tahun terakhir, pemeriksaan semacam ini bersifat kuantitatif dengan membandingkan nilai terakhir pada diagram utama dengan garis besar keempat. untuk menyelidiki pada grafik bagaimana nilai perkiraan yang paling dapat diandalkan. Melihat konsekuensi reproduksi informasi kependudukan dengan orientasi menggunakan program aplikasi G-MFS dan perhitungan model numerik, hasil yang diantisipasi pada tahun 2020 pada informasi laki-laki adalah 2.437.112 individu dengan kenaikan suku bunga sebesar 0,1%, sedangkan hasil yang diantisipasi pada informasi perempuan adalah 2.619.858 dengan kenaikan suku bunga sebesar 1,5%.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Nugraha et al., 2019). Model ARIMA tidak ditetapkan sebagai model terbaik dengan harga RMSE terkecil. Proyeksi dampak samping model ARIMA (1,1,1) menunjukkan bahwa produksi kedelai masyarakat dalam lima tahun ke depan (2018-2022) secara umum akan mengalami kenaikan sebesar 984,4 ribu, 988,2 ribu, 990,9 ribu, 992,9 ribu dan 994,5 ribu ton kacang kering, secara terpisah. Kenaikan bagaimanapun juga akan didorong oleh efisiensi yang diperluas yang juga menunjukkan contoh vertikal.

Berdasarkan pada uraian tersebut maka metode ARIMA akan diterapkan untuk memprediksi harga jual padi di desa Pematang Cengkering dengan bantuan *Python*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan dalam latar belakang, maka identifikasi masalah yang didapat sebagai berikut:

- 1) Hasil produksi panen padi dalam 5 tahun yang akan datang di desa Pematang Cengkering.
- 2) Cara meminimalisir kerugian yang ada saat panen padi di desa Pematang Cengkering.
- 3) Peran metode arima dalam menentukan prediksi harga jual padi di desa Pematang Cengkering.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penulisan proposal ini, batasan masalah yang ada pada rumusan masalah diatas yaitu:

- 1) Desa Pematang Cengkering sebagai objek penelitian serta penulisan proposal.
- 2) Sistem yang dirancang berfokus untuk memprediksi harga jual padi dalam 5 tahun yang akan datang.
- 3) Pembuatan sistem ini menggunakan perhitungan dengan metode arima dan menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
- 4) Sistem ini dirancang untuk kelompok tani di desa Pematang Cengkering.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini agar mempermudah kelompok tani di desa Pematang Cengkering memprediksi harga jual hasil panen padi yang ingin dijual dan juga sebagai bahan informasi penting agar bisa meminimalisir kerugian yang ada saat panen padi di Desa Pematang Cengkering.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut:

##### **1.5.1 Manfaat Akademis**

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan perkembangan ilmu komputer, khususnya sistem informasi di Program studi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 2) Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam penerapan disiplin ilmu yang telah di terima selama perkuliahan serta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 3) Penelitian ini dapat menambah pengetahuan terutama tentang memprediksi harga jual padi serta dapat dijadikan sumber referensi tambahan bagi penelitian selanjutnya.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

- 1) Hasil penelitian ini mempermudah kelompok tani dalam memprediksi hasil panen padi ketika ingin dijual.
- 2) Hasil penelitian ini dapat menjadi tinjauan kebijakan dalam mengurangi kerugian kelompok tani terhadap hasil panen padi selanjutnya.
- 3) Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan dalam mengetahui berapa keuntungan dalam hasil panen padi selanjutnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Prediksi**

Ekspektasi atau dugaan kesepakatan (estimating) adalah unit untuk meramalkan kesepakatan di masa depan dengan memperkirakan kesepakatan sebelumnya (Alfani W.P.R. et al., 2021). Ekspektasi tidak perlu memberikan respons yang jelas terhadap peristiwa yang akan terjadi, melainkan mencoba menemukan jawaban sedekat mungkin dengan apa yang akan terjadi. Ekspektasi menunjukkan apa yang akan terjadi dalam keadaan tertentu dan merupakan kontribusi terhadap persiapan dan siklus dinamis.

Prakiraan dapat didasarkan pada strategi logis atau benar-benar abstrak. Ambil contoh, ekspektasi iklim selalu didasarkan pada informasi dan data terbaru berdasarkan persepsi termasuk oleh satelit. Meskipun penelitian dari atas ke bawah tentang pilihan masa depan adalah disiplin lain, mungkin individu telah memberikan pertimbangan yang luar biasa terhadap apa yang akan terjadi kemudian karena orang mulai menyadari bahwa ekspektasi dapat didasarkan pada strategi logis atau hanya emosional. Ambil contoh, ekspektasi iklim selalu didasarkan pada informasi dan data terbaru berdasarkan persepsi termasuk oleh satelit. Titik awal awal, meskipun penyelidikan atas ke bawah tentang pilihan masa depan adalah disiplin lain, mungkin individu cukup menonjol untuk diperhatikan tentang apa yang akan terjadi kemudian karena manusia mulai mengetahui banyak hal (Kafil, 2019).



## **2.2 Padi**

Beras adalah elemen penting dari beras yang menjadi makanan pokok terbesar di planet ini. Kongregasi itu penting bagi para padi - padian (*Poaceae*) (Herwanto et al., 2019). Padi memiliki beberapa jenis, seperti padi sawah dan padi ladang, dan tumbuh dengan membutuhkan air yang cukup. Proses pengasuhan padi mencakup pemilihan varietas yang tepat, pengelolaan tanah, penggunaan pupuk, dan perlindungan dari hama. Selain sebagai sumber karbohidrat, padi juga memiliki nilai sosial dan budaya yang tinggi dalam masyarakat agraris.

Tanaman padi merupakan tanaman yang berperan penting bagi daya tahan tubuh manusia. Seperti di Indonesia, beras merupakan makanan pokok bagi individu-individu tertentu. Beras yang diolah menjadi beras kemudian dapat diolah menjadi makanan yang merupakan sumber gula bagi tubuh manusia. Pengembangan padi sangat penting sejauh yang kami ketahui untuk menyelamatkan kelangsungan hidup umat manusia yang makmur (Purwadi & Nasyuha, 2022). Tanaman padi sebagai sumber energi dan pati merupakan salah satu tanaman maju yang berperan penting bagi masyarakat umum. Beras dapat menjadi serbaguna untuk hampir semua kondisi rawa hingga Dataran tinggi (Katarina Sianturi et al., 2023). Tanaman padi ini merupakan produk pokok bagi para tani Suar desa Pematang Cengkering kecamatan Medang Deras Kabupaten Batubara provinsi Sumatera Utara.

## **2.3 Data Time Series**

Informasi deret waktu adalah perkembangan informasi dalam kerangka waktu seperti hari ke hari, minggu demi minggu, bulan ke bulan, tahunan, dan lain-lain. Investigasi informasi yang terputus-putus memungkinkan untuk mengetahui peningkatan beberapa peristiwa serta hubungan/pengaruhnya pada peristiwa yang berbeda. Investigasi deret waktu juga dapat diterapkan pada informasi konsisten yang bernilai asli, informasi matematika diskrit, atau informasi perwakilan diskrit. Contoh pengembangan informasi atau kualitas variabel dapat diikuti atau diketahui dengan informasi yang terputus-putus, sehingga informasi sesekali dapat digunakan sebagai alasan untuk pengarah independen, memperkirakan pertukaran dan keadaan keuangan di masa depan, dan mengatur latihan di masa depan. masa depan (Ramadhan et al., 2020).

## 2.4 Machine Learning

*Machine learning* bagian dari kekuatan otak buatan manusia yang menyebabkan kerangka kerja menyesuaikan dengan kapasitas orang untuk belajar, perhitungan ini juga disiapkan untuk membuat ekspektasi dalam peningkatan informasi dengan menggunakan Pengukuran. Dalam aplikasi AI, perhitungan atau pengaturan siklus faktual disiapkan untuk melacak contoh dan sorotan yang tidak ambigu dalam banyak informasi. Ia berencana untuk pergi dengan pilihan atau harapan mengingat informasi ini. Semakin banyak perhitungan, semakin presisi pilihan dan prakiraan kerangka kerja (Mahendra et al., 2022). Pemanfaatan *machine Learning* menggabungkan yang menyertainya:

- *Classification* (Klasifikasi) adalah cara *machine learning* yang digunakan untuk meramalkan nilai / kelas seseorang dalam suatu populasi.

- *Similarity matching* (Pencocokan kemiripan) adalah strategi AI yang digunakan untuk membedakan kemiripan antara orang-orang berdasarkan informasi yang ada.

- *Clustering* (Pengklasteran) merupakan cara *machine learning* yang digunakan untuk mengumpulkan orang-orang dalam pertemuan serupa berdasarkan apa yang mereka bagikan secara praktis.

Dalam penelitian ini, kegunaan metode *machine learning* mengacu pada poin pertama, yaitu digunakan untuk memprediksi suatu nilai/kelas dari suatu individu.

*Machine learning* bidang rekayasa perangkat lunak lain yang merencanakan perhitungan untuk memungkinkan KOMPUTER mempelajari informasi sering disebut sebagai keuntungan dari informasi. Jadi AI adalah pemrograman KOMPUTER yang menggunakan data masa lalu yang digunakan untuk model pembelajaran untuk mendapatkan eksekusi terbaik dalam menghapus data dari indeks informasi. Pusat AI adalah membuat model yang mencerminkan desain informasi. Sesuai definisi Tom M. Mitchell AI adalah program PC yang diperoleh dari pengalaman terdakwa yang melakukan presentasi yang dapat dikuantifikasi. Semua hal dipertimbangkan pembelajaran dipisahkan menjadi 3 khusus *supervised learning*, *unsupervised learning* dan *reinforcement learning* (Sidik & Ansawarman, 2022).

- a. *Supervised Learning* adalah perhitungan AI yang pengalamannya terus berkembang berada di bawah pengawasan. Yang dikenang karena *supervised learning* diantara *classification* dan *regression*. (Pada Kajian berikut memakai poin kesatu)

- b. *Unsupervised Learning* adalah perhitungan AI yang pengalamannya berkembang tidak dijaga. Yang dikenang karena *unsupervised learning* diantaranya adalah *clustering* dan *dimensionality reduction*.
- c. *Reinforcement Learning* adalah perhitungan AI yang dapat membuat spesialis pemrograman mesin bekerja tanpa henti secara alami untuk memutuskan cara terbaik berperilaku untuk memperluas eksekusi perhitungan. Dikenang karena Mendukung Pembelajaran menggabungkan *real-time decision*, *robot navigation*, *learning tasks*, *skills acquisition* dan *game AI*.

## 2.5 Jupyter notebook

*Jupyter Notebook* adalah aplikasi web gratis untuk membuat dan berbagi catatan pemrosesan yang menawarkan wawasan dasar, efektif, dan berdasarkan laporan. *Jupyter Notebook* adalah aplikasi web gratis untuk membuat dan berbagi laporan perhitungan yang menawarkan wawasan dasar, efektif, dan berbasis catatan (Debora Mait et al., 2022).

*Jupyter Notebook* adalah program peningkatan intuitif online yang berjalan dalam program default . Setiap blok kode harus dimungkinkan secara bebas, membuatnya sepenuhnya dapat disesuaikan dan mudah dimainkan. Hal ini memungkinkan penggunaan berbagai jenis teks dalam *notebook* serupa. Selanjutnya, hasil kode, representasi, kondisi, dan pesan biasa tersedia di satu area. Ini memudahkan untuk membuat dan menyampaikan catatan, serta menampilkan kode dan penemuan dengan cara yang sah dan terhubung. Ini sempurna untuk usaha bersama karena *online* dan memudahkan untuk memberikan bantalan gores kepada orang lain. *JupyterLab* adalah *plugin Notebook Jupyter* menggunakan sangat banyak *function*. *Notebook Jupyter* ini

harus dimungkinkan dengan aplikasi tambahan di *JupyterLab*, misalnya, terminal jalur pesan, konsol kode, dan *text editor*. *Notebook* Jupiter juga merupakan aplikasi *open source* sebagai tempat untuk membuat dan berbagi laporan *Python*. Untuk pendiriannya cukup menggunakan urutan pip. Sementara untuk sampai ke *Jupyter Notebook* seperti mengetik “*jupyter notebook*” pada *Command Prompt* (Herwanto et al., 2019)

*jupyter Notebook* adalah salah satu pemrograman elektronik open-source yang dapat membuat dan berbagi arsip cerdas secara langsung seperti kode, *visualisasi* juga, teks cerita. Jupiter adalah asosiasi nirlaba yang dibentuk untuk menciptakan *software* Cerdas dalam pemrograman yang berbeda. *Notebook* merupakan salah satu produk yang dibuat oleh *Jupyter*. *Jupyter Notebook* menyatukan kode dan laporan yang digunakan dalam *coding* dalam satu catatan intuitif dan dapat digunakan kembali oleh siapa saja yang membukanya (Kristina et al., 2020).

*Application Jupyter notebook* merupakan aplikasi berbasis web gratis untuk membuat dan membagikan jenis kode, hasil perhitungan, representasi hasil pemeriksaan, dan prakiraan harga jual dalam. Pemanfaatan *jupyter notebook* dapat juga digunakan dalam pembuatan *software* berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman apapun, keunggulan inilah yang memudahkan programmer untuk menciptakan inovasi baru dalam aplikasi yang bermanfaat (Prasetyono & Anggraini, 2021). Upaya terkoordinasi yang dinamis dalam pemanfaatan jupiter scratchpad merupakan salah satu manfaat yang dimiliki, bahkan dalam prediksi harga jual padi berdasarkan analisis data penjualan di tahun sebelumnya dalam sebuah desa di Pematang Cengkering bisa juga memanfaatkan aplikasi tersebut

*jupyter notebook*. Prediksi harga jual padi dari pmengolah data sebelumnya membutuhkan daata yang valid dan tepat. Dari eksplorasi masa lalu, dapat dimanfaatkan sebagai bidang kekuatan untuk memanfaatkan jupiter notepad dan dinamisasi dengan berbagai aplikasi untuk membuat sistem prediksi harga jual padi dapat dijadikan pilihan. yang tepat.

## 2.6 Python

Bahasa pemrograman *Python* adalah bahasa pemrograman populer dalam bidang analisis data. Hal tersebut karena *Python* mudah untuk dipelajari dan digunakan disemua kalangan usia. Selain itu, bahasa pemrograman *Python* memiliki Library yang bervariasi yang memiliki kegunaannya masing-masing dan dapat digunakan oleh siapa saja di berbagai sistem operasi, atau dengan kata lain bersifat *open source*. Beberapa contoh Library *Python* antara lain adalah *NumPy*, *Pandas*, *Matplotlib*, dan *Scikit-learn* yang masing-masing berguna untuk analisis data, pemodelan statistik, visualisasi data, dan machine learning. Tidak hanya itu, *Python* juga mudah diintegrasikan dengan teknologi lain, seperti *database*, *big data tools*, *framework web*, dan lain sebagainya yang berhubungan dengan analisis data dengan tujuan untuk mengakses dan mengelola data dari berbagai sumber.

*Python* adalah bahasa pemrograman yang terkenal dan mudah dipelajari. *Python* digunakan secara luas dalam pengembangan perangkat lunak, kecerdasan buatan, pengembangan *web*, *machine learning*, dan analisis data. *Python* menyiapkan berbagai Library, seperti *NumPy* untuk komputasi numerik dan *Pandas* untuk analisis data sehingga memudahkan seseorang untuk melakukan tugas tertentu dengan cepat dan efisien (Angelina M. T. I. Sambu et al., 2023) .

(Dalam ulasan ini, *Python* akan digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk meramalkan harga jual beras di kota Pematang Cengkering, Daerah Medang Deras, rejim Batubara.

Penggunaan bahasa pemrograman *Python* dalam bidang pertanian sangat berguna untuk memprediksi harga jual padi dengan faktor-faktor yang ada. Terlebih lagi, bahasa pemrograman *Python* dapat menampilkan visualisasi data dengan cepat sehingga mudah untuk melihat tinggi rendahnya harga penjualan padi tersebut. Hal ini memudahkan para peneliti dan kelompok tani untuk memprediksi harga jual padi. *Python* memberikan keuntungan signifikan dalam bidang pertanian dengan memanfaatkan *Artificial Intelligence (AI)* dan *machine learning* untuk memahami data. *Python* menawarkan layanan pengembangan yang efektif dalam menganalisis data terkait harga jual padi. Untuk itu, ingin diketahui lebih jauh penerapan bahasa pemrograman *Python* dalam memprediksi harga jual padi. Penggunaan bahasa pemrograman *Python* dalam bidang pertanian sangat berguna untuk mengidentifikasi harga jual padi dengan faktor-faktor yang ada.

*Python* demikian juga item yang terletak pada bahasa pemrograman tingkat yang tidak dapat disangkal yang dapat digunakan untuk memuluskan kumpulan informasi yang sangat kompleks. Elemen lain yang menempatkan *Python* ini di peta di antara para peneliti dan penganalisis informasi adalah kemampuan beradaptasinya. Karena kemampuan beradaptasinya, bahasa memungkinkan untuk membuat informasi model, mengatur indeks informasi, Membuat perhitungan yang didukung ML (*Machine Learning*), layanan web, dan melaksanakan perluasan informasi untuk menyelesaikan berbagai usaha dalam jangka waktu yang singkat. *Python* memiliki berbagai pilihan paket representasi

yang dapat diakses. Hal ini menjadikan *Python* sebagai perangkat prioritas tinggi untuk pemeriksaan informasi serta untuk semua ilmu informasi. Karena memiliki titik koneksi visual, informasi dapat dengan lebih mudah diperoleh dan digunakan dengan membuat garis besar dan bagan yang berbeda serta visual yang intuitif (Junaidi et al., 2023).

### **2.7 ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*)**

ARIMA adalah pengukuran yang masuk akal untuk mengantisipasi berbagai faktor dengan cepat, pada dasarnya, murah, dan tepat karena hanya memerlukan informasi variabel untuk diantisipasi. Teknik ARIMA melibatkan metodologi iteratif dalam mengenali model saat ini. Mode yang dipilih dicoba sekali lagi dengan informasi sebelumnya untuk memeriksa apakah model tersebut secara tepat menggambarkan kondisi informasi tersebut (Hartati, 2019). Strategi ARIMA menggunakan cara iteratif untuk menangani perbedaan model yang umumnya tepat dari berbagai model yang tidak sepenuhnya diselesaikan. Adapun cara penggunaan strategi ARIMA adalah, langkah awal untuk mengenali model yang tidak kekal adalah memutuskan apakah informasi yang digunakan merupakan rangkaian waktu informasi yang akan digunakan untuk guaging bersifat tetap atau tidak, baik dalam keadaan normal maupun dalam fluktuasi. Ini penting, karena model-model ini harus digunakan untuk informasi yang sekarang diperbaiki (Buchori & Sukmono, 2019).

Prakiraan dengan strategi ARIMA akan memberikan ekspektasi mengingat kombinasi desain informasi yang dapat diverifikasi . Hal ini karena informasi yang digunakan dalam strategi ARIMA adalah sejarah informasi dengan memanfaatkan teknik tersebut *time series*. Teknik ARIMA digunakan untuk



ekspektasi sementara. Ini karena, dalam kasus yang digunakan untuk ekspektasi jangka panjang, ketepatan ramalannya tidak bagus. Hasil perkiraan didapat jika menggunakan periode yang berlarut-larut akan cukup konsisten, dengan asumsi menggunakan ekspektasi sementara mendapat nilai ketepatan yang lebih tepat. Dugaan yang digunakan dalam model ini adalah informasi deret waktu yang dibuat adalah *stasioner*. Ini menyiratkan bahwa mean dan perubahan informasinya stabil. Namun, pada kenyataannya informasi tersebut *time series* melampaui kondisi *non-stasioner*. Ekspektasi dengan strategi ARIMA akan membuat prakiraan berdasarkan penyatuan desain informasi yang dapat diverifikasi. Hal ini karena informasi yang digunakan dalam strategi ARIMA adalah sejarah informasi dengan memanfaatkan teknik tersebut *time series*. Teknik ARIMA digunakan untuk ekspektasi sementara. Ini karena, seandainya digunakan untuk prediksi jangka panjang, ketepatan harapannya tidak bagus. Hasil perkiraan didapat jika menggunakan periode yang berlarut-larut akan cukup konsisten, dengan asumsi menggunakan ekspektasi sementara mendapat nilai ketepatan yang lebih tepat. Kecurigaan yang digunakan dalam model ini adalah informasi *time series* selanjutnya diperbaiki. Ini menyiratkan bahwa mean dan perubahan informasinya stabil. Namun, pada kenyataannya informasi tersebut *time series* melampaui kondisi *non-stasioner* (Ainiyah & Bansori, 2021).

Teknik ARIMA juga merupakan strategi untuk membuat model estimasi sesaat yang tepat yang sepenuhnya mengabaikan faktor bebas dengan memanfaatkan informasi *time series*. George Box dan Gwilym Jenkins dia adalah orang utama yang mendorong ARIMA untuk menampilkan wawasan *time series*. Teknik ini juga disebut model Box-Jenkin (Fauzani & Rahmi, 2023).

Berikut adalah rumus dari metode arima:

Tepat ketika kita melihat serial ini dengan menarik. Asumsikan kita mengambil  $X_t$ ,  $X_t = 0$  untuk  $t < -m$ . Kondisi perbedaan  $X_t - X_{t-1} = W_t$ , dapat diselesaikan dengan menjumlahkan kedua sisi dari  $t = m$  ke  $t = t$  untuk mendapatkan gambaran

$$X_t = \sum_{j=-m}^t w_j \quad (2.1)$$

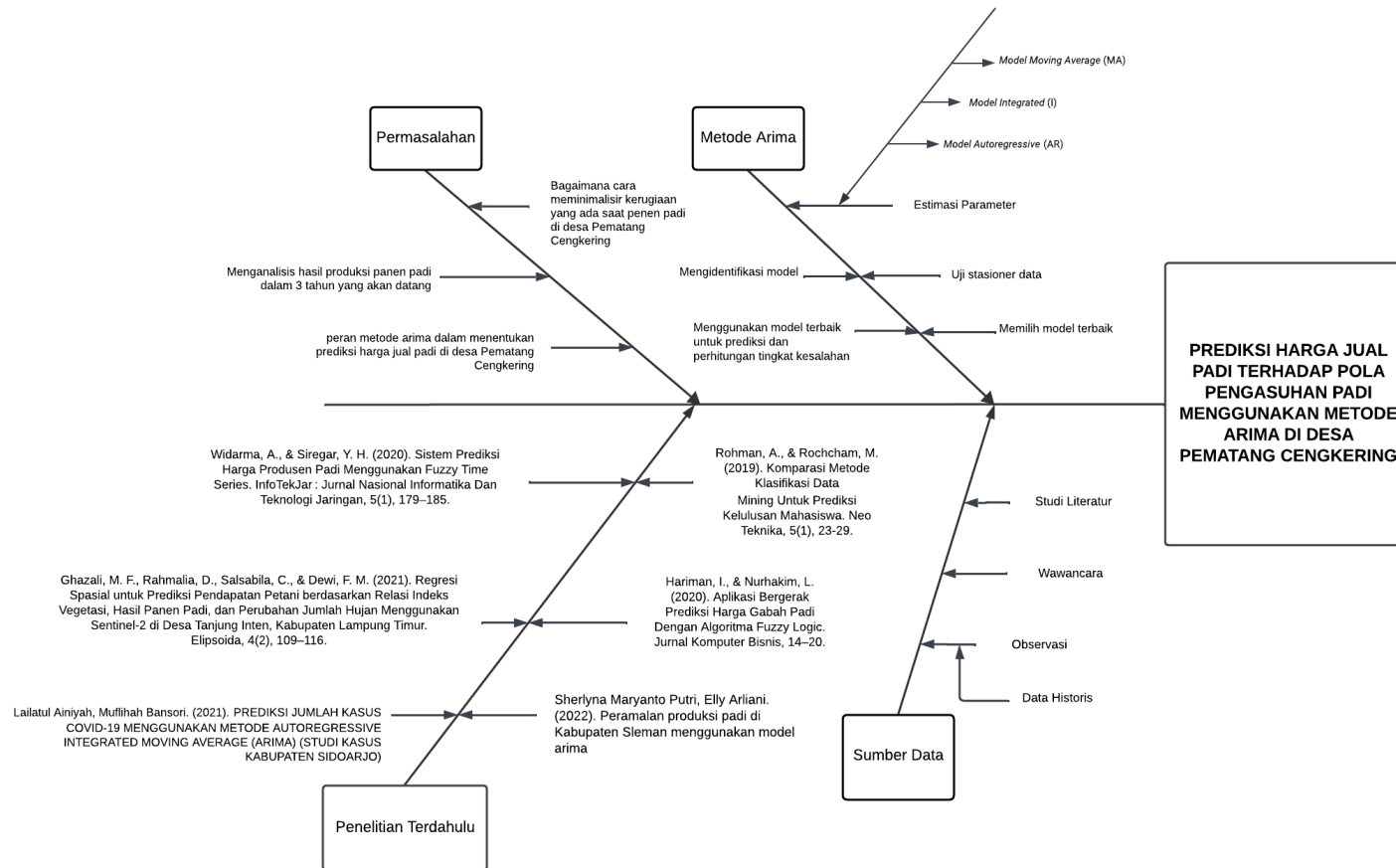
proses ARIMA(hal. 1, q). Proses ARIMA(hal. 2, t) harus dimungkinkan dengan menambahkan dua kali untuk mendapatkan

$$X_t = \sum_{j=m}^t \sum_{i=-m}^{t+m} w_i = \sum_{j=0}^{t+m} (j+1) w_{t-j} \quad (2.2)$$

Jika interaksi tidak mengandung bagian autoregresif, maka model ARIMA seharusnya menjadi normal bergerak yang tergabung (integrated moving average) selanjutnya, IMA terpotong (d, q). Demikian juga, jika model ARIMA tidak mengandung bagian normal yang bergerak, maka, pada saat itu, model tersebut seharusnya terkoordinasi secara autoregresif (*integrated autoregressive*) disingkat ARI(p, d).

## 2.8 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran penelitian berupa diagram *fishbone* bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pembaca mengenai penelitian yang dikerjakan. Kerangka Pemikiran ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Penelitian.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Adi Widarma, dkk (Widarma & Siregar, 2020). Informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah informasi tambahan yang diperoleh dari BPS (Focal Department of Measurements) wilayah Sumatera Utara. Contoh yang diambil untuk informasi pemeriksaan ini adalah informasi nilai pembuat Hasil Panen Gabah Gabah kering (GKP) kualitas Rezim ciherang Serdang Bedagai dalam kurun waktu sampai dengan bulan Desember cukup lama dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017. Dari pengujian tersebut, berdasarkan hasil perhitungan MAPE dapat disimpulkan bahwa nilai kontras terkecil yang terjadi pada Walk 2016 bertambah hingga 0,258% sedangkan nilai perbedaan terbesar yang terjadi pada Agustus 2017 bertambah hingga 11,28%. Konsekuensi dari siklus perhitungan yang menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yaitu sejumlah 3,41% .

Irman Hariman, dkk (Hariman & Nurhakim, 2020). Pertukaran perdagangan biji-bijian beras mencakup pertukaran yang memiliki tingkat signifikansi yang sangat besar bagi pekerjaan banyak individu, mulai dari peternak, negara bagian, jaringan, dan bahkan antar-ras. Dalam buku harian logis ini, perkiraan biaya biji-bijian akan diterapkan strategi fluffy tsukamoto dengan contoh ekspektasi biaya biji-bijian beras mengingat faktor penentu. Faktor-faktor yang akan digunakan dalam penelitian prakiraan nilai gabah beras tergantung pada sifat gabah, penciptaan tanaman padi dan jenis varietas gabah. Dengan faktor-faktor ini menghasilkan defuzzifikasi yang merupakan perkiraan harga jual gabah yang diterapkan pada ketiga faktor yang dicoba menggunakan panduan memiliki tingkat kesalahan yang rendah.

Mochammad Firman Ghazali, dkk (Ghazali et al., 2021). Penelitian ini dipimpin di Kota Tanjung Inten, Kec. Purbolinggo, Kab. Lampung Timur dengan konsentrasi untuk mensurvei hubungan spasial penyesuaian berapa curah hujan yang didapat dari akibat penambahan *inverse distance weighted* (IDW) dan perubahan catatan *normalized difference vegetation index* (NDVI) Sentinel-2 simbolisme multi sekilas, terhadap jumlah petani padi yang didapat dari wawancara. Hubungan ketiganya akan membuat perkiraan gaji peternak di setiap musim berkembang berdasarkan model kambing tunggal dan banyak. Konsekuensi dari penelitian ini mendapat variasi dalam nilai ketepatan ekspektasi gaji peternak berdasarkan nilai *root mean square error* (RMSE), YAITU 0,18-0,19 untuk berbagai hubungan antara hasil padi pada seberapa banyak curah hujan dan NDVI, dan 0,535-0,659 untuk model regresi tunggal terhadap NDVI. Dari RMSE dengan nilai terbaik, diperoleh prakiraan gaji petani padi mulai dari Rp. 2,4-4,7 juta hektar untuk setiap hektar di setiap musim tanam

Lukman Nurhakim (Rokhman et al., 2020). Dalam penelitian ini penulis akan menerapkan metode fuzzy tsukamoto misalnya ekspektasi harga gabah beras mengingat faktor penentu. Faktor-faktornya adalah sifat gabah, kreasi pengumpul gabah dan jenis-jenis gabah beras. Dengan faktor-faktor ini dibuat defiiizyifikasi yang merupakan perkiraan biaya gabah yang diterapkan melalui aplikasi android dikembangkan untuk membantu para petani mengetahui prediksi harga gabah melalui *smartphonenya* masing masing pada beberapa varietas gabah padi terlebih lagi, setelah pengujian menggunakan MAPE memiliki kecepatan blunder sebesar 0,15%.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah quantitative examination. Eksplorasi kuantitatif adalah penyajian data dalam bentuk angka dari hasil perhitungan matematika dan dapat diolah dengan analisis data secara statistik. Sifat datanya objektif dimana orang yang membaca data tersebut akan menginterpretasikan hasil yang sama. Arah hasil pemeriksaan kuantitatif merupakan konsekuensi dari eksplorasi sebagai deduksi, spekulasi, ekspektasi. Dalam pemeriksaan kuantitatif ini, para ilmuwan menguji spekulasi yang ada. Pengaruh dalam kehidupan dapat memberikan jawaban atas isu-isu yang eksplisit sekaligus menggabungkan keseluruhan atau dapat diringkas (Kusumastuti et al., 2020).

Eksplorasi kuantitatif lebih tepat, tertata, terorganisir, jelas dari awal hingga batas terjauh tinjauan dan tidak terpengaruh oleh kondisi yang ada di lapangan. Karena penentuan eksplorasi kuantitatif didasarkan pada konstruksi yang kokoh dan lazim, tahapan dari awal hingga batas terjauh tinjauan dapat diprediksi. Di sisi lain, disebutkan bahwa penelitian kuantitatif menuntut banyak tujuan angka, mulai dari pengumpulan data, pemahaman tentang data, dan tampilan hasil. Menampilkan hasil sebagai gambar, tabel, diagram, atau pertunjukan agen lainnya akan membangun konsumsi pengguna dan bekerja dengan penyampaian data (Siddik & Sunarsi, 2021)

### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Pematang Cengkering, Kecamatan Medang Deras, Kabupaten Batu Baara, Provinsi Sumatera Utara. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja, desa ini dipilih karena merupakan salah satu desa yang memiliki kawasan pertanian yang berada di area dataran rendah.

### 3.3 Waktu Penelitian

Waktu penulis dalam melakukan penelitian ini yaitu mulai dilaksanakan pada bulan Maret 2024 sampai Juni 2024.

### 3.4 Tabel Waktu Penelitian

No.	Aktivitas Penelitian	Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan Judul	■															
2.	Pengumpulan Data		■	■	■												
3.	Penyusunan Proposal		■	■	■												
4.	Bimbingan Proposal																
5.	Seminar Proposal					■											
6.	Penyusunan Skripsi							■	■	■	■						
7.	Bimbingan Skripsi											■	■	■			
8.	Sidang Meja Hijau															■	

### 3.5 Sumber Data Penelitian

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Informasi Penting adalah informasi data yang diperoleh secara langsung yang dikumpulkan langsung dari sumbernya. Informasi penting ini adalah informasi yang paling unik dalam karakter dan tidak terpapar pada perlakuan terukur apa

pun. Untuk mendapatkan informasi penting, analis harus mengumpulkan secara langsung melalui prosedur persepsi, wawancara, percakapan terpusat, dan penyebaran survei (Sari & Zefri, 2019)

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Strategi pengumpulan informasi adalah tahap penting dalam tinjauan. Prosedur pemilihan informasi yang tepat akan memberikan informasi yang memiliki validitas tinggi, begitu pula sebaliknya. Oleh karena itu, tahap ini tidak dapat bersifat off-base dan harus diselesaikan dengan hati-hati sesuai dengan sistem dan atribut pemeriksaan subjektif. Karena, kesalahan atau kekurangan dalam teknik pengumpulan informasi akan mematikan, khususnya sebagai informasi yang tidak valid, sehingga akibat dari eksplorasi tersebut tidak dapat direpresentasikan. Metode pengumpulan informasi adalah cara yang digunakan oleh analis untuk mengumpulkan informasi penelitian dari sumber informasi (mata pelajaran dan tes ujian). Strategi pengumpulan informasi merupakan komitmen, karena metode pengumpulan informasi ini akan digunakan sebagai alasan untuk mengumpulkan instrumen penelitian prosedur pengumpulan informasi merupakan cara yang digunakan oleh para ilmuwan untuk mengumpulkan informasi penelitian dari sumber informasi (subjek dan tes pemeriksaan). Strategi assortment informasi merupakan komitmen, mengingat metode assortment informasi yang digunakan ininantiya sebagai alasan perencanaan instrumen penelitian (Azad et al., 2019)

Dalam penelitian ini pencipta menggunakan tiga metode pengumpulan informasi, yaitu persepsi khusus, rapat, dan studi penulisan. Peneliti menjabarkan sebagai berikut:



## 1. Observasi

Persepsi adalah salah satu strategi pengumpulan informasi yang dilakukan oleh seorang saksi mata (penonton) kepada seseorang (pemberitahuan) tanpa dia sadari bahwa dia sedang diperhatikan. Persepsi menyiratkan persepsi baik secara langsung atau dengan implikasi dari efek samping yang diteliti. Prosedur persepsi atau persepsi adalah salah satu jenis strategi non-uji yang biasanya digunakan untuk mengumpulkan realitas terkini dari perspektif individu dan cara berperilaku melalui persepsi yang berhati-hati, berhati-hati, dan tepat. Melalui persepsi, dimungkinkan untuk mencatat cara berperilaku dan peristiwa yang terjadi dalam kondisi nyata. Sebanding dengan latihan eksplorasi, persepsi adalah suatu pendekatan untuk mengumpulkan data (informasi) dan pencatatan secara teratur tentang kekhasan yang sedang diekspos pada persepsi, yang diselesaikan dengan memanfaatkan fakultas (penglihatan, pendengaran, penciuman, pengecap, dan kontak) (Padmomartono, 2019).

## 2. Wawancara

Wawancara merupakan strategi penyampaian informasi yang dilakukan secara tatap muka dan langsung tanggap antara penyampaian informasi dengan narasumber / narasumber (Trivaika & Senubekti, 2022). Wawancara yang dipimpin oleh analis mengingat fakta bahwa para ilmuwan dapat mengajukan pertanyaan dari dekat dan pribadi secara langsung kepada para anggota. Dengan penggunaan teknik wawancara, anggota juga lebih siap untuk menyampaikan informasi secara langsung sehingga para ilmuwan dapat

menemukan jawaban yang lebih pasti atas pertanyaan yang diajukan oleh para ahli kepada anggota.

### 3. Studi Pustaka

strategi dengan pengumpulan informasi dengan mendapatkannya dan berkonsentrasi pada hipotesis dari tulisan lain yang terkait dengan ulasan. Pengumpulan informasi menggunakan metode untuk menemukan sumber dan membangun dari berbagai sumber seperti buku, buku harian, dan ujian yang telah selesai. Bahan pustaka yang diperoleh dari referensi yang berbeda dibedah secara mendasar dan harus dari atas ke bawah untuk membantu saran dan pemikiran (Adlini et al., 2022).

### 3.7 Teknik Analisis Data

Tahapan dalam penelitian ini dipimpin secara berurutan dan terorganisir secara efisien untuk memperoleh perkembangan antara informasi dan hasil yang didapat. Tujuan penelitian informasi adalah untuk memberikan penjelasan tentang hasil penelitian yang diperoleh sehingga penelitian dapat dipahami atau dipahami dengan mudah dan kesimpulan dapat ditarik dan kemudian ide atau proposal dapat dibentuk. Bergerak menuju memimpin eksplorasi ini dimulai dengan mengumpulkan informasi mendasar dalam tinjauan. Informasi yang dikumpulkan adalah sebagai informasi tentang jumlah atau informasi pembayaran yang dapat diverifikasi yang telah dicapai pada tahun-tahun sebelumnya.

#### 1. Uji Kestasioneran Data:

**Transformasi Variansi dengan Metode Box-Cox:** Pertama, data harga jual padi dan pola pengasuhan padi perlu dianalisis untuk mengetahui apakah variansinya konstan sepanjang waktu. Jika

tidak, metode Box-Cox dapat digunakan untuk mentransformasi variansi data sehingga menjadi konstan. Transformasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa asumsi stasioneritas terpenuhi, yang penting dalam analisis ARIMA.

**Differencing untuk Menstasionerkan Rata-Rata:** Selanjutnya, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui apakah rata-rata dari kedua jenis data tersebut konstan sepanjang waktu. Jika tidak, differencing dapat digunakan untuk membuat data menjadi stasioner. Differencing merupakan proses mengurangi nilai-nilai dalam deret waktu dengan kualitas masa lalu untuk menghilangkan tren atau pola yang mungkin ada.

## 2. Identifikasi Model:

Bukti model ARIMA yang dapat dikenali diselesaikan dengan memperhatikan kemampuan koneksi korelasi otokorelasi (ACF) dan *function* korelasi parsial (PACF) dari kedua jenis data. ACF dan PACF memberikan informasi tentang ketergantungan antara observasi pada waktu yang berbeda. Dari ACF dan PACF, beberapa alternatif model ARIMA dapat diidentifikasi.

## 3. Estimasi Parameter:

Penilaian batas dilakukan untuk memperoleh nilai-nilai yang membahas batas-batas dalam model ARIMA. Ini menggabungkan batas guaging autoregressive (AR) dan moving avarage (MA) yang akan digunakan untuk dugaan.

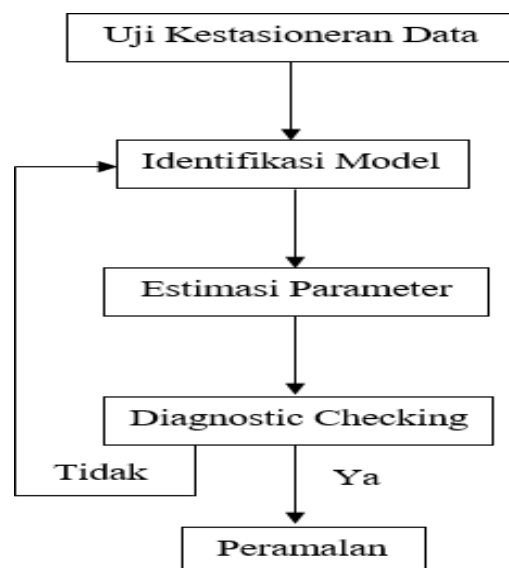
#### 4. Diagnostic Checking dan Pencocokan Model Terbaik:

Pada tahap diagnostic checking, model ARIMA yang diusulkan akan dites untuk memastikan kecocokannya dengan data. Hal ini melibatkan uji white noise untuk memastikan tidak adanya pola yang tersisa dalam residu model, dan uji normalitas untuk memverifikasi distribusi residu. Selanjutnya, penentuan model terbaik mengingat aturan seperti worth AIC atau BIC, yang menggambarkan trade-off antara kesesuaian model dengan data dan kompleksitas model.

#### 5. Peramalan:

Setelah memilih model terbaik, langkah terakhir adalah melakukan estimasi biaya jual padi berdasarkan pola pengasuhan padi di Desa Pematang Cengkering menggunakan model ARIMA yang telah ditentukan sebelumnya.

Berdasarkan pada langkah-langkah diatas maka dapat dibuat diagram alir sebagai



Gambar 3.1 Diagram alir Teknik analisis data

Setelah didapatkan model terbaik, selanjutnya dilakukan proses untuk mengetahui akurasi dengan melihat nilai *fits* pada hasil prakiraan berdasarkan model terbaik serta data *actual* pada data tahun yang akan diuji. Jika nilai *actual* berada dalam interval nilai *fits*, maka dinyatakan bahwa model terbaik teruji akurat. Setelah itu dilakukan proses prakiraan pada tahun selanjutnya guna mengetahui nilai prakiraan pada kasus harga jual padi. Prakiraan tidak akan pernah tepat 100%, oleh karenanya perlu dilakukan penentuan model yang memberikan prakiraan dengan nilai kesalahan (ketidaktepatan) terkecil atau sekecil mungkin. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pendekatan dengan membandingkan nilai *fits* dan *actual* dari data masa lalu. Nilai *fits* dan *actual* dilihat pada *output* menu trend analisis model tipe linier.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

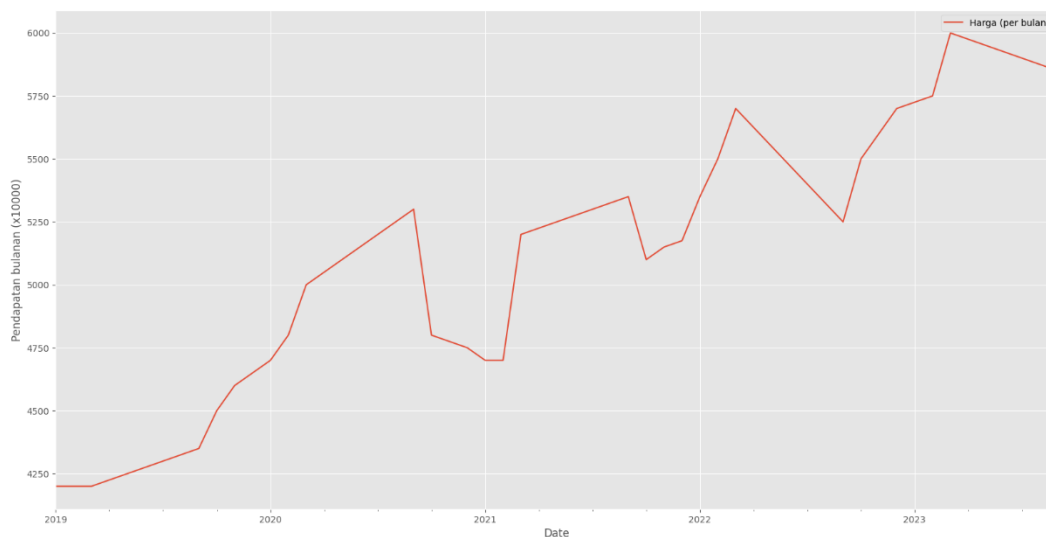
#### 4.1 Karakteristik Data Harga Padi

Data harga beras periode Januari 2019 hingga Desember 2023 yang dikaji dalam penelitian ini, berasal dari berbagai sumber antara lain observasi, wawancara, dan diskusi dengan petani di Desa Pematang Cengkring. Data penjualan harga beras bulan Januari 2019 sampai dengan Desember 2023 disajikan pada Gambar 4.1.

Tabel 4.1 Data harga padi dari tahun 2019-2023 yang terjadi setiap bulan

Bulan dan Tahun	Harga Beras/Padi (Rupiah/PerBulan)	Bulan dan Tahun	Harga Beras/Padi (Rupiah/PerBulan)	Bulan dan Tahun	Harga Beras/Padi (Rupiah/PerBulan)
2019-01	4200	2021-01	4700	2023-01	5725
2019-02	4200	2021-02	4700	2023-02	5750
2019-03	4200	2021-03	5200	2023-03	6000
2019-04	4225	2021-04	5275	2023-04	5975
2019-05	4250	2021-05	5300	2023-05	5950
2019-06	4275	2021-06	5325	2023-06	5925
2019-07	4300	2021-07	5350	2023-07	5900
2019-08	4325	2021-08	5325	2023-08	5875
2019-09	4350	2021-09	5350	2023-09	5850
2019-10	4500	2021-10	5100	2023-10	5700
2019-11	4600	2021-11	5150	2023-11	5725
2019-12	4650	2021-12	5175	2023-12	5750
2020-01	4700	2022-01	5350		
2020-02	4800	2022-02	5500		
2020-03	5000	2022-03	5700		
2020-04	5050	2022-04	5625		
2020-05	5100	2022-05	5550		
2020-06	5150	2022-06	5475		
2020-07	5200	2022-07	5400		
2020-08	5250	2022-08	5325		
2020-09	5300	2022-09	5250		
2020-10	4800	2022-10	5500		
2020-11	4775	2022-11	5600		
2020-12	4750	2022-12	5700		

Analisis data bulanan harga beras dan padi pada tahun 2019 hingga 2023 menunjukkan adanya pola kenaikan rata-rata harga beras dan padi secara bertahap dari tahun ke tahun. Mulai tahun 2019 dengan biaya tipikal sebesar Rp 4.312,5, biaya tersebut menunjukkan pola vertikal yang stabil hingga mencapai puncaknya pada tahun 2023 dengan biaya tipikal sebesar Rp 5.837,5. Namun terjadi fluktuasi harga yang signifikan pada periode tersebut, dengan fluktuasi tertinggi terjadi pada tahun 2021 sebesar Rp 225 dan terendah terjadi pada tahun 2020.



Gambar 4.1 Data Grafik dari Penjualan Harga Padi di Desa Pematang Cengkering

Dari tahun 2019 hingga 2023, tinjauan terhadap data harga bulanan beras dan padi menunjukkan pola rumit fluktuasi harga yang terjadi baik secara tahunan maupun bulanan. Pada tingkat tahunan, harga-harga naik secara bertahap dari tahun ke tahun, mencapai titik tertingginya pada tahun 2023, rata-rata biayanya adalah Rp 5.837,5. Namun terjadi perubahan harga yang signifikan pada tahun-tahun tersebut, seperti kenaikan harga Rp 1.000 pada tahun 2020, yang mengindikasikan ketidakstabilan pasar.

Tabel 4.2 Ringkasan Statistik Harga Beras/Padi per Bulan

Metrik	Nilai
Jumlah Pengamatan	58
Rata-Rata	Rp5.143,53
Standar Deviasi	Rp536,55
Minimum	Rp4.200
Kuartil 1 (25%)	Rp4.712,50
Kuartil 2 (50%)	Rp5.237,50
Kuartil 3 (75%)	Rp5.537,50
Maksimum	Rp6.000

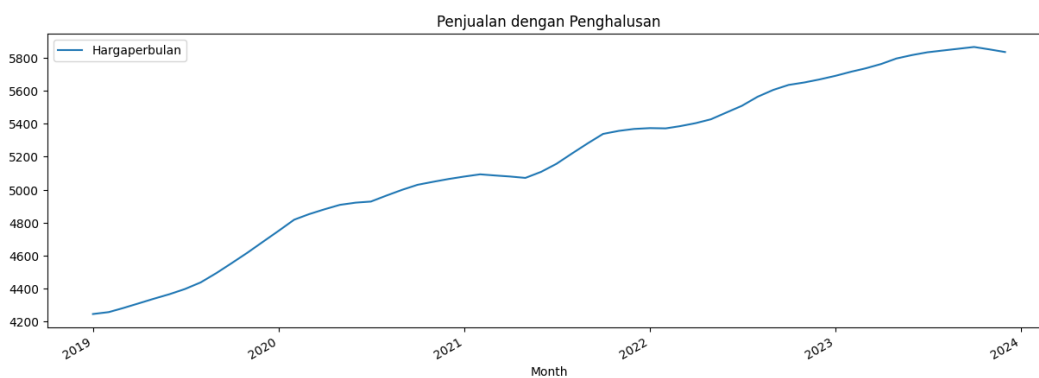
Tabel sinopsis faktual mengenai biaya beras setiap bulan selama rentang waktu pengamatan menunjukkan gambaran total sebaran biaya selama periode tersebut. Dari 58 persepsi diketahui harga normal beras per bulan adalah sekitar Rp5.143,53 dengan standar deviasi sekitar Rp536,55. Hal ini menunjukkan bahwa harga beras sangat bervariasi dari bulan ke bulan. Data menunjukkan biaya bulanan terendah adalah Rp 4.200, sedangkan biaya bulanan tertinggi adalah Rp 6.000. Ini memberi Anda gambaran tentang kisaran harga selama periode waktu tertentu. Selain itu, kuartil 1 (25 persen), 2 (50 persen), dan 3 (75 persen)

Rp4.712,50, Rp5.237,50, dan Rp5.537,50 yang membagi distribusi harga menjadi empat bagian yang sama dengan lebih tepat. Dengan pemahaman dari atas ke bawah mengenai penyampaian biaya ini, pemeriksaan yang lebih tepat dapat dilakukan sehubungan dengan pola, perubahan dan pelaksanaan biaya beras/padi, yang berguna dalam mengambil pilihan sehubungan dengan biaya administrasi di kemudian hari.



## 4.2 Penghalusan

Rangkaian waktu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 di atas, menunjukkan bahwa data penjualan sangat fluktuatif sehingga memerlukan pemulusan. Pemulusan dapat digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan fluktuasi pendek dalam suatu deret waktu dan sebagai teknik peramalan. Pemulusan juga digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan varian pendek dalam suatu rangkaian periode. Pergerakan pendek, atau pergerakan tinggi dan cepat dalam informasi, sering kali disebabkan oleh elemen sewenang-wenang atau fluktuasi informasi yang tidak diinginkan. Pemanfaatan strategi pemulusan dapat membantu "menghaluskan" atau mengurangi kebimbangan ini, membuat informasi lebih mudah diuraikan dan mempertimbangkan perspektif yang lebih jelas mengenai pola atau contoh yang tersembunyi.

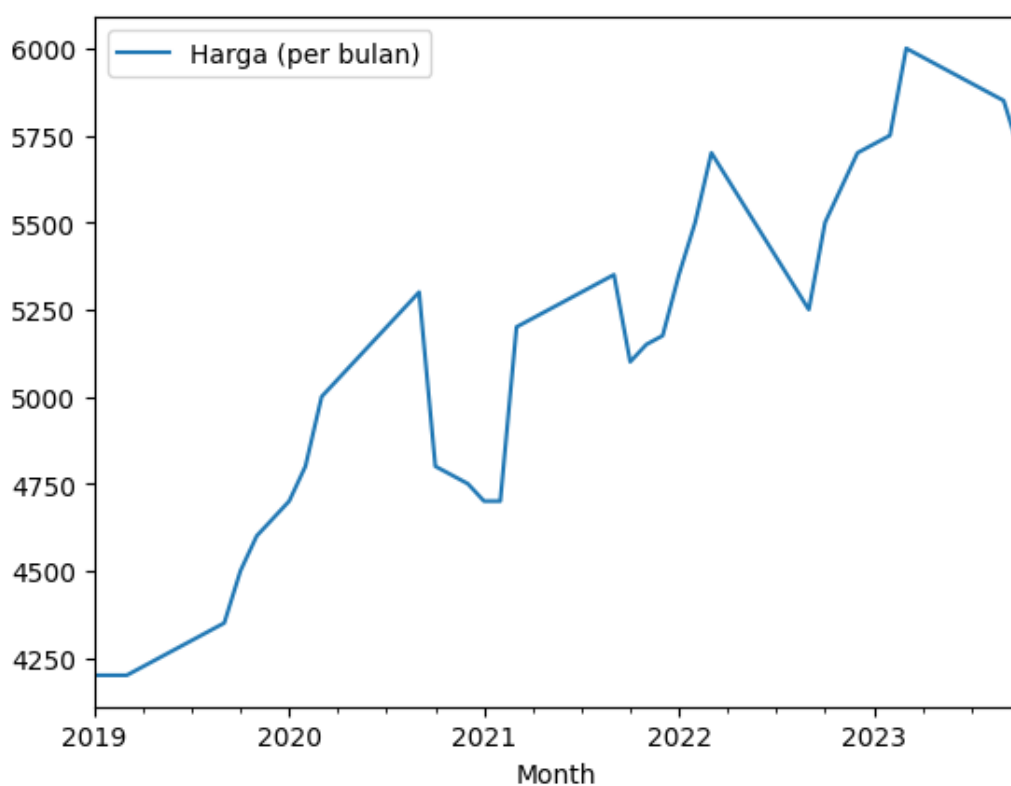


Gambar 4.2 Plot Data Penjualan dengan penghalusan

### 4.3 Permodelan Arima

#### 4.3.1 Pemeriksaan Stasioneritas Data Harga Beras

Data yang digunakan harus stasioner dan mempunyai mean dan varians agar dapat menghasilkan model terbaik. Jika tidak ada penambahan atau pengurangan data maka dikatakan data stasioner. Plot data rata-rata harga beras pada Gambar 4.3 secara visual menunjukkan bahwa data tersebut tidak bersifat statis dalam arti rata-rata.



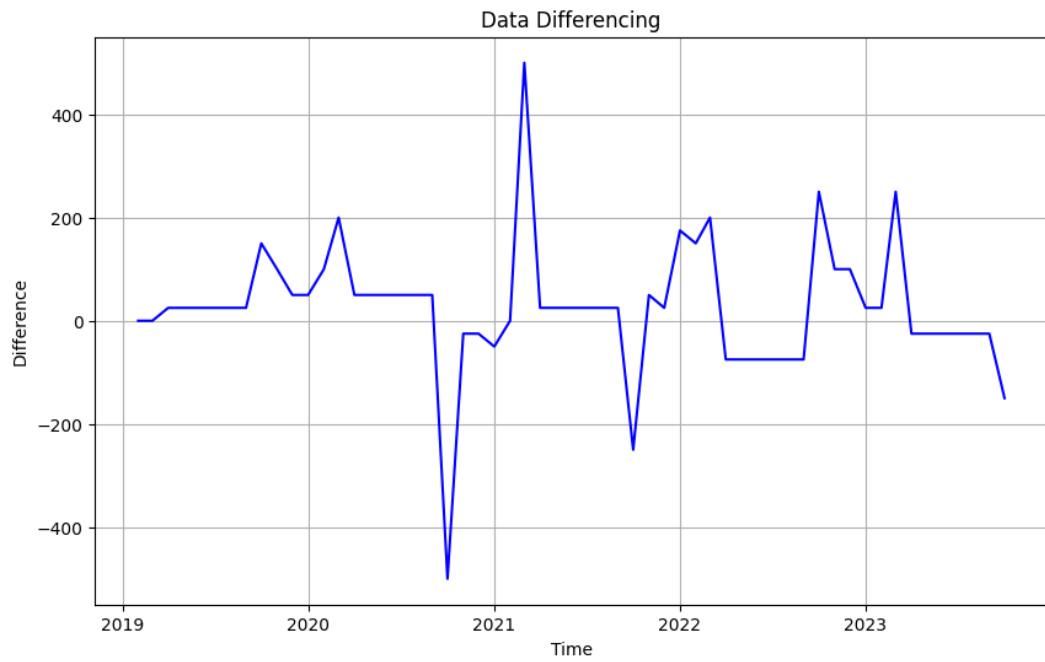
Gambar 4.3 Plot Data Rata-rata Harga Beras di Desa Pematang Cengkering

Peramalan dapat dilakukan dengan data stasioner; oleh karena itu, data stasioner diperlukan untuk memenuhi persyaratan. Diferensiasi akan terjadi pada data yang tidak stasioner rata-rata. Hipotesis nol ( $H_0$ ) bahwa deret waktu tidak stasioner diuji dengan uji ADF dalam penelitian ini. Jika nilai p kurang dari 0,05, hipotesis nol ditolak dan deret waktu dianggap stasioner.

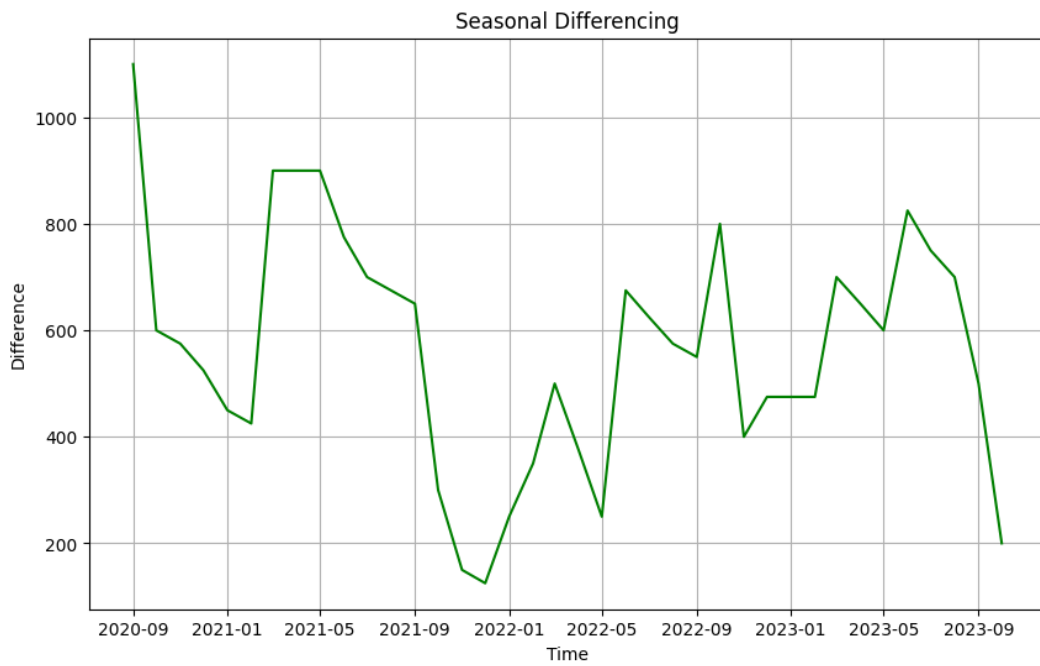
Hipotesis H0: Parameter model tidak signifikan

H1: Parameter model signifikan

Investigasi uji ADF terhadap informasi harga beras memberikan pengalaman yang signifikan mengenai stasioneritas informasi yang diperhatikan. Untuk melihat apakah suatu data mempunyai sifat stasioner, maka dilakukan pengujian terlebih dahulu terhadap data mentah. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa p-harga adalah 0,539, yang menunjukkan bahwa tidak ada cukup bukti untuk mengabaikan spekulasi yang tidak valid. Hipotesis nol menyatakan bahwa data tidak stasioner dan memiliki akar unit dalam keadaan ini. Hasilnya, dapat disimpulkan bahwa data mentah berfluktuasi seiring waktu dan tidak statis. Sebaliknya, hasil pengujian menunjukkan perubahan yang signifikan ketika perbedaan non-musiman dan musiman diterapkan pada data. Untuk diferensiasi non musiman, perbedaan data menghasilkan p-value yang sangat rendah yaitu sekitar  $3,028147137127872e-08$ , sedangkan untuk diferensiasi musiman sebesar 0,01170328438102679. Nilai-nilai kami memiliki cukup bukti untuk menolak hipotesis nol dalam kedua kasus, seperti yang ditunjukkan oleh nilai p yang sangat rendah. Dengan kata lain, proses diferensiasi membuat kedua kumpulan data yang diubah menjadi stasioner, baik dalam bentuk non-musiman maupun musiman.

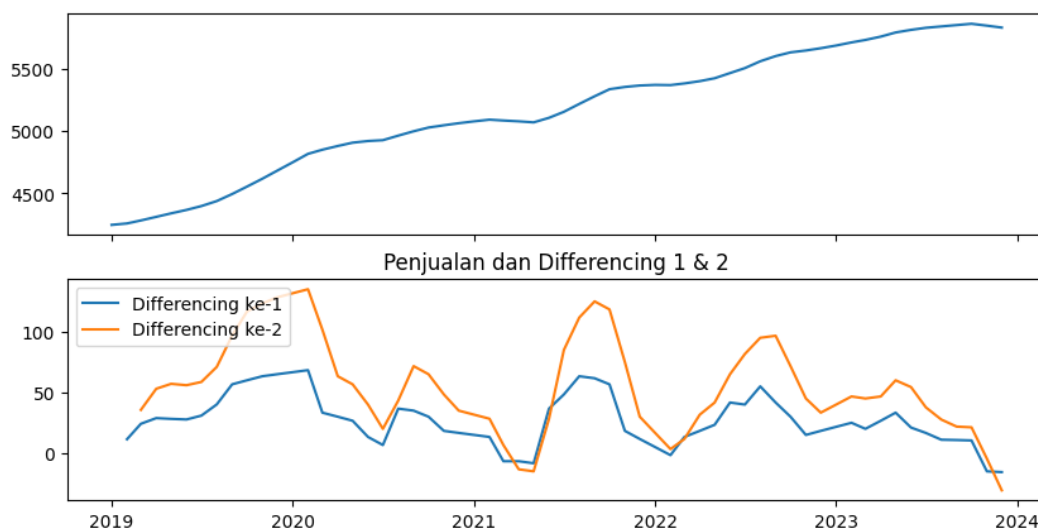


**Gambar 4.4 Data Differencing**



**Gambar 4.5 Grafik Data Seasonal Differencing**

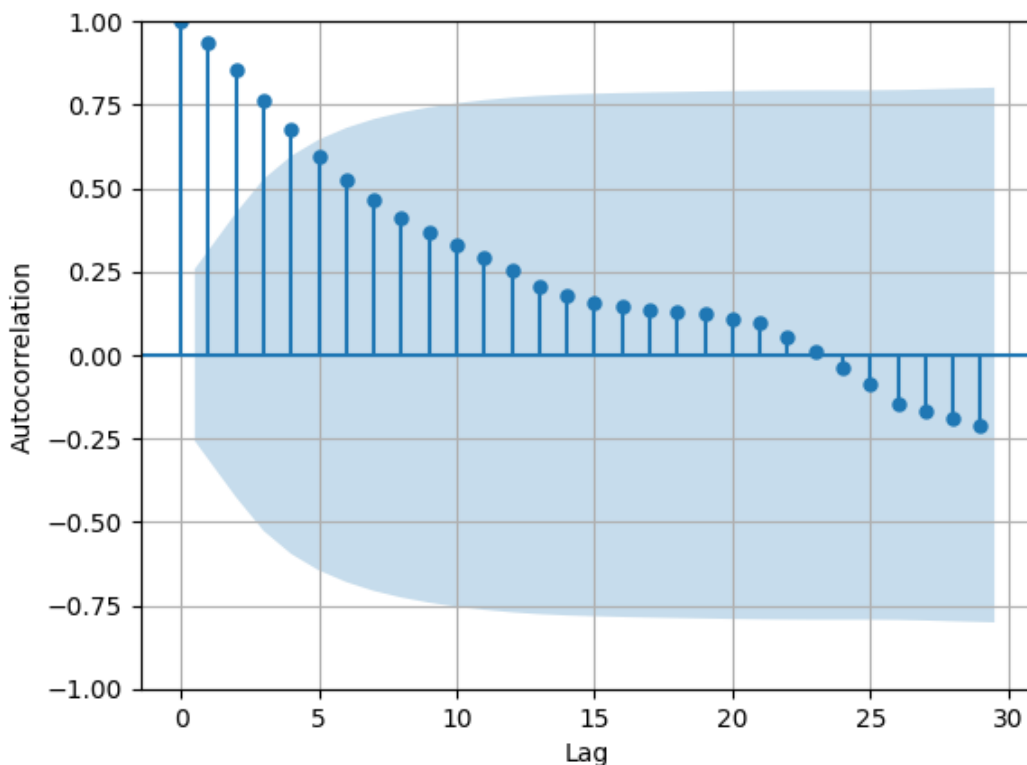
Hasilnya, hasil pengujian ADF memberikan bukti kuat bahwa data yang diubah secara diferensial menjadi stasioner. Model analisis deret waktu yang memerlukan asumsi stasioneritas dapat digunakan untuk melanjutkan analisis lebih lanjut berdasarkan landasan yang kokoh ini.



Gambar 4.6 Plot *differencing* 1 & 2

Selain differencing, tahap selanjutnya adalah menilai permintaan autoregressive (AR) dan moving normal (MAMA) dengan memperhatikan plot Autocorrelation Capability (ACF) dan Halfway Autocorrelation Capability (PACF). Plot ACF menunjukkan hubungan antara persepsi di berbagai slacks, sedangkan plot PACF menampilkan hubungan antara persepsi di berbagai slacks setelah menghilangkan dampak dari slack masa lalu. Dalam memilih permintaan AR, kita dapat melihat plot PACF. Permintaan AR umumnya ditunjukkan oleh jumlah slack di mana PACF benar-benar kritis (melewati batas kepastian). Sementara itu, dalam memilih permohonan Pengadilan Tinggi, kami dapat merujuk pada plot ACF. Orde MA biasanya diindikasikan oleh jumlah lag di mana ACF signifikan secara statistik.

dapat merujuk pada plot ACF. Orde MA biasanya diindikasikan oleh jumlah lag di mana ACF signifikan secara statistik.



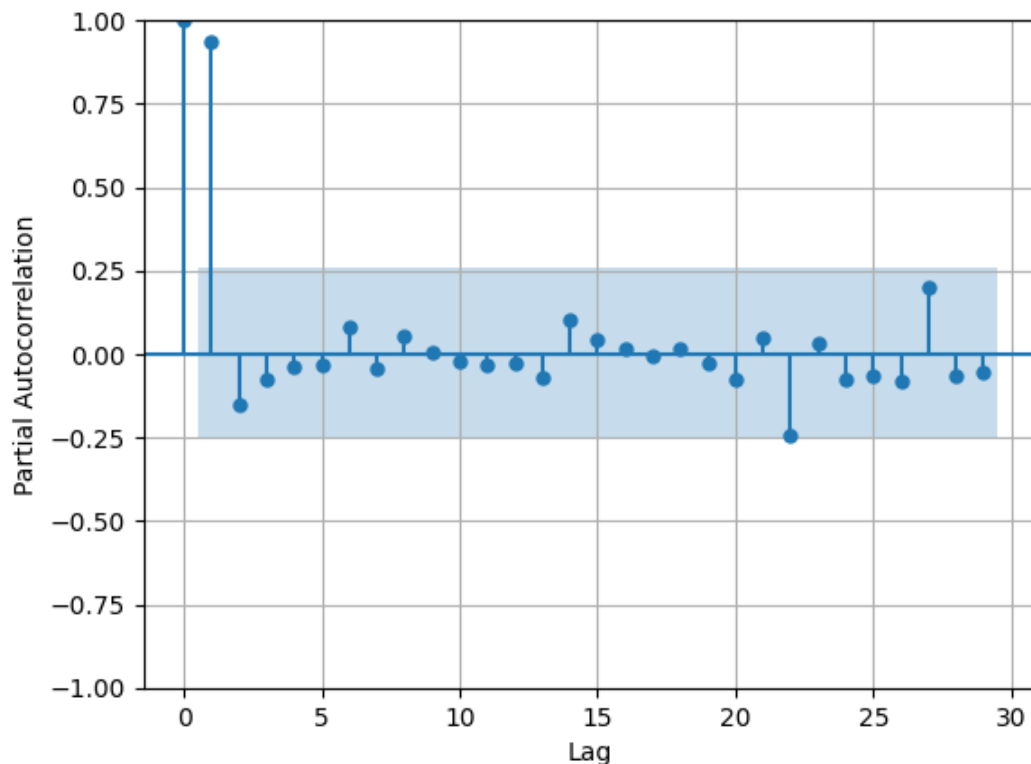
Gambar 4.7 Plot ACF (*Autocorrelation Function*).

Diagram ACF (Fungsi Autokorelasi) pada Gambar 4.6 menyoroiti hubungan antara harga beras dan nilainya dari tahun 2019 hingga 2023. Plot ini menunjukkan desain hubungan antara biaya beras pada suatu waktu dan biaya pada masa lalu, yang dikomunikasikan secara slack. Jumlah langkah waktu yang berlalu antara dua observasi disebut sebagai lag dalam konteks ini. Terjemahan ACF penting untuk memahami apakah terdapat hubungan positif, negatif, atau bahkan tidak ada hubungan antara harga beras pada suatu waktu dan biaya pada masa lalu. Ada beberapa aspek yang terlihat jelas dari diagram analisis di atas. Pertama, terlihat jelas bahwa nilai ACF untuk slack 1 dan 2 menunjukkan hubungan yang positif penting. Hal ini menunjukkan bahwa harga beras pada

tahun 2019 berkorelasi kuat dengan harga pada tahun 2020 dan 2021. Hal ini menunjukkan bahwa jika harga beras naik pada tahun 2019, besar kemungkinan

harga juga akan naik pada tahun 2020 dan 2021. Namun demikian, ACF nilai untuk lag 3 dan 4 biasanya mendekati nol. Hasilnya, harga pada tahun 2019 dan harga beras pada tahun 2022 dan 2023 tidak tumpang tindih secara signifikan. Dengan kata lain, harga beras pada tahun 2019 tidak terlalu mempengaruhi perubahan harga tersebut dari waktu ke waktu.

Secara keseluruhan, analisis ACF menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara harga beras pada tahun 2019 dengan harga beras pada tahun 2020 dan 2021; namun tidak terdapat korelasi antara harga beras pada tahun 2022 dan 2023. Informasi seperti ini penting untuk mengetahui pola perilaku harga beras di masa lalu, sehingga dapat membantu dalam memprediksi tren harga di masa depan. Sementara itu, grafik plot PACF mirip dengan kemampuan autokorelasi (ACF), namun PACF menikmati keuntungan karena mampu mengatasi kekurangan ACF. ACF mempertimbangkan hubungan antara rangkaian periode dan nilai-nilai slack-nya, namun tidak memikirkan dampak dari berbagai slack. Sementara itu, PACF memperkirakan hubungan pecahan antara deret periode dan kualitasnya, setelah menghilangkan dampak kendur yang terjadi di antara keduanya.



Gambar 4.8 Plot PACF (*Partial Autocorrelation Function*).

Lag digambarkan pada sumbu x plot PACF, sedangkan koefisien autokorelasi parsial digambarkan pada sumbu y. Terlepas dari korelasi pada lag sebelumnya, korelasi yang signifikan pada lag tertentu menunjukkan bahwa deret waktu dan nilainya saling berkaitan. Garis bentangan kepastian umumnya diselesaikan dengan menentukan dua batas genap pada  $\pm 1,96/\sqrt{n}$ , dengan n adalah jumlah data yang diinginkan dalam deret waktu. Nilai-nilai di luar garis ini dianggap kritis secara terukur. Tampaknya terdapat korelasi positif yang signifikan pada lag 1 ketika plot PACF yang disajikan untuk harga beras diinterpretasikan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara harga beras pada satu tahun dengan harga beras pada tahun sebelumnya. Secara keseluruhan, dengan asumsi harga beras tinggi pada tahun 2019, hampir dapat



dipastikan harga beras juga akan tinggi pada tahun 2020. Meskipun demikian, nilai

PACF untuk lag 2 dan secara umum tidak akan bergerak menuju apa pun. Karena adanya pengaruh harga pada tahun sebelumnya, hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang nyata antara harga beras pada suatu tahun tertentu dengan harga beras pada dua tahun atau lebih sebelumnya.

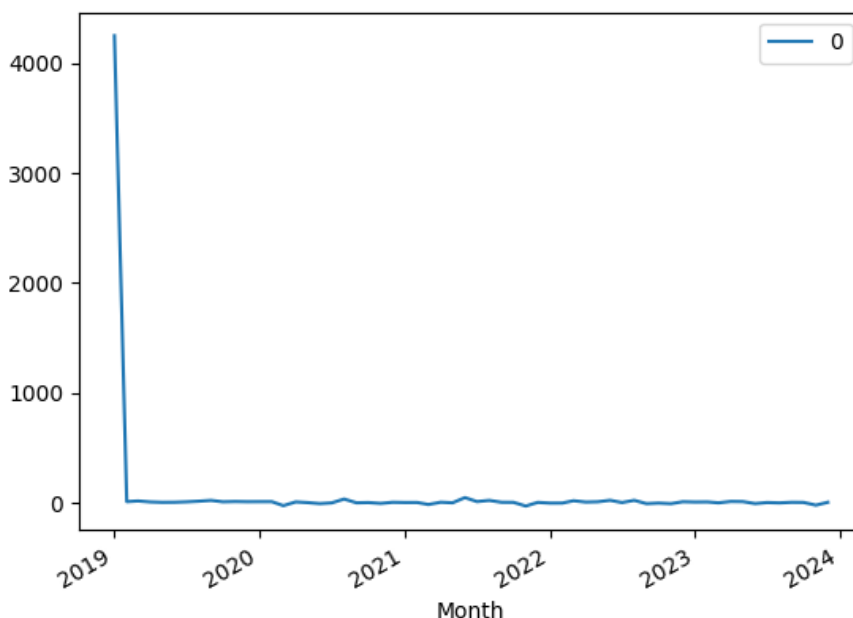
#### 4.3.2 Identifikasi Model Arima

Plot PACF (Partial Autocorrelation Function) dan ACF (Autocorrelation Function) digunakan pada langkah sebelumnya untuk memperkirakan parameter ARIMA yang sesuai untuk memprediksi data penjualan. Estimasi awal parameter ARIMA didasarkan pada analisis berikut: AR (Autoregressive) bernilai 1 untuk  $pp$  (lag order), MA (Moving Average) bernilai 1 untuk  $qq$  (order of moving average), dan  $a$  diferensial  $dd$  sebesar 1. Nilai  $pp$ ,  $dd$ , dan tidak seluruhnya ditetapkan dari contoh yang terdapat pada plot PACF dan ACF.

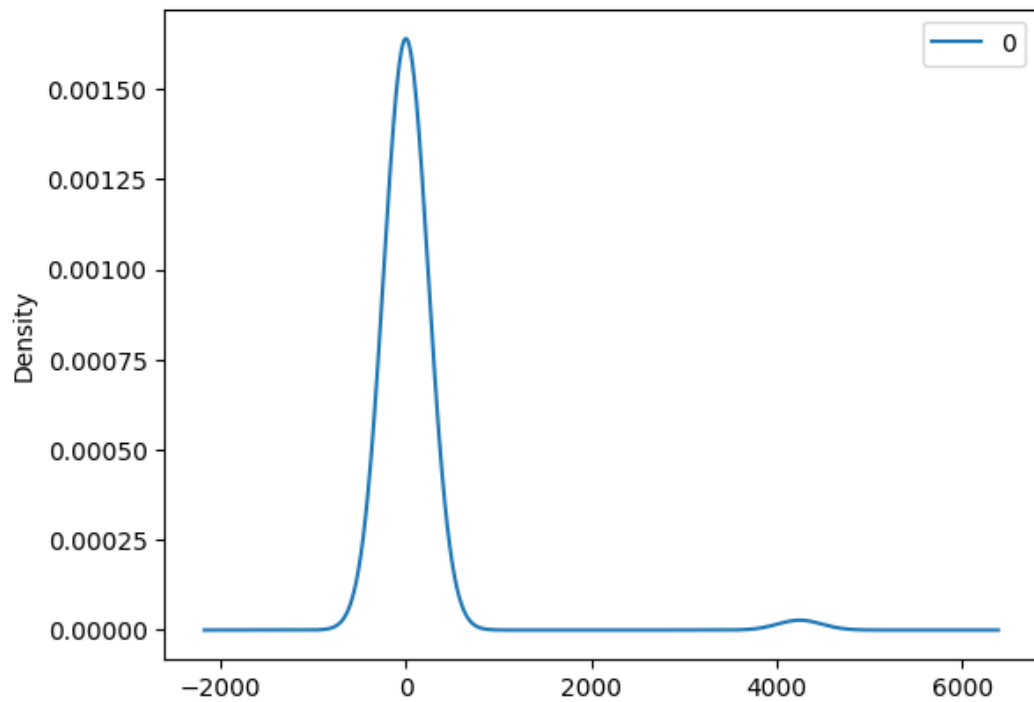
Selain itu, diferensiasi  $dd$  juga diselesaikan dengan menggunakan  $p$ -harga dari uji Expanded Dickey-Fuller (ADF), di mana  $d=1$  dipilih dengan alasan bahwa hasil eksperimen menunjukkan bahwa deret waktu harus dipisahkan satu kali ke memperbaikinya. Setelah penilaian mendasar ini, model ARIMA dilengkapi dengan batasan  $p=3$ ,  $d=1$ , dan  $q=1$ . Namun berdasarkan temuan tersebut, nilai AIC untuk model ini ditemukan cukup tinggi, yaitu sebesar 20.0620.06. Selain itu, baik AR maupun MA memiliki  $p$ -value pada lag kedua kurang dari 0,05. Akibatnya, model ARIMA  $p=1$ ,  $d=1$ , dan  $q=1$  dipilih sebagai model yang paling baik berdasarkan kriteria AIC dan signifikansi

parameter. Dengan demikian, ARIMA  $p=1$ ,  $d=1$ , dan  $q=1$  dipilih sebagai model terbaik untuk meramalkan data penjualan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

Selanjutnya, kita juga dapat melihat plot density dari residual untuk memastikan bahwa distribusi residual mendekati distribusi normal. Plot density membantu kita memeriksa apakah residual dari model ARIMA memiliki distribusi normal atau tidak. Distribusi yang mendekati normal menunjukkan bahwa model telah berhasil menangkap sebagian besar variabilitas dalam data. Dengan memeriksa plot density, kita dapat melihat apakah ada penyimpangan dari distribusi normal, seperti skewness atau kurtosis yang signifikan. Jika distribusi residual terlihat sangat berbeda dari distribusi normal, itu menunjukkan bahwa model mungkin tidak sepenuhnya sesuai dengan data. pada gambar 4.10 dibawah.

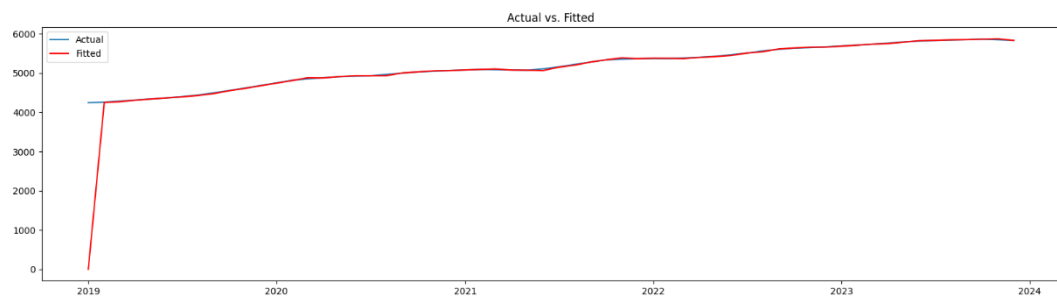


Gambar 4.9 Plot Residual



Gambar 4.10 Plot Density

Rata-rata dan varians tampak seragam dari plot residu dan kepadatan di atas. Kemudian buatlah plot antara determinasi dan transaksi asli, seperti pada Gambar 4.11 di bawah.



Gambar 4.11 Plot Peramalan dan Aktual

Gambar 4.11 menggambarkan visualisasi model estimasi penjualan hari berikutnya. Namun, untuk legitimasi, sebuah model memerlukan kemampuan

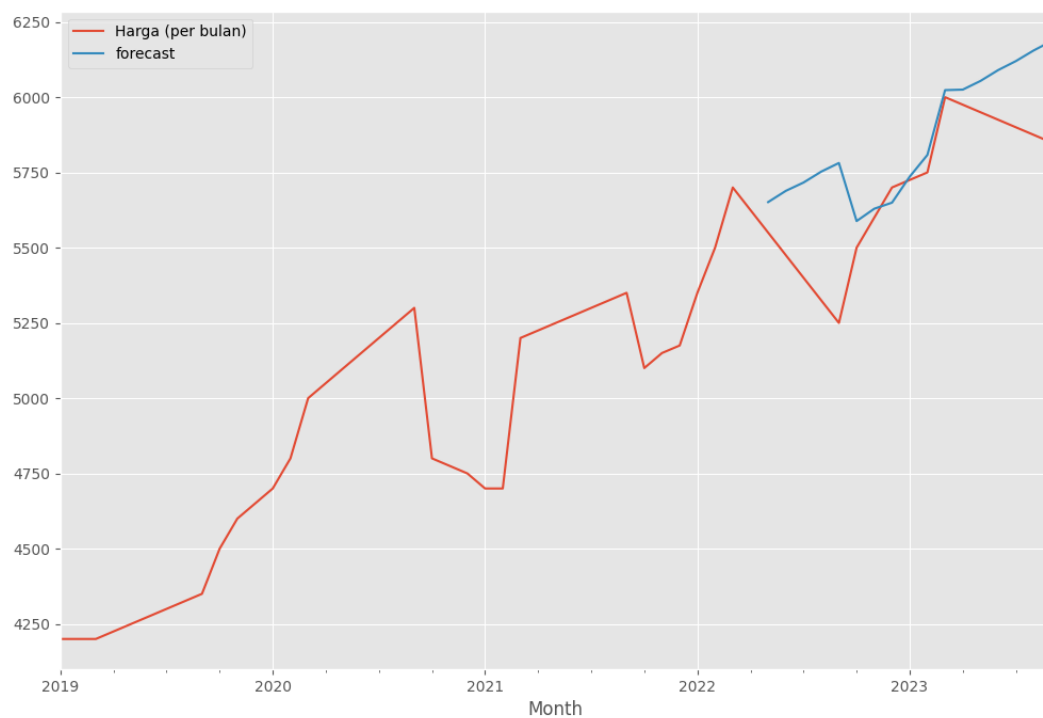
untuk memperkirakan ke depan dan membandingkan hasil angka dan kualitas sebenarnya.

### 4.3.3 Menguji Estimasi dan Validasi Silang

Diperlukan validasi silang untuk mengetahui kemampuan model dalam melakukan peramalan, validasi dalam deret waktu tidak diambil secara acak tetapi harus berurut, *series* data penjualan dibagi dua, sebagai berikut:

- Rentetan awal sebagai data latih sebanyak 85%
- Rentetan akhir sebagai data uji sebanyak 15% Atau dalam penelitian ini terdapat:
  - 48 bulan sebagai data latih
  - 12 bulan sebagai data uji.

Plot dari ARIMA (1,1,1) dengan validasi silang terlihat seperti pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Plot Peramalan ARIMA (1,1,1)

Plot grafik Gambar 4.12 menunjukkan bahwa ARIMA (1,1,1) menunjukkan bahwa arah ramalan cukup baik dan nilai observasi berada dalam interval kepercayaan 90%. Namun beberapa kombinasi parameter masih dapat dicoba untuk mendapatkan nilai AIC dan MAPE terendah. Model yang terbaik adalah model yang memiliki tingkat blunder rate yang paling kecil dan nilai p yang besar. Hasil percobaan beberapa kombinasi parameter model ARIMA disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.3 Hasil Percobaan

Model	Nilai AIC	P-Value	
ARIMA(1, 1, 1)	745.092	AR (1)	0.840
		MA (1)	0.919
ARIMA(1, 1, 2)	747.024	AR (1)	0.942
		MA (1)	0.984
		MA (2)	0.939
ARIMA(1, 1, 3)	746.646	AR (1)	0.000
		MA (1)	0.000
		MA (2)	0.546
		MA (3)	0.748
ARIMA(2, 1, 1)	745.178	AR (1)	0.009
		AR (2)	0.285
		MA (1)	0.000
ARIMA(2, 1, 2)	746.302	AR (1)	0.044
		AR (2)	0.555
		MA (1)	0.004
		MA (2)	0.206
ARIMA(2, 1, 3)	746.881	AR (1)	0.000
		AR (2)	0.000
		MA (1)	0.269
		MA (2)	0.574
		MA (3)	0.714

ARIMA(3, 1, 1)	747.089	AR (1)	0.024
		AR (2)	0.601
		AR (3)	0.276
		MA (1)	0.041
ARIMA(3, 1, 2)	748.724	AR (1)	0.961
		AR (2)	0.266
		AR (3)	0.317
		MA (1)	0.878
		MA (2)	0.292
ARIMA(3, 1, 3)	747.900	AR (1)	0.046
		AR (2)	0.000
		AR (3)	0.005
		MA (1)	0.526
		MA (2)	0.413
		MA (3)	0.259

AIC dan p-worth dari setiap batasan. Sebaiknya kita mencari model dengan nilai AIC yang lebih rendah, karena nilai AIC yang lebih rendah menunjukkan bahwa model tersebut lebih baik dalam menampilkan informasi dengan menggunakan batasan yang lebih sedikit. Selain itu, kita harus memastikan bahwa nilai p model ARIMA untuk setiap parameter kurang dari 0,05 atau signifikan secara statistik. Harga p yang rendah menunjukkan bahwa batasan dalam model sangat besar dan tidak dapat dihilangkan. Terlihat dari tabel di atas bahwa ARIMA(1, 1, 1) memiliki p-value dan nilai AIC sebesar 745.092 yang keduanya relatif rendah untuk semua parameter.

(AR(1) dan MA(1)) kurang dari 0,05, yang menunjukkan signifikansi statistik model tersebut. Dengan demikian, model ARIMA(1, 1, 1) mungkin

merupakan keputusan yang tepat mengingat ukuran-ukuran ini. Nilai MAPE, MPE, dan RMSE digunakan untuk mengukur error setelah pemilihan model terbaik berdasarkan nilai AIC dan signifikansi p-value. Tabel 4.3 adalah perkiraan efek samping dari semua model yang dicoba.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Kesalahan Model

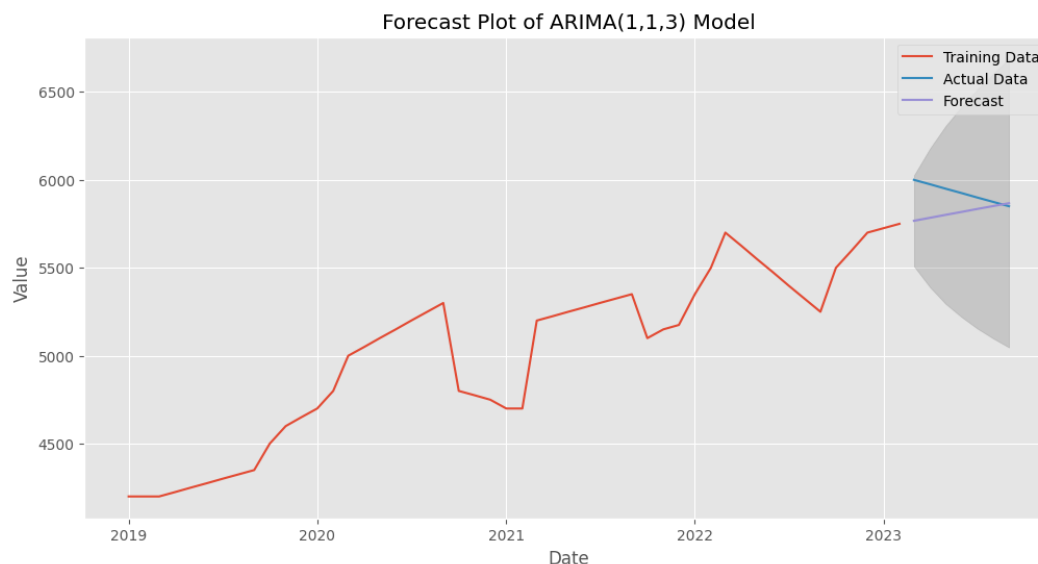
MODEL	MAPE	MPE	RMSE
ARIMA(1, 1, 1)	2.612379408133309	155.00604633379874	178.03742192415328
ARIMA(1, 1, 2)	2.633594007744219	156.2595243289082	179.30509332198503
ARIMA(1, 1, 3)	1.6002964851371835	94.83089383578165	127.83916927335206
ARIMA(2, 1, 1)	2.6279937398390025	155.92839035053768	179.00154832633237
ARIMA(2, 1, 2)	2.769901138774861	164.37131158880968	189.9637654109289
ARIMA(2, 1, 3)	2.82365517248253	167.5414122030637	193.00776198025568
ARIMA(3, 1, 1)	3.017035960013451	178.86466531101348	200.83617704042845
ARIMA(3, 1, 2)	3.7747742286681922	223.6166868068361	246.73970657345046
ARIMA(3, 1, 3)	4.253833999689871	234.06307459312424	282.9576095072361

Tabel di atas memberikan gambaran penilaian pameran beberapa model ARIMA dengan batasan yang berfluktuasi ( $p$ ,  $d$ ,  $q$ ), menggunakan tiga pengukuran penilaian mendasar: MAPE (Mean Outright Rate Blunder), MPE (Mean Rate Mistake), dan RMSE (Kesalahan Root Mean Squared). MAPE memperkirakan kesalahan tingkat langsung antara nilai riil dan harga yang diproyeksikan. Model berkinerja lebih baik bila nilai MAPE lebih rendah. Nilai MAPE pada tabel ini berkisar antara 1,60 persen hingga 4,25 persen. Dengan MAPE terendah, 1,60 persen, model ARIMA(1, 1, 3) menonjol karena akurasinya yang tinggi. Rata-rata persentase kesalahan antara nilai sebenarnya dengan nilai kemudian diukur menggunakan MPE.

Perkiraan nilai MPE yang positif menunjukkan kecenderungan model untuk mengukur kualitas yang lebih tinggi daripada kualitas aslinya, sedangkan

kualitas negatif menunjukkan kecenderungan untuk menilai nilai yang lebih rendah. Pada tabel tersebut, nilai MPE berkisar antara 94,83 hingga 234,06. Model ARIMA(1, 1, 3) juga menunjukkan pameran terbaik mengenai MPE dengan nilai paling rendah, yakni 94,83, yang menunjukkan kecenderungan unggul dalam menilai nilai. Terakhir, RMSE menghitung akar kuadrat dari rata-rata kesalahan kuadrat yang ada antara nilai sebenarnya dan nilai perkiraan. Model berperforma lebih baik bila nilai RMSE lebih rendah. Nilai RMSE pada tabel berkisar antara 127,84 hingga 282,96. Sekali lagi model ARIMA(1, 1, 3) menonjol dengan RMSE paling minimal, khususnya 127,84, yang menunjukkan tingkat presisi yang lebih tinggi.

Oleh karena itu, dapat beralasan bahwa model ARIMA(1, 1, 3) memiliki presentasi terbaik dalam hal penilaian dari tiga pengukuran yang digunakan, dan juga merupakan keputusan yang paling tepat untuk memperkirakan situasi ini.



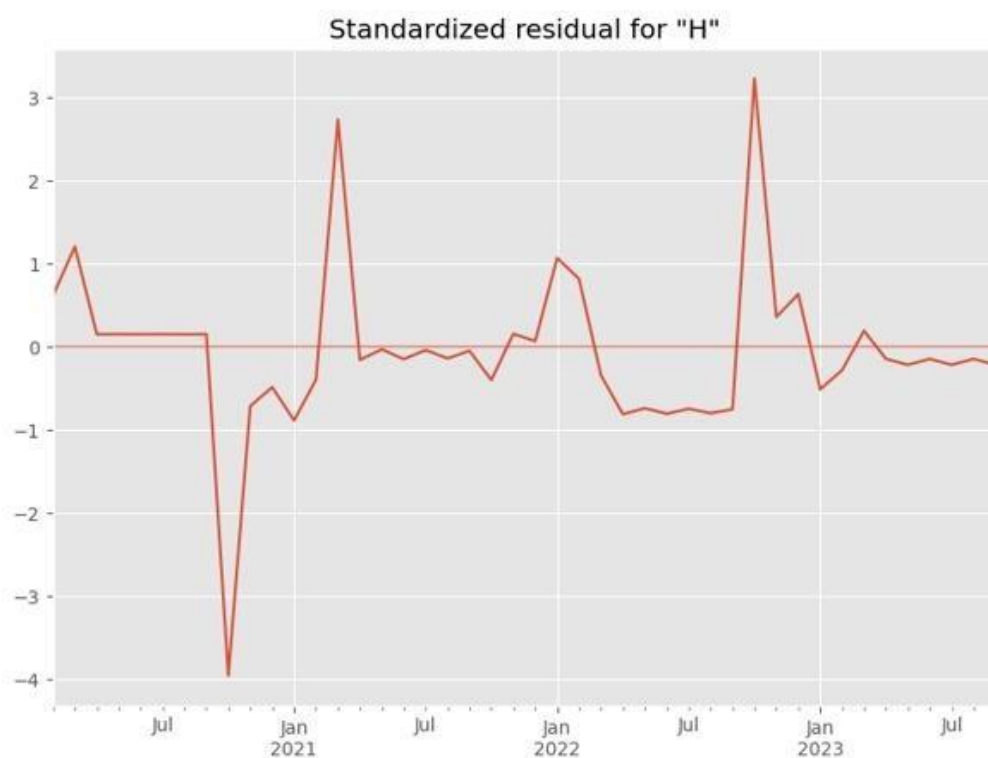
Gambar 4.13 Plot Peramalan dari Model ARIMA (1,1,3)



#### 4.3.4 Menguji diagnostik Model ARIMA

Langkah selanjutnya adalah melakukan diagnostik untuk melihat apakah model memenuhi asumsi dasar setelah memperoleh model ARIMA atau SARIMA yang sesuai. Analisis ini dapat dilakukan dengan menguraikan plot sisa, histogram serta penilaian ketebalan, q nomogram, dan korelogram pada gambar di bawah.

##### 1. *Residual Standarisasi untuk "H"*

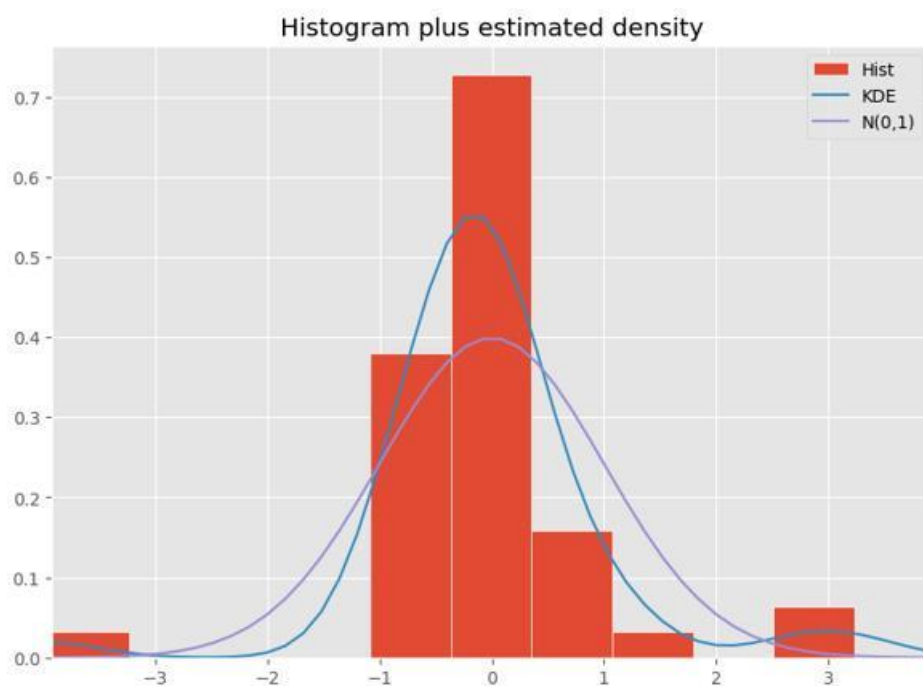


Gambar 4.14 *Residual H*

Residual terstandar untuk variabel "H" digambarkan pada gambar di atas. Harga beras kemungkinan diwakili oleh variabel "H". Selisih antara nilai sebenarnya dan digunakan untuk menghitung nilai sisa yang distandarisasi.

lalu bagi nilai prediksi dengan standar deviasi. Nilai sisa yang dinormalisasi mendekati 0 menunjukkan bahwa model ekspektasi tepat, sedangkan nilai yang jauh dari 0 menunjukkan kerancuan antara nilai sebenarnya dan nilai yang diantisipasi.

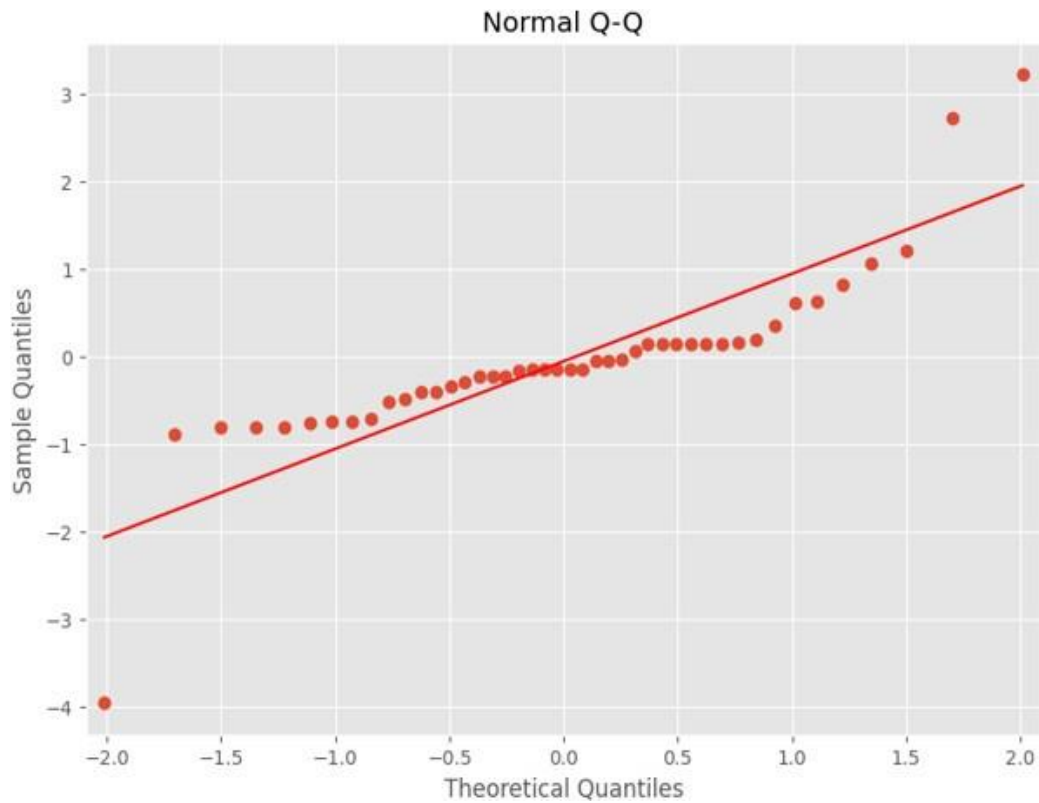
## 2. *Histogram* dan *Perkiraan Kepadatan*



Gambar 4.15 Histogram

Histogram dan estimasi data kepadatan sebaran harga beras dapat dilihat pada gambar di atas. Sumbu x mewakili kisaran nilai harga beras, dan sumbu y mewakili data frekuensi dalam setiap rentang, seperti yang ditunjukkan pada histogram. Distribusi probabilitas data harga beras digambarkan dengan estimasi kepadatan dalam bentuk kurva halus. Keadaan tikungan dapat memberikan data tentang keseimbangan, kecondongan, dan kurtosis penyebaran informasi.

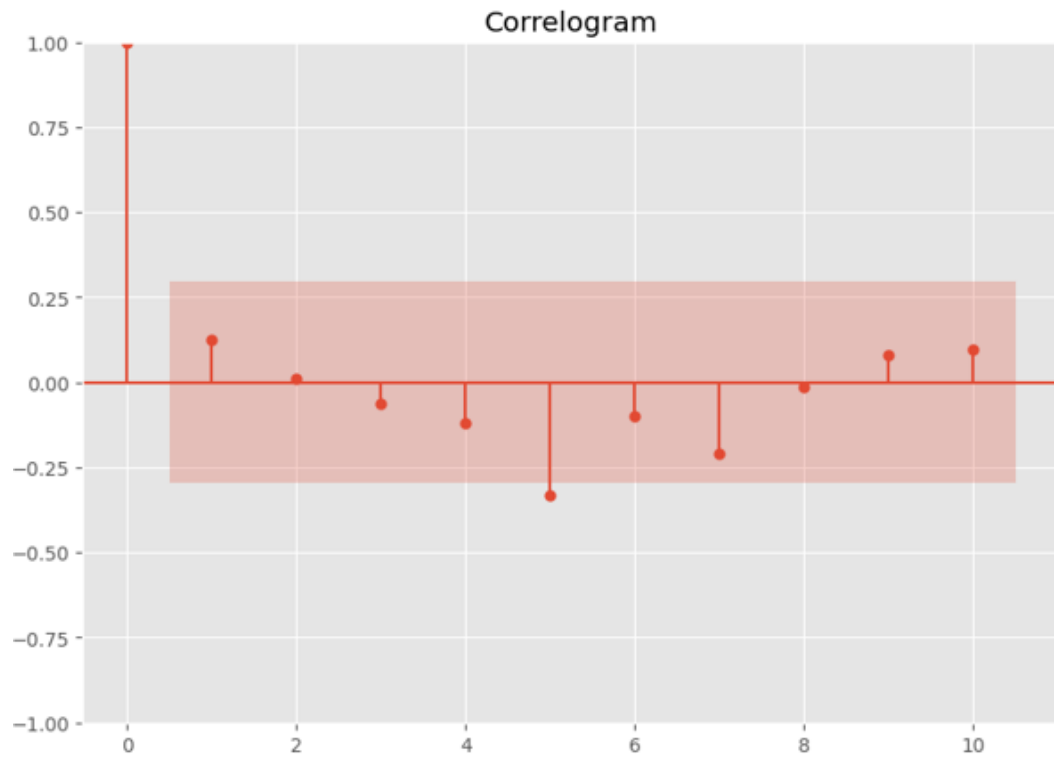
### 3. *Q-Q Plot Normal*



Gambar 4.16 *Q-Q plot normal*

Plot Q-Q normal seperti di atas dapat digunakan untuk membedakan sebaran data sebenarnya dengan sebaran normal. Titik data dari distribusi aktual diplot searah dengan kuantil distribusi normal dalam plot QQ. Dalam hal informasi mengikuti peredaran biasa, maka fokus informasi akan berada pada garis lurus. Penyimpangan dari distribusi normal adalah penyimpangan dari garis lurus.

#### 4. Correlogram



Gambar 4.17 Correlogram

Korelogram yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara harga beras saat ini dengan harga beras sebelumnya (lag) ditunjukkan pada gambar di atas. Nilai koefisien korelasi pada setiap lag ditunjukkan pada korelogram. Nilai koefisien korelasi yang positif menunjukkan adanya korelasi yang positif, artinya terdapat kemungkinan harga beras juga akan naik di masa yang akan datang pada saat harga beras saat ini naik. Nilai koefisien korelasi negatif menunjukkan adanya korelasi negatif yang menunjukkan adanya kemungkinan bahwa pada saat harga beras naik, harga tersebut akan turun.

#### 4.3.5 Uji Pemilihan Model Terbaik ARIMA (p, d, q)

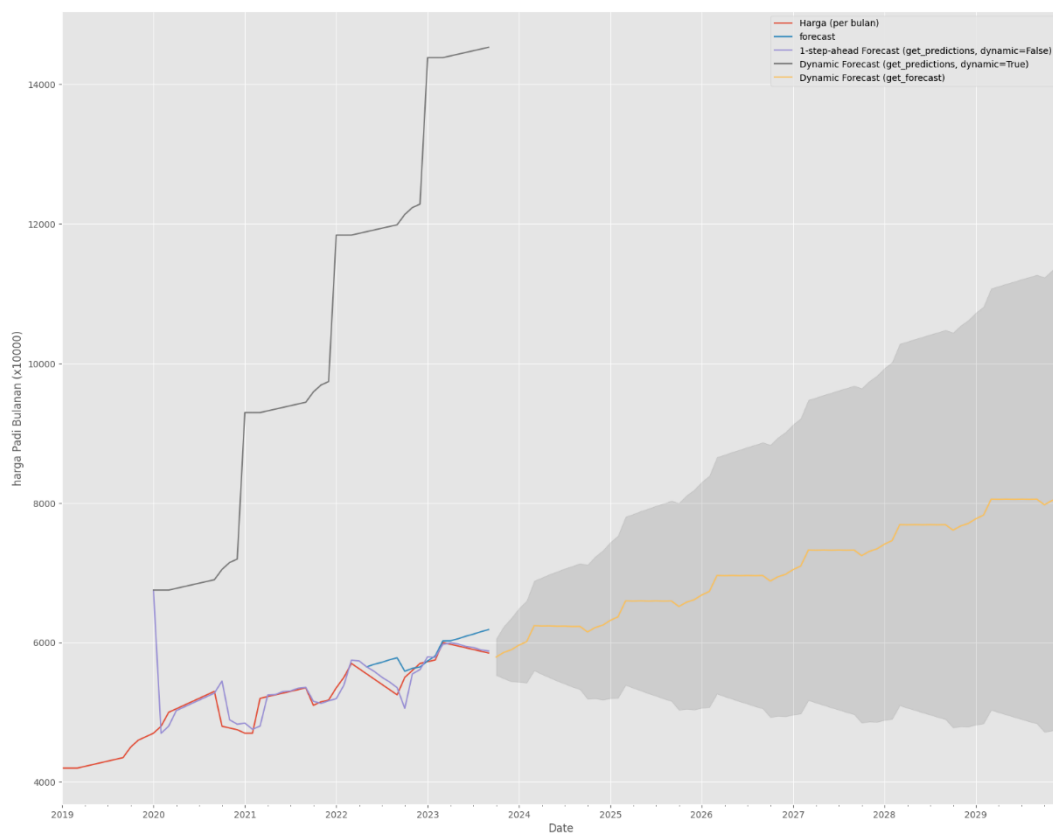
Dalam penelitian ini, nilai AIC, signifikansi p-value, dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) menjadi pertimbangan utama dalam memilih model ARIMA (p, d, q) terbaik. Nilai-nilai ini tercantum untuk sejumlah model yang diuji dalam tabel evaluasi kinerja. Dengan nilai AIC sebesar 747.024, model ARIMA(1, 1, 3) menonjol sebagai model terbaik. Selain itu, model ini memiliki MAPE terendah yaitu 1,60 persen dan p-value yang signifikan. Hasil penilaian kondisi model ARIMA (1, 1, 3) adalah sebagai berikut:

$$Y_t = -4437.2439 + 1.3177Y_{t-1} - 0.9924Y_{t-2} + 0.1514Y_{t-3} - 1.3262\epsilon_{t-1} + 0.9999\epsilon_{t-2} + \epsilon_t$$

Dapat disimpulkan bahwa model ARIMA(1, 1, 3) memiliki kinerja terbaik dalam memprediksi data penjualan dalam penelitian ini ketika kriteria ini dipertimbangkan. Kondisi model ARIMA(1, 1, 3) selanjutnya menunjukkan hubungan antara faktor-faktor yang terlihat pada momen yang berbeda serta dampak dari variabel kesalahan di masa lalu. Hasilnya, dengan menggunakan kerangka model ini, Anda dapat menggunakan data penjualan untuk membuat prediksi akurat tentang perilaku di masa depan. Dengan hasil penilaian pelaksanaan yang mencerminkan prevalensi model ARIMA(1, 1, 3) dalam menangani ekspektasi informasi, eksplorasi ini memberikan kekuatan besar bagi perusahaan untuk bergantung pada model ini dalam pengaturan estimasi di masa depan.

### 4.3.6 Peramalan

Setelah mendapatkan model terbaik yaitu model ARIMA (3,1,2), dapat dilakukan prediksi berdasarkan tren pada plot; Gambar 4.18 menggambarkan plot prediksi lima tahun ke depan.



Gambar 4.18 Plot peramalan dalam 5 tahun kedepan (garis warna kuning)

Metode “Dynamic Estimate fget peramalan” yang merupakan salah satu dari tiga model peramalan yang dibandingkan digambarkan dengan garis kuning pada grafik. Ada fitur yang membedakan model ini dari model lainnya. Pertama, kerangka teori mereka cukup rumit, mengintegrasikan strategi terukur atau AI yang lebih kompleks. Hasilnya, model ini dapat menggabungkan faktor-faktor

untuk menghasilkan estimasi yang lebih akurat, kami menambahkan lebih banyak faktor dan data historis yang lebih spesifik.

Selain itu, definisi model ini mungkin dapat mencatat dengan lebih baik keragaman teritorial, contoh sesekali, dan faktor luar lainnya. Hal ini memungkinkan model menjadi lebih peka terhadap elemen pasar lingkungan yang tersembunyi. Pada pemeriksaan ini, garis kuning menunjukkan proyeksi kenaikan biaya dengan kemungkinan kenaikan sekitar 3-4% per bulan. Harga beras selama lima tahun ke depan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.5 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2024

<b>Date</b>	<b>Harga Padi (Rp)/kg</b>
Januari 2024	7014
Februari 2024	7626
Maret 2024	7572
April 2024	7466
Mei 2024	7360
Juni 2024	7254
Juli 2024	7148
Agustus 2024	7041
September 2024	6935
Oktober 2024	6186
November 2024	6016
Desember 2024	5996

Tabel 4.6 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2025

<b>Date</b>	<b>Harga Padi (Rp)/kg</b>
Januari 2025	7017
Februari 2025	7535
Maret 2025	7779
April 2025	7653
Mei 2025	7527
Juni 2025	7401
Juli 2025	7275
Agustus 2025	7149

September 2025	7023
Oktober 2025	6470
November 2025	6364
Desember 2025	6386

Tabel 4.7 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2026

Date	Harga Padi (Rp)/kg
Januari 2026	7599
Februari 2026	8244
Maret 2026	8230
April 2026	8010
Mei 2026	7790
Juni 2026	7570
Juli 2026	7351
Agustus 2026	7131
September 2026	6911
Oktober 2026	6848
November 2026	6796
Desember 2026	6892

Tabel 4.8 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2027

Date	Harga Padi (Rp)/kg
Januari 2027	8689
Februari 2027	9667
Maret 2027	9244
April 2027	8969
Mei 2027	8695
Juni 2027	8421
Juli 2027	8146
Agustus 2027	7872
September 2027	7598
Oktober 2027	7229
November 2027	7046
Desember 2027	7105



Tabel 4.9 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2028

<b>Date</b>	<b>Harga Padi (Rp)/kg</b>
Januari 2028	9223
Februari 2028	10323
Maret 2028	10029
April 2028	9773
Mei 2028	9518
Juni 2028	9263
Juli 2028	9008
Agustus 2028	8752
September 2028	8497
Oktober 2028	7511
November 2028	7203
Desember 2028	7188

Tabel 4.10 Data harga padi yang terjadi pada tahun 2029

<b>Date</b>	<b>Harga Padi (Rp)/kg</b>
Januari 2029	9232
Februari 2029	10244
Maret 2029	10244
April 2029	9973
Mei 2029	9703
Juni 2029	9432
Juli 2029	9162
Agustus 2029	8891
September 2029	8621
Oktober 2029	7780
November 2029	7525
Desember 2029	7546

Tabel di atas memberikan gambaran proyeksi harga beras dalam rupiah per kilogram untuk jangka waktu jangka panjang berikut ini, mulai dari Januari 2024 hingga Desember 2029. Tren harga beras di pasar pertanian selama jangka waktu yang cukup signifikan dapat dipahami dengan lebih baik dengan bantuan dari data ini, yang memainkan peran penting dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya pertanian.

Harga beras diperkirakan akan berfluktuasi sebesar -14,56% selama periode satu tahun pada tahun 2024, berkisar antara Rp7.014 hingga Rp5.996 per kilogram. Selain itu, prakiraan harga pada tahun 2025 menunjukkan adanya kenaikan harga pada tahun tersebut sebesar 9,66 persen dari Rp 7.017 menjadi Rp 6.386 per kilogram. Pola vertikal dalam harga berlangsung tidak lama kemudian, meskipun terjadi fluktuasi yang mungkin dipengaruhi oleh faktor luar.

Pada tahun 2026, harga beras diperkirakan meningkat dari 7599 menjadi 6892 rupiah per kilogram, menunjukkan penurunan sebesar -9,30%. Pola ini berlanjut hingga tahun 2029, dengan harga beras diperkirakan meningkat dari 9232 menjadi 7546 rupiah per kilogram, menunjukkan penurunan sebesar -18,27%. Secara keseluruhan, data ini memberikan pemahaman komprehensif mengenai dinamika harga beras di Desa Pematang Cengkering dalam lima tahun ke depan, yang sangat penting bagi perencanaan strategis dan pengambilan keputusan sektor pertanian. Pengembangan strategi yang tepat untuk mengelola risiko dan memanfaatkan peluang di pasar pertanian dapat dilakukan dengan melakukan analisis tambahan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan harga.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini berdasarkan analisis dan pembahasan antara lain adalah:

1. Analisis data harga padi menunjukkan tren kenaikan harga beras/padi secara bertahap dari tahun 2019 hingga 2023, dengan rata-rata harga naik dari Rp4.312,5 pada tahun 2019 menjadi Rp5.837,5 pada tahun 2023. Terdapat fluktuasi harga yang signifikan selama periode tersebut, seperti pada tahun 2020 terjadi peningkatan harga sebesar Rp1.000 dan pada tahun 2021 dengan fluktuasi terendah sebesar Rp225. Data statistik menunjukkan rata-rata harga beras/padi per bulan sekitar Rp5.143,53 dengan standar deviasi sekitar Rp536,55, dan rentang harga berada antara Rp4.200 dan Rp6.000 per bulan.
2. Pada permodelan ARIMA untuk analisis data harga padi, dilakukan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) yang menunjukkan bahwa data mentah tidak stasioner, tetapi setelah proses *differencing*, data menjadi stasioner. Identifikasi model ARIMA dilakukan melalui analisis ACF dan PACF, di mana model ARIMA(1,1,3) dipilih sebagai model terbaik berdasarkan nilai AIC yang rendah dan signifikansi parameter. Pengukuran kesalahan model menunjukkan bahwa model ARIMA(1,1,3) memiliki kinerja terbaik, dengan MAPE sebesar 1.60%, MPE sebesar 94.83, dan RMSE sebesar 127.84.

3. Proyeksi harga padi untuk lima tahun ke depan menyoroti adanya kecenderungan kenaikan harga yang signifikan dengan fluktuasi yang mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal. Meskipun terjadi variasi tahunan, data menunjukkan tren umum peningkatan harga dari tahun ke
4. tahun. Meskipun terjadi penurunan harga pada tahun-tahun tertentu seperti tahun 2026 dengan penurunan sebesar -9.30%, keseluruhan tren menunjukkan kenaikan harga yang stabil. Proyeksi ini bukan hanya memberikan wawasan mendalam tentang dinamika pasar di Desa Pematang Cengkering, tetapi juga memberikan landasan yang krusial untuk perencanaan strategis dan pengambilan keputusan di sektor pertanian.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian didapatkan saran untuk kemajuan para petani yang ada di Desa Pematang Cengkering, antara lain:

1. mengingat tren kenaikan harga yang stabil, penting bagi para petani dan pemangku kepentingan terkait untuk memperkuat strategi manajemen risiko dalam produksi dan pemasaran padi. Hal ini bisa mencakup diversifikasi tanaman, peningkatan efisiensi produksi, serta pengembangan jaringan pemasaran yang lebih kuat.

Perlu dilakukan evaluasi dengan melakukan peramalan dengan metode lain dan data penjualan harga yang lebih baru agar dapat menentukan kepentingan dapat merancang strategi yang lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan pasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.
- Ayuni, G. N., & Fitriana, D. (2019). Penerapan metode Regresi Linear untuk prediksi penjualan properti pada PT XYZ. *Jurnal Telematika*, 14(2), 79–86. <https://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/321>
- Azad, I., Akhter, Y., Khan, T., Azad, M. I., Chandra, S., Singh, P., Kumar, D., Nasibullah, M., Shalaby, M. A., Fahim, A. M., Rizk, S. A., Iverson, B. L., Dervan, P. B., Sachdeva, R., Soni, A., Singh, V. P., Saini, G. S. S., Urpayil, S., Nature, T. H. E., ... Hipertensiva, C. (2019). *Journal of Molecular Structure*, 1203(May 2004), 211–230. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31995-w><https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2019.127285>
- Buchori, M., & Sukmono, T. (2019). Peramalan Produksi Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) di PT. XYZ. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(1), 27–33. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i1.1290>
- Fauzani, S. P., & Rahmi, D. (2023). Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(4), 269–277. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i4.283>
- Fejriani, F., Hendrawansyah, M., Muharni, L., Handayani, S. F., & Syaharuddin. (2020). Forecasting Peningkatan Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin menggunakan Metode Arima. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1 April), 27–36. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography/article/view/2261/pdf>

- Ghazali, M. F., Rahmalia, D., Salsabila, C., & Dewi, F. M. (2021). Regresi Spasial untuk Prediksi Pendapatan Petani berdasarkan Relasi Indeks Vegetasi, Hasil Panen Padi, dan Perubahan Jumlah Hujan Menggunakan Sentinel-2 di Desa Tanjung Inten, Kabupaten Lampung Timur. *Elipsoida*, 4(2), 109–116.
- Hariman, I., & Nurhakim, L. (2020). Aplikasi Bergerak Prediksi Harga Gabah Padi Dengan Algoritma Fuzzy Logic. *Jurnal Komputer Bisnis*, 14–20. <http://jurnal.lpkia.ac.id/index.php/jkb/article/view/256>
- Hartati, H. (2019). Penggunaan Metode Arima Dalam Meramal Pergerakan Inflasi. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 18(1), 1–10. <https://doi.org/10.33830/jmst.v18i1.163.2017>
- Herwanto, H. W., Widiyaningtyas, T., & Indriana, P. (2019). Penerapan Algoritme Linear Regression untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(4), 364. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i4.537>
- Junaidi, S., Devegi, M., & Kurniawan, H. (2023). Pelatihan Pengolahan dan Visualisasi Data Penduduk menggunakan Python. *ADMA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 151–162. <https://doi.org/10.30812/adma.v4i1.2963>
- Kafil, M. (2019). Penerapan Metode K-Nearest Neighbors. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI)*, 3(2), 59–66.
- Katarina Sianturi, S., Syaefudin, A., & Nabila, A. (2023). PKM Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Padi pada Kelompok Tani Mekartani Desa Lebakwana. *Sevana: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 43–48. <https://doi.org/10.47926/sjpkm.2023.2.1.43-48>
- Kristina, S., Doddy Sianturi, R., & Husnadi, R. (2020). Penerapan Model Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Menggunakan Google OR-Tools untuk Penentuan Rute Pengantaran Obat pada Perusahaan Pedagang Besar Farmasi (PBF). *Jurnal Telematika*, 15(2), 101–106.

- Kusumastuti, A., Ahmad Mustamil Khoiron, M. P., & Taofan Ali Achmadi, M. P. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?id=Zw8REAAAQBAJ>
- Mahayana, I. B. B., Mulyadi, I., & Soraya, S. (2022). Peramalan Penjualan Helm dengan Metode ARIMA (Studi Kasus Bagus Store). *Inferensi*, 5(1), 45. <https://doi.org/10.12962/j27213862.v5i1.12469>
- Mahendra, M., Chandra Telaumbanua, R., Wanto, A., & Perdana Windarto, A. (2022). Akurasi Prediksi Ekspor Tanaman Obat, Aromatik dan Rempah-Rempah Menggunakan Machine Learning. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 2(6), 207–215. <https://doi.org/10.30865/klik.v2i6.402>
- Nugraha, D., Adnyana, M. O., & Wardana, I. P. (2019). Pendugaan Produksi dan Tantangan Usahatani Kedelai di Indonesia Menggunakan Metode ARIMA Prediction of Production and Challenges of Soybeans Farming in Indonesia Using ARIMA Method. *Pusat Penelitian Tanaman Pangan*. <http://dx.doi.org/10.21082/jpptp.v2n3.2018.p155-163>
- Padmomartono, T. D. S. dan S. (2019). *BOOK\_Tritjahjo Danny\_Asesmen Non-tes dalam Bimbingan dan Konseling\_Bab 7.pdf* (p. 88).
- Prasetyono, R. I., & Anggraini, D. (2021). Analisis Peramalan Tingkat Kemiskinan Di Indonesia Dengan Model Arima. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 26(2), 95–110. <https://doi.org/10.35760/ik.2021.v26i2.3699>
- Rokhman, O., Ningsih, A. N., Augia, T., Dahlan, H., Rosyada, Amrina, Putri, Dini Arista, Fajar, N. A., Yuniarti, E., Vinnata, N. N., Pujiwidodo, D., Ju, J., Wei, S. J., Savira, F., Suharsono, Y., Aragão, R., Linsi, L., Editor, B., Reeger, U., Sievers, W., Michalopoulou, C., Mimis, A., ... Devita, M. (2020). *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(1), 90–96. <https://core.ac.uk/download/pdf/235085111.pdf> website: <http://www.kemkes.go.id> [http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf](http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK_No_57_Tahun_2013_tentang_PTRM.pdf) <https://www.kemenpppa.go.id/lib/uploads/list/15242->

profil-anak-indonesia\_-2019.pdf%25

- Rosyidah, R., & Sukmana, R. (2019). Aplikasi Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Pada Peramalan Stabilitas Bank Syariah Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 5(3), 200. <https://doi.org/10.20473/vol5iss20183pp200-215>
- Sari, M. S., & Zefri, M. (2019). Pengaruh Akuntabilitas, Pengetahuan, dan Pengalaman Pegawai Negeri Sipil Beserta Kelompok Masyarakat (Pokmas) Terhadap Kualitas Pengelola Dana Kelurahan Di Lingkungan Kecamatan Langkapura. *Jurnal Ekonomi*, 21(3), 311.
- Sidik, A. D., & Ansawarman, A. (2022). Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Menggunakan Machine Learning. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, 1(3), 559–568. <https://doi.org/10.55927/fjmr.v1i3.745>
- Siregar, M. A. R. (2023). *Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Melalui Penerapan Teknologi Pertanian Terkini*. 1–11.
- Sulaiman, A., & Juarna, A. (2021). Peramalan Tingkat Pengangguran Di Indonesia Menggunakan Metode Time Series Dengan Model Arima Dan Holt-Winters. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 26(1), 13–28. <https://doi.org/10.35760/ik.2021.v26i1.3512>
- Trivaika, E., & Senubekti, M. A. (2022). Perancangan Aplikasi Pengelola Keuangan Pribadi Berbasis Android. *Nuansa Informatika*, 16(1), 33–40. <https://doi.org/10.25134/nuansa.v16i1.4670>
- Widarman, A., & Siregar, Y. H. (2020). Sistem Prediksi Harga Produsen Padi Menggunakan Fuzzy Time Series. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 179–185.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Surat Penetapan Dosen Pembimbing



**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING  
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA  
NOMOR : 135/IL3-AU/UMSU-09/F/2024**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

**Program Studi** : Sistem Informasi  
**Pada tanggal** : 29 Januari 2024

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

**Nama** : Salsabila Humairoh  
**NPM** : 2009010114  
**Semester** : VII (Tujuh)  
**Program studi** : Sistem Informasi  
**Judul Proposal / Skripsi** : Prediksi Harga Jual Padi Terhadap Pola Pengasuhan Padi Menggunakan Metode Lest Savare Di Desa Pematang Cengkring.

**Dosen Pembimbing** : Mulkan Azhary, M.Kom

1. Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi** dinyatakan " **BATAL** " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : **29 Januari 2025**
4. Revisi judul.....

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Ditetapkan di : Medan  
Pada Tanggal : 17 Rajab 1445 H  
29 Januari 2024 M



Dekan

**Dr. Khawarizmi, S.Kom., M.Kom**  
NIDN : 0127099201

## Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Riset



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya  
Dipilih masyarakat sebagai Institusi  
Pendidikan yang Berkualitas

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/II/2019  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
Website: [www.umsumedan.ac.id](http://www.umsumedan.ac.id) Email: [info@umsumedan.ac.id](mailto:info@umsumedan.ac.id) Instagram: [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) Facebook: [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) Twitter: [umsumedan](https://twitter.com/umsumedan) YouTube: [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

Nomor : 290/II.3-AU/UMSU-09/F/2024  
Lampiran : -  
Perihal : IZIN RISET PENDAHULUAN  
Medan, 06 Dzulqa'dah 1445 H  
14 Mei 2024 M

Kepada Yth.  
Kantor desa Pematang Cengkering  
Desa Pematang Cengkering, Kec Medang Deras  
Kab Batu Bara , Sumatera Utara 21258

Di Tempat

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi **Strata Satu (S-1)**

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : Salsabila Humairoh  
Npm : 2009010114  
Jurusan : Sistem informasi  
Semester : VIII (Delapan)  
Judul : Prediksi Harga Jual Padi Terhadap Pola Pola Pengasuhan Padi Menggunakan Metode ARIMA Di Desa Pematang Cengkering  
Email : [salsabilahumairoh678@gmail.com](mailto:salsabilahumairoh678@gmail.com)  
Hp/Wa : 081281877663

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*


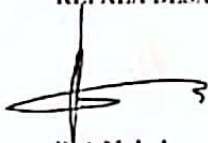


Dekan  
  
**Dr. Alif Mawarizmi, M. Kom**  
NIDN : 0127099201

Cc. File



### Lampiran 3 Surat Balasan Permohonan Izin Riset

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN BATU BARA</b> <b>KECAMATAN MEDANG DERAS</b> <b>DESA PEMATANG CENKERING</b> Jln. M. Siddik No. 49 Kode Pos - 21258
Pematang Cengkering, 20 Mei 2024	
Nomor	: 474/ 93
Sifat	: Penting
Lampiran	: -
Perihal	: <u>Balasan Surat Permohonan Izin Riset</u>
Dengan Hormat,	
Melalui Surat ini kami dari Pemerintahan Desa Pematang Cengkering Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batu Bara menyatakan bahwa mahasiswa/i yang identitasnya tertera dibawah ini :	
Nama	: SALSABILA HUMAIROH
NPM	: 2009010114
Sekolah/Univ	: Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara (UMSU)
Dengan ini kami memberikan izin kepada mahasiswa/i tersebut untuk melaksanakan kegiatan Riset Penelitian mengenai <b>Prediksi Harga Jual Padi terhadap Pola Pengasuhan Padi menggunakan Metode ARIMA</b> di Desa Pematang Cengkering dan kegiatan lainnya yang berhubungan dengan kegiatan tersebut.	
Demikian surat ini kami sampaikan untuk dapat dimaklumi dan sebelumnya kami ucapkan terimakasih.	
<b>KEPALA DESA PEMATANG CENKERING</b>  <b>R A M L I</b>	

## Lampiran 4 Berita Acara Pembimbingan Proposal



### Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Salsabila Humairoh  
 NPM : 2009010114  
 Nama Dosen Pembimbing : Mulkan Azhari, M.Kom  
 Konsentrasi : Data Mining  
 Nama Dosen Pembimbing : Mulkan, M.Kom  
 Judul Penelitian : Prediksi Harga Jual Padi Terhadap Pola Pengasuhan Padi Menggunakan Metode ARIMA Di Desa Pematang Cengkering

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
28/2/24	Revisi Bab I lanjutkan Bab II	
18/3/24	Acc Bab I Perbaiki bab II dan Bawas Bab III	
20/3/24	Acc Keseluruhan	

Ketahui oleh :

Program Studi  
 1 Informasi

o, S.Pd., S.Kom., M.Kom)

Medan, 28 Februari 2024

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

(Mulkan Azhari, M.Kom)





## Lampiran 6 Berita Acara Seminar Proposal



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN SUMATERA UTARA  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
 Website: [www.umsu.ac.id](http://www.umsu.ac.id) Email: [info@umsu.ac.id](mailto:info@umsu.ac.id) [fm@umsu.ac.id](mailto:fm@umsu.ac.id) Instagram: [umsu](https://www.instagram.com/umsu) Facebook: [umsu](https://www.facebook.com/umsu) Twitter: [umsu](https://twitter.com/umsu)



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL**  
**TAHUN AJARAN 2023/2024**

Hari/Tanggal...../...../.....20...

Nama Mahasiswa : Salsabila Humairah

NPM : 2009010114

Program Studi : .....

Nama Dosen Penanggung : Dr. Zainal Abidin M.M., M.P.

Judul Proposal : .....

Materi/Point yang Diperbaiki :

1. Latar belakang masalah
2. Rumusan Masalah
3. Batasan Masalah
4. Data & fakta sangat / kurang efektif!
5. Harga jual. pas faktor faktor yg mempengaruhi :
6. Riset pasar proposal, pasar ??
7. analisis kesesi

Dosen/Penanggung

Dr. Zainal Abidin M.M., M.P.

Mahasiswa

Salsabila Humairah



STARS

## Lampiran 7 Berita Acara Pembimbingan Skripsi



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya  
Bila membuat surat ke agar mencantumkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
https://www.umsu.ac.id | fiki@umsu.ac.id | umsumedan | umsumedan | umsumedan | umsumedan

## Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Salsabila Humairoh  
NPM : 2009010114  
Nama Dosen Pembimbing : Mulkan Azhari, M.Kom  
Program Studi : Sistem Informasi  
Konsentrasi :  
Judul Penelitian : Prediksi Harga Jual Padi Terhadap Pola Pengasuhan Padi Menggunakan Metode ARIMA Di Desa Pematang Cengkering

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
1	Revisi Bab IV	10/5/24	
2	Perbaiki Penulisan bab IV bawah bab IV	20/5/24	
3	Ace Keseluruhan (statemen sidang)	21/5/24	

Medan, 25 April 2024

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi  
Sistem Informasi

(Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom)

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

(Mulkan Azhari, M.Kom)





### Lampiran 8 Dokumentasi Saat Pengambilan Data Penelitian

