

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN KECAMBAH D_xP
SIMALUNGUN DI PTPN IV UNIT USAHA BALAI BENIH
ADOLINA KECAMATAN PERBAUNGAN**

S K R I P S I

Oleh:
ROSIDATUL MAULIZA RANGKUTI
2204300092
AGRIBISNIS



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN KECAMBAH DxP
SIMALUNGUN DI PTPN IV UNIT USAHA BALAI BENIH
ADOLINA KECAMATAN PERBAUNGAN

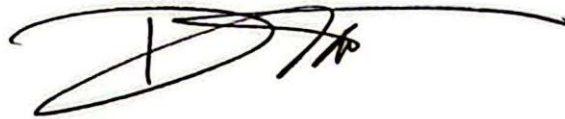
SKRIPSI

Oleh:

ROSIDATUL MAULIZA RANGKUTI
2204300092
AGRIBISNIS

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata I (S1)
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dosen Pembimbing



Dian Retno Intan, S.P., M.P.

Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. H. Wan Arfiani Barus, M.P.

Tanggal Lulus : 10-04-2026

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosidatul Mauliza Rangkuti

NPM : 2204300092

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul "Analisis Perencanaan Persediaan Kecambah DXP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan" adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (*plagiarisme*), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 29 Maret 2026

Yang menyatakan,



METERAN
TEMBEL
#BANX396710003

Rosidatul Mauliza Rangkuti

RINGKASAN

Rosidatul Mauliza Rangkti 2204300092, Analisis Perencanaan Persediaan Kecambah D_xP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola permintaan kecambah D_xP Simalungun serta menentukan *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP) yang optimal guna mendukung perencanaan persediaan agar ketersediaan benih terjaga secara efektif dan efisien.

Metode yang digunakan adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) untuk peramalan permintaan dan metode manajemen persediaan untuk perhitungan *Safety stock* dan ROP dengan menggunakan data sekunder yang dianalisis melalui EViews 13.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik adalah ARIMA (1,1,2) dengan data stasioner pada tingkat level, serta hasil *Forecasting* periode Januari 2026–Desember 2027 menunjukkan tren meningkat dengan fluktuasi yang relatif stabil. Nilai RMSE sebesar 114.119.5 dan MAE sebesar 71.469.35 menunjukkan model layak digunakan sebagai dasar perencanaan. Berdasarkan rata-rata permintaan sebesar 124.696 butir per bulan dan lead time produksi 3 bulan, diperoleh *Safety stock* sebesar 374.086 butir dan reorder point sebesar 748.178 butir, yang menjadi acuan perusahaan untuk melakukan produksi kembali guna menghindari risiko kekurangan stok (*Stockout*).

Kata Kunci : Peramalan Permintaan, ARIMA, *Safety Stock*, *Reorder Point*, Manajemen Persediaan, Kecambah D_xP Simalungun, PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina.

SUMMARY

Rosidatul Mauliza Rangkuti (2204300092), Analysis of Inventory Planning for DxP Simalungun Sprouts at PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina, Perbaungan District. This study aims to analyze the demand pattern of DxP Simalungun sprouts and to determine the optimal Safety Stock and Reorder Point (ROP) to support effective and efficient inventory planning in maintaining seed availability.

The research employs the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) method for demand forecasting and inventory management techniques to calculate Safety Stock and ROP, using secondary data analyzed through EViews 13. The results indicate that the best model is ARIMA (1,1,2), with data stationary at the level form.

The forecasting results for the period January 2026–December 2027 shows an increasing trend with relatively stable fluctuations. The model produced an RMSE value of 114.119.5 and an MAE value of 71.469.35, indicating that the model is adequate and reliable as a basis for inventory planning. Based on the average monthly demand of 124.696 units and a production lead time of three months, the calculated safety stock is 374.086 units and the reorder point is 748.178 units. These findings provide a reference for the company to initiate production when inventory reaches the reorder point level in order to prevent stockouts.

Keywords: *Demand Forecasting, ARIMA, Safety Stock, Reorder Point, Inventory Management, DxP Simalungun Sprouts, PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina.*

RIWAYAT HIDUP

Rosidatul Mauliza Rangkuti, lahir pada tanggal 01 Juli 2004 di Pematang Kuala, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Merupakan anak ke empat dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda Saiful Bahri Rangkuti dan Ibunda Khairani.

Jenjang Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 107442 Pematang Kuala, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2016
2. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Tanjung Beringin, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019
3. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMKS Teladan Seirampah, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022.
4. Penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada program studi Agribisnis di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2022.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain:

1. Mengikuti Kegiatan Pengenalan Kehidupan Kampus bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2022.
2. Mengikuti Kegiatan Masa Ta'aruf (MASTA) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun

- 2022.
3. Mengikuti Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) pada tahun 2022.
 4. Mengikuti Organisasi Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2022.
 5. Mengikuti kegiatan Program Bakti Tani Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2023.
 6. Mengikuti Merdeka Belajar Kampus Merdeka Program Pertukaran Mahasiswa di Universitas Islam Malang pada tahun 2023.
 7. Mengikuti Program Kreatifitas Mahasiswa Bidang Kewirausahaan yang diselenggarakan oleh Kemendikbud Ristek pada tahun 2024.
 8. Mengikuti Wirausaha Merdeka (WMK) *Smart Enterprenuership Season II* Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2024.
 9. Mengikuti *Training of Trainer (TOT) Co Instruktur Baitul Arqam Mahasiswa (BAM)* oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) pada tahun 2025.
 10. Mengikuti Lomba Essay Nasional dan Business Plan Tingkat Mahasiswa Universitas Riau tahun 2025.
 11. Mengikuti Program *Fast Track Youngpreneur (FYP)* Sumatera Utara oleh Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2025.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Adapun maksud dan tujuan dari pada pembuatan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari segi penyajian maupun dari segi penjelasannya, Hal ini karena keterbatasan kemampuan serta kadar yang penulis miliki.

Adapun skripsi yang penulis ajukan berjudul “**Analisis Perencanaan Persediaan Kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan**”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian Skripsi ini, yaitu yang terhormat:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Juita Rahmadani Manik, S.P., M.Si. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Mailina Harahap, S.P., M.Si dan Bapak Dr. Aflahun Fadly Siregar, S.P., M.P. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dian Retno Intan, S.P., M.P. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan serta nasihat kepada penulis selama masa perkuliahan.

7. Kedua Orang Tua saya yaitu Ayahanda Saiful Bahri Rangkuti dan Ibunda Khairani, serta saudara-saudara kandung saya Abang M. Rizal Abadi Rangkuti, Abang M. Rifai Rangkuti dan Abang Aidil Badri Rangkuti yang telah senantiasa banyak memberikan kasih sayang, motivasi serta dukungan moril materil dan yang terpenting do'a restu kepada penulis untuk dapat menyelesaikan studi.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan saya Welcome Semester khususnya kelas B1 Agribisnis Stambuk 2022 atas kebersamaan dan semangat yang telah menjadi bagian berharga dalam perjalanan ini,
9. Terakhir, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas segala usaha, kesabaran, dan ketekunan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih karena telah mampu bertahan, berjuang, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap tantangan, hambatan, serta proses panjang yang dilalui hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Segala kerja keras, doa, dan pengorbanan yang telah dilakukan menjadi bukti bahwa setiap usaha yang dijalani dengan sungguh-sungguh akan membuahkan hasil yang baik.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan, pengalaman dan pengetahuan penulis. Penulis mengharapkan, semoga Skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca secara khusus bagi penulis. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

**Billahi Fii Sabililhaq Fastabiqul Khoirot Wassalamu'alaikum
Warohmatullahi Wabarokatuh**

Medan, 9 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	5
Tujuan Penelitian	5
Manfaat Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	7
Definisi Varietas DXP Simalungun.....	7
Definisi Persediaan	8
Definisi Perencanaan Persediaan	9
Definisi <i>Forecasting</i>	10
<i>Safety Stock</i>	11
<i>Reorder Point (ROP)</i>	11
Penelitian Terdahulu	12
Kerangka Berfikir	16

METODE PENELITIAN	17
Metode Penelitian	17
Metode Penentuan Lokasi.....	17
Metode Penarikan Sampel	17
Metode Pengumpulan Data.....	18
Metode Analisis Data	19
Definisi Operasional	25
Batasan Operasional	26
GAMBARAN UMUM PENELITIAN.....	27
Letak Geografis dan Topografi Lokasi Penelitian	27
Sejarah Singkat PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina.....	27
Visi dan Misi	29
Struktur Organisasi	30
Karakteristik Kecambah DxP Simalungun	33
Data Permintaan Kecambah DxP Simalungun	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
Identifikasi Model	38
Verifikasi Model	42
<i>Forecasting</i>	46
<i>Safety stock</i>	49
<i>Reorder point (ROP)</i>	50
KESIMPULAN DAN SARAN	52
Kesimpulan	52
Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka Berfikir	16
2. Struktur Organisasi.....	30
3. Identifikasi Pola ACF dan PACF pada Correlogram.....	40
4. <i>Automatic ARIMA Forecasting</i>	41
5. Grafik Uji Kenormalan Residual	43
6. Uji Independensi Residual	44
7. Grafik Hasil Plot Data <i>Forecast</i>	46
8. Grafik <i>Forecast</i> dan <i>Actuals</i>	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Persediaan dan Permintaan.....	3
Tabel 2. Varietas Kecambah DxP Simalungun	7
Tabel 3. Karakteristik Kecambah DxP Simalungun.....	33
Tabel 4. Data Permintaan Kecambah DxP Simalungun	35
Tabel 5. Uji Stasioner	38
Tabel 6. <i>Estimate Equation</i> pada Model ARIMA	42
Tabel 7. Hasil <i>Forecasting</i> Permintaan	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Persediaan dan Permintaan Kecambah DXP Simalungun	58
2. Uji Stasioner.....	60
3. Identifikasi Pola ACF dan PACF.....	60
4. <i>Automatic ARIMA Forecasting</i>	61
5. <i>Estimate Equation</i> pada Model ARIMA.....	61
6. Uji Kenormalan Residual.....	62
7. Uji Independensi	62
8. Hasil <i>Forecasting</i>	63

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sektor industri kelapa sawit di Indonesia termasuk salah satu yang strategis dan memiliki peran krusial dalam menggerakkan perekonomian negara. Produksi *Crude palm oil* (CPO) Indonesia pada tahun 2024 mencapai 46,47 juta ton dengan 59,2% diantaranya atau setara dengan USD 24,01 miliar diekspor ke luar negeri (BPS, 2025). Nilai ekspor yang tinggi ini menegaskan bahwa kelapa sawit merupakan salah satu penyumbang terbesar terhadap pendapatan devisa negara (Dihni & Nugraha, 2024).

Salah satu keberhasilan industri kelapa sawit sangat tergantung pada ketersediaan bibit unggul atau kecambah berkualitas yang menjadi awal dari seluruh rantai produksi minyak sawit (Istiqomah *dkk.*, 2025). Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2023) menjelaskan bahwa kecambah berkualitas tinggi menjadi faktor penentu utama dalam meningkatkan produktivitas di seluruh rantai produksi minyak sawit. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arta (2022) menyebutkan bahwa kualitas kecambah yang unggul mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman, rendemen minyak, serta keberlanjutan hasil produksi dari hulu hingga hilir industri kelapa sawit. Selain itu, kecambah berkualitas juga akan tumbuh lebih seragam, memiliki tingkat pertumbuhan lebih baik, serta lebih tahan terhadap penyakit dan kondisi lingkungan yang ekstrem (Sibarani *dkk.*, 2018).

Kecambah kelapa sawit yang berkualitas merupakan hasil persilangan antara induk *Dura* dan *Pisifera* (DxP) yang menghasilkan keturunan *Tenera* dengan potensi produktivitas tinggi dan kandungan minyak yang optimal (Ooi *dkk.*, 2023). Keberhasilan program pemuliaan kelapa sawit melalui persilangan terkontrol antara

induk unggul tersebut mendorong munculnya berbagai varietas kecambah baru yang memiliki produktivitas tinggi dan adaptabilitas luas (Bahtera *dkk.*,2026). Salah satu perusahaan yang aktif memproduksi dan mengembangkan benih unggul tersebut adalah PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina bekerja sama dengan (PPKS).

PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina yang berlokasi di Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai berstatus sebagai sumber benih resmi yang disetujui oleh Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian RI sejak Maret 2016, sehingga menjadikan PTPN IV sebagai perusahaan penyedia benih kelapa sawit ke-14 di Indonesia (ITSI, 2025). Adapun kecambah yang dikembangkan oleh PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina diantaranya adalah DxP Simalungun.

Varietas DxP Simalungun ini memiliki keunggulan dengan karakteristik cepat berbuah (*Quick starter*), sehingga dapat berpotensi menghasilkan rendemen minyak tinggi serta memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap beragam kondisi lahan perkebunan di Indonesia (Suprianto, 2019). Berbagai keunggulan ini menjadikan kecambah DxP Simalungun sangat diminati oleh petani maupun industri pengolahan sawit karena dapat memberikan hasil produksi yang optimal dan efisiensi. Tabel 1 menunjukkan jumlah persediaan dan permintaan kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina.

Tabel 1. Data Jumlah Persediaan dan Permintaan Kecambah di PTPN IV Unit Usaha Balai benih Adolina Tahun 2024

Bulan	Jumlah Persediaan/Butir	Jumlah Permintaan/Butir	Jumlah Disalurkan/Butir
Januari	150.073	261.104	150.050
Februari	130.635	205.087	130.050
Maret	171.650	200.456	170.050
April	181.654	205.280	181.050
Mei	232.084	108.236	230.050
Juni	190.738	104.667	190.050
Juli	125.159	333.602	125.050
Agustus	92.389	641.342	92.050
September	81.698	110.444	81.050
Oktober	108.861	-	-
November	94.221	152.564	94.050
Desember	77.176	-	77.050

Sumber: PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

Berdasarkan data persediaan dan permintaan kecambah di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina dapat dilihat bahwa rata-rata persediaan bulanan mencapai sekitar 134.000 unit dengan permintaan rata-rata 220.000 unit, sehingga hanya tersalurkan sejumlah stock persediaan. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kapasitas persediaan dengan jumlah permintaan. Hal ini sering kali menyebabkan keterbatasan ketersediaan kecambah dalam memenuhi kebutuhan pasar secara optimal. Ditambah lagi pada bulan Oktober dan Desember tidak terdapat data permintaan karena proses pemesanan (*Order*) ditutup sementara oleh perusahaan. Dilakukan nya *close order* tersebut sebagai langkah strategis untuk memprioritaskan pemenuhan antrian permintaan dari bulan sebelumnya yang belum terpenuhi. Kondisi ini perlu adanya perencanaan persediaan dengan analisis peramalan pola permintaan (*Forecasting*) untuk memastikan ketersediaan yang optimal.

Manurut Linda Puspa dkk., (2014), peramalan (*Forecasting*) merupakan hal yang penting bagi setiap organisasi bisnis dan untuk setiap pengambilan keputusan

manajemen yang sangat signifikan. Peramalan merupakan fondasi pokok untuk perencanaan stok jangka panjang di perusahaan. Akurasi prediksi bisnis akan memperbesar kemungkinan mewujudkan investasi yang menguntungkan bagi perusahaan (Wici, 2018). Selain itu, penentuan *Safety stock* dan jumlah stok yang harus diadakan Kembali atau *Reorder point* (ROP) secara tepat sangat penting untuk mengantisipasi variabilitas permintaan dan *Lead time*, sehingga risiko kekurangan stok dapat diminimalisir (Shofiyullah & Sari, 2025).

Irama & Dahlena (2022) menjelaskan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perencanaan persediaan berbasis metode kuantitatif dengan pendekatan *Forecasting*, *Safety stock*, dan *Reorder point* dapat memberikan solusi praktis untuk mengelola stok kecambah secara optimal. Hal tersebut masih diperlukan studi pada kasus kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina yang memiliki karakteristik permintaan unik dan sering mengalami kekurangan stok (*Stock out*) sehingga perlu adanya analisis perencanaan persediaan yang tepat untuk mengetahui pola permintaan setiap bulannya sehingga dapat meminimalisir terjadinya kekurangan stok (*Stock out*).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Analisis Perencanaan Persediaan Kecambah Varietas DxP Simalungun dengan Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*), *Safety stock* dan ROP (*Reorder point*) guna Optimalisasi Persediaan di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan”.

Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian dasar permasalahan, Adapun rumusan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana pola permintaan kecambah DXP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina?
2. Bagaimana penentuan *Safety stock* dan *Reorder point* (ROP) yang optimal dalam mendukung perencanaan persediaan kecambah DXP Simalungun agar ketersediaan benih tetap terjaga secara efisien?

Tujuan Penelitian

Selaras dengan perumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini dirancang untuk :

1. Menganalisis pola permintaan kecambah DXP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina.
2. Menganalisis *Safety stock* dan *Reorder point* (ROP) yang optimal guna mendukung perencanaan persediaan kecambah DXP Simalungun agar ketersediaan benih dapat terjaga secara efektif dan efisien.

Manfaat Penelitian

Berlandaskan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran yang akurat dan sistematis mengenai pola permintaan kecambah DXP Simalungun di PTPN IV Regional II Unit Usaha Balai Benih Adolina. Informasi ini penting untuk membantu perusahaan melakukan

perencanaan persediaan yang lebih responsif dan sesuai dengan kebutuhan pasar, sehingga mengurangi risiko kekurangan stok.


2. Menjadi acuan bagi manajemen PTPN IV dalam mengambil keputusan strategis terkait pengelolaan guna optimalisasi persediaan kecambah
3. Memperdalam keilmuan di bidang pertanian, khususnya dalam analisis perencanaan persediaan kecambah yang akan diimplementasikan dengan penerapan metode ARIMA untuk forecast permintaan dan perencanaan persediaan di sektor agribisnis kelapa sawit yang relevan

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Varietas DxP Simalungun

Publikasi Pusat Penelitian Kelapa Sawit, (2025) mendefinisikan DxP Simalungun sebagai varietas kecambah kelapa sawit yang merupakan hasil persilangan hibrida antara tetua dura deli dengan tetua pisifera keturunan unggul yang dikembangkan melalui program pemuliaan.

Tabel 2. Varietas Kecambah DxP Simalungun

Varietas Kecambah	Gambar	
D x P Simalungun		
Rerata Jumlah Tandan		: 13 Tandan/phn/thn
Rerata Berat Tandan		: 19,2kg/produksi
Produksi Tandan Buah Segar		
-Rerata		: 28,4 ton/ha/thn
-Potensi		: 33 ton/ha/thn
Rendemen		: 26,5 %
Produksi Minyak		
-Rerata		: 7,53 ton/ha/thn
-Potensi		: 8,7 ton/ha/thn
Inti/Buah		: 9,2 %
Pertumbuhan Meninggi		: 75-80 cm/thn Panjang
Pelepah		: 5,47 m

Sumber : PTPN IV Unit Balai Benih Adolina

Dari berdasarkan data karekteristik varietas DxP Simalungun yang bersumber dari data PTPN IV Unit Balai Benih Adolina (2025), bahwa varietas produksi tandan buah segar (TBS) mencapai 28,4 ton/ha/tahun dengan potensi 33 ton/ha/tahun. Didukung dengan rerata 13 tandan/pohon/tahun dan berat tandan 19,2 Kg, mencerminkan keunggulan *Quick starter* yang artinya varietas ini cepat berbuah dibandingkan dengan varietas lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Lubis *dkk.*, (2024), yang menjelaskan bahwa kecambah varietas DxP Simalungun memiliki karakteristik pertumbuhan yang unggul dan adaptasi yang baik pada

berbagai kondisi lahan sehingga mampu mendukung produktivitas kelapa sawit secara optimal. Penggunaan kecambah DxP Simalungun yang berkualitas tinggi penting untuk meningkatkan efisiensi produksi dan hasil panen kelapa sawit, sekaligus memastikan bibit yang digunakan kuat dan tahan terhadap serangan hama serta penyakit sehingga dapat meningkatkan keuntungan petani dan perusahaan kelapa sawit. Varietas ini juga dikenal tahan terhadap kondisi lingkungan yang variatif sehingga membantu menjaga kontinuitas suplai tanaman kelapa sawit yang berkualitas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa definisi varietas DxP Simalungun merupakan kecambah unggul hasil persilangan *Dura* dan *Pisifera* yang memiliki produktivitas tinggi, pertumbuhan cepat, serta daya adaptasi luas sehingga sangat potensial untuk meningkatkan hasil dan efisien budidaya kelapa sawit.

Definisi Persediaan

Kieso (2018) mendefinisikan persediaan (*Inventories*) sebagai aset perusahaan yang disiapkan untuk dijual dalam operasi bisnis normal atau bahan baku yang akan digunakan dalam proses pembuatan barang untuk dijual kemudian. Menurut penelitian Lifchatullaillah (2026), menegaskan bahwa peran penting persediaan sebagai elemen fleksibilitas dalam menghadapi fluktuasi permintaan dan penyesuaian produksi. Sedangkan menurut Schroeder (1995), ada beberapa alasan untuk mengadakan persediaan diantaranya, untuk melindungi dari ketidakpastian permintaan dan waktu pemesanan yang fluktuatif, sehingga dapat menyebabkan *Stock out* dan stok pengaman menjadi esensial untuk mitigasi risiko. Selain itu, Persediaan juga mengatasi perubahan antisipasi pada permintaan atau penawaran, seperti kenaikan harga bahan baku, promosi penjualan yang

memerlukan stok besar di muka, serta fluktuasi musiman untuk menjaga kelancaran operasional bisnis. Definisi diatas dapat disimpulkan bahwa definisi persediaan adalah aset perusahaan yang disediakan untuk mendukung kelancaran produksi dan penjualan serta mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan pasokan. Dengan demikian persediaan yang optimal bukan hanya mampu menjaga kelangsungan oprasional bisnis, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meminimalkan risiko kekurangan atau kelebihan stok, serta mendukung pencapaian target produksi secara efisien dan tepat waktu.

Definisi Perencanaan Persediaan

Heizer dkk (2020) mendefinisikan manajemen persediaan suatu sistem yang dimanfaatkan untuk mengatur stok persediaan barang digudang dengan fokus utama mencapai keseimbangan antara persediaan dengan pelayanan konsumen atau pelanggan. Manajemen persediaan yang baik akan membantu perusahaan mencapai strategi berbiaya rendah dengan menjaga tingkat persediaan yang optimal. Menurut Brahmantyo (2023), tujuan manajemen persediaan adalah meminimalkan keterlambatan pengiriman barang secara menjamin ketersediaan stok melalui safety stock. Perusahaan yang gagal merencanakan persediaannya secara tepat berisiko mengalami kendala dalam proses produksi maupun penjualan. Persediaan yang tersedia di perusahaan harus memadai, sebab kekurangan stok dapat menyebabkan kerugian signifikan seperti ketidakmampuan memenuhi pesanan pelanggan yang berujung pada pelanggan pindah pesaing. Kegunaan pengendalian stok produksi dan manajemen persediaan bagi perusahaan adalah untuk memastikan bahwa kebutuhan tingkat stok bahan selalu memadai, yaitu tidak berlebihan dan tidak kurang. Selain itu, perusahaan yakin bahwa proses produksi akan berjalan sesuai

jadwal dan jumlah permintaan konsumen dapat terpenuhi dengan tepat waktu. Dari beberapa uraian definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian perencanaan persediaan adalah sistem pengelolaan stok secara optimal untuk menjamin kelancaran produksi dan pemenuhan kebutuhan pelanggan. Dengan demikian manajemen persediaan yang efisien mendukung biaya rendah dan kepuasan pelanggan.

Definisi *Forecasting*

Paruntu & Palandeng, (2018) menjelaskan bahwa *forecasting* merupakan seni sekaligus ilmu untuk meramalkan keadaan di masa depan dengan menggunakan data historis yang kemudian diproyeksikan melalui beragam model matematis. *Forecasting* dalam konteks perencanaan persediaan didefinisikan sebagai proses sistematis yang dimaksudkan untuk memperkirakan atau memprediksi kebutuhan barang di masa depan berdasarkan data historis yang telah tercatat sebelumnya. Metode ini sangat penting sebagai alat bantu dalam pengelolaan persediaan agar dapat menyesuaikan stok dengan permintaan yang diperkirakan, sehingga perusahaan mampu mengelakkan risiko kelebihan persediaan atau kekurangan persediaan yang merugikan. Dasar dari peramalan adalah membuat perkiraan tentang peristiwa di masa akan datang berdasarkan pola atau tren yang terjadi pada masa lampau, serta menerapkan kebijakan berdasarkan perkiraan tersebut terhadap kondisi masa depan. Proses ini melibatkan penggunaan data yang ada saat ini untuk mengidentifikasi pola yang telah terjadi pada masa lalu sehingga dapat memprediksi kebutuhan produk dengan akurat dan mengantisipasi perubahan permintaan pasar (Sanggup & Papilaya, 2023). Dapat disimpulkan bahwa definisi *Forecasting* adalah proses memperkirakan kebutuhan masa depan

berdasarkan data historis untuk mendukung perencanaan persediaan yang tepat. Dengan demikian, *Forecasting* menjadi alat penting dalam pengambilan keputusan dan efisiensi pengelolaan persediaan.

Safety Stock

Baros (2021), mendefinisikan *Safety stock* adalah stok barang cadangan yang disediakan khusus untuk mengantisipasi kemungkinan kekurangan persediaan. Teknik ini digunakan dalam perencanaan operasional guna mengatasi ketidakpastiaan permintaan dan pasokan, sehingga dapat menjamin tingkat layanan yang dijanjikan kepada pelanggan. Proses dari pemesanan barang hingga kedatangannya sering kali memerlukan masa tunggu *lead time*. Sedangkan menurut Fauziah dan Anwar (2023) menjelaskan bahwa *Safety stock* dimaksudkan untuk menentukan jumlah stok aman tersedia digudang. Dengan menentukan *Safety stock* ini juga dapat mengurangi stok kosong hingga 95% dengan menghemat waktu dan meminimalkan kesalahan. Dapat disimpulkan bahwa definisi *Safety stock* stok cadangan yang disediakan sebagai persediaan aman guna mengatasi ketidakpastian permintaan dan *Lead time* pasokan, sehingga dapat menghindari kekurangan stok. Dengan demikian teori ini relevan untuk penelitian analisis perencanaan persediaan yaitu untuk mengantisipasi fluktuatif panen musiman pada kelapa sawit agar produksi kecambah DXP Simalungun tidak terhenti.

Reorder Point

Gutierrez dan Rivera (2021), mendefinisikan *Reorder point* (ROP) adalah batas dari jumlah persediaan barang yang ada pada saat dimana pemesanan harus diadakan kembali. Titik ini menandakan bahwa barang harus segera dipesan atau diproduksi segera untuk menggantikan persediaan barang yang telah digunakan.

ROP (*Reorder point*) ini sangat penting dalam manajemen persediaan karena berfungsi sebagai indikator kapan perusahaan perlu melakukan pemesanan ulang stok agar tidak kehabisan barang, sehingga memastikan keberlanjutan operasional dan menghindari kerugian akibat stockout. Selanjutnya, *Reorder point* (ROP) ialah tahap dimana pemesanan barang harus dilakukan sesuai kebutuhan, dengan mempertimbangkan jumlah stok yang tersedia di Gudang atau jumlah persediaan yang direncanakan sebagai cadangan untuk mengantisipasi kebutuhan produksi yang akan datang. Sedangkan menurut Tie dkk., (2019), *Reorder Point* (ROP) adalah suatu waktu pemesanan kembali barang-barang yang akan dibutuhkan. *Reorder point* (ROP) merupakan tingkat stok di mana persediaan telah mencapai batas tersebut yaitu stok yang ditentukan, maka pemesanan harus dilakukan untuk menunjang pekerjaan. Dapat disimpulkan bahwa definisi *Reorder point* (ROP) adalah Tingkat persediaan tertentu yang menjadi batas penentuan waktu pemesanan ulang agar ketersediaan barang tetap terjaga dan tidak kelebihan stok, Dengan demikian *Reorder point* (ROP) dapat membantu perusahaan mengatur waktu pemesanan secara tepat untuk menjaga efisiensi dan kontinuitas kegiatan produksi.

Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Rofiq dan Huda (2019) meneliti peramalan persediaan bahan baku kertas di Yudharta Adversiting menggunakan metode *Autoregressive integrated moving average* (ARIMA). Studi ini memanfaatkan data primer berupa laporan bulanan penggunaan kertas art cartoon 230 gram dan 260 gram dari bulan Januari 2018 hingga April 2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA (0,1,1) merupakan model terbaik untuk kertas art cartoon 230 gram dengan nilai MAPE sebesar 21,74%, sedangkan model ARIMA (0,1,2) paling

sesuai untuk kertas art cartoon 260 gram dengan MAPE sebesar 22,87 %. Nilai MAPE yang berada pada kisaran 20-50% menandakan bahwa hasil peramalan memiliki Tingkat akurasi yang memadai. Studi ini memberikan kontribusi penting dalam membantu perusahaan mengelola stok bahan baku secara efisien agar proses produksi dapat berjalan lancar dan mampu memenuhi permintaan pelanggan dengan baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni *dkk.*, (2022) bertujuan untuk meningkatkan akurasi peramalan permintaan produk minuman ringan di PT. Sinar Sosro Kantor Perwakilan Lengteng Agung. Penelitian ini menggunakan data penjualan bulanan dari Januari 2016 hingga Januari 2022 dan menerapkan metode *Autoregressive integrated moving average* (ARIMA) sebagai alat peramalan deret waktu. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik dengan tahapan identifikasi model, pengujian parameter, dan validasi hasil model. Hasil penelitian menjelaskan bahwa model terbaik yang diperoleh Adalah ARIMA (2,1,0) dengan nilai MAPE sebesar 35,966% yang lebih akurat dibandingkan metode peramalan perusahaan dengan MAPE 36,569%. Model ARIMA ini menghasilkan prediksi yang mendekati data actual dengan selisih kecil terhadap permintaan actual 23.193 karton. Temuan ini menunjukkan bahwa metode ARIMA mampu memberikan hasil peramalan yang lebih baik dan dapat digunakan untuk mendukung pengambilan Keputusan dalam pengelolaan persediaan produk minuman di sektor Agroindustri.

Penelitian yang dilakukan oleh Gymnastiar dan Anwar (2025) bertujuan menilai sejauh mana penerapan model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dapat menghasilkan peramalan permintaan biji kopi yang akurat di CV Kopi Biji Palembang. Temuan menilai dengan memanfaatkan data historis selama

6 bulan, model ARIMA (1,1,1) menghasilkan akurasi peramalan yang sangat tinggi dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 0,65% memungkinkan pengurangan resiko overstock dan stockout secara signifikan. Integrasi hasil peramalan dengan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* berhasil mengurangi kelebihan stok hingga 52% mengoptimalkan biaya penyimpanan dan mendukung perencanaan produksi serta distribusi yang lebih akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh Qurniawan dan Sukmono (2025) meneliti peramalan permintaan produk masonry pada PT. Varia Usaha Beton menggunakan metode *Autoregressive integrated moving average* (ARIMA). Penelitian ini menerapkan data bulanan penjualan sebagai acuan untuk perhitungan peramalan yaitu data bulanan dari Januari 2023 sampai Desember 2024, yang akan dianalisis melalui tahap pengujian stasioneritas, identifikasi model menggunakan ACF dan PACF, serta estimasi parameter pada ARIMA dan evaluasi model berdasarkan *Mean square error* (MSE). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Qurniawan dan Sukmono (2025) menunjukkan bahwa model terbaik adalah ARIMA (1,0,1) dengan nilai MSE terkecil sebesar 1.06488, yang memiliki residual terdistribusi normal ($p\text{-value } 0,15 > 0,05$). Hasil peramalan memperlihatkan tren penurunan permintaan beton masonry selama periode 2025. Studi ini membuktikan bahwa metode ARIMA efektif dalam membantu perencanaan produksi dan pengendalian persediaan secara lebih efisien pada industri beton.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurdiansyah *dkk.*, (2025) bertujuan untuk meramalkan permintaan pellet kosong di PT XYZ menggunakan metode ARIMA (0,1,1) serta menghitung *safety stock* dan *reorder point* (ROP) untuk

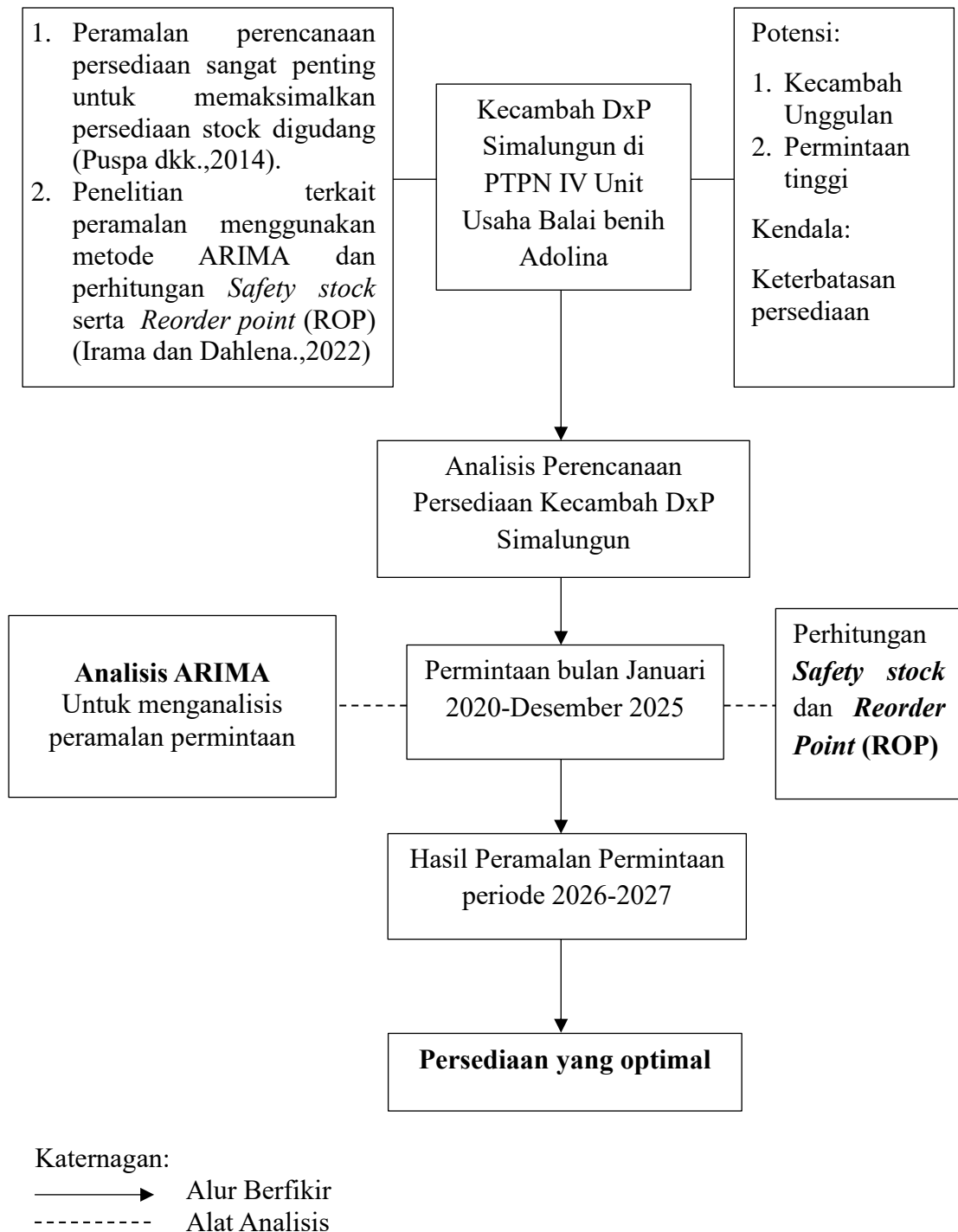
mengoptimalkan pengelolaan persediaan. Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan model ARIMA mampu memprediksi kebutuhan dengan akurasi MAPE 16,18%, menghasilkan safety stock sebesar 59 pellet dan reorder point sebesar 2.201 pellet. Dengan penerapan metode ini, perusahaan dapat meminimalkan risiko kehabisan stok dan meningkatkan efisiensi rantai pasok, sehingga produksi dan distribusi berjalan lebih lancar dan optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Ramadan dan Fitriani (2025) meneliti perencanaan *Safety stock* pada proses produksi kemasan di PT. Empat Perdana Carton menggunakan metode *Autoregressive integrated moving Average* (ARIMA). Penelitian ini menggunakan data permintaan produksi dari Januari 2020 hingga Desember 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA (4,0,3) merupakan model yang paling optimal dengan nilai MSE sebesar 7.557,63 yang kemudian digunakan untuk menentukan jumlah *Safety stock* berdasarkan Tingkat *Service level* antara 90% hingga 99%. Perhitungan menghasilkan kisaran *Safety stock* optimal antara 189 hingga 344 unit, tergantung pada Tingkat layanan yang diinginkan. Studi ini menunjukkan bahwa penerapan metode ARIMA mampu memberikan hasil peramalan yang akurat dan mendukung pengambilan Keputusan dalam manajemen persediaan untuk meningkatkan efisiensi operasional di sektor manufaktur.

Kerangka Teoritis

Menurut Syahputri *dkk.*, (2023), menyebutkan bahwa kerangka pikir adalah suatu model yang menunjukkan uraian pernyataan mengenai konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya dari suatu penelitian. Suatu kerangka

fikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis variable yang akan diteliti. Adapun kerangka pikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Penelitian Perencanaan Persediaan Kecambah DXP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif analitis. Sejalan dengan penelitian Sugiyono (2018), pendekatan metode ini akan menggambarkan kondisi aktual persediaan kecambah untuk mengidentifikasi pola kebutuhan dan menetapkan strategi pengendalian stok yang tepat. Dengan demikian, metode ini membantu perusahaan mengoptimalkan pengelolaan persediaan kecambah secara efektif dan efisien.

Metode Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PTPN IV Regional II Unit Usaha Balai Benih Adolina, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai. Pemilihan lokasi pada penelitian ini dilakukan secara sengaja (*Purposive location*) dipilih berdasarkan relevansi dan kebutuhan penelitian (Agustianti *dkk.*, 2022). PTPN IV Regional II Unit Usaha Balai Benih Adolina dipilih karena merupakan pusat pengelolaan dan distribusi kecambah DxP Simalungun yang mempunyai permasalahan nyata terkait perencanaan persediaan.

Metode Penarikan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup data permintaan dan persediaan kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina. Penelitian ini menerapkan teknik *non-probabilitas* dengan metode *Purposive sampling*, yaitu penentuan sampel secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Sampel data yang digunakan meliputi 60 data permintaan dan persediaan kecambah. Data tersebut diambil dari periode 5 tahun terakhir yaitu dari tahun 2020 hingga tahun 2025, dengan cakupan data bulanan

selama kurun waktu tersebut. Jumlah 60 data permintaan dan persediaan tersebut dianggap memadai untuk analisis peramalan menggunakan metode ARIMA, sebagaimana didukung oleh penelitian Alsharif *dkk.*, (2019) yang menyatakan bahwa jumlah data sekitar 60 observasi sudah cukup efektif dalam menghasilkan prediksi yang akurat pada model ARIMA dengan data stabil.

Metode Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data dari sampel penelitian, dilakukan dengan menerapkan metode-metode khusus sesuai dengan tujuannya. Adapun teknik yang digunakan pada pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Wawancara menjadi salah satu teknik pengumpulan data yang dilaksanakan melalui penyampaian daftar pertanyaan yang relevan dengan permasalahan penelitian secara langsung. Pada kesempatan ini peneliti melakukan wawancara tatap muka dengan Ibu Desy selaku staf administrasi penjualan di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina. Data yang dikumpulkan antara lain data penjualan mulai tahun 2020 hingga tahun 2025 yang ada di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai.

2. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, agenda dan sebagainya. Teknik pengumpulan data berupa data-data yang relevan dan yang tersimpan dalam bentuk dokumentasi, adapun data dokumentasi adalah data pendukung yang termasuk dari data sekunder berdasarkan laporan data penjualan PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina periode Januari 2020-Desember 2025.

3. Observasi

Observasi atau yang dikenal juga dengan pengamatan merujuk pada aktivitas sehari-hari manusia yang memanfaatkan panca indera, dengan demikian observasi didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk memanfaatkan pengamatannya melalui hasil kerja panca inderanya. Jenis observasi yang telah dirancang secara sistematis mengenai apa yang akan diamati beserta lokasi pelaksanaannya.

Metode Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah model runtun waktu ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) diterapkan untuk keperluan peramalan pada data deret waktu. Menurut Rapi (2022), ARIMA merupakan teknik untuk menemukan pola paling sesuai dari suatu Kumpulan data. Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) akan optimal jika data bersifat dependen atau saling terkait secara statistik. Bentuk umum ARIMA adalah ARIMA (p,d,q) di mana tiga komponennya meliputi AR(p), I(d), MA(q). Nilai p,d,q adalah bilangan bulat non-negatif, (d) menunjukkan derajat integrasi (derajat differencing untuk membuat data stasioner), sedangkan (q) merupakan lag dari kesalahan perkiraan (lags of forecast errors). ARIMA terdiri dari tiga klasifikasi model, yaitu AR(p), MA(q) dan ARMA (p,q) sebagai bagian dari model ARIMA. Beberapa tahapan yang diperlukan untuk memperoleh model tersebut adalah sebagai berikut, yakni langkah-langkah untuk mendapatkan model ARIMA terbaik menggunakan software Eviews 13.

1. Identifikasi Model

Identifikasi model adalah metode untuk menstabilkan variasi melalui pembeda (*differencing*) serta menentukan orde p dan q yang tepat untuk model pada analisis peramalan menggunakan ARIMA. Jadi pada tahap ini, peneliti melakukan uji stasioneritas serta identifikasi pola ACF dan PACF pada data yang tersedia. Adapun langkah awal adalah memasukkan data ke lembar kerja software Eviews

13. Berikut beberapa klasifikasi model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) diantaranya:

a. *Autoregressive Model* (AR)

Mode *Autoregressive* merupakan model stasioner untuk data deret waktu. Dimana nilai observasi pada waktu ke-t dipengaruhi oleh nilai observasi sebelumnya. Model ini memanfaatkan ordo AR (p) atau ARIMA (p,0,0) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + e_t$$

Keterangan:

Y_t = Nilai series yang stationer

β_i = parameter autoregressive ke-i

e_t = White Noise nilai kesalahan pada saat t

Variabel independen terdiri dari deretan nilai variable serupa dari beberapa periode t sebelumnya. Sedangkan at adalah error atas unit residual yang menggambarkan gangguan acak yang tidak dapat dijelaskan oleh model.

Perhitungan *Autoregressive* dapat dilakukan dalam proses sebagai berikut:

1) Menentukan model yang sesuai dengan deret waktu.

- 2) Menentukan nilai orde p (menentukan panjangnya persamaan yang terbentuk)
- 3) Mengestimasi nilai koefisien autoregressive $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_k$

b. *Moving Average* (MA)

Model *Moving Average* (MA) menggambarkan observasi pada suatu waktu yang dipengaruhi oleh kesalahan sebelumnya. *Moving average* yang dilambangkan sebagai MA (q) dapat ditulis dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = \epsilon_t - \beta_1 \epsilon_{t-1} - \beta_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \beta_q \epsilon_{t-q}$$

Keterangan:

Y_t = Nilai series yang stationer

β_i = Parameter *Moving Average*

ϵ_t = White noise/error atau unit residual

c. *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Penggabungan model *Autoregressive* (AR) dan *Moving average* (MA) menghasilkan model baru bersama ARMA (*Autoregressive moving average*) dengan orde ARMA (p, q). Bentuk umum persamaan ARMA adalah perpaduan dari persamaan AR dan MA yang dilambangkan sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \epsilon_t - \beta_1 \epsilon_{t-1} - \beta_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \beta_q \epsilon_{t-q}$$

Keterangan:

Y_t = Nilai series yang stationer

β_i = parameter *Moving Average*

ϵ_t = White noise /error atau unit residual

Pemodelan ARMA memiliki teori dasar korelasi dan stasioneritas. Maksudnya ARMA dapat digunakan ketika deret waktu telah membentuk grafik yang stasioner, atau tidak membentuk trend naik maupun turun. Namun bila data deret waktu tidak stasioner, maka perlu dilakukan proses differensiasi untuk mengubah data hingga menjadi stasioner dahulu sebelum dapat diproses melalui ARMA.

d. *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Model AR, MA, dan ARMA mengasumsikan bahwa data deret waktu yang dianalisis sudah bersifat stasioner. Namun, dalam praktiknya data deret waktu sering kali tidak stasioner. Untuk menjadikan data stasioner metode yang diterapkan adalah differencing bagi data yang tidak stasioner pada rata-rata, serta transformasi untuk data yang tidak stasioner pada varians. Bentuk umum model ARIMA dapat dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + \alpha_t + \theta_1 \alpha_{t-1} + \dots +$$

Keterangan:

Z_t = data pada waktu t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

Z_{t-i} = data pada waktu $t - i$, $i = 1, 2, 3, \dots, p$

α_{t-i} = error pada periode $t - i$, $i = 1, 2, 3, \dots, q$

α_t = error pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

ϕ_0 = konstanta model Autoregressive (AR)

ϕ_i = koefisien dari Z_{t-i} pada model *Autoregressive* (AR)

θ_i = koefisien dari α_{t-i} pada model *Moving Average* (MA)

Setelah dilakukannya Identifikasi model, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji pada model tersebut:

a. Uji stasioneritas

Data deret waktu dapat dinyatakan stasioner dalam rata-rata jika nilai rata-ratanya tetap konstan. Jika data yang bersifat runtut waktu tidak stasioner pada mean, maka harus diubah menjadi data stasioner melalui proses *differencing* atau pembedaan. Proses *differencing* (peramalan) ini bisa dilakukan selama beberapa periode hingga data mencapai stasioneritas, yakni dengan mengurangi nilai data saat ini dengan data sebelumnya. Uji stasioneritas pada Eviews 10 dapat menggunakan uji Augmented *Dickey-Fuller* (ADF), uji *Philips-Perron* (PP), uji *Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin* (KPSS) dan uji-uji lainnya. Namun, pada penelitian ini digunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dipilih uji tersebut karena uji tersebut merupakan uji stasioner yang terkenal dan sering digunakan akan diterapkan pada *forecasting* menggunakan metode ARIMA. Jika data belum stasioner, maka perlu dilakukan *differencing*. Pada aplikasi Eviwes 13 bisa dilakukan *differencing* paling banyak dua kali. Jika data hasil *differencing* kedua belum stasioner, maka sebaiknya dilakukan penggantian data.

b. Identifikasi pola ACF dan PACF

Apabila data yang dijadikan sampel sudah pasti stasioner alhasil dapat dilakukan ketahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi atau menguji pola ACF dan PACF pada data yang telah ada guna untuk memastikan Kembali apakah data dapat dilihat polanya, dengan hasil pola ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) pada lag data maka pola ACF

dan PACF dapat menjadi acuan untuk melihat data tersebut. Pola ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) pada lag data inilah yang nantinya akan dipakai sebagai acuan dalam memilih model ARIMA terbaik. Model ARIMA dapat berupa AR (p), MA (q), ARMA (p,q) yang nantinya akan disamakan dengan spesifikasi ACF dan PACF yang terbentuk.

2. Estimasi Parameter

Estimasi parameter melibatkan penentuan nilai-nilai parameter dalam model ARIMA berdasarkan analisis model tersebut. Pada tahap ini, peneliti melakukan uji signifikansi terhadap model ARIMA yang telah didefinisikan sebelumnya. Signifikansi dinilai dari nilai P-Value dibandingkan dengan tingkat signifikansi (0,05). Jika $P\text{-Value} > \alpha$, parameter tersebut tidak signifikan.

3. Verifikasi model

Verifikasi model dilakukan untuk mengecek sejauh mana kecocokan model yang dipilih. Pada tahap ini, peneliti melaksanakan uji kenormalan residual serta uji independensi residual. Di Eviews 10, model ARIMA dinyatakan normal apabila nilai $P\text{-Value} > \alpha$. Sementara itu, untuk uji independensi residual model ARIMA dianggap independen jika seluruh garis ACF dan PACF telah berada di dalam batas garis Bartlett (garis putus-putus).

4. *Forecasting*

Langkah terakhir yaitu *Forecasting* dari model yang dianggap paling baik dan bisa diramalkan nilai beberapa periode ke depan untuk mengetahui *forecasting* jumlah penjualan Kecambah Yangambi PTPN IV Unit Usaha Balai Benih

Adolina. Peneliti akan melakukan *forecasting* dengan menggunakan data penjualan periode Januari 2020 sampai dengan Desember 2025.

Setelah hasil peramalan diperoleh, dilakukan perhitungan safety stock dan *Reorder point* (ROP) menggunakan Microsoft Excel. *Safety stock* dihitung untuk mengetahui jumlah persediaan pengaman agar tidak terjadi kekurangan stok (Fathurrohman dan Nugraha, 2025) , dengan rumus:

$$\text{Safety stock} = \text{jumlah hari} \times \text{penjualan harian rata - rata}$$

Sedangkan *Reorder point* (ROP) diterapkan untuk menetapkan waktu pemesanan atau produksi ulang agar ketersediaan stok tetap aman, dengan rumus:

$$\text{ROP} = d \times L + \text{SS}$$

Dimana:

ROP = Titik pemesanan barang ulang.

d = Tingkat kebutuhan per unit waktu.

L = Waktu tenggang barang.

Melalui tahapan analisis ini, diharapkan hasil penelitian dapat membantu perusahaan dalam merencanakan persediaan kecambah secara lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kondisi permintaan di lapangan.

Definisi Operasional

Definisi Operasional Penelitian yaitu :

1. Perencanaan persediaan ialah proses penentuan jumlah optimal kecambah DXP Simalungun menggunakan *Forecasting* dengan model ARIMA, *Safety*

stock, dan ROP untuk menyeimbangkan stok dengan permintaan bulanan, diukur melalui data persediaan 2020-2025.

2. Kecambah DxP Simalungun yakni varietas hibrida Dura x Pisifera (Tenera) dengan karakteristik *Quick starter* (28,4 ton TBS/ha/tahun dan rendemen 26,5%), dihitung per butir siap distribusi dari Balai Benih Adolina.
3. *Forecasting* ARIMA yaitu model runtun waktu (p,d,q) untuk prediksi permintaan bulanan menggunakan software Eviews 10, divalidasi via ADF test, ACF/PACF, dan MAPE <20%.
4. *Safety stock* yakni stok pengaman dengan rumus (Hari lead time x Rata-rata permintaan harian), untukantisipasi fluktuasi musiman.
5. *Reorder point* (ROP) yaitu titik pemesanan ulang atau produksi ulang dengan rumus (Permintaan harian x lead time) + *Safety stock*, dihitung dengan menggunakan Excel untuk menghindari *Stockout*.

Batasan Operasional

1. Subjek penelitian pada studi ini ialah staf administrasi PTPN IV Unit Balai Benih Adolina sebagai informan wawancara serta laporan administrasi perusahaan sebagai sumber data primer.
2. Sampel pada penelitian ini terdapat jumlah sebesar yaitu sebanyak 60 data bulanan persediaan dan permintaan kecambah DxP Simalungun mulai dari priode Januari 2020-Desember 2025, dipilih berdasarkan teknik purposive sampling non-probabilitas.
3. Lokasi penelitian ini di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai.

4. Waktu penelitian dilakukan pada tahun 2026 dengan proyeksi forecasting pola permintaan untuk tahun 2026-2027, data dikumpulkan melalui wawancara dan kuesioner.

GAMBARAN UMUM PENELITIAN

Letak Geografis dan Topografi Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Unit Usaha ini merupakan bagian dari PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) yang bergerak di bidang perkebunan dan perbenihan kelapa sawit. Secara geografis, Lokasi PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina berada pada posisi:

- Lintang Utara (LU): Sekitar 3° 33' 00"
- Bujur Timur (BT): sekitar 99° 05' 30"

PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina berbatasan dengan wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara: Wilayah Kecamatan Pantai Cermin
- Sebelah Selatan: Wilayah Kecamatan Pegajahan
- Sebelah Barat: Wilayah Kecamatan Perbaungan
- Sebelah Timur: Wilayah Kecamatan Teluk Mengkudu

Tofografi wilayah PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina relative datar hingga landai, dengan ketinggian rendah dari permukaan laut. Sehingga sangat mendukung kegiatan budidaya tanaman perekebunan, khususnya kelapa sawit. Sistem pengelolaan lahan dikawasan ini telah dilengkapi dengan sarana dan prasarana pendukung perkebunan yang memadai termasuk sistem drainase dan pengelolaan air yang disesuaikan dengan kondisi lahan.

Sejarah Singkat PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

PT Perkebunan Nusantara IV atau biasa disingkat PTPN IV didirikan berdasarkan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 9 tahun 1996. PTPN IV berdiri pada tahun 1996, Pasca peleburan tiga Badan Usaha Milik Negara (BUMN), yakni PT Perkebunan VI (Persero), PT Perkebunan VII (Persero), dan PT Perkebunan VIII (Persero), sebagaimana tercantum dalam Akta Pendirian Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perkebunan Nusantara IV Nomor 37 tanggal 11 Maret 1996.

Peleburan ini dilakukan dengan maksud transformasi bisnis untuk meningkatkan produktivitas agar dapat bersaing dengan perkebunan lainnya. Pada tahun 2001, PTPN IV mulai melihat tingginya permintaan kelapa sawit, sehingga mulai direncanakan pengembangan kelapa sawit dengan mengkonversi areal pertanaman kakao dan teh. Barulah pada 2005-2010 PTPN IV mulai melakukan pengembangan areal kelapa sawit ke beberapa daerah di Sumatera. Pada akhir tahun 2014, PTPN IV telah berubah status dari BUMN (Badan Usaha Milik Negara) menjadi anak perusahaan BUMN, dimana holding seluruh PTPN di Indonesia sudah dipegang oleh PTPN III.

Balai Benih dan Pembibitan Adolina PTPN IV atau biasa disebut Balai Benih Adolina, dibentuk pada tahun 2008 dan mulai berdiri dengan nama dan manajemennya sendiri pada tahun 2018 dengan tujuan investasi dalam mengembangkan satu program yang bersifat sangat vital dan strategis bagi industri kelapa sawit, yaitu kebun khusus untuk memproduksi benih unggul. Persiapan panjang itu akhirnya sudah melewati tahap rampung, yang salah satunya ditandai dengan produksi perdana Kebun Benih tahun 2016, dimana kecambah produktif pertama kali ditanam di kebun Adolina dan penyaluran 757.424 butir benih unggul untuk keperluan penanaman sejumlah kebun di lingkungan PTPN IV, ditambah lagi

2,5% extra untuk mengantisipasi benih yang rusak.

Balai Benih PTPN IV Adolina, bekerja sama dengan PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit) dan masih terus memproses benih-benih unggul yang siap dilepas ke pasar sejak pelepasan produk benih tahap perdana pada 2016. Kebun Benih PTPN 5 IV cenderung menjadi pusat pembenihan yang lebih dekat ke pasar dan memiliki akses yang sangat terbuka ke segala penjuru. Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 02, 03, 04 dan 05/Kpts/ KB.020/2/2016 Kebun Benih milik PTPN IV diputuskan sebagai salah satu sumber benih unggul kelapa sawit, dan dijadikan PTPN IV sebagai perusahaan sumber benih kelapa sawit ke-14 di Indonesia.

Visi dan Misi

Visi Balai Benih Kelapa Sawit PTPN IV menjadi perusahaan agribisnis nasional yang unggul dan berdaya saing kelas dunia serta berkontribusi secara berkesinambungan bagi kemajuan bangsa.

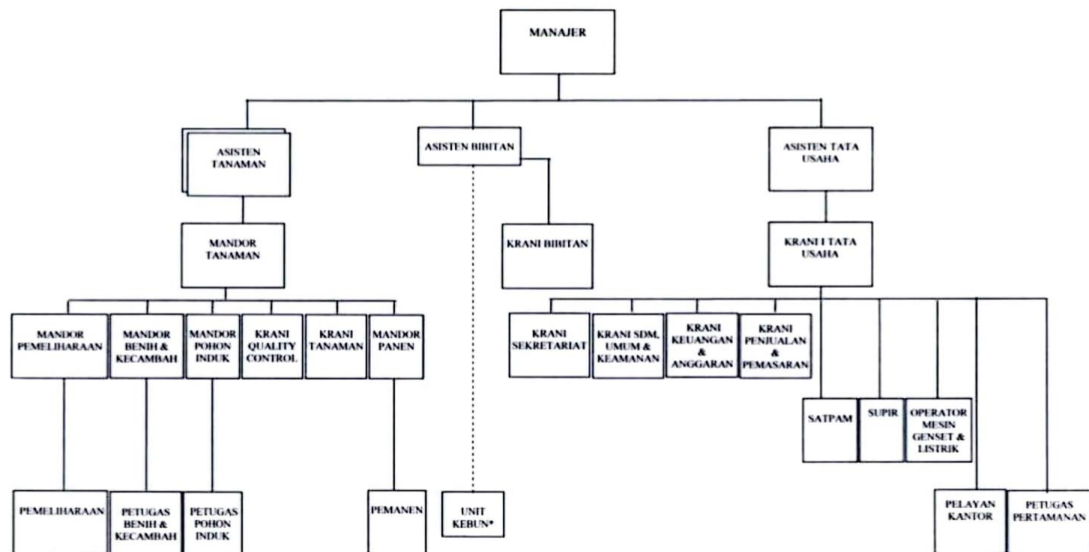
Misi dari Balai Benih Kelapa Sawit PTPN IV yaitu diantaranya :

1. Menghasilkan produk yang berkualitas tinggi bagi pelanggan.
2. Membentuk kapabilitas proses kerja yang unggul (*Operational Excellence*) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tata kelola perusahaan yang baik.
3. Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten dan Sejahtera dalam merealisasi potensi setiap insani.
4. Melakukan optimalisasi pemanfaatan asset untuk memberikam imbal hasil terbaik.
5. Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga

kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan.

Struktur Organisasi

Struktur organisasi PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina disusun untuk memastikan setiap pegawai mempunyai wewenang dan tanggung jawab yang relevan yang sejalan dengan bidangnya, serta terdapat garis koordinasi dan wewenang yang terstruktur dalam setiap bagian. Setiap divisi dipimpin oleh seorang atasan yang bertanggung jawab atas pengawasan dan pelaksanaan pekerjaan. Seluruh anggota divisi wajib mematuhi perintah serta peraturan yang telah ditetapkan guna mendukung kelancaran operasional perusahaan. Adapun struktur organisasi PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Struktur Organisasi PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina yang berlokasi di Kecamatan Perbaungan merupakan unit usaha yang bergerak di bidang pembibitan dan pengembangan benih kelapa sawit unggul. Dalam menjalankan kegiatannya, unit ini memiliki struktur organisasi yang tersusun berdasarkan pembagian tugas,

tanggung jawab, dan wewenang masing-masing bagian agar seluruh kegiatan operasional berjalan efektif, efisien, serta sesuai dengan standar perusahaan. Adapun deskripsi tugas dan wewenang masing-masing adalah sebagai berikut:

a.) Manajer

1. Bertanggung jawab atas seluruh pengelolaan unit usaha kebun Adolina kepada Direksi.
2. Mengoordinasikan, mengendalikan, dan mengevaluasi kegiatan operasional sesuai rencana kerja dan target perusahaan.
3. Menerapkan kebijakan Direksi berdasarkan pendelegasian wewenang yang diberikan.
4. Mengambil Keputusan terkait pembinaan dan pengelolaan SDM sesuai peraturan yang berlaku.
5. Melaksanakan pengawasan serta meminta pertanggungjawaban kepada setiap bagian/unit kerja.

b.) Asisten

1. Bertanggung jawab atas pengelolaan bidang tanaman di Afdeling I sampai dengan Afdeling IX kepada Manajer Unit.
2. Mengusulkan kebijakan kepegawaian yang berkaitan dengan penerimaan, pemindahan, kenaikan jabatan, dan pemberhentian karyawan sesuai ketentuan perusahaan.
3. Mengawasi penggunaan tenaga kerja, biaya, serta barang dan bahan di setiap afdeling.
4. Mengoordinasikan dan mengendalikan kegiatan operasional tanaman di Afdeling I sampai IX sesuai dengan aturan yang berlaku.

c.) Tata Usaha

1. Membantu dan mengoordinasikan seluruh kegiatan administrasi perusahaan serta bertanggung jawab kepada manajer unit.
2. Mengusulkan kebijakan kepegawaian di Dinas Tata Usaha sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Mengawasi pengelolaan pergudangan dan pembukuan melalui Asisten dan Krani Tata Usaha.
4. Memberikan saran kepada Manajer Kebun terkait kinerja dan penggunaan biaya untuk mendukung efisiensi dan efektivitas kerja.

d.) Mandor I

1. Melaksanakan rencana kerja dan pembagian tugas dari Asisten Afdeling.
2. Mengawasi dan mengevaluasi pekerjaan harian serta mengoordinasikan laporan hasil kerja.
3. Bertanggung jawab atas pelaksanaan tugas di afdeling kepada Asisten.
4. Mengawasi bawahan, meminta pertanggungjawaban, serta mengusulkan kenaikan golongan sesuai ketentuan perusahaan.

e.) Krani I

1. Melaksanakan tugas administrasi tanaman serta Menyusun laporan harian dan bulanan di afdeling.
2. Melaporkan seluruh kegiatan administrasi kepada Asisten Afdeling dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan tugas yang diberikan.
3. Mengelola administrasi kesejahteraan karyawan, termasuk permintaan dan pembagian catu beras serta membantu proses penggajian .
4. Menerbitkan dan memelihara dokumen administrasi di afdeling serta

menjaga tertib kerja sesuai prosedur yang berlaku.

f.) Divisi dan Unit Pemabagian Kerja

1. Analisis tandan

Melakukan pengujian dan evaluasi mutu benih hasil seleksi pohon induk dan polinasi.

2. Bidang Polinasi

Mengelola proses polinasi pada pohon induk terpilih untuk menghasilkan buah unggul.

3. Produksi kecambah

Memproduksi dan menangani kecambah kelapa sawit berkualitas tinggi.

4. Divisi pembibitan

Melaksanakan perawatan tanaman pada tahap Pre-Nursery dan Main-Nusery

5. Laboratorium Ganoderma


Mendeteksi dan menguji serangan Ganoderma pada tanaman.

6. Administrasi dan tata usaha

Mengelola administrasi, kepegawaian, keuangan dan operasional unit usaha.

Karakteristik Kecambah DxP Simalungun

Tabel 3. Produk Kecambah di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

No	Varietas Kecambah	Gambar	
1.	D x P Simalungun		
	Rerata Jumlah Tandan		: 13 Tandan/phn/thn
	Rerata Berat Tandan		: 19,2 kg/produksi TBS
	Produksi Tandan Buah Segar		
	-Rerata		: 28,4 ton/ha/thn
	-Potensi		: 33 ton/ha/thn
	Rendemen		: 26,5 %
	Produksi Minyak		

-Rerata	: 7,53 ton/ha/thn
-Potensi	: 8,7 ton/ha/thn
Inti/Buah	: 9,2 %
Pertumbuhan Meninggi	: 75-80 cm/thn
Panjang Pelepah	: 5,47 m
Rp.8.000,-/butir	

Sumber : PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

Tabel 3. Produk Kecambah yang di Produksi

Berdasarkan tabel diatas kecambah DxP Simalungun menunjukkan performa paling unggul dari sisi produktivitas dan potensi hasil. Keunggulan tersebut tercermin dari tingkat produksi tandan buah segar (TBS) yang relatif lebih tinggi produktivitas rata-rata sebesar 28,4 ton/ha/tahun dan potensi mencapai 33 ton/ha/tahun, dengan jumlah tandan sekitar 13 tandan/pohon/tahun serta berat rata-rata tandan sebesar 19,2 kg. Selain itu, DxP Simalungun memiliki rendemen minyak yang relatif tinggi yaitu sekitar 26,5%, sehingga mampu menghasilkan produksi minyak rata-rata 7,53 ton/ha/tahun dan berpotensi mencapai 8,7 ton/ha/tahun, dengan kandungan inti sebesar 9,2%. Dari aspek pertumbuhan vegetatif, varietas ini menunjukkan laju pertumbuhan tinggi tanaman sekitar 75–80 cm/tahun serta panjang pelepah mencapai 5,47 m, yang mendukung kapasitas fotosintesis dan produktivitas tanaman. serta stabilitas hasil yang lebih baik dibandingkan varietas lainnya. Selain itu, DxP Simalungun juga mempunyai kemampuan adaptasi dan bertumbuh dengan baik di berbagai situasi lingkungan, sehingga mampu mempertahankan performanya dalam jangka panjang.

Dengan mempertimbangkan aspek produktivitas, kestabilan hasil, serta tingginya minat dan kebutuhan pasar terhadap kecambah varietas ini, Sehingga DxP Simalungun dipilih sebagai objek dalam analisis perencanaan persediaan kecambah. Pemilihan ini dinilai tepat karena varietas tersebut tidak hanya unggul

secara agronomis, tetapi juga memiliki prospek permintaan yang tinggi, sehingga relevan untuk dikaji dalam upaya perencanaan persediaan yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Data Permintaan

Data yang diolah merupakan data permintaan kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2025. Peneliti ini hanya memilih kecambah tersebut, karena kecambah DxP Simalungun merupakan kecambah yang sangat unggul sehingga banyak diminati dan sering terjadinya lonjakan permintaan yang tinggi dibandingkan dengan jenis kecambah lainnya yang diproduksi oleh PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan. Hal inilah yang membuat penulis memilih kecambah DxP Simalungun untuk diteliti *Forecasting* permintaannya. Berikut merupakan data permintaan kecambah DxP Simalungun dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2025.

Tabel 4. Data Permintaan Kecambah DxP Simalungun PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina Kecamatan Perbaungan Periode Januari 2020-Desember 2025

Tahun	Bulan	Permintaan/Butir
2020	Januari	20.500
	Februari	0
	Maret	210
	April	5.000
	Mei	52.294
	Juni	34.863
	Juli	6.972
	Agustus	78.441
	September	26.147
	Oktober	52.294
	November	50.897
	Desember	998
	Januari	420
	Februari	0
	Maret	42.702

2021	April	420
	Mei	121.773
	Juni	126.527
	Juli	20.160
	Agustus	32.986
	September	146.901
	Oktober	96.365
	November	189.706
	Desember	69.272
2022	Januari	11.288
	Februari	106.768
	Maret	80.857
	April	8.190
	Mei	95.512
	Juni	134.233
	Juli	192.414
	Agustus	150.891
	September	82.005
	Oktober	60.979
	November	70.013
	Desember	153.497
2023	Januari	89.439
	Februari	51.869
	Maret	84.383
	April	42.422
	Mei	39.671
	Juni	13.961
	Juli	53.920
	Agustus	35.554
	September	13.650
	Oktober	155.196
	November	80.306
	Desember	48.049
2024	Januari	261.104
	Februari	205.087
	Maret	200.456
	April	205.280
	Mei	108.236
	Juni	104.667
	Juli	333.602
	Agustus	641.342
	September	110.444
	Oktober	0
	November	152.564
	Desember	0

2025	Januari	666.114
	Februari	273.641
	Maret	311.106
	April	95.550
	Mei	264.038
	Juni	65.100
	Juli	132.300
	Agustus	161.711
	September	104.738
	Oktober	201.287
	November	138.882
	Desember	32.642

Sumber: PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina

Untuk mengetahui *Forecasting* persediaan kecambah kelapa sawit varietas DXP Simalungun pada periode tertentu di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina, maka data persediaan dan permintaan kecambah yang diperoleh dari perusahaan sehingga butuh pengolahan dengan menerapkan teknik analisis data yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Teknik analisis data yang dimaksud adalah metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Setelah seluruh data historis produksi dan permintaan kecambah di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data guna memperoleh hasil peramalan yang akurat. Melalui metode ARIMA, penulis dapat mengetahui apakah *Forecasting* persediaan atau permintaan kecambah DXP Simalungun periode mendatang mengalami peningkatan, penurunan, atau fluktuasi dengan membandingkan data historis perusahaan dengan hasil peramalan yang diperoleh. Oleh karena itu, metode ARIMA digunakan sebagai salah satu metode *Forecasting* yang tepat dalam mendukung perencanaan persediaan dan pengambilan Keputusan di perusahaan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Model

Proses identifikasi dimanfaatkan sebagai menentukan apakah data bersifat stasioner. Langkah awal identifikasi ini sangat krusial guna memahami karakteristik data. Jika data belum stasioner pada tahap tersebut, maka data diuji hingga mencapai sifat stasioner.

1) Uji stasioneritas

Cara menguji stasioneritas data dilakukan melalui membuka data yang akan diuji, kemudian klik menu View, pilih Unit Root Test, selanjutnya tentukan metode pengujian yang digunakan (*Augmented Dickey-Fuller/ADF*). Setelah itu klik OK untuk melihat hasil pengujian. Maka akan muncul hasil berikut seperti tabel 4.

Tabel 5. Uji Stasioneritas dengan Uji ADF (*Augmented Dickey-Fuller*)

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.600252	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.533204	
	5% level	-2.906210	
	10% level	-2.590628	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PERMINTAAN,2)
 Method: Least Squares
 Date: 04/04/26 Time: 00:42
 Sample (adjusted): 2020M07 2025M12
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PERMINTAAN(-1))	-4.067102	0.535127	-7.600252	0.0000
D(PERMINTAAN(-1),2)	2.247730	0.451493	4.978443	0.0000
D(PERMINTAAN(-2),2)	1.582691	0.346325	4.569958	0.0000
D(PERMINTAAN(-3),2)	0.908900	0.240830	3.774041	0.0004
D(PERMINTAAN(-4),2)	0.290811	0.125084	2.324918	0.0235
C	6093.330	14229.09	0.428231	0.6700

R-squared	0.807339	Mean dependent var	-1345.591
Adjusted R-squared	0.791284	S.D. dependent var	252267.2
S.E. of regression	115249.4	Akaike info criterion	26.23409
Sum squared resid	7.97E+11	Schwarz criterion	26.43315
Log likelihood	-859.7251	Hannan-Quinn criter.	26.31275
F-statistic	50.28561	Durbin-Watson stat	2.034608
Prob(F-statistic)	0.000000		

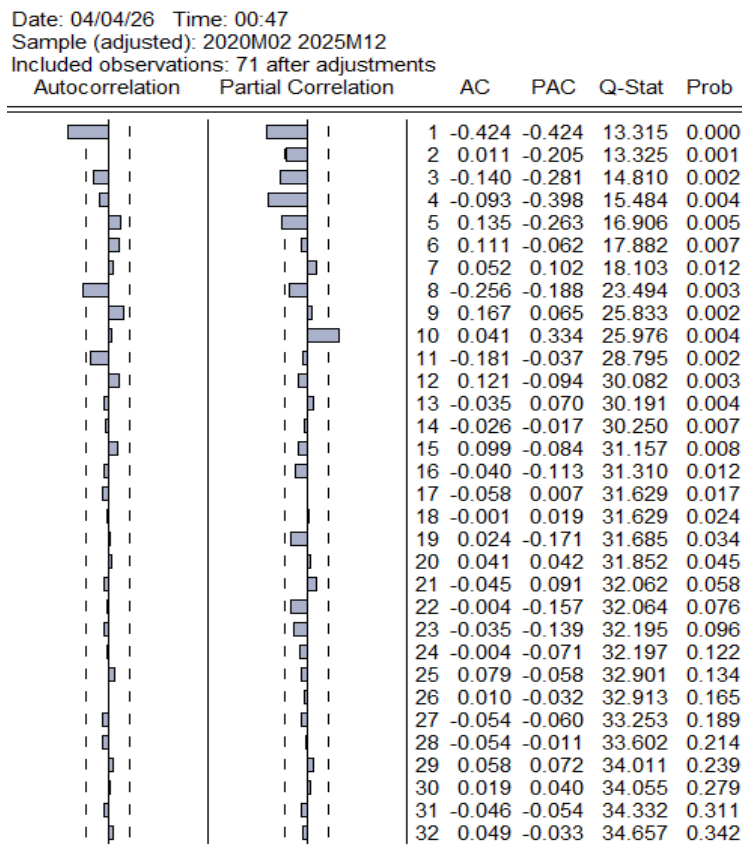
Berdasarkan hasil pengujian stasioneritas menggunakan metode *Augmented dickey fuller* (ADF) pada tabel 5 diatas maka diperoleh nilai

probabilitas (*p-value*) sebesar 0.0000 lebih kecil dari tingkat signifikansi $\alpha=0,05$. Berdasarkan kriteria pengujian bahwa nilai probabilitas lebih kecil dari nilai signifikansi maka dapat disimpulkan bahwa data telah bersifat stasioner (Alghamdi dkk, 2019). Hasil ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan proses *Differencing* tingkat pertama (*First differencing*) data telah memenuhi asumsi stasioneritas. Hal ini berarti nilai rata-rata dan varians data relatif konstan sepanjang periode pengamatan sehingga tidak diperlukan proses differencing lanjutan. Dengan demikian derajat differencing yang digunakan dalam model adalah $d=1$.

Dalam pemodelan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) nilai differencing sebesar satu menunjukkan bahwa model yang digunakan berbentuk ARIMA (p,1,q). Artinya, proses peramalan dilakukan menggunakan data yang telah distasionerkan melalui satu kali differencing. Sehingga pola data menjadi lebih stabil dan dapat dianalisis secara lebih akurat. Dengan tercapainya kondisi stasioner pada tingkat *First differencing* maka tahapan analisis selanjutnya dapat dilakukan ke proses identifikasi model melalui analisis ACF (*Autocorrelation function*) dan PACF (*Partial autocorrelation function*).

2) Identifikasi pola ACF dan PACF

Selanjutnya melihat plot ACF dan PACF dari correlogram. Dari plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) tersebut dapat diidentifikasi beberapa kemungkinan model yang cocok untuk dijadikan model. Langkah-langkahnya yaitu klikview, correlogram, pilih *1st difference* Maka akan muncul hasil gambar 3.



Gambar 3. Identifikasi Pola ACF dan PACF pada Correlogram

Berdasarkan hasil analisis correlogram *Autocorrelation function* (ACF) dan *Partial autocorrelation function* (PACF), terlihat bahwa nilai ACF menunjukkan pola menurun secara bertahap (*Dies down*) menunjukkan adanya komponen *Autoregressive* (AR) setelah lag pertama, di mana hanya lag ke-1 yang tampak signifikan, sedangkan lag berikutnya berada dalam batas signifikansi. Sementara itu, pada pola PACF yang terputus pada lag ke-1 (cut off) mengindikasikan dominasi AR orde satu. Selain itu, masih terlihatnya pengaruh pada beberapa lag awal pada ACF menunjukkan adanya komponen *Moving average* hingga orde dua (MA(2)). Pola tersebut mengindikasikan bahwa data mengikuti karakteristik model *Autoregressive* orde satu (AR(1)) dan *Moving average* (MA(2)). Penggunaan differencing orde satu ($d=1$) menunjukkan bahwa data awal tidak stasioner dan telah ditransformasikan

menjadi stasioner sebelum pemodelan. Dengan demikian, berdasarkan identifikasi pola ACF dan PACF, model yang sesuai untuk tahap estimasi selanjutnya adalah model ARIMA (1,1,2).

Estimasi Parameter

Berdasarkan pengamatan estimasi dari data deret waktu dengan metode Box-Jenkins, estimasi awal dari tahap identifikasi dapat dimanfaatkan sebagai nilai utama untuk proses estimasi. Untuk memilih model ARIMA terbaik di Eviews 13, terdapat fitur *Automatic ARIMA forecasting* yang menyederhanakan dan memudahkan pemilihan model optimal, dengan cara mengklik menu *Proc*, lalu *Automatic ARIMA Forecasting* dan kemudian tekan OK. Hasilnya dapat terlihat pada tampilan seperti pada tabel 6.

```

Automatic ARIMA Forecasting
Selected dependent variable: D(PERMINTAAN)
Date: 04/04/26   Time: 00:49
Sample: 2020M01 2027M12
Included observations: 71
Forecast length: 0
Model maximums: (1,2)1(0,0)
Regressors: C

```

```

Number of estimated ARMA models: 6
Number of non-converged estimations: 0
Selected ARMA model: (0,1)(0,0)
AIC value: 26.1759431642

```

Gambar 4. *Automatic ARIMA forecasting*

Dari gambar 4. diatas eviews memberikan bahwa model yang terbaik ARMA adalah (1,2) 1 (0,0) menunjukkan bahwa nilai ordo AR 1 dan nilai ordo MA 2 dan stasioner (d)=1. Hal ini memberikan penjelasan bahwa data awal bersifat tidak stasioner sehingga perlu dilakukan *differencing* untuk mencapai kestasioneran, dan setelah proses tersebut pola data dapat dimodelkan menggunakan kombinasi *Autoregressive* orde satu (AR(1)) dan *Moving average* orde dua (MA(2)). Dengan demikian kesimpulkannya adalah model yang terbentuk

yaitu ARIMA (1,1,2). Kemudian, untuk estimasi model ARIMA (1,1,2) lakukan langkah berikut: Klik *Quick*, lalu *Estimate equation*, sehingga ada tampilan hasil pada Eviews 13 seperti pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 6. *Estimate Equation* pada Model ARIMA (1,1,2)

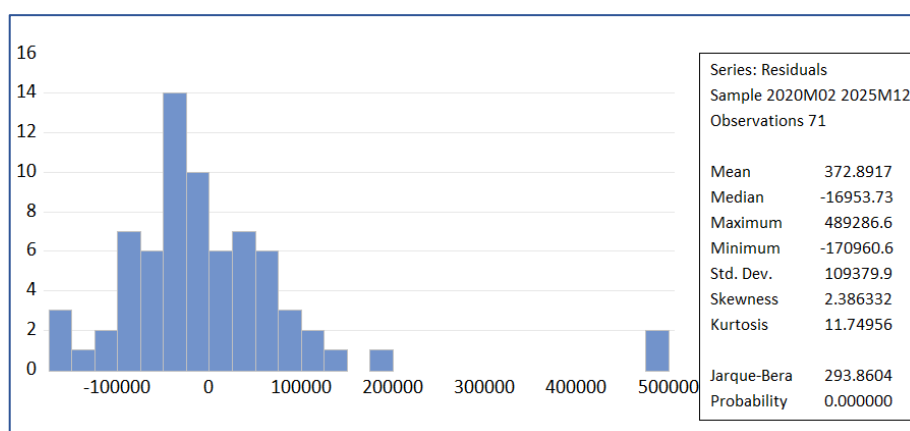
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2708.070	718.7888	3.767546	0.0004
AR(1)	-0.999991	3.011937	-0.332009	0.7409
MA(2)	-0.999552	0.084299	-11.85724	0.0000
SIGMASQ	1.18E+10	1.82E+09	6.490055	0.0000
R-squared	0.425904	Mean dependent var		171.0141
Adjusted R-squared	0.400198	S.D. dependent var		144360.4
S.E. of regression	111802.6	Akaike info criterion		26.20387
Sum squared resid	8.37E+11	Schwarz criterion		26.33135
Log likelihood	-926.2375	Hannan-Quinn criter.		26.25457
F-statistic	16.56841	Durbin-Watson stat		1.732172
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	-1.00			
Inverted MA Roots	1.00	-1.00		

Hasil estimasi menunjukkan bahwa model AR(1) signifikan secara statistik, dilihat dari oleh nilai probabilitas koefisien MA(2) sebesar 0,0000 dan konstanta sebesar 0,0004 yang lebih kecil dari 0,05. Selain itu, nilai Prob(F-statistic) sebesar 0,000000 juga menjelaskan bahwa model signifikan secara simultan. Nilai inverted AR root sebesar 0,43 yang berada di dalam lingkaran satuan mengindikasikan bahwa model stabil dan layak digunakan untuk peramalan di PTPN Unit Usaha Balai Benih Adolina.

Verifikasi Model

Verifikasi model dimaksudkan untuk mengecek apakah model yang terpilih sudah sesuai atau memadai. Pada langkah ini, penulis akan melakukan uji kenormalan residual dan uji independensi residual. Pada Eviews 13, model ARIMA dikatakan normal jika nilai *P-Value* lebih dari α . Sementara uji independensi residual menyatakan bahwa model ARIMA dianggap independent jika seluruh garis ACF dan PACF telah berada di dalam batas garis Bartlett (garis putus-putus).

1) Uji Kenormalan residual

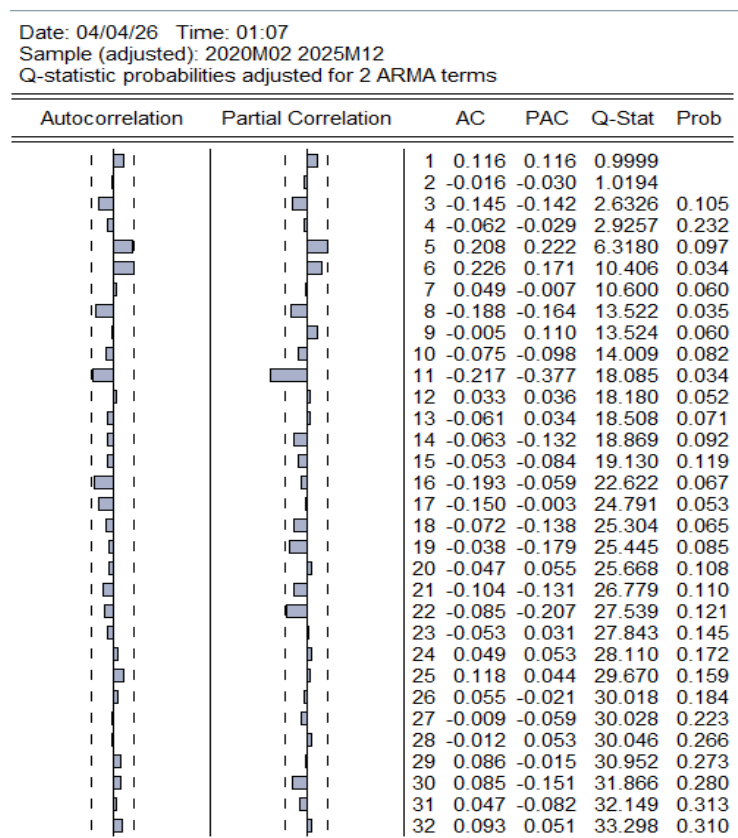


Gambar 5. Uji Kenormalan Residual pada Model ARIMA (1,1,2)

Berdasarkan hasil uji normalitas Jarque-Bera diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,0000 ($< 0,05$), Sehingga hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa residual model tidak berdistribusi normal. Ketidaknormalan residual dapat disebabkan oleh adanya lonjakan permintaan pada beberapa periode serta adanya data yang tidak lengkap (*Missing values*) sehingga menghasilkan nilai ekstrem (*Outlier*) dan distribusi yang menceng. Kondisi data yang tidak lengkap tersebut dapat terjadi karena pada beberapa periode perusahaan melakukan *Close order*, yaitu penghentian sementara penerimaan pesanan untuk memfokuskan produksi dalam memenuhi permintaan yang telah masuk sebelumnya. Hal ini menyebabkan tidak adanya transaksi pada periode tertentu sehingga menimbulkan nilai kosong dalam

data permintaan. Namun demikian, menurut Hyndman & Athanasopoulos (2018) yang menyatakan bahwa dalam analisis deret waktu yang menggunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average*, asumsi yang lebih penting adalah residual mesti *White noise* atau tidak mengandung autokorelasi. Oleh karena itu, berdasarkan uji Ljung-Box ini diketahui bahwa residual telah bersifat white noise (tidak mengandung autokorelasi), sehingga model ARIMA tetap layak digunakan untuk peramalan. Dalam analisis deret waktu, asumsi tidak adanya autokorelasi residual lebih diutamakan dibandingkan asumsi normalitas.

2) Uji Independensi Residual



Gambar 6. Uji Independensi Residual pada Model ARIMA (1,1,2)

Berdasarkan hasil uji independensi residual pada Gambar 6, terlihat bahwa seluruh batang autokorelasi (ACF) berada di dalam batas kepercayaan (garis

Bartlett), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat autokorelasi yang signifikan antar residual pada berbagai lag. Kondisi ini mengindikasikan bahwa residual yang dihasilkan dari model ARIMA (1,1,2) telah menyebar secara tidak teratur dan tidak memiliki pola tertentu, sehingga memenuhi asumsi sebagai white noise. Residual yang bersifat acak merupakan salah satu syarat penting dalam pemodelan time series, karena menunjukkan bahwa model telah mampu menangkap seluruh informasi yang terkandung dalam data. Selain itu, hasil uji Ljung-Box pada beberapa lag menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0,105 dengan nilai lebih besar dari tingkatan signifikansi 0,05. Hal ini berarti hipotesis nol yang menyatakan tidak adanya autokorelasi pada residual gagal ditolak. Dengan kata lain, tidak terdapat korelasi serial yang tersisa dalam residual, sehingga model dapat dikatakan telah sesuai dalam merepresentasikan pola data. Dengan terpenuhinya asumsi independensi residual ini, maka model ARIMA (1,1,2) dapat dinyatakan layak secara statistik dan memadai untuk digunakan dalam tahap peramalan. Keberhasilan model dalam menghasilkan residual yang bersifat white noise menunjukkan bahwa model tidak mengalami kesalahan spesifikasi (misspecification), sehingga hasil prediksi yang dihasilkan diharapkan lebih akurat dan dapat dipercaya.

Forecasting

Berdasarkan hasil pengolahan data peramalan (*Forecasting*) permintaan kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina dengan menggunakan metode ARIMA, langkah selanjutnya dilakukan dengan membuka data dalam bentuk group melalui menu *open as group* pada EViews 13. Peramalan ini didasarkan pada model terbaik yang telah diperoleh sebelumnya, yaitu ARIMA

(1,1,2) telah melalui tahapan identifikasi, estimasi, dan uji diagnostik sehingga dinyatakan layak digunakan. Hasil proses ini menghasilkan nilai peramalan untuk periode Januari 2026 hingga Desember 2027 akan ditampilkan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil *Forecasting* Permintaan dari Tahun Januari 2026- Desember 2027

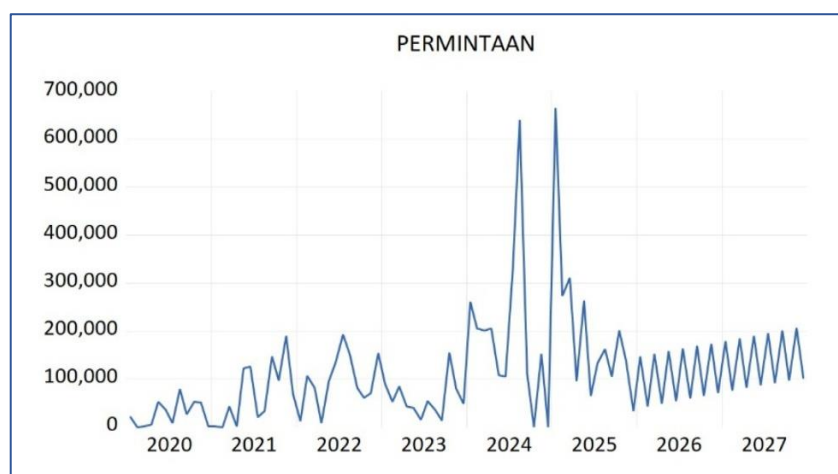
TAHUN	PERMINTAAN (F)	PEMBULATAN (BUTIR)
2026M01	146.740.3	146.740
2026M02	43.074.6	43.075
2026M03	152.155.4	152.155
2026M04	48.491.8	48.492
2026M05	157.570.6	157.571
2026M06	53.908.9	53.909
2026M07	162.985.7	162.986
2026M08	59.326.0	59.326
2026M09	168.400.9	168.401
2026M10	64.743.1	64.743
2026M11	173.816.1	173.816
2026M12	70.160.2	70.160
2027M01	179.231.2	179.231
2027M02	75.577.3	75.577
2027M03	184.646.4	184.646
2027M04	80.994.5	80.995
2027M05	190.061.6	190.062
2027M06	86.411.6	86.412
2027M07	195.476.7	195.477
2027M08	91.828.7	91.829
2027M09	200.891.9	200.892
2027M10	97.245.8	97.246
2027M11	206.307.1	206.307
2027M12	102.662.9	102.663

Berdasarkan hasil peramalan permintaan kecambah DXP Simalungun pada Tabel 7 untuk periode Januari 2026 hingga Desember 2027, terlihat bahwa secara umum permintaan menunjukkan tren meningkat secara bertahap dari waktu ke waktu. Kenaikan ini dapat diamati dari nilai permintaan yang terus bertambah pada periode-periode tertentu, khususnya pada bulan-bulan ganjil, yang menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan periode sebelumnya. Hal ini mengindikasikan adanya

pertumbuhan kebutuhan pasar terhadap kecambah DXP Simalungun yang cenderung stabil dan berkelanjutan.

Selain tren peningkatan, pola data juga menunjukkan adanya fluktuasi permintaan yang bersifat periodik, di mana terjadi perbedaan cukup mencolok antara bulan dengan permintaan tinggi dan bulan dengan permintaan lebih rendah. Meskipun demikian, fluktuasi tersebut tetap berada dalam kecenderungan tren naik, sehingga tidak mengganggu arah pertumbuhan permintaan secara keseluruhan.

Hasil peramalan ini memiliki implikasi penting bagi manajemen persediaan di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina. Peningkatan permintaan yang diprediksi mengharuskan perusahaan melakukan perencanaan persediaan secara optimal, baik dari sisi jumlah produksi maupun waktu penyediaan, guna menghindari kekurangan stok (*Stockout*) maupun kelebihan persediaan. Dengan demikian, hasil peramalan menggunakan model ARIMA (1,1,2), sehingga menjadi sumber dalam menentukan keputusan yang lebih efektif guna meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan dan mendukung keberlanjutan produksi kecambah DXP Simalungun.

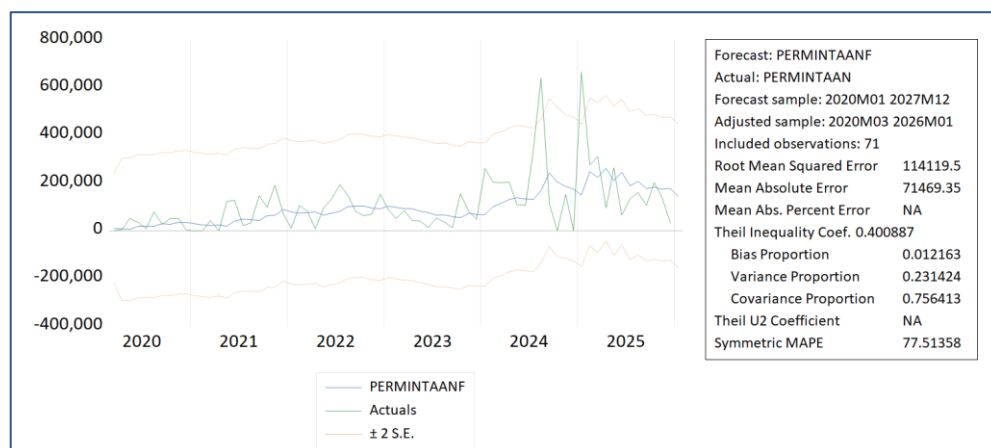


Gambar 7. Grafik Hasil Plot Data *Forecast*

Dari Gambar 7 di atas menunjukkan bahwa hasil forecasting permintaan

kecambah DxP Simalungun di PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina periode Januari 2026 hingga Desember 2027 cenderung mengalami tren peningkatan secara bertahap dengan pola fluktuasi yang relatif stabil. Hasil peramalan ini bisa menjadi acuan bagi PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina untuk lebih fokus dan mempersiapkan produk dengan baik. Kecambah DxP Simalungun. Oleh karena itu, fungsi manajemen persediaan sangatlah diperlukan untuk mempersiapkan stok kecambah DxP Simalungun pada permintaan berikutnya untuk menghindari kekurangan stok (*Stock out*) seperti bulan lalu. Karena, penulis merekomendasikan kepada PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina untuk menerapkan metode *forecasting* yang sudah ada serta meningkatkan manajemen dan sistem pencatatan agar tidak lagi manual.

Selanjutnya, klik dan buka bagian fitur hasil model ARIMA terbaik (1,1,2), lalu klik tombol *forecast* untuk membuka bagian fitur dialog *forecast*. Pilih *method static forecast* pada output pilih *forecast* dan actuals kemudian klik OK. Grafik selanjutnya akan tampil seperti gambar dibawah ini.



Gambar 8. *Forecasting dan Actuals*

Dari gambar 8 bahwa hasil estimasi model terbaik ARIMA (1,1,2) menghasilkan nilai RMSE (*Root Mean Squared Error*) 114.119.5 nilai MAE (*Mean*

Absolute Error) 71.469.35. Nilai RMSE menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model dalam hitungan dan jumlah satuan yang sama dengan data permintaan berada pada kisaran 114.119.5 sedangkan nilai MAE menunjukkan bahwa rata-rata penyimpangan absolut antara nilai aktual dan hasil peramalan sebesar 71.469.35. Semakin kecil nilai RMSE dan MAE, maka semakin baik kemampuan model dalam memprediksi data. Hal ini sama dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Hamdanah & Fitriana (2021) yang menghasilkan nilai kesalahan seperti RMSE dan MAE digunakan untuk mengukur akurasi model prediksi, dimana nilai error yang semakin kecil menunjukkan performa model yang semakin baik dalam melakukan peramalan. Sehingga berdasarkan hasil tersebut, model ARIMA (1,1,2) memiliki tingkat kesalahan yang masih dapat ditoleransi dan mampu menggambarkan pola penjualan dengan cukup baik, sehingga layak digunakan sebagai dasar dalam melakukan perencanaan persediaan.

Safety stock

Berdasarkan hasil forecasting permintaan produk untuk periode 2026-2027, diperoleh kecenderungan peningkatan permintaan secara bertahap setiap bulannya. Dari data hasil peramalan tersebut, diperoleh rata-rata permintaan sebesar 124.696 butir per bulan. Nilai rata-rata ini digunakan sebagai dasar dalam perencanaan persediaan untuk periode mendatang. Dalam penelitian ini, lead time produksi diketahui selama 3 bulan. Lead time tersebut merupakan masa yang diperlukan sejak proses produksi dimulai sampai produk siap untuk dipasarkan dan dijual. Oleh karena itu, perusahaan perlu menyediakan persediaan pengaman untuk mengantisipasi permintaan selama periode produksi berlangsung.

Perhitungan *Safety stock* menggunakan pendekatan sederhana, yaitu:

$$\text{Safety Stock} = \text{Lead Time} \times \text{Rata-rata Permintaan}$$

Sehingga diperoleh:

$$\text{Safety Stock} = 3 \times 124.696 = 374.089 \text{ butir}$$

Berdasarkan hasil *safety stock* tersebut, maka dapat dilihat bahwa nilai *safety stock* yaitu sebesar 374.089 butir kecambah DxP Siamlungun. Nilai ini menunjukkan jumlah persediaan pengaman yang harus disiapkan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan selama masa *Lead time* produksi kecambah DxP Simalungun yaitu selama 3 bulan. Artinya, selama proses produksi berlangsung hingga produk siap dipasarkan perusahaan khususnya PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina tetap mencukupi stok digudang guna mencukupi jumlah permintaan kecambah. Persediaan pengaman ini diperlukan untuk mengantisipasi peningkatan permintaan atau keterlambatan selama masa produksi serta menghindari terjadinya kekurangan stok (*Stockout*) yang dapat mengganggu proses penjualan dan distribusi. Hasil dari perhitungan *Safety stock* ini sudah memebrikan gambaran yang cukup baik bagi perusahaan dalam merencanakan jumlah persediaan yang harus disiapkan. Dengan demikian, perhitungan *Safety stock* sebesar 374.089 butir ini diharapkan perusahaan mampu menjaga stabilitas persediaan dan meningkatkan tingkat pelayanan kepada konsumen.

Reorder Point (ROP)

Setelah diperoleh nilai *Safety stock* sebesar 374.089 butir, langkah selanjutnya adalah menentukan waktu produksi ulang (*Reorder point*). *Reorder point* merupakan batas jumlah persediaan dimana perusahaan harus segera melakukan produksi kembali agar tidak terjadi kekurangan stok selama masa lead time.

Perhitungan reorder point menggunakan rumus:

$$ROP = (d \times L) + SS$$

Dengan rata-rata permintaan sebesar 124.696 butir per bulan dan masa waktu produksi dalam jangka waktu 3 bulan, maka diperoleh:

$$ROP = (124.696 \times 3) + 374.089 = 748.178 \text{ butir}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai *Reorder point* (ROP) sebesar 748.178 butir. Nilai ini menunjukkan batas jumlah persediaan dimana perusahaan harus segera memulai proses produksi kembali. Artinya, ketika persediaan di gudang telah mencapai angka tersebut perusahaan tidak boleh menunda produksi agar ketersediaan produk tetap terjaga. Nilai *Reorder point* ini diperoleh dari penjumlahan antara kebutuhan permintaan selama masa *Lead time* (3 bulan) dan hasil nilai *Safety stock*. Titik nilai ini bertujuan untuk menjamin ketersediaan produk selama masa produksi berlangsung serta menghindari risiko kehabisan stok (*Stockout*). Dengan diterapkannya *Reorder point* (ROP) sebesar 748.178 butir, PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina dapat mengantisipasi keterlambatan produksi maupun peningkatan permintaan yang tidak terduga. Jika perusahaan melakukan produksi tepat pada titik tersebut maka resiko terjadinya *Stockout* dapat diminimalkan, sehingga kegiatan penjualan dan distribusi dapat berjalan dengan lancar. Selain itu penerapan *Reorder point* (ROP) ini juga membantu PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina dalam mengatur waktu produksi secara lebih terencana dan sistematis. Dengan demikian, perusahaan tidak hanya menjaga ketersediaan produk tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan persediaan juga menghasilkan pelayanan yang lebih baik kepada konsumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Menilik temuan penelitian ini, dapat ditarik sebuah simpulan, yaitu:

1. Berdasarkan hasil analisis peramalan dengan penerapan metode ARIMA, diperoleh model yang pantas untuk diramalkan yaitu ARIMA (1,1,2) yang mampu menggambarkan pola permintaan kecambah DXP Simalungun secara akurat. Model ini telah memenuhi uji diagnostik, sehingga layak digunakan untuk melakukan peramalan permintaan pada periode Januari 2026 hingga Desember 2027 yang menunjukkan tren meningkat dengan fluktuasi yang relatif stabil. Dengan rata rata permintaanaan sejumlah 124.696 butir/bulan.
2. Hasil *forecasting* dari data Januari 2020 hingga Desember 2025 dihasilkan nilai *Safety stock* sebesar 374.089 butir dan *Reorder point* (ROP) sebesar 748.178 butir. *Safety stock* berfungsi sebagai persediaan pengaman untuk memenuhi kebutuhan selama masa lead time produksi selama 3 bulan, sedangkan ROP menunjukkan batas minimum persediaan untuk melakukan produksi kembali. Dengan penerapan kedua metode ini, PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina dapat mengantisipasi ketidakpastian permintaan, menghindari risiko kekurangan stok (*Stockout*), serta meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan persediaan dan pelayanan kepada konsumen.

Saran

Menimbang temuan penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan, yaitu:

1. PTPN IV Unit Usaha Balai Benih Adolina disarankan untuk menggunakan metode peramalan (forecasting) secara konsisten, seperti model ARIMA (1,1,2) yang telah terbukti mampu menggambarkan pola permintaan dengan baik, sehingga perencanaan produksi di masa mendatang dapat dilakukan secara lebih akurat dan terarah.
2. Perusahaan perlu menerapkan manajemen persediaan yang optimal dengan menggunakan perhitungan Safety Stock sebesar 374.089 butir dan Reorder Point (ROP) sebesar 748.178 butir, agar dapat mengantisipasi ketidakpastian permintaan serta menghindari terjadinya kekurangan maupun kelebihan stok.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustianti, R., Nussifera, L., Angelianawati, L., Meliana, I., Sidik, E. A., Nurlaila, Q., & Hardika, I. R. (2022). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif*. Tohar Media.
- Alghamdi, T., Elgazzar, K., Bayoumi, M., Sharaf, T., & Shah, S. (2019). *Forecasting Traffic Congestion Using ARIMA Modeling*. In *Proceedings of the 15th International Wireless Communications & Mobile Computing Conference (IWCMC 2019)*.
- Alsharif, M. H., Younes, M. K., & Kim, J. (2019). Time series ARIMA model for prediction of daily and monthly average global solar radiation: The case study of Seoul, South Korea. *Symmetry*, *11*(2), 240.
- Arta, Y., Setiawan, H., Hanafiah, A., Pranoto, B. K., & Syafitri, N. (2022). Penggunaan Aplikasi Tebak Rendemen Sawit Pada Kelompok Tani Sawit Desa Segati Kecamatan Langgam. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penerapan Ilmu Pengetahuan*, *3*(1), 7-10.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik perkebunan kelapa sawit Indonesia 2024: Luas lahan dan produksi CPO*. Jakarta: BPS.
- Bahtera, N. I., Khaliqi, M., & Novindra, N. (2026). The Impact of Crude Palm Oil Downstreaming Policies on the Indonesian Palm Oil Industry. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 208, p. 04001). EDP Sciences.
- Barros, J., Cortez, P., and Carvalho, M. S. (2021). "A Systematic Literature Review about Dimensioning Safety Stock Under Uncertainties and Risks in The Procurement Process," *Operations Research Perspectives*, vol. 8, Jan. doi: 10.1016/j.orp.2021.100192.
- Brahmantyo, R. A., Wibowo, J., & Nurcahyawati, V. (2023). Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point. *Jurnal Sains dan Informatika*, 89-99.
- Dihni, V. A., & Nugraha, A. (2024). *Nilai ekspor kelapa sawit Indonesia pada 2023*. Databoks Katadata.
- Fauziah, R., & Anwar, A. (2023). Optimasi Persediaan Limulus Amebocyte Lysate (LAL) dengan Implementasi Model Q Probabilistik. *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, *2*(2), 61-68.
- Fathurrohman, L. R., & Nugraha, A. A. (2025). Penerapan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Barang Jadi:(Studi Kasus pada PT. Medal Queenindo). *Indonesian Accounting Literacy Journal*, *5*(2), 210-227.
- Gutierrez, M., & Rivera, F. A. (2021). Undershoot and order quantity probability distributions in periodic review, reorder point, order-up-to-level inventory

- systems with continuous demand. *Applied Mathematical Modelling*, 91, 791-814.
- Gymnastiar, M., & Anwar, A. (2025). Penerapan model ARIMA dalam peramalan permintaan untuk meningkatkan efisiensi manajemen persediaan pada CV Kopi Biji Palembang. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(4), 3926–3935. Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.
- Hamdanah, F. H., & Fitriana, D. (2021). Analisis performansi algoritma linear regression dengan generalized linear model untuk prediksi penjualan pada usaha mikro, kecil, dan menengah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 10(1), 23-32.
- Heizer, J., Render, B., Munson, C. L., & Griffin, P. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management*.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*. OTexts.
- Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI). (2025). *Mahasiswa program studi budidaya perkebunan ITSI laksanakan kunjungan field trip ke Balai Benih Adolina PT Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV), Serdang Bedagai*.
- Irama, O. N., & Dahlena, M. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Kelapa Sawit Dengan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus Pada Ptpn Iv Unit Usaha Adolina). *Jurnal Akuntansi Audit Dan Perpajakan Indonesia (Jaapi)*, 2(1), 166-177.
- Istiqomah, F. N., Novanto, P. R., & Ramadhan, S. A. (2025). Monitoring Infeksi Akar Dan Jumlah Spora Mikoriza Pada Bibit Dan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan (TM) Di Sumatera Utara. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 30(2), 98-107.
- Kieso, D. E., Weygandt, J. J., Warfield, T. D., Wiecek, I. M., & McConomy, B. J. (2019). *Intermediate Accounting, Volume 2*. John wiley & sons.
- Lifchatullaillah, E. (2026). *Akuntansi Manajemen: Informasi untuk Perencanaan dan Pengendalian*.
- Linda, P., Situmorang, M., & Tarigan, G. (2014). Peramalan Penjualan Produksi Teh Botol Sosro Pada PT. Sinar Sosro Sumatera Bagian Utara Tahun 2014 Dengan Metode Arima Box-Jenkins. *Saintia Matematika*, 2(3), 253-266.
- Lubis, F. A., Aries, S., & Ulfarida, H. (2024). Kajian Perbandingan Polikernel Pada Tandan, Poliembrioni Pada Kecambah, Dan Politunas Varietas DxP Simalungun Dan DxP PPKS 540. *Jurnal Agro Estate*, 8(1), 13-25.
- Nurdiansyah, R., Dewi, A. C., & Juwariyah, T. (2025). Penentuan Safety Stock dan Reorder Point Pada Pallet Kosong Berdasarkan Peramalan ARIMA di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (TEKINFO)*, 26(2), 23-31.
- Ooi, L. C.-L., Kamil, N. N., Salleh, K. M., Low, E.-T. L., Ong-Abdullah, M., Lakey, N., Ordway, J. M., Garner, P. A., Nookiah, R., Sambanthamurthi, R., Abd Manaf, M. A., Ismail, A., & Singh, R. (2023). *Improving oil palm*

sustainability with molecular-precision agriculture: Yield impact of SHELL DNA testing in the Malaysian oil palm supply chain. Scientia Horticulturae, 320, 112193. Elsevier.

- Paruntu, S. A., & Palandeng, I. D. (2018). Analisis Ramalan Penjualan Dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki Pada Pt Sinar Galesong Mandiri Malalayang. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi, 6(4)*.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2025). *Varietas DxP Simalungun*. Medan: Indonesia Oil Palm Research Institute (IOPRI).
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. (2023). *Varietas turunan SP540 (DxP Simalungun)*. Medan: Indonesian Oil Palm Research Institute (IOPRI).
- Qurniawan, N. T., & Sukmono, T. (2025). Peramalan Permintaan dengan Menerapkan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) pada Industri Beton. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 4(3)*, 1024-1032.
- Ramadan, R., & Fitriani, R. (2025). Perencanaan Safety Stock Menggunakan Metode Peramalan pada Proses Produksi Kemasan PT Empat Perdana Karton. *JIE (Journal of Industrial Engineering): Scientific Journal on Research and Application of Industrial System, 10(01)*, 54-65.
- Rapi, A. (2022). Penerapan Model ARIMA Dalam Memprediksi Penjualan Produk Minuman Teh Botol Sosro Ukuran 350 mL. *Inventory-Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry, 3(2)*, 69-82.
- Rofiq, M. A., & Huda, W. S. (2019). Forecasting persediaan bahan baku kertas menggunakan metode autoregressive integrated moving average (arima) di yudharta advertising. *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer), 1(2)*, 117-127.
- Sanggup, S., & Papilaya, F. S. (2023). Prediksi Jumlah Siswa Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Pada SD 07 Dungkan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 7(2)*, 1270-1274.
- Schroeder, R. 1995. Pengambilan Keputusan Dalam Suatu Fungsi Operasi. Edisi Ke-3. Jakarta. Erlangga.
- Shofiyulloh, M., & Sari, R. (2025). Analisis Analisis Persediaan Bahan Baku, Reorder Point Dan Safety Stock Pupuk Urea Pada PT. Xyz. *Jurnal Teknik Industri, 8(1)*, 330-340.
- Sibarani, R. F. (2018). Pengendalian persediaan bahan baku kecambah sawit pada PT. Opsi Seed Processing Unit Sumut dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal Sigma, Universitas Laboratory Batam*.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

- Suprianto, E., Supena N., Yenni, Y., Siregar, H. A., & Sujadi. (2019). *Mengenal Lebih Dekat Varietas Kelapa Sawit Awali Usaha dengan Benih yang Baik*. Medan:Pusat Penelitian Kelapa Sawit. *Indonesian Oil Palm Research Institute (IOPRI)*.
- Syahputri, A. Z., Della Fallenia, F., & Syafitri, R. (2023). Kerangka berfikir penelitian kuantitatif. *TARBIYAH: Journal of Educational Science and Teaching*, 2(1), 160-166.
- Tie, A., Panjaitan, F., & Manullang, R, R. (2019). Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Obat Bpjs Fast Moving Berdasarkan Metode Konsumsi Dikombinasikan Dengan Analisis Abc Dan Reorder Point, *Jurnal Akuntansi Bisnis dan Keuangan*, vol. 6, no. 2, hh. 1-8.
- Wahyuni, I. D. (2022). *Peramalan Permintaan Produk Teh Botol Sosro Plastik Pada PT Sinar Sosro Kantor Perwakilan (KP) Lenteng Agung* (Doctoral dissertation, Politeknik APP Jakarta).
- Wici I., (2014).“Peramalan Harga Saham PT. UNILEVER Tbk Dengan Menggunakan Model ARIMA” *Jurnal Matematika UNAND*, Volume 4,Nomor 3, hlm. 80.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Persediaan dan Permintaan Kecambah DXP

Tahun	Bulan	Permintaan/Butir
2020	Januari	20.500
	Februari	0
	Maret	210
	April	5.000
	Mei	52.294
	Juni	34.863
	Juli	6.972
	Agustus	78.441
	September	26.147
	Oktober	52.294
	November	50.897
	Desember	998
2021	Januari	420
	Februari	0
	Maret	42.702
	April	420
	Mei	121.773
	Juni	126.527
	Juli	20.160
	Agustus	32.986
	September	146.901
	Oktober	96.365
	November	189.706
	Desember	69.272
2022	Januari	11.288
	Februari	106.768
	Maret	80.857
	April	8.190
	Mei	95.512
	Juni	134.233
	Juli	192.414
	Agustus	150.891
	September	82.005
	Oktober	60.979
	November	70.013
	Desember	153.497
2023	Januari	89.439
	Februari	51.869
	Maret	84.383
	April	42.422

	Mei	39.671
	Juni	13.961
	Juli	53.920
	Agustus	35.554
	September	13.650
	Oktober	155.196
	November	80.306
	Desember	48.049
2024	Januari	261.104
	Februari	205.087
	Maret	200.456
	April	205.280
	Mei	108.236
	Juni	104.667
	Juli	333.602
	Agustus	641.342
	September	110.444
	Oktober	0
	November	152.564
	Desember	0
2025	Januari	666.114
	Februari	273.641
	Maret	311.106
	April	95.550
	Mei	264.038
	Juni	65.100
	Juli	132.300
	Agustus	161.711
	September	104.738
	Oktober	201.287
	November	138.882
	Desember	32.642

Lampiran 2. Uji Stasioneritas dengan Uji ADF (*Augmented Dickey-Fuller*)

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.600252	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.533204	
	5% level	-2.906210	
	10% level	-2.590628	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PERMINTAAN,2)
 Method: Least Squares
 Date: 04/04/26 Time: 00:42
 Sample (adjusted): 2020M07 2025M12
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PERMINTAAN(-1))	-4.067102	0.535127	-7.600252	0.0000
D(PERMINTAAN(-1),2)	2.247730	0.451493	4.978443	0.0000
D(PERMINTAAN(-2),2)	1.582691	0.346325	4.569958	0.0000
D(PERMINTAAN(-3),2)	0.908900	0.240830	3.774041	0.0004
D(PERMINTAAN(-4),2)	0.290811	0.125084	2.324918	0.0235
C	6093.330	14229.09	0.428231	0.6700
R-squared	0.807339	Mean dependent var	-1345.591	
Adjusted R-squared	0.791284	S.D. dependent var	252267.2	
S.E. of regression	115249.4	Akaike info criterion	26.23409	
Sum squared resid	7.97E+11	Schwarz criterion	26.43315	
Log likelihood	-859.7251	Hannan-Quinn criter.	26.31275	
F-statistic	50.28561	Durbin-Watson stat	2.034608	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Lampiran 3. Identifikasi Pola ACF dan PACF pada Correlogram

Date: 04/04/26 Time: 00:47
 Sample (adjusted): 2020M02 2025M12
 Included observations: 71 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.424	-0.424	13.315	0.000
		2	0.011	-0.205	13.325	0.001
		3	-0.140	-0.281	14.810	0.002
		4	-0.093	-0.398	15.484	0.004
		5	0.135	-0.263	16.906	0.005
		6	0.111	-0.062	17.882	0.007
		7	0.052	0.102	18.103	0.012
		8	-0.256	-0.188	23.494	0.003
		9	0.167	0.065	25.833	0.002
		10	0.041	0.334	25.976	0.004
		11	-0.181	-0.037	28.795	0.002
		12	0.121	-0.094	30.082	0.003
		13	-0.035	0.070	30.191	0.004
		14	-0.026	-0.017	30.250	0.007
		15	0.099	-0.084	31.157	0.008
		16	-0.040	-0.113	31.310	0.012
		17	-0.058	0.007	31.629	0.017
		18	-0.001	0.019	31.629	0.024
		19	0.024	-0.171	31.685	0.034
		20	0.041	0.042	31.852	0.045
		21	-0.045	0.091	32.062	0.058
		22	-0.004	-0.157	32.064	0.076
		23	-0.035	-0.139	32.195	0.096
		24	-0.004	-0.071	32.197	0.122
		25	0.079	-0.058	32.901	0.134
		26	0.010	-0.032	32.913	0.165
		27	-0.054	-0.060	33.253	0.189
		28	-0.054	-0.011	33.602	0.214
		29	0.058	0.072	34.011	0.239
		30	0.019	0.040	34.055	0.279
		31	-0.046	-0.054	34.332	0.311
		32	0.049	-0.033	34.657	0.342

Lampiran 4. *Automatic ARIMA forecasting*

Automatic ARIMA Forecasting
 Selected dependent variable: D(PERMINTAAN)
 Date: 04/04/26 Time: 00:49
 Sample: 2020M01 2027M12
 Included observations: 71
 Forecast length: 0
 Model maximums: (1,2)1(0,0)
 Regressors: C

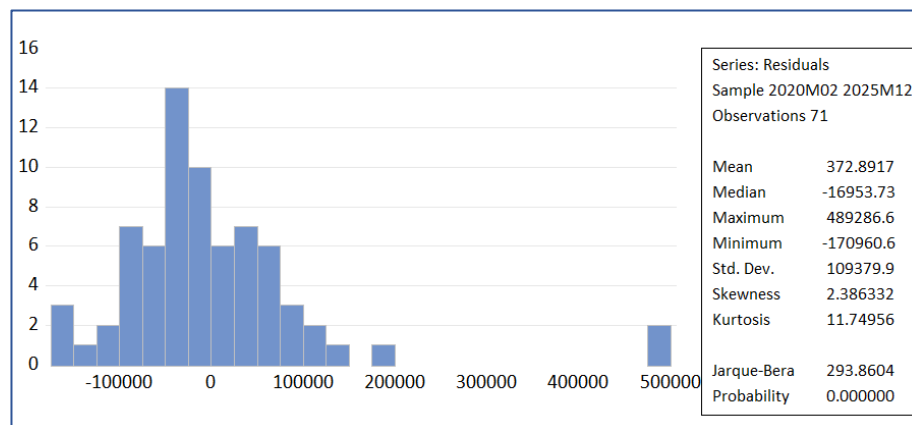
Number of estimated ARMA models: 6
 Number of non-converged estimations: 0
 Selected ARMA model: (0,1)(0,0)
 AIC value: 26.1759431642

Lampiran 5. *Estimate Equation* pada Model ARIMA (1,0,0)

Dependent Variable: D(PERMINTAAN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 04/04/26 Time: 00:52
 Sample: 2020M02 2025M12
 Included observations: 71
 Convergence achieved after 147 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2708.070	718.7888	3.767546	0.0004
AR(1)	-0.999991	3.011937	-0.332009	0.7409
MA(2)	-0.999552	0.084299	-11.85724	0.0000
SIGMASQ	1.18E+10	1.82E+09	6.490055	0.0000
R-squared	0.425904	Mean dependent var		171.0141
Adjusted R-squared	0.400198	S.D. dependent var		144360.4
S.E. of regression	111802.6	Akaike info criterion		26.20387
Sum squared resid	8.37E+11	Schwarz criterion		26.33135
Log likelihood	-926.2375	Hannan-Quinn criter.		26.25457
F-statistic	16.56841	Durbin-Watson stat		1.732172
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	-1.00			
Inverted MA Roots	1.00	-1.00		

Lampiran 6. Uji Kenormalan residual



Lampiran 7. Uji Independensi Residual

Date: 04/04/26 Time: 01:07

Sample (adjusted): 2020M02 2025M12

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.116	0.116	0.9999	
		2 -0.016	-0.030	1.0194	
		3 -0.145	-0.142	2.6326	0.105
		4 -0.062	-0.029	2.9257	0.232
		5 0.208	0.222	6.3180	0.097
		6 0.226	0.171	10.406	0.034
		7 0.049	-0.007	10.600	0.060
		8 -0.188	-0.164	13.522	0.035
		9 -0.005	0.110	13.524	0.060
		10 -0.075	-0.098	14.009	0.082
		11 -0.217	-0.377	18.085	0.034
		12 0.033	0.036	18.180	0.052
		13 -0.061	0.034	18.508	0.071
		14 -0.063	-0.132	18.869	0.092
		15 -0.053	-0.084	19.130	0.119
		16 -0.193	-0.059	22.622	0.067
		17 -0.150	-0.003	24.791	0.053
		18 -0.072	-0.138	25.304	0.065
		19 -0.038	-0.179	25.445	0.085
		20 -0.047	0.055	25.668	0.108
		21 -0.104	-0.131	26.779	0.110
		22 -0.085	-0.207	27.539	0.121
		23 -0.053	0.031	27.843	0.145
		24 0.049	0.053	28.110	0.172
		25 0.118	0.044	29.670	0.159
		26 0.055	-0.021	30.018	0.184
		27 -0.009	-0.059	30.028	0.223
		28 -0.012	0.053	30.046	0.266
		29 0.086	-0.015	30.952	0.273
		30 0.085	-0.151	31.866	0.280
		31 0.047	-0.082	32.149	0.313
		32 0.093	0.051	33.298	0.310

Lampiran 8. Hasil *Forecasting*

TAHUN	PERMINTAAN (F)	PEMBULATAN (BUTIR)
2026M01	146.740.3	146.740
2026M02	43.074.6	43.075
2026M03	152.155.4	152.155
2026M04	48.491.8	48.492
2026M05	157.570.6	157.571
2026M06	53.908.9	53.909
2026M07	162.985.7	162.986
2026M08	59.326.0	59.326
2026M09	168.400.9	168.401
2026M10	64.743.1	64.743
2026M11	173.816.1	173.816
2026M12	70.160.2	70.160
2027M01	179.231.2	179.231
2027M02	75.577.3	75.577
2027M03	184.646.4	184.646
2027M04	80.994.5	80.995
2027M05	190.061.6	190.062
2027M06	86.411.6	86.412
2027M07	195.476.7	195.477
2027M08	91.828.7	91.829
2027M09	200.891.9	200.892
2027M10	97.245.8	97.246
2027M11	206.307.1	206.307
2027M12	102.662.9	102.663

Lampiran 9. Dokumentasi



