

PERAMALAN HASIL PANEN KELAPA SAWIT DI PTPN IV UNIT BERANGIR DENGAN METODE DEKOMPOSISI

FORECASTING OF OIL PALM YIELD IN PTPN IV BERANGIR UNIT BY DECOMPOSITION METHOD

AGUN SETIAWAN¹, RINA FILIA SARI², RIMA APRILIA³

^{1,2,3}Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Jl. Lap. Golf, Kp. Tengah. Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara 20353
Email: ¹agunsn86@gmail.com, ²rinafiliasari@uinsu.ac.id, ³rima_aprilia@uinsu.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian adalah meramalkan hasil panen kelapa sawit dengan metode dekomposisi agar hasil prediksi lebih efektif dan waktu lebih efisien. Kelapa sawit adalah salah satu barang pokok dari subsektor perkebunan yang telah menarik minat signifikan dari pemerintah, investor dan petani. Dalam proses meramalkan hasil produksi kelapa sawit perusahaan sering kali mengalami kendala dalam proses menghitung hasil produksi tahunannya diantaranya kondisi sumber daya manusia yang kurang baik, kondisi cuaca yang buruk, serta waktu kerja yang terbatas sehingga hal tersebut mempengaruhi dalam proses memprediksi hasil produksi. Salah satu dari beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi adalah metode yang ada dalam ilmu matematika yaitu metode dekomposisi (pemecahan). Metode Dekomposisi adalah membagi atau memecah data deret waktu menjadi banyak pola dan mengidentifikasi masing-masing secara independen. Elemen-elemen ini bersifat musiman, siklus, dan berbasis *tren*. Komponen lainnya, di sisi lain, adalah komponen kesalahan yang bergerak secara acak dan tanpa pola sistematis. Model dekomposisi yang paling baik adalah model dekomposisi Multiplikatif, Hasil keakuratan model terbaik menggunakan *Mean Absolute percentage Error* (MAPE) sebesar 7.6016 dengan hasil peramalan 119,038.29 ton untuk Model Multiplikatif dan nilai MAPE 7.7829 dengan hasil peramalan 119,596.37ton untuk model aditif, sehingga selisih jarak peramalan antara model Aditif dan Multiplikatif sekitar 1.1813 dalam nilai MAPE atau sekitar 558 ton hasil peramalan hasil panennya. hal ini menunjukkan bahwa model Multiplikatif ini lebih digunakan dari pada model Aditif dalam memprediksi hasil panen kelapa sawit di PTPN IV Unit Berangir pada tahun 2023.

Kata kunci: Peramalan, Dekomposisi, Perkebunan, Kelapa Sawit.

Abstract

The purpose of the research is to forecast the yield of oil palm with the decomposition method so that the prediction results are more effective and time efficient. Oil palm is one of the staple goods of the plantation subsector that has attracted significant interest from the government, investors and farmers. In the process of forecasting palm oil production, the company often experiences obstacles in the process of calculating its annual production results including poor human resource conditions, poor weather conditions, and limited working time so that it affects the process of predicting production results. One of the several methods that can be used to make predictions is the method that exists in mathematics, namely the decomposition (solving) method. The Decomposition Method is to divide or break down time series data into many patterns and identify each independently. These elements are seasonal, cyclical, and trend-based. The best decomposition model is the Multiplicative decomposition model, The best model accuracy results using Mean Absolute percentage Error (MAPE) of 7.6016 with forecasting results of 119,038.29 tons for the Multiplicative Model and MAPE value of 7.7829 with 119,596.37 tons of forecasting results for the additive model, so the difference in forecasting distance between the Additive and Multiplicative models is about 1.1813 in the MAPE value or about 558 tons of yield forecasting results. this shows that the Multiplicative model is more used than the Additive model in predicting oil palm yields at PTPN IV Berangir Unit in 2023.

Key Words: Forecasting, Decomposition, Plantation, Oil Palm.

Pendahuluan

Perkebunan Besar Negara (PBN) adalah pelaku perkebunan kelapa sawit utama sampai pola PIR (Perkebunan Inti Rakyat) memungkinkan pembukaan Perkebunan Besar Swasta (PBS) dan Perkebunan Rakyat (PR) pada tahun yang sama, yang mengarah pada pengembangan pola swadaya. Ada 294.000 hektar kelapa sawit pada tahun 1980, dan pada tahun 2009 ada 8,32 juta hektar perkebunan kelapa sawit, dimana 43,71% milik PR, 8,41% milik PBN, dan 47,78% milik PBS. Sebenarnya, pada titik ini, perkebunan kelapa sawit telah menyebar ke hampir semua pulau besar di Indonesia. Hingga tahun 2009, perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengalami pertumbuhan tahunan rata-rata 578.000 Ha, atau sekitar 13,96%. Hingga saat ini, kelapa sawit telah tumbuh di lebih dari 10 juta hektar lahan di Indonesia. Selain itu, dengan kedok memperluas perkebunan kelapa sawit, lebih dari 18 juta hektar hutan dihilangkan[1].

Pemerintah kolonial Hindia Belanda berkonsentrasi pada perkebunan pada tahun 1830 sebagai sumber utama dukungan ekonomi daerah. Sistem ekonomi pertanian yang didasarkan pada kapitalisme dan perdagangan termasuk sistem perkebunan. Skala besar, padat modal, padat karya, memanfaatkan lahan yang luas, organisasi buruh, buruh upahan (*wage labour*), pembagian kerja secara rinci, hubungan kerja terorganisir, pemanfaatan teknologi modern, spesialisasi, proses administrasi dan birokrasi, dan budidaya tanaman komersial dimaksudkan untuk ekspor global adalah elemen yang membentuk sistem perkebunan. Dikenal sebagai sistem perkebunan pada periode ini sebagai sistem tanam paksa, atau program *Cultuurstesel*, dimulai oleh Van den Bosch[2].

Produksi minyak sawit didominasi oleh pertanian negara besar-besaran antara tahun 1980 dan 1993. Setelah tahun 1993, ketika pertumbuhan output pekebun swasta besar mampu melampaui produksi kelapa sawit dari perkebunan negara besar, area yang telah diperluas perkebunan swasta besar sekitar tahun 1990 mulai menunjukkan hasil. Setelah tahun 1998, keberhasilan pertanian swasta besar diikuti oleh perkebunan yang lebih kecil. Perkebunan rakyat mengalami peningkatan produksi tahunan sebesar 58,89% antara tahun 1980 dan 2013, dibandingkan dengan perkebunan swasta besar, yang mengalami peningkatan produksi tahunan sebesar 14,48%. Produksi perkebunan negara yang besar biasanya tumbuh pada tingkat kemiringan, rata-rata 5,44% per tahun (Dinas Perkebunan 2007).

Produksi kelapa sawit adalah hasil yang dipanen dari usaha perkebunan tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Produksi minyak sawit didominasi oleh pertanian negara besar-besaran antara tahun 1980 dan 1993. Setelah tahun 1993, ketika pertumbuhan output pekebun swasta besar mampu melampaui produksi kelapa sawit dari perkebunan negara besar, area yang telah diperluas perkebunan swasta besar sekitar tahun 1990 mulai menunjukkan hasil. Setelah tahun 1998, keberhasilan pertanian swasta besar diikuti oleh perkebunan yang lebih kecil. Perkebunan rakyat mengalami peningkatan produksi tahunan sebesar 58,89% antara tahun 1980 dan 2013, dibandingkan dengan perkebunan swasta besar, yang mengalami peningkatan produksi tahunan sebesar 14,48%. Produksi perkebunan negara yang besar biasanya tumbuh pada tingkat kemiringan, rata-rata 5,44% per tahun[3].

Masyarakat *internasional* telah memperhatikan sektor minyak sawit Indonesia yang berkembang pesat, khususnya produsen utama minyak nabati di seluruh dunia. Sejak tahun 2006, Indonesia telah menjadi produsen minyak sawit terkemuka di dunia. Indonesia mampu melampaui Malaysia pada tahun 2016. 53,4% minyak sawit mentah (CPO) dunia dikirim dari Indonesia, dengan Malaysia menyumbang 32% dari produksi CPO global. Dalam nada yang sama, sejak tahun 2004 minyak sawit telah berhasil melampaui minyak kedelai di pasar minyak nabati dunia. Produksi minyak kedelai adalah 32,4 juta ton pada tahun 2004 sementara total produksi CPO adalah 33,6 juta ton. Output global CPO menyumbang 40% dari semua sayuran utama di dunia pada tahun 2016, dengan minyak kedelai menyumbang 33,18%[4].

PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Berangir adalah salah satu perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Luas lahan (Ha) Perkebunan mencapai ± 4.400 Ha. Proses pengumpulan hasil produksi kelapa sawit di Berangir melalui berbagai tahap yaitu pengambilan buah matang di pohon, pengumpulan buah kelapa sawit di tempat pengumpulan akhir, Pengangkutan Buah kelapa sawit dengan truk, dan yang terakhir pengiriman buah kelapa sawit ke pabrik.

Hasil panen tandan matang kerap kali mengalami penurunan dan kenaikan setiap tahunnya namun tidak ada perbedaan yang sangat signifikan. Hasil panen tandan matang pada tahun 2017 yaitu 102,582,250 kg, tahun 2018 yaitu 106,640,770 kg, tahun 2019 yaitu 105,543,050 kg, tahun 2020 yaitu 114,560,920 kg, tahun 2021 yaitu 116,737,070 kg, Dan tahun 2022 yaitu 114,208,910 kg.

Dalam proses meramalkan hasil produksi kelapa sawit di Berangir, perusahaan sering kali mengalami kendala dalam proses menghitung hasil produksi tahunannya diantaranya kondisi Sumber daya manusia yang kurang baik, kondisi cuaca yang buruk, serta waktu kerja yang terbatas sehingga hal tersebut mempengaruhi dalam proses memprediksi hasil produksi.

Salah satu dari beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi adalah metode dalam ilmu matematika yaitu metode dekomposisi (pemecahan). Metode dekomposisi adalah salah satu metode peramalan dalam ilmu matematika yang merupakan sekumpulan data berupa angka yang didapat dalam suatu periode waktu tertentu[5]. Keunggulan dari metode dekomposisi adalah pola atau komponen-komponen tersebut dapat dipecah menjadi sub pola yang menunjukkan tiap-tiap komponen deret berkala secara terpisah dan pemisahan tersebut sering kali membantu meningkatkan ketepatan prediksi dan membantu permasalahan atas perilaku deret data secara lebih baik[6].

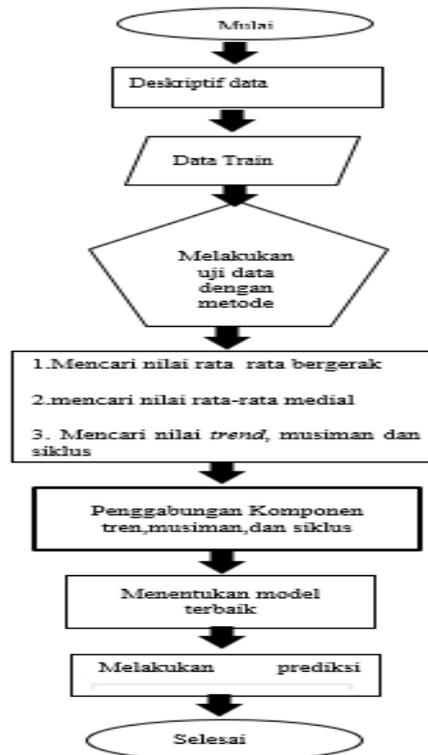
Metode Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel respon dan prediktor. Berikut variabel yang digunakan:

1. Variabel respon (dependen) = $Y^1 - Y^{72}$ = Data produksi
2. Variabel Prediktor (independen) = t = Periode waktu

Adapun prosedur atau tahapan yang akan dilakukan dalam menganalisis penelitian ini dengan menggunakan metode *dekomposisi* adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah: Mengidentifikasi masalah produksi kelapa sawit di PTPN IV unit Berangir untuk mengetahui jumlah produksi kelapa sawit di tahun mendatang.
2. Mengumpulkan data: Melakukan pengumpulan data dengan cara mengunjungi kantor besar (instansi) Perkebunan unit berangir dan bertanya langsung kepada petugas tentang produksi kelapa sawit di tahun sebelumnya.
3. Melakukan uji metode dekompositif adiktif dan uji metode dekomposisi multiplikatif.



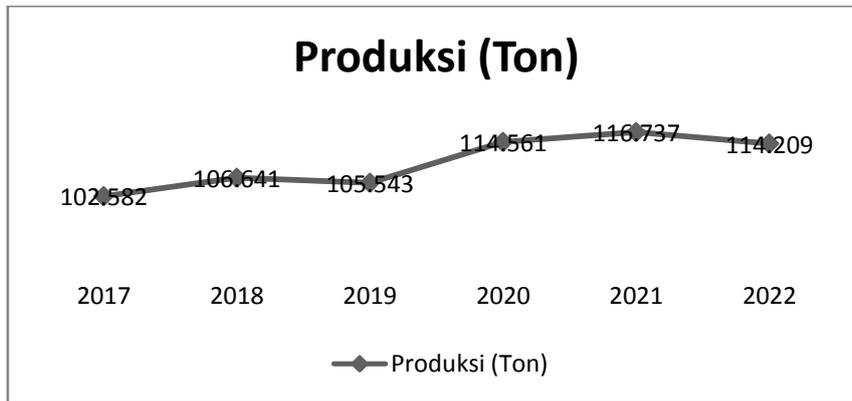
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah jumlah produksi kelapa sawit di PTPN IV Unit Berangir mulai tahun 2017 sampai dengan tahun 2022 yang diperoleh dari instansi terkait. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Jumlah Hasil Panen Kelapa Sawit Di PTPN IV Unit Berangir

No	Tahun	Produksi (Ton)
1	2017	102,582
2	2018	106,641
3	2019	105,543
4	2020	114,561
5	2021	116,737
6	2022	114,209

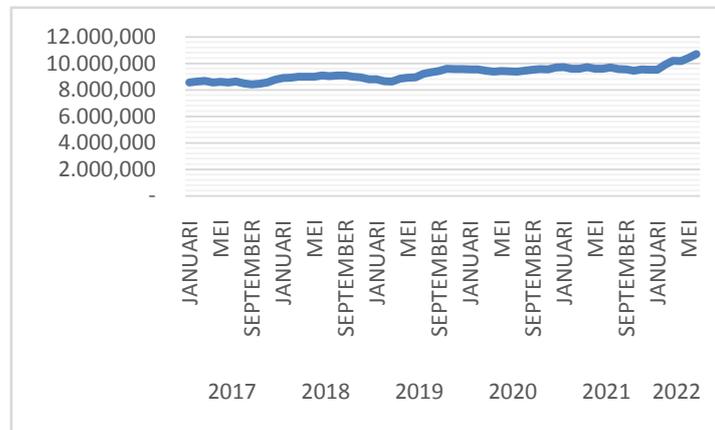


Gambar 2. Produksi Kelapa sawit di PTPN IV Unit Berangir Tahun 2017-2022

Langkah-langkah dalam melakukan prediksi dengan metode dekomposisi aditif dan multiplikatif sebagai berikut:

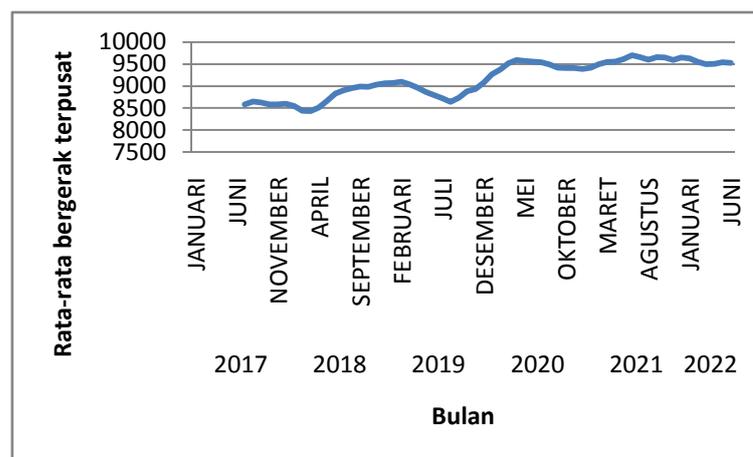
1. Mengitung rata-rata bergerak

Rata-rata bergerak terpusat dimulai dengan memisahkan unsur *siklus-trend*. Rata-rata bergerak terpusat memisahkan unsur siklus-trend dari data dengan menghitung rata-rata bergerak sepanjang musiman data. Rata –rata tidak terdapat unsur musiman dan tanpa atau sedikit sekali unsur acak



Gambar 3. Plot Rata-rata bergerak

Lalu dilanjutkan dengan menghitung rata-rata bergerak terpusat Berikut adalah grafiknya:

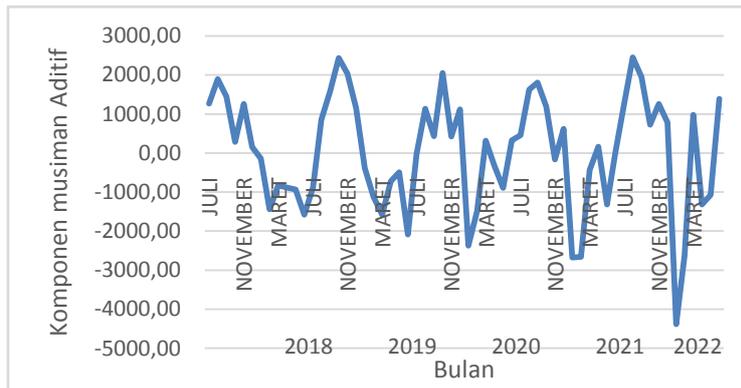


Gambar 4. Plot Rata-rata Bergerak Terpusat

Pada Gambar 4 rata-rata bergerak terpusat cenderung mengalami konstan setiap bulannya, namun pada Bulan September 2019 hingga Mei 2020 mengalami kenaikan.

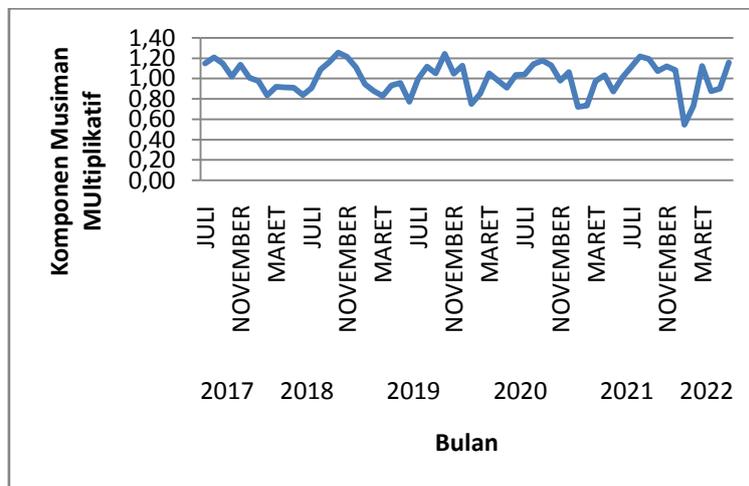
2. Komponen musiman dan acak

Komponen musiman dan acak dihitung dengan cara mengurangi data pada waktu ke-t dengan rata-rata bergerak terpusat waktu ke-t untuk model Aditif sedangkan untuk model Multiplikatif membagi data pada waktu ke –t dengan rata-rata bergerak terpusat waktu ke-t.



Gambar 5. Plot komponen musiman aditif

Pada gambar 5 terlihat bahwa pengaruh musiman pada nilai rata-rata bergerak terpusat dari data yang telah dihilangkan faktor musiman dan acak sebelumnya. Terlihat pula tidak ada pola *trend* pada komponen musiman untuk model Aditif ini, Pengerjaan model Multiplikatif:



Gambar 6. Plot komponen musiman multiplikatif

Begitu pula dengan gambar 6 terlihat bahwa pengaruh musiman pada nilai rata-rat bergerak terpusat dari data yang telah dihilangkan faktor musiman dan acak sebelumnya. Terlihat pula tidak ada pola *trend* pada komponen musiman untuk model Multiplikatif ini. Plot komponen musiman menggunakan metode adiktif maupun multiplikatif ini menghasilkan bentuk pola yang hampir sama.

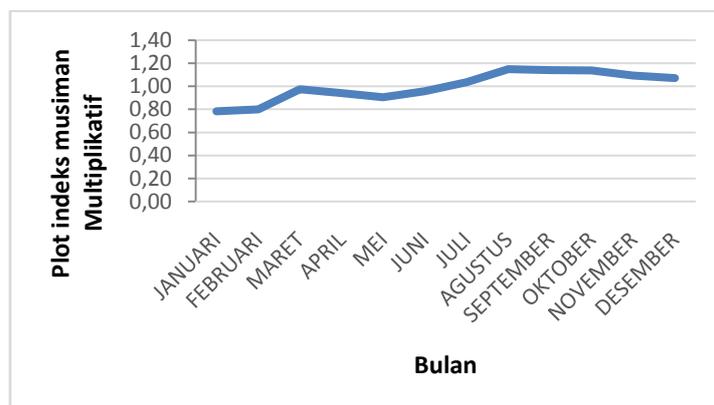
3. Rata-rata medial dan indeks musiman

Langkah berikutnya adalah menghilangkan keacakan dari nilai nilai yang telah diperoleh yaitu komponen musiman baik model Aditif maupun Multiplikatif dengan rata-rata medial. Rata-rata medial disusun dari data Komponen musiman menurut bulan setiap tahunnya. Rata-rata medial ialah nilai rata-rata untuk setiap bulan setelah dikeluarkan nilai terbesar dan nilai terkecil.



Gambar 7. Plot indeks musiman aditif

Pada gambar 7 terlihat bahwa indeks musiman dari data yang terjadi setiap bulan untuk model Aditif. Dari Plot terlihat bahwa indeks musiman mengaami kenaikan setelah bulan mei dan mengalami penurunan setelah bulan agustus.

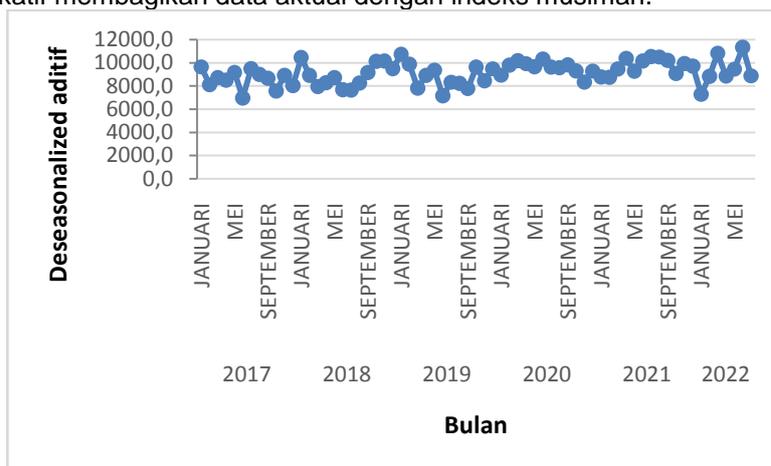


Gambar 8. Plot indeks musiman multiplikatif

Pada gambar 8 terlihat bahwa indeks musiman dari data yang terjadi setiap bulan untuk model Aditif. Dari Plot terlihat bahwa indeks musiman mengalami kenaikan setelah bulan Mei dan mengalami penurunan setelah bulan Agustus.

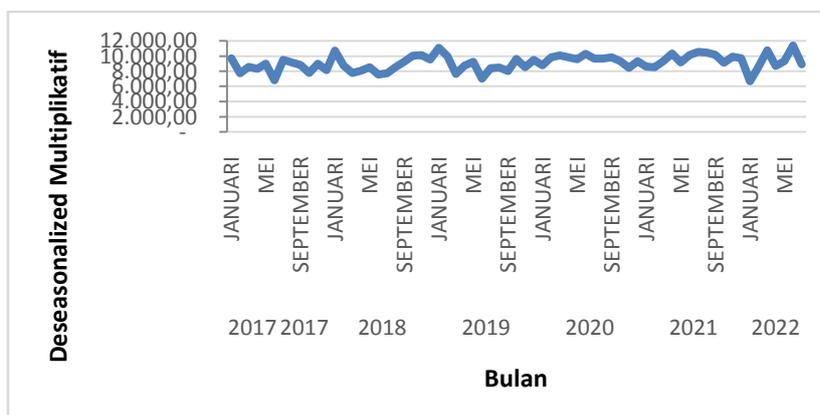
4. Seasonally adjudted series (*deseasonalized*)

Selanjutnya dicari data *deseasonalized* yaitu data yang telah dihilangkan faktor musimannya. Hal ini dilakukan dengan mengurangi data aktual dengan indeks musiman untuk model Aditif sedangkan untuk model Multiplikatif membagikan data aktual dengan indeks musiman.



Gambar 9. *Deseasonalized* (Aditif)

Pada gambar 9 menunjukkan pola data dengan model Aditif yang sudah dihilangkan faktor musimannya untuk menghasilkan pola siklus dan *trend* pada data. Terlihat bahwa *deseasonalized* aditif terdapat pola *trend* naik dan turun.

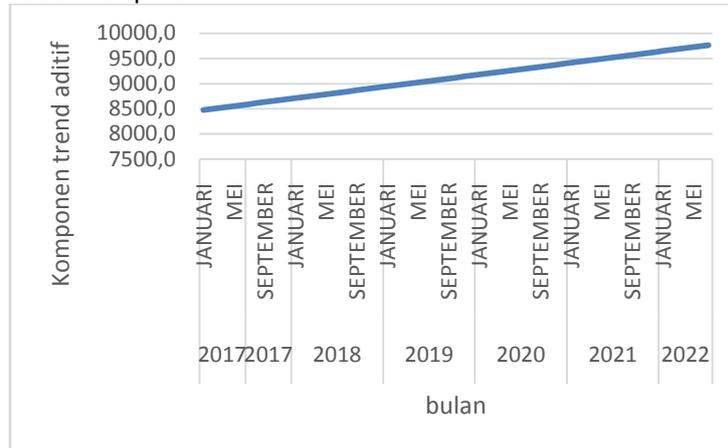


Gambar 10. Data *deseasonalized* (Multiplikatif)

Pada gambar 10 menunjukkan pola data dengan model Aditif yang sudah dihilangkan faktor musimannya untuk menghasilkan pola siklus dan *trend* pada data. Terlihat bahwa *deseasonalized* aditif terdapat pola *trend* naik dan turun.

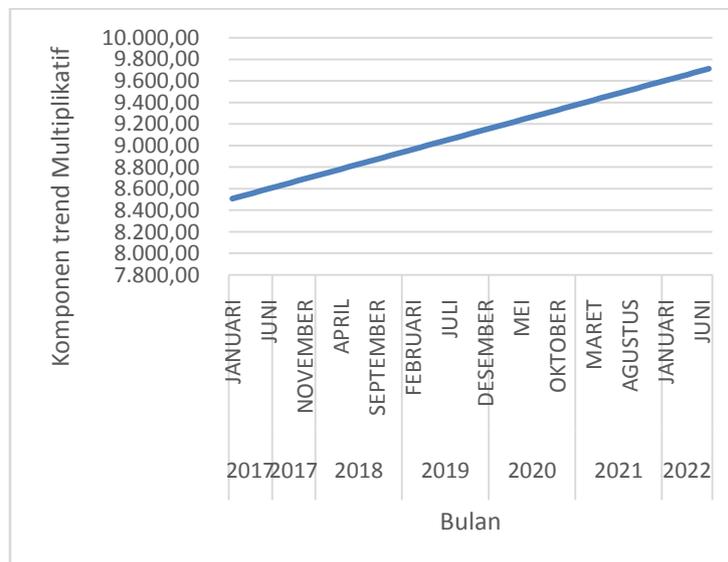
5. Komponen Tren

Dalam mencari persamaan *Trend* digunakan data *deseasonalized* atau *seasonally adjusted* baik pada model Aditif maupun Multiplikatif. Dalam menentukan nilai komponen *trend* dengan cara mensubstitusikan nilai $\hat{Y} = 9,168.49 + 9,714 (t)$ untuk model Aditif dan $\hat{Y} = 9,162.72 + 8,7931 (t)$ untuk model Multiplikatif. Perhitungan untuk memperoleh persamaan *trend* terdapat pada Lampiran 10 dan 11 Selanjutnya mencari komponen *trend* dari model aditif yang disajikan pada Lampiran 12 dan Lampiran 13 untuk model Multiplikatif.



Gambar 11. Plot Trend Aditif

Pada gambar 11 terlihat bahwa nilai komponen *trend* untuk model Aditif mengalami kenaikan seiring bertambahnya periode waktu, maka dapat dikatakan bahwa plot *trend* model Aditif merupakan *trend* naik.

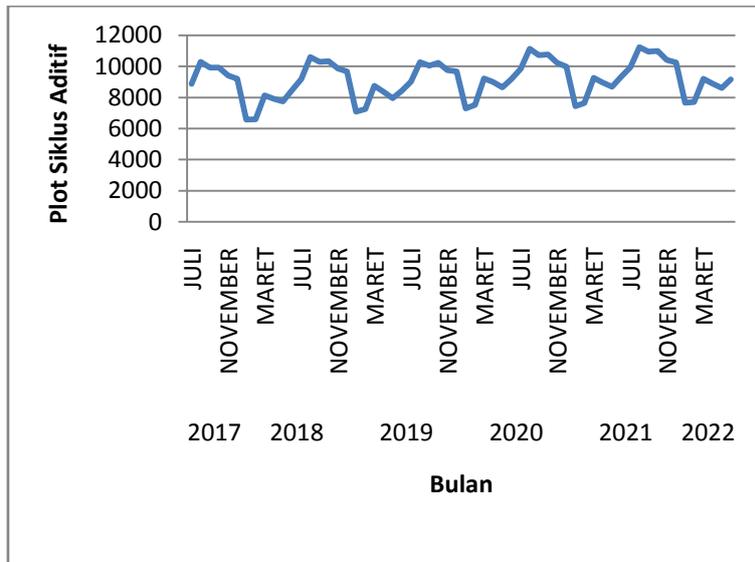


Gambar 12. Plot Trend Multiplikatif

Pada gambar 12 terlihat bahwa nilai komponen *trend* untuk model Multiplikatif mengalami kenaikan seiring bertambahnya periode waktu, maka dapat disimpulkan bahwa plot *trend* model Multiplikatif merupakan *trend* naik pula.

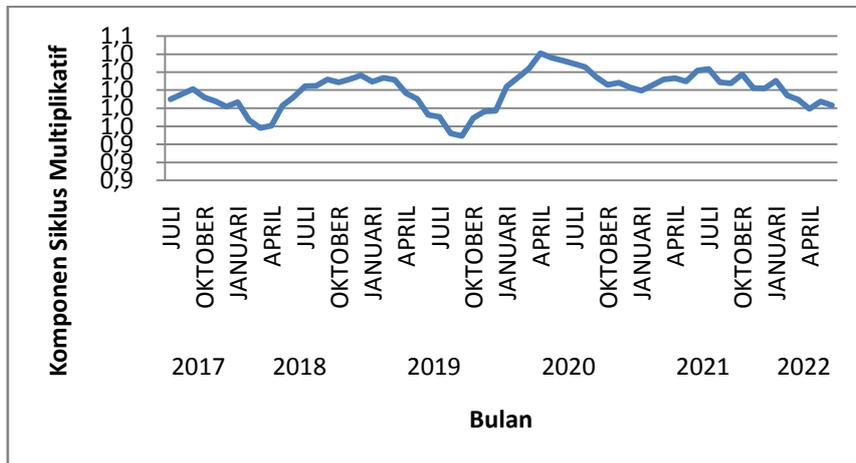
6. Komponen Siklus

Komponen siklus diperoleh dengan cara mengurangkan nilai dari komponen rata-rata bergerak terpusat dengan komponen *trend* untuk model Aditif, sedangkan pada model Multiplikatif diperoleh dengan cara membagikan nilai dari komponen rata-rata bergerak terpusat dengan komponen *trend*.



Gambar 13. Plot komponen Siklus Aditif

Pada gambar 13 Terlihat nilai komponen siklus untuk model Aditif yang awalnya cenderung menurun kemudian beberapa periode berikutnya mengalami kenaikan.

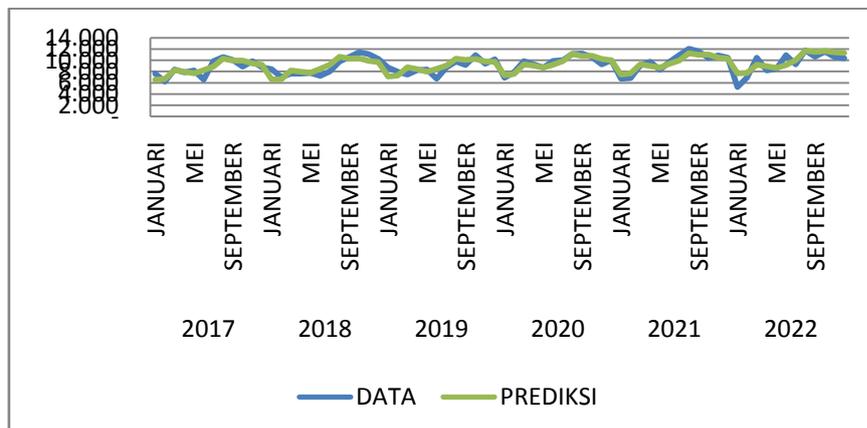


Gambar 14. Plot komponen Siklus Multiplikatif

Pada Gambar 14 Terlihat nilai komponen siklus untuk model Aditif yang awalnya cenderung menurun kemudian beberapa periode berikutnya mengalami kenaikan.

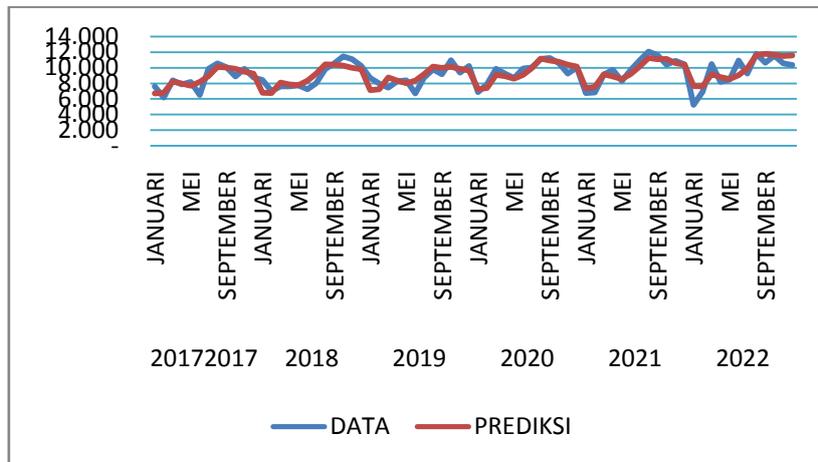
7. Menggabungkan Musiman, *Trend* dan Siklus.

Setelah diperoleh Indeks musiman, *komponen trend*, dan komponen siklus. Selanjutnya dilakukan permodelan dekomposisi dengan menjumlahkan ketiga komponen untuk Aditif, dan mengalikan ketiga komponen untuk model Multiplikatif



Gambar 15. Plot hasil penggabungan aditif

Pada gambar 15 terlihat perbandingan antara data training dengan data prediksinya. Dari plot tersebut terlihat perbandingan nilai prediksi mendekati nilai aktual sebelum bulan november 2021. Setelah itu, cenderung pola prediksi berbeda dengan data aktual.



Gambar 16. Plot hasil penggabungan Multiplikatif

Gambar 16 terlihat perbandingan antara data *training* dengan data prediksinya. Dari plot tersebut terlihat perbandingan nilai prediksi mendekati nilai aktual sebelum November 2021. Setelah itu, pola prediksi cenderung berbeda dengan data aktual.

Pembahasan

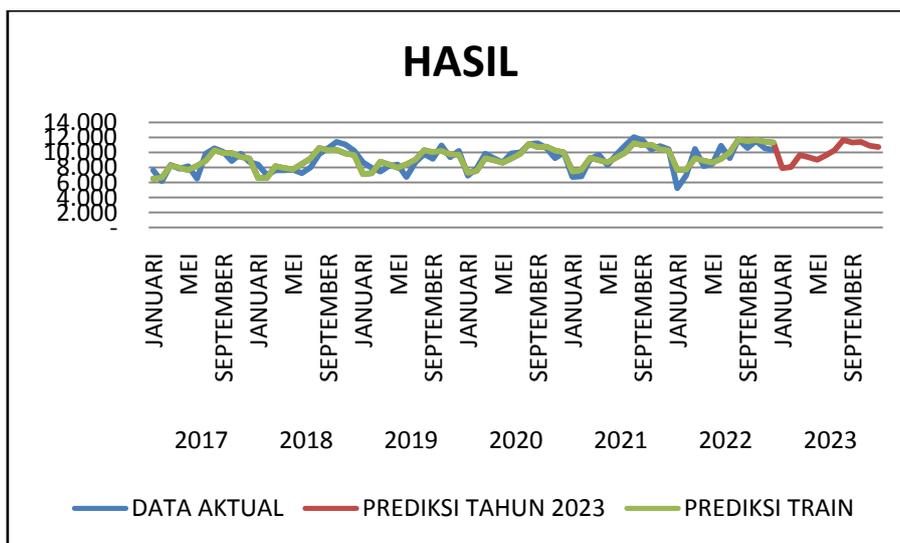
1. Pemilihan Model Terbaik dan Evaluasi Model

Pada tahap ini akan dilakukan uji kelayakan model menggunakan nilai MAPE dari data train berdasarkan persamaan (2.9) Model yang terbaik akan digunakan dalam prediksi satu tahun kedepan. Berikut hasil nilai MAPE

Tabel 2. Nilai MAPE

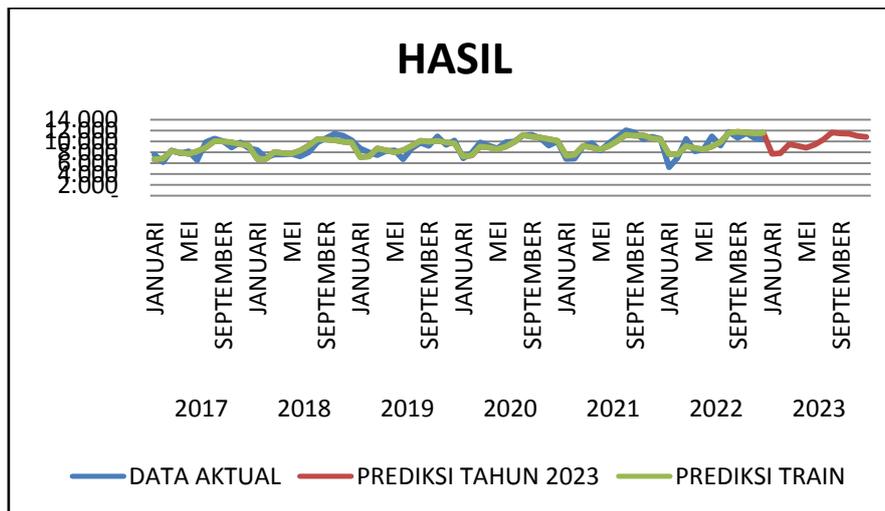
MODEL	MAPE
ADITIF	7.7829
MULTIPLIKATIF	7.6016

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat nilai MAPE terkecil adalah model Multiplikatif, sehingga model terbaik adalah model Multiplikatif. Hasil keakuratan model (MAPE) pada data Training sebesar 7.6016. Hal ini menunjukkan bahwa model sudah baik untuk digunakan dalam prediksi.



Gambar 17. Perbandingan prediksi *train* dengan prediksi (Aditif)

Pada gambar 17 terlihat perbandingan untuk data aktual, *train* serta hasil prediksi tahun 2023 untuk model Aditif.



Gambar 18. Perbandingan prediksi *train* dengan prediksi (Multiplikatif)

Pada gambar 18 terlihat perbandingan untuk data aktual, *train* serta hasil prediksi tahun 2023 untuk model Multiplikatif.

2. Peramalan Tahun 2023

Hasil prediksi pada model terbaik dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Estimasi Tahun 2023

Bulan	Peramalan
Januari	7,717.20
Februari	7,820.18
Maret	9,459.27
April	9,151.14
Mei	8,841.59
Juni	9,404.03
Juli	10,326.40
Agustus	11,633.01
September	11,475.29
Oktober	11,393.23
November	11,011.94
Desember	10,805.01
Total	119,038.29

Kesimpulan

Produksi kelapa sawit adalah hasil yang dipanen dari usaha perkebunan tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Produksi minyak sawit didominasi oleh pertanian negara besar-besaran antara tahun 1980 dan 1993. Setelah tahun 1993, ketika pertumbuhan output pekebun swasta mampu melampaui produksi kelapa sawit dari perkebunan negara besar, area yang telah diperluas perkebunan swasta besar sekitar tahun 1990 mulai menunjukkan hasil. Setelah tahun 1998, keberhasilan pertanian swasta besar diikuti oleh perkebunan yang lebih kecil. Perkebunan rakyat mengalami peningkatan produksi tahunan sebesar 58,89% antara tahun 1980 dan 2013, dibandingkan dengan perkebunan swasta besar, yang mengalami peningkatan produksi tahunan sebesar 14,48%. Produksi perkebunan negara yang besar biasanya tumbuh pada tingkat kemiringan, rata-rata 5,44% per tahun. Salah satu dari beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi adalah metode dekomposisi (pemecahan). Metode dekomposisi adalah sekumpulan data berupa angka yang didapat dalam suatu periode waktu tertentu. Keunggulan dari metode dekomposisi adalah pola atau komponen-komponen tersebut dapat dipecah menjadi sub pola yang menunjukkan tiap-tiap komponen deret berkala secara terpisah dan pemisahan tersebut sering kali membantu meningkatkan ketepatan prediksi dan membantu permasalahan atas perilaku deret data secara lebih baik. Model dekomposisi yang paling baik adalah model dekomposisi Multiplikatif, Hasil keakuratan model terbaik menggunakan *Mean Absolute percentage Error (MAPE)* sebesar 7.6016 dengan hasil peramalan 119,038.29 ton untuk Model Multiplikatif dan nilai *MAPE* 7.7829 dengan hasil peramalan 119,596.37 ton untuk model aditif, sehingga selisih jarak peramalan antara model Aditif dan Multiplikatif sekitar 1.1813 dalam nilai *MAPE* atau sekitar 558 ton hasil peramalan hasil panennya. hal ini menunjukkan bahwa model Multiplikatif ini lebih digunakan dari pada model Aditif dalam memprediksi hasil panen kelapa sawit di PTPN IV Unit Berangir pada tahun 2023.

Daftar Pustaka

- [1] Shafik,M.& fatayat. 2018. Peramalan hasil panen kelapa sawit pada pt inti indosawit subur menggunakan metode dekomposisi.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus Bina Widya Pekanbaru. *Repository university of Riau*. Hal 1-12.
- [2] Sartono Kartodirdjo dan Djoko Suryo.1991. Sejarah Perkebunan di Indonesia: Kajian Sosial Ekonomi, (Yogyakarta: Aditya Media), Hal 1-4.
- [3] Rosita, Tita dan D.E. Rachmawati. 2019.. Peramalan Nilai Ekspor Indonesia Dengan Menggunakan Metode Dekomposisi (Studi Kasus: Nilai Data Ekspor Indonesia Tahun 2010-2018). Prodi Analisis Kimia: Politeknik AKA Bogor. 43 (2). Hal 1-59.
- [4] United States Department of Agriculture (USDA). 2016. Indeks mundi, agricultural statistic. Washington D.C.: USDA.
- [5] Handayani P.I.N.Fatayat. 2020. prediksi jumlah pengunjung perpustakaan universitas riau menggunakan metode dekomposisi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus Bina Widya Pekanbaru. *Repository university of Riau*. Hal 1-10.
- [6] Makridakis, Wheelright dan McGee, *Forecasting Methods and Application*, New York: John Wiley&Sons, 1992.