

# Peramalan Produksi Kelapa Sawit dan Karet di Provinsi Kalimantan Selatan

## *(Predicting the Production of Oil Palm and Rubber in South Kalimantan Province)*

Anis Huzaimanor Izafera<sup>1</sup>, Nur Salam<sup>1</sup>, Dewi Sri Susanti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani KM. 36, Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan  
E-mail: ds\_susanti@ulm.ac.id

### ARTICLE INFO

#### Article history

Submitted: February 11, 2023

Accepted: June 29, 2023

Published: July 4, 2023

#### Keywords:

double exponential

smoothing,

forecasting,

oil palm crops production,

rubber crops production,

South Kalimantan Province

### ABSTRACT

In Indonesia, the plantation sub-sector has an important role in increasing state revenue through the exports of its products, besides the mining and gas sector. The most widely produced plantation crops in Indonesia are oil palm and rubber and South Kalimantan is one of the top 10 provinces in Indonesia with oil palm plantations. This study aims to detect the correct forecasting model for data on oil palm crops and rubber production in South Kalimantan Province and to analyse the forecasting results for oil palm crops and rubber in South Kalimantan Province using the double exponential smoothing method. This research was conducted for 8 months (March 2022 to December 2022), using observational data from 2001 to 2021. Double Exponential Smoothing Holt was used in this study by looking at the error value obtained with the smallest Mean Absolute Percentage Error (MAPE). For palm oil production, the parameters  $\alpha=0.8$  and  $\beta=0.6$  were the best parameters with a MAPE value of 8.05% and resulted in the forecasting of oil palm crops production in 2022 not increasing, in 2023 and 2024 experiencing an increase of 1%. As for forecasting rubber production, the parameters  $\alpha=0.9$  and  $\beta=0.9$  are the best parameters with a MAPE value of 5.45% and forecasting rubber production in 2022 will increase by 1%, in 2023 and 2024 by 2%.



Copyright © 2023 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Subsektor perkebunan merupakan salah satu penghasil sumber devisa di Indonesia setelah sektor pertambangan dan gas melalui ekspor komoditasnya (BPS, 2021). Subsektor ini memiliki peranan yang penting di dalam suatu negara, karena disamping menjadi sumber energi untuk industri pengolahan hasil perkebunan juga dapat menyerap tenaga kerja, dengan kata lain sub sektor perkebunan memiliki peranan penting di bidang ekonomi dan sosial Indonesia (Isbah & Iyan, 2016). Subsektor perkebunan memiliki cakupan yang luas, salah satu tanaman perkebunan yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah tanaman kelapa sawit dan karet (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020). Kesenambungan produksi kelapa sawit Indonesia sangat menjanjikan. Sejak tahun 2006, Indonesia telah menjadi penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, yang memiliki peranan penting dalam memasok dan memenuhi permintaan minyak nabati di

tingkat global (Kementerian Perindustrian RI, 2021). Pada tahun 2019 Indonesia menduduki peringkat 1 luas areal karet dunia, melibatkan pekebun sebanyak 2,07 juta kepala keluarga dan 193 ribu tenaga kerja perkebunan (BPS, 2021). Kedua tanaman ini juga merupakan salah satu jenis komoditas perkebunan yang banyak dikembangkan dan menjadi andalan sektor perkebunan di Provinsi Kalimantan Selatan. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman penghasil bahan baku minyak yang termasuk keluarga *Arecaceae*. Pada tahun 1848, kelapa sawit dibawa oleh pemerintah Hindia Belanda ke Indonesia. Perkebunan kelapa sawit dapat dikatakan suatu agro bisnis yang cukup besar karena hasil dari pengolahan kelapa sawit banyak digunakan oleh masyarakat (Sulardi, 2022). Selain tanaman sawit, terdapat tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) yang juga menjadi komoditas utama dalam agrobisnis. Karet merupakan tanaman tropis yang berasal dari lembah sungai Amazon di Brazil. Pada tahun 1864 karet pertama kali dibawa ke Indonesia sebagai tanaman koleksi di Kebun Raya Bogor. Dari koleksi tanaman karet yang terkumpul kemudian dikembangkan menjadi tanaman perkebunan di beberapa daerah (Subandi, 2011).

Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil kelapa sawit di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Selatan dalam BPS (2022), pada tahun 2021 luas area komoditas kelapa sawit di Provinsi Kalimantan Selatan mencapai 426.948 ha sedangkan untuk produksinya mencapai 1.134.684 ton CPO (BPS, 2022). Selain tanaman kelapa sawit, karet merupakan salah satu jenis komoditas perkebunan yang banyak dikembangkan dan menjadi andalan sektor perkebunan di Provinsi Kalimantan Selatan. Luas areal karet di Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2021 mencapai 272.471 ha dengan produksi sebesar 208.586 ton (BPS, 2022).

Jika dilihat jumlah produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan cenderung terus meningkat namun tidak menutup kemungkinan akan mengalami fluktuasi, dimana terjadi penambahan dan pengurangan yang tidak sama setiap tahunnya. Produksi kelapa sawit dan karet yang mengalami fluktuasi dapat berpengaruh terhadap perekonomian suatu wilayah dimana terjadi kesenjangan antara jumlah produksi dengan jumlah permintaan. Kondisi ini akan menjadikan pembuatan perencanaan pemenuhan kebutuhan dan besarnya kelebihan yang harus didistribusikan sulit untuk ditetapkan (Wahyuni et al., 2021). Sehingga upaya produksi yang dilakukan tidak dapat dimanfaatkan dengan optimal. Menyikapi kondisi di atas, maka dibutuhkan peramalan jumlah produksi kelapa sawit dan karet di masa yang akan datang.

Penelitian mengenai peramalan data menggunakan metode *double exponential smoothing* sudah pernah dilakukan oleh Handoko (2018). Pada penelitian ini digunakan 36 data produksi kelapa sawit di Provinsi Sumatera Utara yang diperoleh dari PTPN III Sumatera Utara dengan rentang waktu dari tahun 2015—2017, yang mana data tersebut membentuk pola data *trend*. Pada penelitian ini menggunakan metode *double exponential* satu parameter dari Brown dimana nilai parameternya dipilih secara *trial and error* dan didapatkan hasil peramalan untuk bulan Januari 2018 sebesar 48.756.899,70 kg, untuk bulan Februari 2018 sebesar 48.684.750,30 kg, untuk bulan Maret 2018 sebesar 48.612.600,90 kg, dan seterusnya sampai bulan Desember 2018 sebesar 47.963.256,30 kg, atau dengan kata lain produksi kelapa sawit yang akan datang akan mengalami penurunan (Handoko, 2018).

Peramalan merupakan kegiatan untuk memperkirakan suatu hal dimasa yang akan datang (Sofyan, 2013). Peramalan dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan, mengawasi dan

pengambilan keputusan. Pada umumnya peramalan dilakukan menggunakan data *time series*. Data *time series* adalah data yang terurut berdasarkan waktu (Fadliani et al., 2021). Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk meramalkan atau memprediksi produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan pada masa yang akan datang, yaitu sampai tahun 2025. Prediksi didasarkan atas model dugaan *double exponential smoothing Holt* yang diaplikasikan pada data *time series* produksi kelapa sawit dan karet selama rentang 21 tahun terakhir, yaitu tahun 2001 hingga tahun 2021.

## METODE PENELITIAN

Terdapat 2 (dua) variabel yang diteliti dalam tulisan ini, yaitu produksi kelapa sawit (CPO) dan produksi karet. Data diperoleh dari Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan (Disbunnak Kalsel) dan Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, yang berupa data *time series* selama 21 tahun, yaitu dari tahun 2001 hingga 2021. Proses penelitian dilakukan selama 8 (delapan) bulan, yaitu dari Maret 2022 hingga Desember 2022.

Proses analisis data diawali dengan menyajikan analisis deskriptif untuk masing – masing data. Deskripsi statistika pada masing-masing variabel dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data setiap variabel penelitian (Walpole et al., 2012). Deteksi tipe plot data yang terbentuk juga dilakukan untuk memastikan bahwa metode *double exponential smoothing* sesuai untuk digunakan sebagai metode peramalan data masa yang akan datang (Habsari et al., 2020). Setelah identifikasi pola, dilakukan proses pemodelan menggunakan metode *double exponential smoothing* menggunakan beberapa nilai parameter *smoothing* yang yang bervariasi serta menentukan dugaan parameter pemulusan (St) menggunakan persamaan berikut (Makridakis et al., 1999).

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

Selanjutnya menentukan dugaan parameter pemulusan *trend* (bt) menggunakan persamaan berikut,

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (2)$$

dan menentukan nilai peramalan pada data historis menggunakan persamaan berikut.

$$F_{t+m} = S_t + mb_t \quad (3)$$

Akurasi nilai peramalan ditentukan dari nilai error terendah yang terukur melalui nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE merupakan rata-rata *absolute* antara nilai peramalan dan nilai aktual yang disajikan dalam bentuk *persentase* sesuai persamaan berikut (Putro et al., 2018)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |PE_t| \quad (4)$$

Galat *persentase* (*percentage error*)

$$PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\% \quad (5)$$

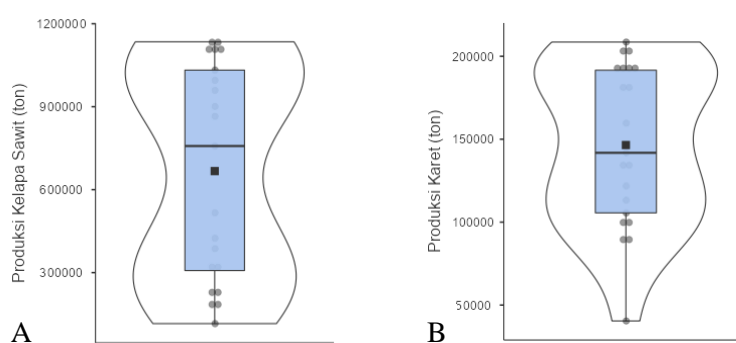
Model peramalan yang baik ditentukan melalui nilai error terkecil yang terukur pada besaran MAPE. Rentang nilai MAPE untuk mengukur ketepatan hasil peramalan tersaji pada Tabel 1 (Maricar, 2019) dan diantara beberapa nilai MAPE akan dipilih nilai MAPE terkecil. Nilai dugaan parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  terbaik dari pemodelan dengan MAPE terkecil digunakan untuk mendapatkan peramalan data tahun berikutnya yaitu tahun 2022 hingga 2025 melalui dari pemodelan *double exponential smoothing*.

Tabel 1. Rentang nilai MAPE sebagai ukuran kebaikan peramalan

MAPE	Makna
< 10%	Peramalan sangat baik
10 – 20%	Peramalan baik
20 – 50%	Peramalan cukup baik
> 50%	Peramalan buruk

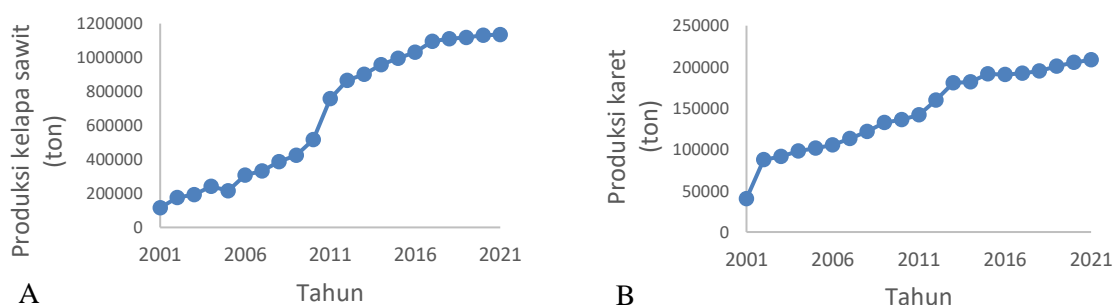
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan pemodelan data produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan periode tahun 2001—2021, terlebih dahulu disajikan deskripsi statistika dari data. Gambar 1 menyajikan *box-violin plot* sebagai analisis deskriptif untuk kedua data.



Gambar 1. Boxplot data produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan

*Box-violin plot* di atas menyajikan nilai kuartil pertama (Q1) sebesar 307.369 ton untuk data produksi sawit dan 105.586 ton untuk data produksi karet, sementara kuartil ketiga (Q3) sebesar 103.273 ton untuk data produksi kelapa sawit dan 191.593 ton untuk data produksi karet. Median untuk data produksi kelapa sawit sebesar 757.808 ton, sedangkan untuk data produksi karet sebesar 141.797 ton. Dari kedua data tersebut tampak bahwa produksi perkebunan didominasi kelapa sawit. Pola data historis data produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan disajikan pada Gambar 2.

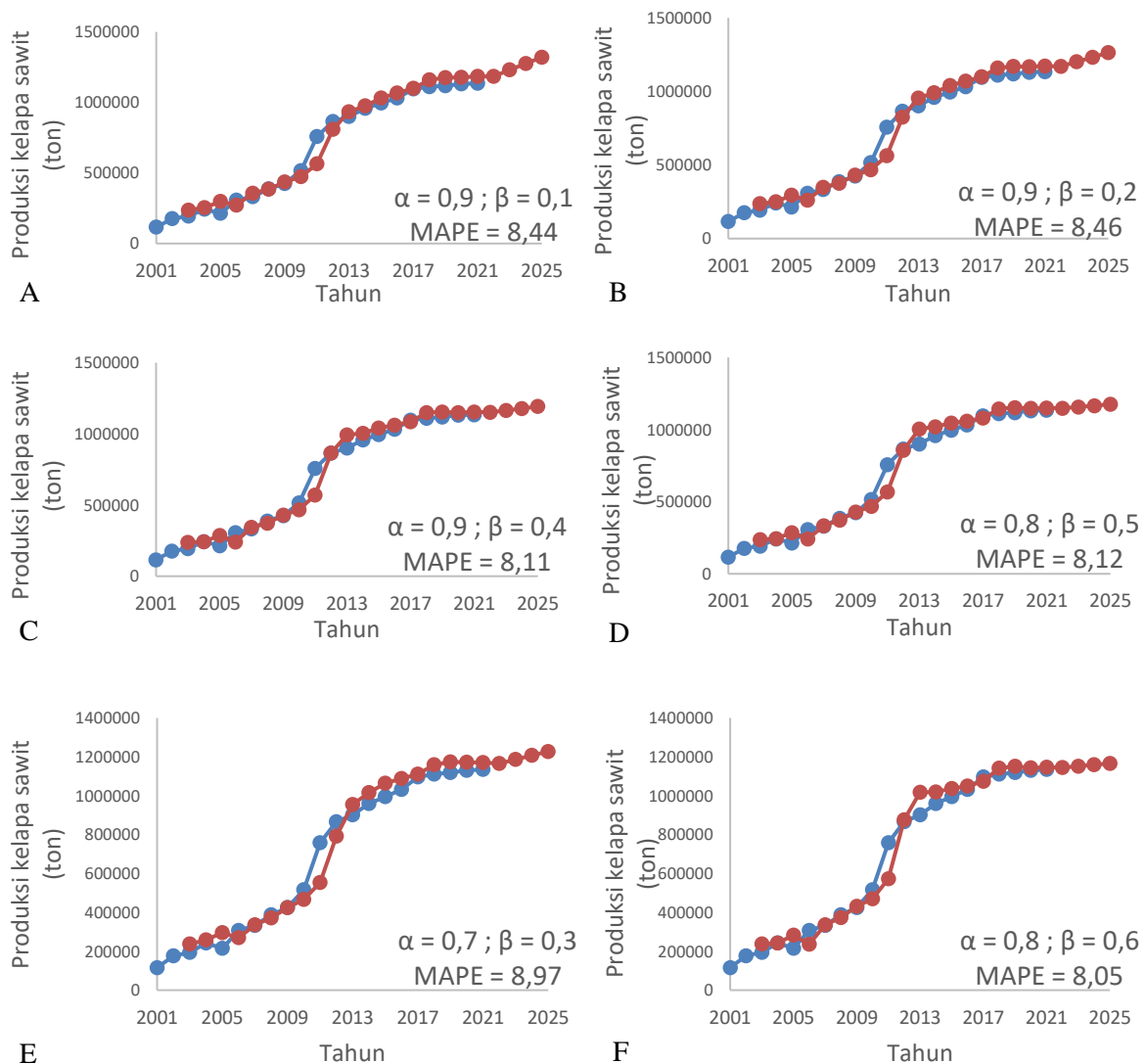


Gambar 2. Data produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan selama 21 tahun (tahun 2001—2021)

Jika dilihat pada Gambar 2, jumlah produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2001—2021 cenderung mengalami peningkatan, sehingga disimpulkan bahwa pola data produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan memiliki kecenderungan atau *trend* naik. Metode *exponential smoothing* merupakan metode yang tepat dalam meramalkan data yang cenderung mengalami kenaikan/*trend* dari waktu ke waktu (Hamidah et al. , 2013).

### Pemodelan *Double Exponential Smoothing* Data Produksi Kelapa Sawit

Berdasarkan identifikasi adanya pola meningkat pada data dari waktu ke waktu, maka diaplikasikan pemodelan *Double Exponential Smoothing* melalui persamaan (1), (2), dan (3) pada data produksi kelapa sawit. Dengan mencoba berbagai kombinasi nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  yang berbeda-beda, pada akhirnya diperoleh hasil peramalan yang masuk kategori baik dan sangat baik. Kurva hasil analisis untuk 6 (enam) tipe pemodelan *Double Exponential Smoothing* terbaik disajikan pada Gambar 3.

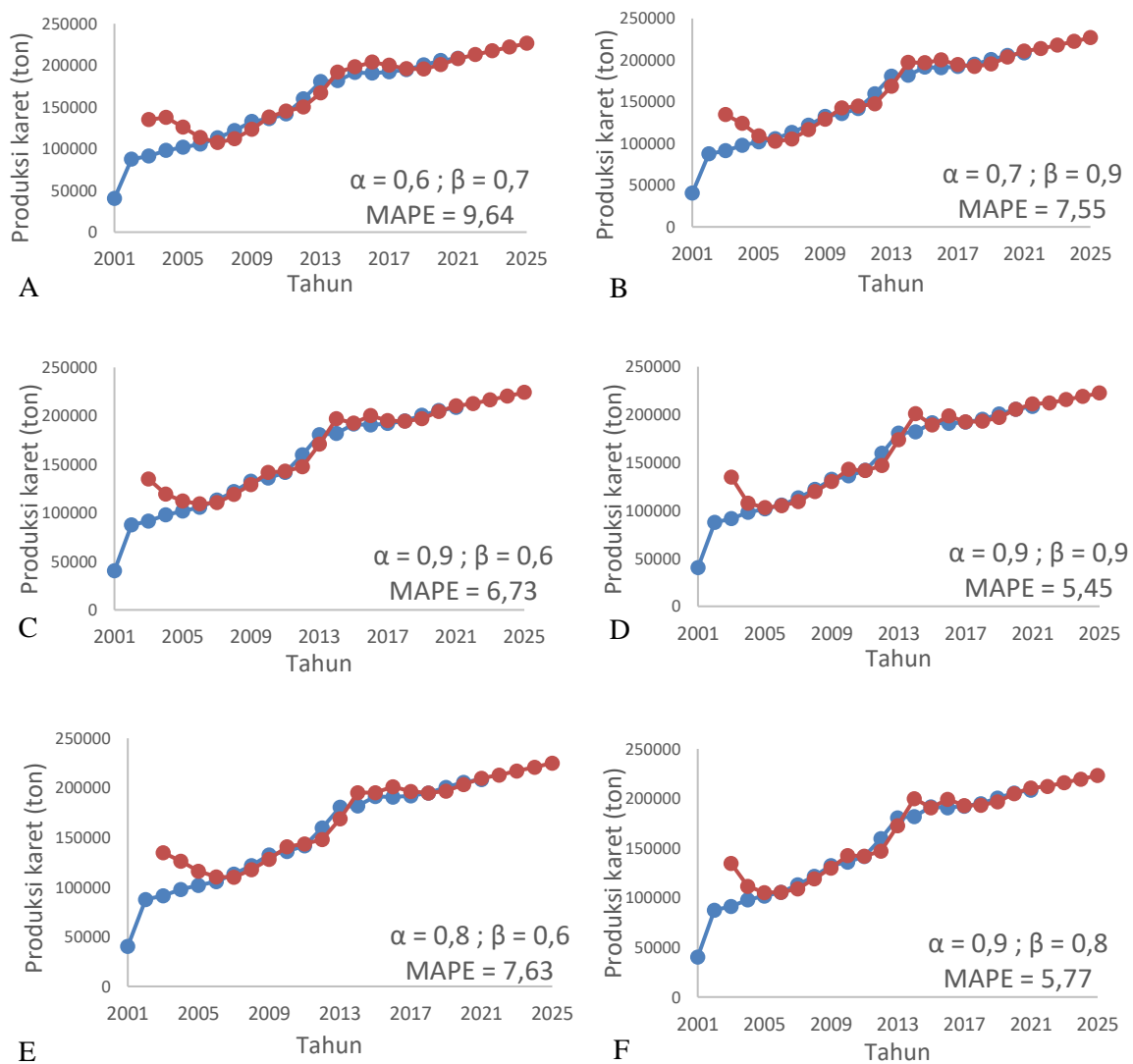


Gambar 3. Kurva data produksi kelapa sawit beserta dugaannya menggunakan *Double Exponential Smoothing*

Proses pemodelan diawali dengan dugaan nilai awal parameter  $\alpha = 0,1$  dan  $\beta = 0,1$  kemudian dilanjutkan secara iteratif untuk  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan penambahan 0,1 poin sampai dengan nilai parameter  $\alpha = 0,9$  dan  $\beta = 0,9$ . Dari kombinasi 81 (delapan puluh satu) model dengan kombinasi  $\alpha$  dan  $\beta$  yang berbeda-beda diperoleh beberapa model dengan MAPE kurang dari 10% yang menunjukkan hasil peramalan sangat baik sesuai Tabel 1. Nilai MAPE terkecil diperoleh sebesar 8,05% dari pemodelan dengan  $\alpha = 0,7$  dan  $\beta = 0,3$ . Gambar 3 menyajikan plot data sekaligus hasil peramalannya selama tahun 2022 hingga 2025 untuk 6 (enam) model dugaan terbaik, dimana tampak hasil peramalan juga meningkat dari tahun ke tahun dengan besar peningkatan rata-rata sebesar 0,6%.

**Pemodelan *Double Exponential Smoothing* Data Produksi Karet**

Selanjutnya dilakukan proses pemodelan *Double Exponential Smoothing* melalui persamaan (1), (2) dan (3) pada data produksi karet. Dengan tahapan pemodelan yang sama seperti pada pemodelan data kelapa sawit, diperoleh 6 (enam) bentuk dugaan pemodelan *Double Exponential Smoothing* terbaik yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Data produksi karet beserta dugaannya menggunakan *Double Exponential Smoothing*

Enam model peramalan terbaik yang disajikan pada Gambar 4 menghasilkan nilai MAPE kurang dari 10% yang bermakna peramalan diperoleh adalah sangat baik. Dan peramalan produksi karet terbaik diperoleh menggunakan model *Double Exponential Smoothing* dengan dugaan parameter model  $\alpha = 0,9$  dan  $\beta = 0,9$ . Nilai MAPE terbaik yang diperoleh sebesar 5,45% dengan hasil peramalan untuk tahun 2022 sampai 2025 cenderung meningkat dengan rata-rata peningkatan sebesar 1,33%. Hal ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian Setiawan et al. (2020) yang menyatakan adanya penurunan. Namun hal ini dapat dimungkinkan karena datanya yang bersifat bulanan.

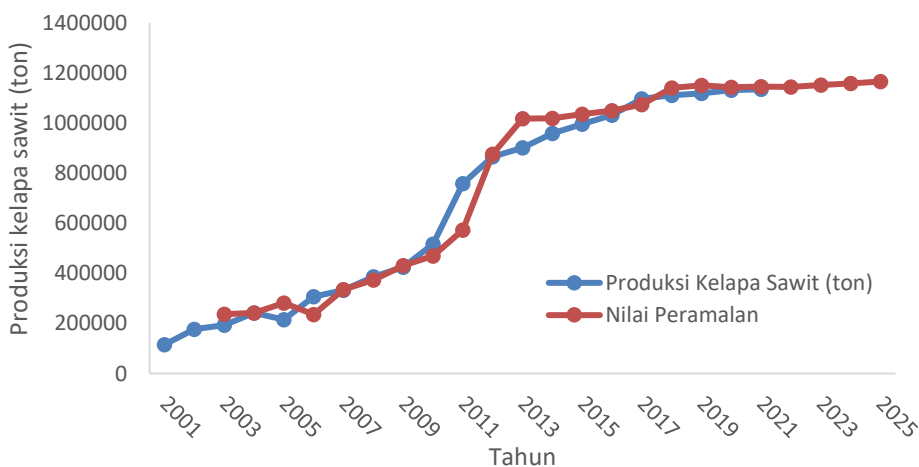
**Peramalan Data Produksi Kelapa Sawit dan Karet**

Berdasarkan hasil perhitungan akurasi metode *double exponential smoothing* yang telah dilakukan didapatkan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  yang paling baik dengan melihat nilai error terkecil yaitu untuk data produksi kelapa sawit nilai MAPE sebesar 8.05% sedangkan untuk data produksi karet MAPE bernilai 5,45%. Hasil peramalan data produksi kelapa sawit (CPO) dan data produksi karet di Provinsi Kalimantan Selatan selama 4 (empat) tahun disajikan pada Tabel 2.

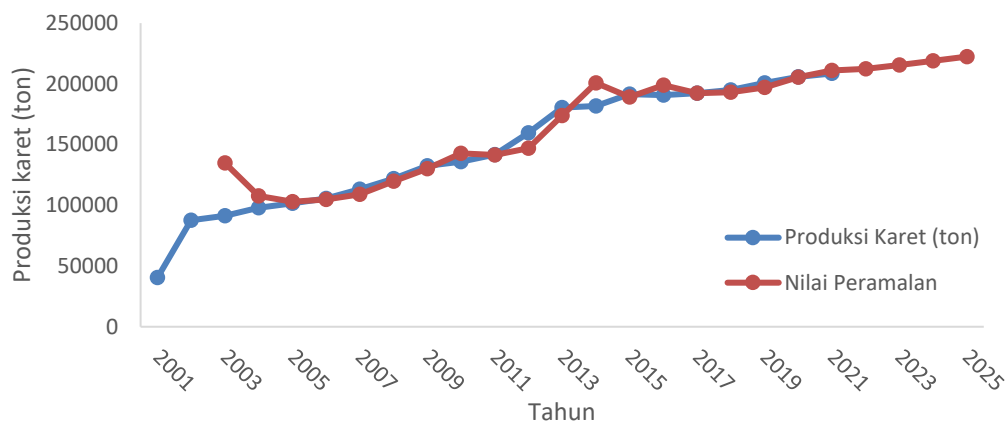
Tabel 2. Hasil peramalan

Tahun	Produksi kelapa sawit (CPO) dalam ton	Produksi karet dalam ton
	parameter model: $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,6$	parameter model: $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,9$
2022	1.144.136,14	212.226,19
2023	1.151.348,47	215.628,69
2024	1.158.560,81	219.031,20
2025	1.165.773,15	222.433,70

Dapat dilihat data produksi kelapa sawit dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan akan mengalami kenaikan setiap tahunnya. Grafik data historis dan peramalan kelapa sawit (CPO) dan karet Provinsi Kalimantan Selatan dapat dilihat pada gambar 5. Prediksi adanya peningkatan ini sejalan dengan hasil penelitian Elvani et al. (2016) dan Christiani & Satyahadewi (2016)



Gambar 5. Data historis dan peramalan data produksi kelapa sawit di Provinsi Kalimantan Selatan



Gambar 6. Data historis dan peramalan data produksi karet di Provinsi Kalimantan Selatan

Berdasarkan hasil peramalan, data produksi kelapa sawit (CPO) maupun data produksi karet di Provinsi Kalimantan Selatan memiliki kecenderungan untuk naik dari tahun ke tahun. Metode peramalan menggunakan model *Double Exponential Smoothing* terbukti efektif dalam melakukan pendugaan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sauddin et al. (2018) yang menunjukkan hasil peramalan pada data tanaman perkebunan. Dugaan terjadinya peningkatan produksi kelapa sawit (CPO) dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan ini dimungkinkan karena adanya penambahan luas lahan perkebunan dan lebih majunya teknologi dalam pertanian. Namun peningkatan ini dapat dikatakan tidak cukup besar karena hanya berkisar 0,6% hingga 1,7% dibandingkan dengan peningkatan kebutuhan penduduk. Hal ini diperkirakan karena penambahan luas lahan juga tidak optimal karena wilayah perkebunan semakin terbatas. Hal ini sejalan dengan penelitian Dwianti & Sari (2022) yang menyebutkan bahwa peningkatan produksi karet di Ogan Komering Ulu cenderung kecil dan dimungkinkan adanya penurunan di tahun 2026. Selain itu dapat disebabkan adanya faktor lain yang berpengaruh, seperti yang dituliskan oleh Prasetyo et al. (2021).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan karakteristik data jumlah produksi kelapa sawit (CPO) dan karet di Provinsi Kalimantan Selatan sepanjang tahun 2001—2021 yang cenderung mengalami peningkatan atau memuat pola trend, maka model *double exponential smoothing* Holt tepat digunakan dalam proses peramalan. Hasil pemodelan pada data produksi kelapa sawit (CPO) menunjukkan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  terbaik adalah  $\alpha = 0,8$  dan  $\beta = 0,6$  dengan nilai MAPE sebesar 8,05%. Dari model dugaan tersebut diperoleh peramalan produksi kelapa sawit secara berurutan dari tahun 2023 sampai 2025 adalah 1.151.348,47 ton; 1.158.560,81 ton; dan 1.165.773,15 ton. Sedangkan untuk peramalan data produksi karet di Provinsi Kalimantan Selatan nilai parameter terbaik diperoleh  $\alpha = 0,9$  dan  $\beta = 0,9$  dengan nilai MAPE sebesar 5,45%. Hasil peramalan produksi karet dari pemodelan terbaik tersebut dari tahun 2023 sampai tahun 2025 secara berurutan adalah 215.628,69 ton; 219.031,20 ton; dan 222.433,70 ton. Dari kedua hasil peramalan tersebut nampak bahwa cenderung terjadi peningkatan dari tahun ke tahun, meski relatif kecil yaitu sekitar 0,6%



hingga 1,75%. Peramalan yang dihasilkan juga bersifat sangat baik karena memiliki nilai MAPE kurang dari 10%.

### Saran

Pada penelitian ini hanya membahas mengenai metode *double exponential smoothing holt* untuk data produksi kelapa sawit (CPO) dan karet. Oleh karena itu, disarankan untuk penelitian yang lebih lanjut dapat menggunakan metode analisis deret waktu lainnya atau kombinasi antara analisis deret waktu dengan metode pemodelan statistika lainnya. Rentang waktu data pengamatan juga dapat diupayakan lebih lebar, agar informasi yang dapat dijelaskan lebih lengkap. Pemodelan dengan melibatkan variabel lain yang dapat digunakan untuk mendeteksi pengaruh faktor lainnya, seperti luas lahan perkebunan, pertumbuhan penduduk dan lainnya apakah mempengaruhi produksi kelapa sawit dan karet.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2021). *Statistik Karet Indonesia 2020*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- BPS. (2022). *Provinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka 2022*. BPS Provinsi Kalimantan Selatan. <https://doi.org/1102001.63>
- Christiani, I., & Satyahadewi, N. (2016). Peramalan Produksi Kelapa Sawit pada PT Perkebunan Nusantara XIII (Persero) dengan Metode Dekomposisi. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 05(02), 119 - 126.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. [www.ditjenbun.pertanian.go.id](http://www.ditjenbun.pertanian.go.id)
- Dwianti, M., & Sari, P. F. (2022). Peramalan Produksi Karet Rakyat di Kabupaten Ogan Komering Ulu tahun 2026. *JASEP*, 8(2), 74 - 79.
- Fadliani, I., Purnamasari, I., & Wasono, W. (2021). Peramalan Dengan Menggunakan Metode SARIMA Pada Data Inflasi dan Identifikasi Tipe Outlier (Studi Kasus: Data Inflasi Indonesia Tahun 2008-2014). *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 9(2), 109. <https://doi.org/10.26714/jsunimus.9.2.2021.109-116>
- Elvani, P. S., Utary, R. A., & Yudaruddin, R. (2016). Peramalan Jumlah Produksi Tanaman Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average). *Jurnal Manajemen*, 8(1), 95 - 112. Retrieved from <http://journal.feb.unmul.ac.id/>
- Habsari, H. D. P., Purnamasari, I., & Yuniarti, D. (2020). Forecasting Uses Double Exponential Smoothing Method and Forecasting Verification Uses Tracking Signal Control Chart (Case Study: Ihk Data of East Kalimantan Province). *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(1), 013–022. <https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss1pp013-022>
- Hamidah, S. N., Salam, N., & Susanti, D. S. (2013). Teknik Peramalan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Holt Winters. *Epsilon: Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, 26-33.
- Handoko, Y. (2018). *Peramalan Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Linier Satu Parameter Dari Brown (Studi Kasus: Pt. Perkebunan Nusantara Iii Sumatera Utara)*.

- Isbah, U., & Iyan, R. Y. (2016). Analisis Peran Sektor Pertanian dalam Perekonomian dan Kesempatan Kerja di Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, 7(19), 45–54.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan* (2nd ed.). Erlangga.
- Maricar, A. M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36–45.
- Prasetyo, A., Salahuddin, & Amirullah. (2021). Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. *Jurnal Info Media*, 6(2), 76-80.
- Putro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4679–4686.
- Sauddin, A., Nurman, T. A., & Wahyuni, R. (2018). Peramalan Tingkat Produksi Tanaman Pangan dan Tanaman Perkebunan Rakyat Kabupaten Bulukumba Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal MSA*, 6(2), 51-60.
- Setiawan, D. A., Wahyuningsih, S., & Goejantoro, R. (2020). Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Winter's dan Pegel's Exponential Smoothing dengan Pemantauan Tracking Signal. *JAMBURA Journal of Mathematics*, 2(1), 1-14.
- Sofyan, D. K. (2013). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu.
- Wahyudi, D., & Djamaris, A. R. A. (2018). *Metode Statistik Untuk Ilmu dan Teknologi Pangan*. [http://repository.bakrie.ac.id/1255/1/Ilmu Statistik ITP.pdf](http://repository.bakrie.ac.id/1255/1/Ilmu%20Statistik%20ITP.pdf)
- Wahyuni, P., Mustafa, S. W., & Hamid, R. S. (2021). Pengaruh Harga Internasional dan Nilai Tukar terhadap Permintaan Ekspor Minyak Sawit di Indonesia. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 4(2), 1104–1116. <https://doi.org/10.36778/jesya.v4i2.420>
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. Pearson.