

## PENGARUH LUAS LAHAN DAN PRODUKTIVITAS TEBU TERHADAP JUMLAH TEBU METODE REGRESI LINIER SERTA PERBANDINGAN AKURASI PERAMALAN DENGAN DOUBLE EKSPONENTIAL SMOOTHING

Eka Putri Septiani<sup>1</sup>, Dwi Junianto<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Universitas Bhinneka PGRI, Jl. Mayor Sujadi Timur No.7, Tulungagung, Indonesia  
Email: [eka43897@gmail.com](mailto:eka43897@gmail.com)

---

### Article History

Received: 01-06-2026

Revision: 23-06-2026

Accepted: 27-06-2026

Published: 21-07-2026

**Abstract.** The availability of sugarcane as the primary raw material for the sugar industry plays a vital role in supporting national food security. Variations in cultivated land area and sugarcane productivity are considered important factors affecting annual sugarcane production. This study aims to investigate the influence of land area and productivity on sugarcane production in Indonesia and to evaluate the performance of Multiple Linear Regression and Double Exponential Smoothing (DES) for forecasting purposes. The study employs secondary time-series data covering the period 1981-2024 obtained from the Central Bureau of Statistics (BPS). Multiple Linear Regression was applied to analyze the relationship among variables, while DES was utilized to forecast future production. Forecasting accuracy was assessed using Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The findings indicate that both land area and productivity significantly affect sugarcane production, with productivity identified as the most influential factor. The coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.825 demonstrates that the model explains a substantial proportion of production variability. In addition, DES produced a lower forecasting error than Multiple Linear Regression, with MAPE values of 1.06% and 7.38%, respectively. These results suggest that DES is a more reliable approach for forecasting future sugarcane production.

**Keywords:** Sugarcane Production, Land Area, Productivity, Multiple Linear Regression, Double Exponential Smoothing

**Abstrak.** Ketersediaan tebu sebagai bahan baku utama industri gula menjadi faktor penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Perubahan luas lahan budidaya dan tingkat produktivitas tebu diduga berperan dalam menentukan besarnya produksi tebu yang dihasilkan setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu di Indonesia serta mengevaluasi kinerja metode Regresi Linear Berganda dan *Double Exponential Smoothing* (DES) dalam melakukan peramalan. Penelitian menggunakan data sekunder berbentuk runtun waktu periode 1981-2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Analisis hubungan antarvariabel dilakukan melalui Regresi Linear Berganda, sedangkan peramalan produksi dilakukan menggunakan metode DES. Tingkat ketepatan model diukur dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan dan produktivitas memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi tebu, dengan produktivitas sebagai faktor yang paling dominan. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,825 mengindikasikan bahwa model mampu menjelaskan sebagian besar variasi produksi tebu. Selain itu, metode DES menghasilkan tingkat kesalahan peramalan yang lebih rendah dibandingkan Regresi Linear Berganda, yaitu masing-masing sebesar 1,06% dan 7,38%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa DES lebih efektif digunakan untuk memprediksi produksi tebu pada periode mendatang. Penelitian ini masih terbatas pada penggunaan variabel luas lahan dan produktivitas, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan faktor lain, seperti rendemen, curah hujan, dan kebijakan pemerintah guna memperoleh model yang lebih komprehensif.

**Kata Kunci:** Produksi Tebu, Luas Lahan, Produktivitas, Regresi Linear Berganda, *Double Exponential Smoothing*

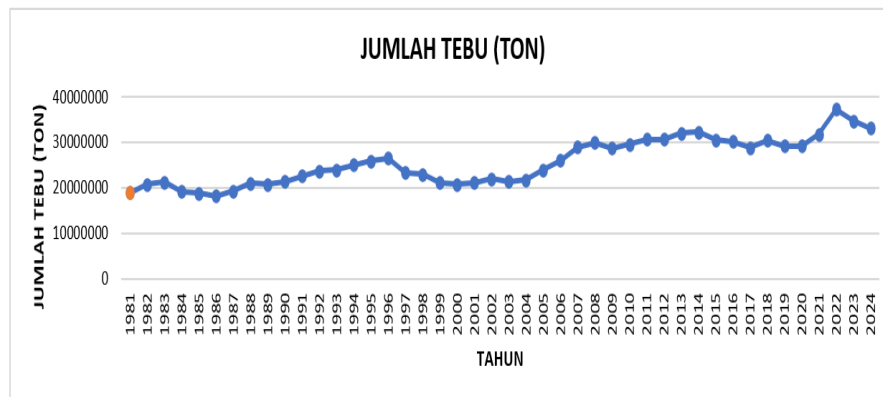
---

**How to Cite:** Septiani, E. P., & Junianto, D. (2026). Pengaruh Luas Lahan dan Produktivitas Tebu terhadap Jumlah Tebu Metode Regresi Linier serta Perbandingan Akurasi Peramalan dengan *Double Eksponential Smoothing*. *HORIZON: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 4 (4), 4261-4270. <http://doi.org/10.54373/hijm.v4i4.6078>

---

## PENDAHULUAN

Tebu merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang berperan sebagai bahan baku utama dalam industri gula nasional. Ketersediaan gula yang memadai menjadi faktor penting dalam mendukung ketahanan pangan dan memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat (Atikasari & Harahap, 2023). Namun demikian, produksi gula nasional masih belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri sehingga Indonesia masih bergantung pada impor untuk memenuhi kekurangan pasokan gula (Dody et al., 2025).



**Gambar 1.** Jumlah Tebu per Tahun (Ton) Periode Tahun 1981-2024

Produksi tebu di Indonesia menunjukkan fluktuasi dari tahun ke tahun yang dipengaruhi oleh berbagai faktor produksi. Di antara faktor tersebut, luas lahan dan produktivitas merupakan variabel yang memiliki peran penting dalam menentukan tingkat produksi tebu. Luas lahan berkaitan dengan kapasitas budidaya yang tersedia, sedangkan produktivitas mencerminkan kemampuan lahan dalam menghasilkan output secara optimal. Oleh karena itu, kedua faktor tersebut perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan produksi tebu nasional (Ubaidillah et al., 2021). Peningkatan produksi melalui perluasan lahan sering kali menghadapi berbagai kendala, seperti alih fungsi lahan pertanian dan keterbatasan lahan produktif. Di sisi lain, peningkatan produktivitas dapat dilakukan melalui penerapan teknologi budidaya, penggunaan varietas unggul, serta pengelolaan lahan yang lebih efektif (Amaliya et al., 2025). Dengan demikian, diperlukan analisis yang mampu menjelaskan pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu secara lebih komprehensif.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa luas lahan dan produktivitas merupakan faktor yang memengaruhi produksi tebu. Permatasari (2023) menyatakan bahwa luas lahan berkontribusi terhadap peningkatan produksi tebu, sedangkan Diarty (2023) menunjukkan bahwa produktivitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil produksi. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada analisis hubungan antarvariabel produksi dan belum banyak mengombinasikannya dengan

evaluasi metode peramalan untuk mendukung perencanaan produksi pada masa mendatang.

Peramalan produksi menjadi aspek penting dalam sektor pergulaan karena dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kebijakan, perencanaan pasokan bahan baku, serta pengambilan keputusan yang lebih efektif (Atikasari & Harahap, 2023). Salah satu metode yang banyak digunakan untuk data runtut waktu yang memiliki pola tren adalah *Double Exponential Smoothing* (DES). Selain itu, Regresi Linear Berganda juga merupakan metode yang umum digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dalam suatu sistem produksi (Khan et al., 2023).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan terintegrasi yang mengombinasikan analisis pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu menggunakan Regresi Linear Berganda dengan evaluasi akurasi peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* pada data produksi tebu Indonesia periode 1981-2024. Pendekatan tersebut diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi produksi tebu sekaligus menghasilkan informasi prediktif yang bermanfaat bagi perencanaan sektor pergulaan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu di Indonesia serta membandingkan tingkat akurasi metode Regresi Linear Berganda dan *Double Exponential Smoothing* dalam melakukan peramalan produksi tebu.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu serta melakukan peramalan berdasarkan data historis. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu menghasilkan analisis yang objektif melalui pengolahan data numerik dan pengujian statistik (Junianto et al., 2024). Data yang digunakan merupakan data sekunder berbentuk runtut waktu (*time series*) periode 1981-2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Variabel penelitian terdiri atas produksi tebu sebagai variabel dependen ( $Y$ ), sedangkan luas lahan ( $X_1$ ) dan produktivitas tebu ( $X_2$ ) digunakan sebagai variabel independen. Penggunaan data *time series* memungkinkan identifikasi pola perubahan produksi tebu dari waktu ke waktu sekaligus mendukung proses peramalan pada periode mendatang (Atikasari & Harahap, 2023).

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal berupa analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data penelitian. Selanjutnya dilakukan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi guna memastikan model regresi memenuhi asumsi statistik yang diperlukan (Kuumaat, 2021).

Analisis Regresi Linear Berganda digunakan untuk menguji pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu melalui uji parsial (uji t), uji simultan (uji F), serta koefisien determinasi ( $R^2$ ).

Peramalan produksi tebu dilakukan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES). Metode ini dipilih karena sesuai untuk data runtut waktu yang menunjukkan kecenderungan tren dan mampu mengakomodasi komponen level serta tren dalam proses peramalan (Tarigan, 2023). Tingkat akurasi peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Ketiga indikator tersebut digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan antara hasil peramalan dan data aktual. Metode dengan nilai kesalahan terkecil dianggap memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dan digunakan sebagai dasar dalam memproyeksikan produksi tebu Indonesia pada periode 2025-2030 (Sultan et al., 2023).

## HASIL

### Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data penelitian yang meliputi luas lahan, produktivitas, dan produksi tebu di Indonesia selama periode 1981-2024.

**Tabel 1.** Statistik deskriptif variabel penelitian

| Variabel                | N  | Mean       | Minimum    | Maximum    |
|-------------------------|----|------------|------------|------------|
| Luas Lahan ( $X_1$ )    | 44 | 403.028    | 325.703    | 520.823    |
| Produktivitas ( $X_2$ ) | 44 | 63,4       | 55,0       | 76,3       |
| Produksi Tebu ( $Y$ )   | 44 | 25.700.000 | 18.255.653 | 37.387.763 |

Berdasarkan Tabel 1, produksi tebu menunjukkan variasi yang cukup besar selama periode penelitian. Nilai rata-rata produksi mencapai 25.700.000 ton dengan nilai maksimum sebesar 37.387.763 ton. Sementara itu, luas lahan dan produktivitas juga mengalami perubahan dari tahun ke tahun yang menunjukkan adanya dinamika dalam sistem produksi tebu di Indonesia.

### Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis Regresi Linear Berganda digunakan untuk menguji pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap produksi tebu.

**Tabel 2.** Hasil regresi linear berganda

| Variabel      | Koefisien   | t Hitung | Sig.   |
|---------------|-------------|----------|--------|
| Konstanta     | -26.000.000 | -64,5    | <0,001 |
| Luas Lahan    | 62,8        | 66,9     | <0,001 |
| Produktivitas | 416.318,8   | 49,3     | <0,001 |

Berdasarkan Tabel 2, luas lahan dan produktivitas memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu. Model regresi yang diperoleh adalah:

$$Y = -26.000.000 + 62,8X_1 + 416318,8X_2$$

Nilai koefisien regresi menunjukkan bahwa luas lahan dan produktivitas memiliki hubungan positif terhadap produksi tebu.

**Tabel 3.** Hasil uji simultan dan koefisien determinasi

| <b>R</b> | <b>R<sup>2</sup></b> | <b>F Hitung</b> | <b>Sig.</b> |
|----------|----------------------|-----------------|-------------|
| 0,890    | 0,825                | 10.048          | < 0,001     |

Berdasarkan Tabel 3, nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,825 menunjukkan bahwa 82,5% variasi produksi tebu dapat dijelaskan oleh luas lahan dan produktivitas. Hasil uji simultan menunjukkan bahwa kedua variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu.

### Peramalan *Double Exponential Smoothing*

Peramalan produksi tebu dilakukan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) berdasarkan data historis periode 1981-2024. Sebagian hasil peramalan pada periode akhir pengamatan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil peramalan produksi tebu

| <b>Tahun</b> | <b>Aktual</b> | <b>Prediksi</b> |
|--------------|---------------|-----------------|
| 2020         | 29.301.767    | 29.130.952      |
| 2021         | 31.827.730    | 31.327.037      |
| 2022         | 37.387.763    | 36.712.858      |
| 2023         | 34.780.329    | 36.202.177      |
| 2024         | 33.218.091    | 33.310.628      |

Berdasarkan Tabel 4, nilai hasil peramalan menunjukkan kedekatan dengan data aktual pada setiap periode pengamatan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* mampu mengikuti pola tren produksi tebu dengan baik.

### Akurasi Peramalan

Tingkat akurasi peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil perbandingan akurasi metode ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perbandingan akurasi peramalan

| <b>Metode</b>                       | <b>MAD</b> | <b>MSE</b>        | <b>MAPE</b> |
|-------------------------------------|------------|-------------------|-------------|
| <i>Regresi Linear</i>               | 1.837.206  | 5.103.770.765.452 | 7,38%       |
| <i>Double Exponential Smoothing</i> | 277.766    | 137.864.795.215   | 1,06%       |

Berdasarkan Tabel 5, metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE yang lebih rendah dibandingkan Regresi Linear Berganda. Nilai MAPE sebesar 1,06% menunjukkan bahwa metode DES memiliki tingkat akurasi yang sangat baik dalam memprediksi produksi tebu. Oleh karena itu, metode DES dipilih sebagai metode terbaik untuk peramalan produksi tebu pada penelitian ini.

## **DISKUSI**

### **Pengaruh Luas Lahan terhadap Produksi Tebu**

Signifikansi variabel luas lahan dalam model regresi menunjukkan bahwa kapasitas area budidaya masih menjadi faktor yang menentukan tingkat produksi tebu di Indonesia. Ketersediaan lahan yang memadai memungkinkan peningkatan jumlah tanaman yang dibudidayakan sehingga berpotensi meningkatkan hasil produksi secara keseluruhan. Temuan ini memperlihatkan bahwa luas lahan tetap memiliki peran strategis dalam sistem produksi tebu nasional, terutama dalam memenuhi kebutuhan bahan baku industri gula yang terus meningkat.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan Permatasari (2023) yang menyatakan bahwa luas lahan berkontribusi terhadap peningkatan produksi tebu. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Kusumawati (2023) dan Wulandari (2024) yang menegaskan bahwa ketersediaan lahan produktif merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung keberlanjutan produksi sektor perkebunan. Dengan demikian, pengelolaan dan perlindungan lahan pertanian menjadi aspek yang perlu mendapat perhatian dalam upaya menjaga stabilitas produksi tebu. Meskipun demikian, peningkatan produksi melalui perluasan lahan memiliki keterbatasan karena semakin tingginya tekanan alih fungsi lahan pertanian ke sektor nonpertanian. Ubaidillah (2021) menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan dapat mengurangi kapasitas produksi komoditas pertanian dalam jangka panjang. Oleh karena itu, peningkatan produksi tebu tidak dapat sepenuhnya bergantung pada ekspansi lahan, melainkan perlu diimbangi dengan strategi peningkatan efisiensi pemanfaatan lahan yang tersedia.

### **Pengaruh Produktivitas terhadap Produksi Tebu**

Selain luas lahan, produktivitas terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi tebu. Besarnya koefisien produktivitas dibandingkan luas lahan menunjukkan bahwa peningkatan hasil per satuan luas memberikan kontribusi yang lebih kuat terhadap peningkatan produksi. Temuan ini mengindikasikan bahwa upaya peningkatan produksi tebu lebih efektif dilakukan melalui peningkatan produktivitas dibandingkan hanya mengandalkan penambahan luas areal tanam.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Diarty (2023) yang menyatakan bahwa produktivitas merupakan faktor utama dalam peningkatan produksi tebu. Suhartini (2024) juga menjelaskan bahwa peningkatan produktivitas berhubungan langsung dengan peningkatan hasil panen yang diperoleh petani. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pengembangan sektor tebu tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan lahan, tetapi juga oleh kemampuan menghasilkan output yang optimal dari lahan yang dimiliki. Peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui berbagai pendekatan, seperti penggunaan varietas unggul, penerapan teknologi budidaya, pengelolaan pemupukan yang tepat, serta perbaikan sistem irigasi. Wijaya (2024) menegaskan bahwa penerapan teknologi budidaya yang sesuai mampu meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus memperbaiki efisiensi penggunaan sumber daya pertanian. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas dapat menjadi strategi yang lebih berkelanjutan dalam mendukung pertumbuhan produksi tebu nasional.

### **Perbandingan Akurasi Regresi Linear Berganda dan *Double Exponential Smoothing***

Perbandingan hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan Regresi Linear Berganda. Nilai MAPE sebesar 1,06% mengindikasikan bahwa hasil prediksi yang dihasilkan memiliki tingkat kedekatan yang sangat tinggi terhadap data aktual. Sebaliknya, nilai MAPE Regresi Linear Berganda sebesar 7,38% menunjukkan bahwa kemampuan prediksi metode tersebut masih berada di bawah DES.

Keunggulan DES dapat dijelaskan melalui kemampuannya dalam menangkap pola tren yang terdapat pada data runtut waktu. Produksi tebu merupakan variabel yang dipengaruhi oleh berbagai perubahan dari waktu ke waktu sehingga pola pergerakannya tidak selalu bersifat konstan. Dalam kondisi seperti ini, metode yang mampu mengakomodasi perubahan level dan tren cenderung menghasilkan estimasi yang lebih akurat. Temuan penelitian ini mendukung pendapat Tarigan (2023) yang menyatakan bahwa *Double Exponential Smoothing* efektif digunakan untuk memodelkan data yang memiliki kecenderungan tren. Di sisi lain, Regresi Linear Berganda tetap memiliki keunggulan dalam menjelaskan hubungan antara variabel-variabel yang memengaruhi produksi tebu. Khan (2023) menjelaskan bahwa pendekatan regresi memberikan informasi mengenai arah dan besarnya pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Oleh karena itu, kedua metode tidak bersifat saling menggantikan, melainkan dapat digunakan secara komplementer sesuai dengan tujuan analisis yang ingin dicapai.

## Implikasi Penelitian

Hasil penelitian memberikan implikasi praktis bagi pengembangan sektor perdagangan nasional. Temuan bahwa produktivitas memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan luas lahan menunjukkan bahwa kebijakan peningkatan produksi sebaiknya diarahkan pada upaya peningkatan produktivitas melalui inovasi teknologi, penggunaan varietas unggul, serta perbaikan praktik budidaya. Strategi tersebut dinilai lebih realistis dibandingkan mengandalkan perluasan lahan yang semakin terbatas. Selain itu, tingkat akurasi yang tinggi pada metode *Double Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa metode ini dapat dimanfaatkan sebagai alat pendukung dalam penyusunan perencanaan produksi dan pengambilan keputusan. Informasi hasil peramalan yang akurat memungkinkan pemerintah dan pelaku industri untuk mengantisipasi perubahan produksi serta merancang langkah-langkah yang lebih tepat dalam menjaga ketersediaan bahan baku gula nasional. Temuan ini mendukung pandangan Dody (2025) mengenai pentingnya peningkatan produksi tebu dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap impor gula dan memperkuat ketahanan pangan nasional.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa produksi tebu di Indonesia dipengaruhi secara signifikan oleh luas lahan dan produktivitas. Hasil analisis Regresi Linear Berganda menghasilkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,825, yang mengindikasikan bahwa kedua variabel tersebut mampu menjelaskan 82,5% variasi produksi tebu, dengan produktivitas memberikan kontribusi yang lebih besar dibandingkan luas lahan. Dari sisi peramalan, metode *Double Exponential Smoothing* (DES) menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan Regresi Linear Berganda, yang tercermin dari nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 1,06%, lebih rendah dibandingkan 7,38%. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan produksi tebu perlu diarahkan tidak hanya pada pengembangan luas areal tanam, tetapi juga pada upaya peningkatan produktivitas melalui pengelolaan budidaya yang lebih optimal. Selain itu, DES dapat dipertimbangkan sebagai metode yang lebih andal dalam memproyeksikan produksi tebu pada periode mendatang sehingga berpotensi mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan dalam pengembangan sektor perdagangan nasional. Meskipun penelitian ini mampu menjelaskan sebagian besar variasi produksi tebu, kajian yang dilakukan masih terbatas pada penggunaan variabel luas lahan dan produktivitas. Oleh karena itu, faktor lain yang berpotensi memengaruhi produksi tebu, seperti rendemen, kondisi iklim, dan kebijakan pemerintah, belum terakomodasi dalam model penelitian.

## REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan produktivitas perlu menjadi fokus utama dalam pengembangan sektor tebu nasional mengingat kontribusinya yang lebih besar terhadap peningkatan produksi dibandingkan perluasan luas lahan. Oleh karena itu, upaya peningkatan produktivitas melalui penerapan teknologi budidaya, penggunaan varietas unggul, serta optimalisasi pengelolaan lahan perlu terus didorong untuk mendukung keberlanjutan produksi tebu. Selain itu, metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dapat dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan yang efektif dalam mendukung perencanaan produksi karena mampu menghasilkan tingkat akurasi peramalan yang tinggi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengembangan model dengan memasukkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi produksi tebu, seperti faktor iklim, aspek ekonomi, dan kebijakan pemerintah, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dinamika produksi tebu di Indonesia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi selama pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi khusus disampaikan kepada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bhinneka PGRI, serta dosen pembimbing atas dukungan akademik yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## REFERENSI

- Amaliya, A., Supriono, A., Yanuarti, R., Aji, J. M. M., Ridjal, J. A., Soejono, D., & Ibanah, I. (2025). Proyeksi Produksi dan Konsumsi Gula Pasir di Indonesia 2022 2025 serta Implikasinya terhadap Target Swasembada Nasional. *Journal of Agribusiness, Social and Economic*, 5(1), 73–85. <https://doi.org/10.32585/jase.v5i1.6656>
- Atikasari, L., & Harahap, S. (2023). *Evaluasi Hasil Trend Produktivitas Gula Berdasarkan Kategori Hasil DI PG Semboro*. 21(2), 172–182.
- Diarty, M., Haryanto, J., 'Abqoriyah, Izzuddin, K. H., Manganti, M. D., Rahman, M. R., & Budiasih, B. (2023). Total Factor Productivity Growth (TFPG) dan Determinan Produksi Tebu Indonesia. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2023(1), 643–652. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1747>
- Dody, K., Hermawan, K., Cahyarani, A. I., Hamid, T. K., Kartiasih, F., & Statistika, P. S. D. (2025). *Peramalan Produksi Gula Tebu di Indonesia Menggunakan Model*. 10, 132–149.
- Junianto, D., Suseno, P., Mahariani, Y. R., & Wibowo, B. S. (2024). Workshop Pengembangan Kompetensi Mahasiswa pada Implementasi Teknik Peramalan Kuantitatif Berbasis Software POM QM for Windows. *Social Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 95–103. <https://doi.org/10.37253/se.v2i2.9116>

- Khan, S. P., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., Indah, Z., & Azzahra, A. G. (2023). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Exponential Smoothing dan Linier Regresion pada Peramalan Permintaan Part Joint Brake Rod. *Jurnal Serambi Engineering*, VIII(1), 4251–4260.
- Kusumawati, A. (2023). Program Besar dalam Menentukan Produktivitas Kurang Mampu Menyediakan Air dan Hingga Netral, Kandungan Bahan Organik. *Agrifor*, 22(2), 223–232.
- Kuumaat, robbly j. (2021). Pertumbuhan Ekonomi. *Economic Journal*, 10(32), 114–122. <https://doi.org/10.59066/harmonization.v3i3.2144>
- Permatasari, S. I., Choiriyah, & Meriyati. (2023). Pengaruh Luas Lahan terhadap Penghasilan Rendemen Tebu pada Produksi Gula PT. Buma Cima Nusantara di Cinta Manis Ogan Ilir 2017-2022. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen dan Akuntansi (JEBMAK)*, 2(3), 569–580.
- Suhartini, A. M., & Amirudin, A. (2024). Determinan Produksi Tebu di Enam Provinsi Produksi Tebu Terbesar di Indonesia Tahun 2017-2022. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2024(1), 1065–1074. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2024i1.2158>
- Sultan, M., Maulana, J., & Syakhroni, A. (2023). Menggunakan Metode Winter's Exponential Smoothing di PT . XYZ. *Jurnal Logista*, 2(1), 1–6.
- Tarigan, V. (2023). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Springbed di PT. Masindo Karya Prima. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(3), 339–346. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i3.1335>
- Ubaidillah, Z. Y., Hartatie, D., & Harlianingtyas, I. (2021). Hubungan Luas Lahan dengan Produksi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*) di Kabupaten Jember. 115–120. <https://doi.org/10.25047/agropross.2021.213>
- Wijaya, A. A., & Wardati, I. (2024). Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Hasil Tebu melalui Aplikasi Pupuk BASISCROP di APTR Jatiroto, Kabupaten Jember. *Agrimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 3(2), 59–68. <https://doi.org/10.25047/agrimas.v3i2.56>
- Wulandari. (2024). Volume 12 No 1 - Juni 2024 Jurnal Seagri <http://riset.unisma.ac.id/index.php/SEAGRI/index>. *Jurnal Seagri*, 12(1), 1–10.