

Penerapan Metode Interpolasi Polinom Lagrange untuk Prediksi Teh Kering di PTPN IV Regional 4

Ika Dewini Samosir¹, Syamsyida Rozi²

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi-Indonesia

Email: ¹ikadewinisamosir12@gmail.com, ²syamsyida.rozi@unja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilandasi oleh pentingnya perencanaan produksi teh kering yang tepat untuk mendukung keberlanjutan kegiatan produksi di sektor perkebunan. Ketidakpastian jumlah produksi sering menjadi kendala dalam pengelolaan produksi sehingga diperlukan metode yang mampu memprediksi produksi berdasarkan data historis yang tersedia. Tujuan penelitian ini untuk menerapkan metode interpolasi polinom Lagrange dalam memprediksi produksi teh kering di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 berdasarkan data luas lahan dan hasil produksi. Metode interpolasi polinom Lagrange digunakan untuk membentuk fungsi polinom yang melalui sejumlah titik data yang diketahui sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan nilai produksi pada kondisi tertentu. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data luas lahan dan produksi teh kering pada periode tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode interpolasi polinom Lagrange dapat digunakan untuk memprediksi produksi teh kering serta memberikan gambaran hubungan antara luas lahan dan hasil produksi. Penerapan metode ini diharapkan dapat mendukung perencanaan produksi dan pengambilan keputusan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4.

Kata kunci: Interpolasi Polinom Lagrange, Luas Lahan, Prediksi Produksi, Teh Kering.

ABSTRACT

This study is based on the importance of accurate dry tea production planning to support the sustainability of production activities in the plantation sector. Uncertainty in production volume often poses an obstacle to production management, necessitating a method capable of predicting production based on available historical data. The purpose of this study is to apply the Lagrange polynomial interpolation method in predicting dry tea production at PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 based on land area and production yield data. The Lagrange polynomial interpolation method is used to form a polynomial function that passes through a number of known data points so that it can be used to estimate production values under certain conditions. The data used in this study are land area and dry tea production data for a specific period. The results of this study indicate that the Lagrange polynomial interpolation method can be used to predict dry tea production and provide an overview of the relationship between land area and production yield. The application of this method is expected to support production planning and decision making at PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4.

Keywords: Dried Tea, Lagrange Polynomial Interpolation, Land Area, Production Prediction.

A. Pendahuluan

Tanaman *teh* (*camellia sinensis* (L.) O. kuntze) diklasifikasikan sebagai tanaman tahunan yang berasal dari daerah subtropis. Pertumbuhan tanaman ini sangat bergantung pada lingkungan fisik, di mana faktor iklim dan tanah memainkan peran utama (Ferdiansyah et al., 2023). Teh merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat diminati oleh masyarakat umum. Tingginya permintaan ini disebabkan oleh berbagai manfaatnya, termasuk aspek

kesehatan, pangan, dan kosmetik. Selain itu, teh juga dikategorikan sebagai komoditas utama di sektor perkebunan yang memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional Indonesia (Br Barus & Irsal, 2024). Sebagai perusahaan milik negara di sektor perkebunan, PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 harus mengoptimalkan pengelolaan produksi teh kering melalui perencanaan strategis yang didasarkan pada data dan analisis yang akurat.

Secara umum teh dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama berdasarkan metode pengolahan (fermentasi): 1) Teh Hitam (Fermentasi Penuh) ini adalah jenis teh yang mengalami fermentasi penuh. 2) Teh Hijau (Tanpa Fermentasi) ini adalah teh yang diolah tanpa melalui proses fermentasi. 3) Teh Oolong (Fermentasi Setengah) ini adalah jenis teh yang mengalami fermentasi sebagian atau setengah (Ginting et al., 2020). Produksi teh di Indonesia secara umum menunjukkan tren penurunan dari tahun ke tahun. Data statistik menunjukkan fluktuasi antara tahun 2007 hingga 2010. Pada tahun 2007, perkebunan teh seluas 77.600 hektar menghasilkan 116.501 ton teh kering. Angka ini lebih tinggi dibandingkan produksi pada tahun 2008, yang tercatat sebesar 114.689 ton, meskipun luas lahan pada saat itu sedikit meningkat menjadi 78.900 hektar. Penurunan signifikan terjadi pada tahun 2009, ketika luas lahan berkurang menjadi 66.900 hektar, sehingga hasil panen hanya mencapai 107.350 ton teh kering. Namun produksi kembali meningkat sedikit pada tahun 2010 menjadi 108.963 ton, sejalan dengan perluasan lahan menjadi 67.400 hektar (Pravana et al., 2017). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan luas lahan dapat mempengaruhi jumlah produksi teh kering.

Namun dalam praktiknya, perusahaan perkebunan sering menghadapi kesulitan dalam memperkirakan jumlah produksi secara akurat pada periode tertentu. Ketidaktepatan dalam memprediksi produksi dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara perencanaan produksi dan kebutuhan pasar, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi efisiensi pengelolaan sumber daya perusahaan. Selain itu, meskipun tersedia data historis mengenai luas lahan dan hasil produksi, data tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk membangun model prediksi yang dapat membantu perusahaan dalam memperkirakan hasil produksi pada kondisi tertentu. Untuk memenuhi kebutuhan pasar, diperlukan sistem yang mampu memprediksi hasil produksi teh di perkebunan unit usaha Kayu Aro. Solusi yang diajukan adalah sistem prediksi produksi teh pada unit usaha tersebut dengan memanfaatkan metode interpolasi polinom Lagrange.

Prediksi didefinisikan sebagai proses peramalan atau perkiraan nilai suatu variabel di masa depan. Tujuan prediksi bukanlah untuk memberikan jawaban mutlak atau pasti tentang suatu peristiwa, melainkan untuk mencoba

membuat perkiraan yang sedekat atau seakurat mungkin dengan peristiwa yang sebenarnya akan terjadi (Bossarito Putro et al., 2018). Penelitian ini menggunakan metode interpolasi polinom Lagrange untuk menganalisis data historis luas lahan tanam dan hasil panen teh. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren perubahan luas lahan sekaligus memberikan prediksi untuk tahun berikutnya (Ilham & Fryonanda, 2023). Interpolasi adalah suatu teknik matematis untuk menemukan titik di antara titik-titik yang di ketahui melalui semua titik dalam suatu set data diskrit yang telah diketahui datanya (Ignasius & Lamabelawa, 2018). Sebuah polinomial dikatakan dapat menginterpolasikan nilai-nilai tertentu jika dapat digunakan untuk memperkirakan nilai, misalnya y , yang terkait dengan nilai x yang tidak tercatat dalam data pengamatan, tetapi terletak di antara rentang nilai x yang sudah ada dalam data, dan fungsi polinomial selalu kontinu di semua titik (Mansyur et al., 2024). Tujuan utama interpolasi adalah menentukan nilai fungsi pada titik tertentu dengan memanfaatkan nilai fungsi pada titik-titik sekitarnya (Hidayah et al., 2025).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penulis berfokus pada analisis data produksi teh perusahaan menggunakan pendekatan matematis. Permasalahan utama yang dibahas dalam penelitian ini adalah “Prediksi Produksi Teh Kering Menggunakan Metode Interpolasi Polinomial Lagrange di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4.” Secara khusus, penelitian ini akan menjelaskan penerapan metode interpolasi lagrange pada data produksi teh untuk tahun 2024. Penerapan ini bertujuan untuk memprediksi hasil produksi pada periode tertentu.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis data berupa data sekunder. Data utama yang digunakan merupakan data periode tahun 2024 yang diambil dari satu kebun di bawah naungan PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4. Data diperoleh dari dokumen dan laporan internal perusahaan yang berkaitan dengan kegiatan produksi Teh Kering. Adapun tahapan penyelesaian pada metode interpolasi polinom lagrange adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data

Tentukan sejumlah $(n+1)$ titik-titik data yang diketahui, yaitu $(x_0; y_0)$, $(x_1; y_1)$, ...,

$(x_n; y_n)$ yang akan digunakan dalam interpolasi polinomial Lagrange.

b. Menyusun Fungsi Dasar Lagrange

Untuk setiap titik data ke- i ($x_i; y_i$), dibentuk fungsi dasar Lagrange $L_i(x)$ dengan rumus: (Collins et al., 2021).

$$L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j} \quad \dots (1)$$

c. Membangun Polinomial Lagrange

Interpolasi polinomial Lagrange $p_n(x)$ dibentuk dengan menjumlahkan hasil kali setiap fungsi dasar $L_i(x)$ dengan nilai y_i yang bersesuaian: (Collins et al., 2021).

$$p_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \cdot L_i(x) \quad \dots (2)$$

d. Menghitung Nilai Prediksi

Nilai x yang ingin diprediksi disubstitusikan ke dalam polinomial Lagrange $p_n(x)$ yang telah dibentuk. Hasil dari $p_n(x)$ tersebut merupakan nilai prediksi atau interpolasi yang dicari.

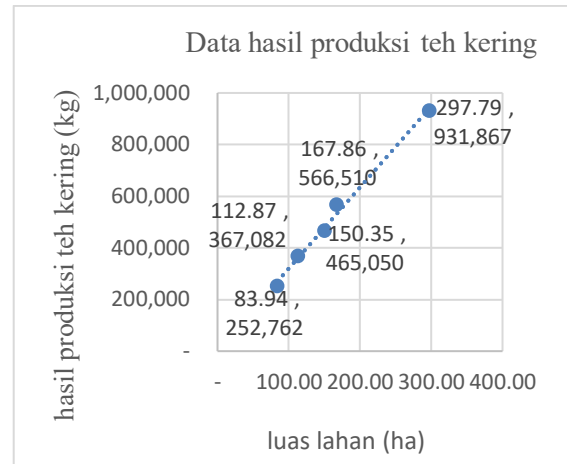
C. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan merupakan pasangan nilai luas lahan (x_i) dan hasil produksi teh kering (y_i) yang digunakan sebagai titik-titik interpolasi. Selanjutnya, data tersebut akan diolah menggunakan metode interpolasi polinomial Lagrange dengan membentuk suatu polinomial yang melalui seluruh titik data yang tersedia.

Tabel 1. Pasangan nilai data (x,y)

Kode lahan	Luas Lahan (x_i)	Hasil Produksi (y_i)
1	83,94	252.762
2	112,87	367.082
3	150,35	465.050
4	167,86	566.510
5	297,79	931.867

Berdasarkan data yang tercantum pada Tabel 1. gambaran sebaran titik data (*scatter plot*) dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Sebaran titik data riil hasil produksi teh kering

Berdasarkan data dalam Gambar 1. diketahui bahwa produksi mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya luas areal tanam. Pada luas areal 83,94 hektar, produksi tercatat sebesar 252.762 kg. Kemudian pada luas 112,87 hektar, hasil produksi meningkat menjadi 367.082 kg. Selanjutnya, pada luas areal 150,35 hektar, produksi kembali naik mencapai 465.050 kg, dan terus meningkat menjadi 566.510 kg pada luas 167,86 hektar. Peningkatan produksi yang cukup signifikan terjadi pada luas 297,79 hektar, di mana hasil panen tercatat sebesar 931.867 kg. Berdasarkan hal ini, terdapat hubungan linier antara luas lahan dan hasil produksi, sehingga dapat dilakukan perhitungan menggunakan metode interpolasi polinomial Lagrange dengan pendekatan fungsi linier untuk memperkirakan hasil produksi teh kering pada luas areal tertentu yang belum tercatat dalam data.

Komputasi Numerik Menggunakan Metode Interpolasi Polinomial Lagrange

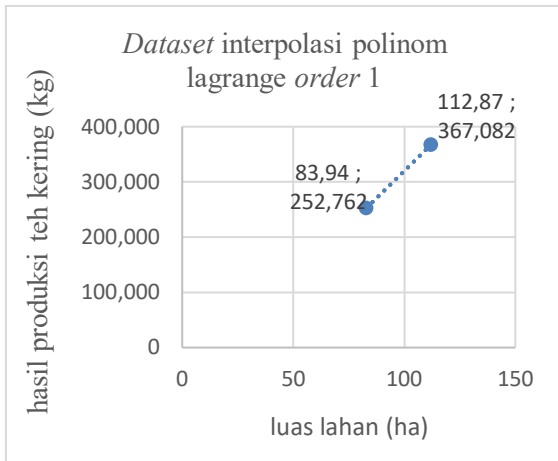
1. Interpolasi Polinomial Lagrange Antara Lahan 1 dan Lahan 2

Berdasarkan data Tabel 1. diasumsikan akan diprediksi hasil teh kering jika luas lahan berkisar dari 83,94 hingga 112,87 ha. Dalam hal ini, maka akan digunakan data pada Tabel 2. untuk melakukan interpolasi polinomial Lagrange.

Tabel 2. Dataset interpolasi polinomial Lagrange order 1

x_i	y_i
83,94	252.762
112,87	367.082

Jika divisualisasikan dalam bentuk *scatter plot*, hasilnya akan tampak seperti pada Gambar 2. berikut.



Gambar 2. Scatter plot dua titik data input untuk lahan 1 dan 2

- Membentuk polinom Lagrange dilakukan sesuai dengan jumlah titik pada data yang tersedia.

Dikarenakan menggunakan 2 titik, maka akan dibentuk polinom *order* pertama (linier), menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2), yaitu sebagai berikut:

$$p_1(x) = y_0 \cdot L_0(x) + y_1 \cdot L_1(x)$$

dengan

$$L_0 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

Berdasarkan data Tabel 2. maka dimiliki :

$$\begin{aligned} x_0 &= 83,94 & y_0 &= 252.762 \\ x_1 &= 112,87 & y_1 &= 367.082 \end{aligned}$$

sehingga diperoleh,

$$\begin{aligned} L_0 &= \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} = \frac{x - 112,87}{83,94 - 112,87} = \frac{x - 112,87}{-28,93} \\ &= -\frac{x - 112,87}{28,93} \\ &= \frac{-x + 112,87}{28,93} \end{aligned}$$

$$L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} = \frac{x - 83,94}{112,87 - 83,94} = \frac{x - 83,94}{28,93}$$

Oleh karena itu, polinom lagrange orde 1 yang terbentuk adalah:

$$p_1(x) = \frac{-x + 112,87}{28,93} (252.762) + \frac{x - 83,94}{28,93} (367.082) \quad \dots(3)$$

Sehingga jika ingin memprediksikan hasil produksi teh kering pada luas lahan yang terletak antara 83,94 hingga 112,87 maka akan digunakan persamaan (3). Misalnya ingin diketahui hasil produksi teh kering pada luas lahan 98,45 maka digunakan persamaan titik (3), Nilai $x = 98,45$ dipilih secara khusus sebagai contoh karena merupakan titik tengah (median) dari rentang data luas lahan yang dianalisis, yaitu antara 83,94 dan 112,87, sebagai berikut:

$$p_1(x) = \frac{-x + 112,87}{28,93} (252.762) + \frac{x - 83,94}{28,93} (367.082)$$

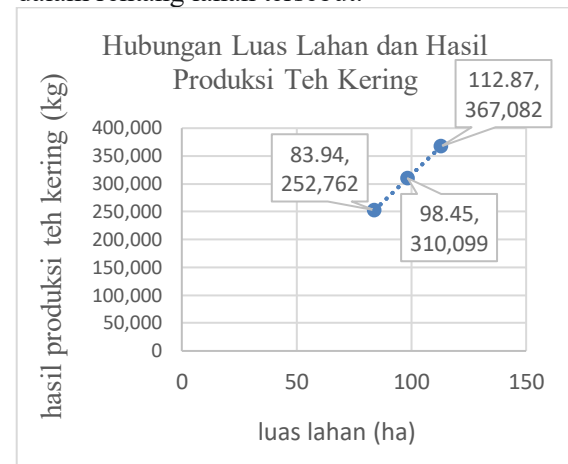
Substitusi nilai $x = 98,45$ ke dalam persamaan

$$\begin{aligned} p_1(98,45) &= \frac{-98,45 + 112,87}{28,93} (252.762) + \\ &\quad \frac{98,45 - 83,94}{28,93} (367.082) \\ &= \frac{14,42}{28,93} (252.762) + \frac{14,51}{28,93} (367.082) \\ &= 0,498445(252.762) + \\ &\quad 0,501555(367.082) \end{aligned}$$

$$p_1(98,45) = 310.099,76$$

Berdasarkan hasil perhitungan, produksi teh kering yang diperkirakan untuk luas lahan 98,45 hektar adalah 310.099,76 kg. Hasil perkiraan ini mengkonfirmasi hubungan linier antara luas lahan dan produksi teh dalam rentang yang dianalisis. Hubungan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan luas lahan akan berbanding lurus dengan peningkatan produksi. Oleh karena itu, hasil ini dapat digunakan sebagai acuan penting dalam perencanaan produktivitas perkebunan teh.

Hubungan hasil panen teh kering pada luas lahan 83,94 hektar, 98,45 hektar dan 112,87 hektar disajikan pada Gambar 3. Visualisasi ini merupakan hasil interpolasi polinom Lagrange orde 1 membandingkan dua titik data actual dengan satu titik prediksi pada luas 98,45 ha yang menghasilkan produksi sebesar 310.100 kg. Garis lurus yang terbentuk memperkuat adanya hubungan linier antara kedua variabel dalam rentang lahan tersebut.



Gambar 3. Visualisasi interpolasi untuk Luas Lahan $\in [83,94 ; 112,87]$

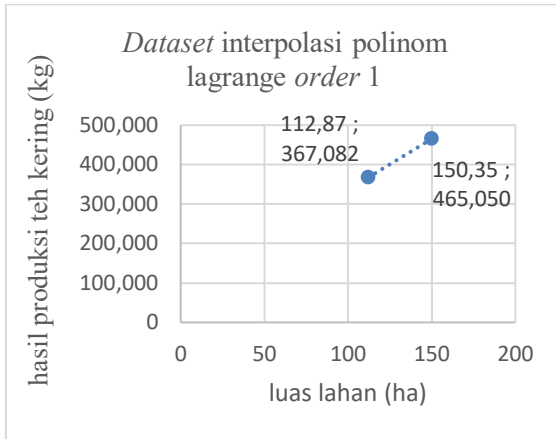
2. Interpolasi Polinom Lagrange Antara Lahan 2 dan Lahan 3

Berdasarkan data Tabel 1. diasumsikan akan diprediksi hasil teh kering jika luas lahan berkisar dari 112,87 hingga 150,35 ha. Dalam hal ini, maka akan digunakan data pada Tabel 3. untuk melakukan interpolasi polinom lagrange.

Tabel 3. Dataset interpolasi polinom lagrange order 1

x_i	y_i
112,87	367.082
150,35	465.050

Jika divisualisasikan dalam bentuk *scatter plot*, hasilnya akan tampak seperti pada Gambar 4. berikut.



Gambar 4. Scatter plot dua titik data input untuk lahan 2 dan 3

- Membentuk polinom Lagrange dilakukan sesuai dengan jumlah titik pada data yang tersedia.

Dikarenakan menggunakan 2 titik, maka akan dibentuk polinom *order* pertama (linier), menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2), yaitu sebagai berikut:

$$p_1(x) = y_0 \cdot L_0(x) + y_1 \cdot L_1(x)$$

dengan

$$L_0 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

Berdasarkan data Tabel 3. maka dimiliki:

$$\begin{aligned} x_0 &= 112,87 & y_0 &= 367.082 \\ x_1 &= 150,35 & y_1 &= 465.050 \end{aligned}$$

sehingga diperoleh,

$$\begin{aligned} L_0 &= \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} = \frac{x - 150,35}{112,87 - 150,35} = \frac{x - 150,35}{-37,48} \\ &= -\frac{x - 150,35}{37,48} \\ &= \frac{-x + 150,35}{37,48} \end{aligned}$$

$$L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} = \frac{x - 112,87}{150,35 - 112,87} = \frac{x - 112,87}{37,48}$$

Oleh karena itu, polinom lagrange orde 1 yang terbentuk adalah

$$p_1(x) = \frac{-x + 150,35}{37,48} (367.082) + \frac{x - 112,87}{37,48} (465.050) \quad \dots(4)$$

Sehingga jika ingin memprediksikan hasil produksi teh kering pada luas lahan yang terletak antara 112,87 hingga 150,35 maka akan digunakan persamaan (4). Misalnya ingin diketahui hasil produksi teh kering pada luas

lahan 131,61 maka digunakan persamaan titik (4), Nilai $x = 131,61$ dipilih secara khusus sebagai contoh karena merupakan titik tengah (median) dari rentang data luas lahan yang dianalisis, yaitu antara 112,87 dan 150,35, sabagai berikut:

$$p_1(x) = \frac{-x + 150,35}{37,48} (367.082) + \frac{x - 112,87}{37,48} (465.050)$$

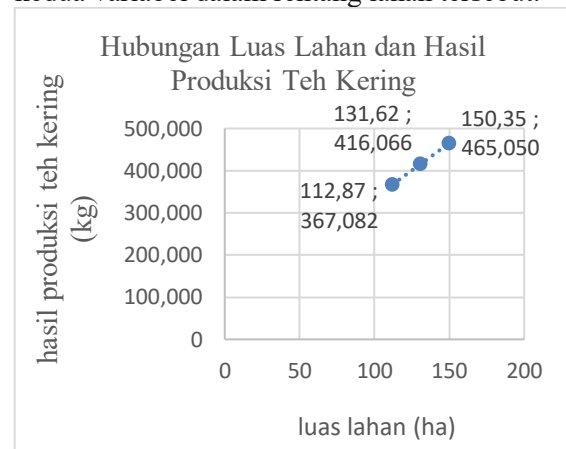
Substitusi nilai $x = 131,61$ ke dalam persamaan

$$\begin{aligned} p_1(131,61) &= \frac{-131,61 + 150,35}{37,48} (367.082) + \frac{131,61 - 112,87}{37,48} (465.050) \\ &= \frac{18,74}{37,48} (367.082) + \frac{18,74}{37,48} (465.050) \\ &= 0,5(367.082) + 0,5(465.050) \end{aligned}$$

$$p_1(131,61) = 416.066$$

Berdasarkan hasil perhitungan, produksi teh kering yang diperkirakan untuk luas lahan 131,61 hektar adalah 416.066 kg. Hasil perkiraan ini mengkonfirmasi hubungan linier antara luas lahan dan produksi teh dalam rentang yang dianalisis. Hubungan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan luas lahan akan berbanding lurus dengan peningkatan produksi. Oleh karena itu, hasil ini dapat digunakan sebagai acuan penting dalam perencanaan produktivitas perkebunan teh.

Hubungan hasil panen teh kering pada luas lahan 112,87 hektar, 131,61 hektar dan 150,35 hektar disajikan pada Gambar 5. Visualisasi ini merupakan hasil interpolasi polinom Lagrange orde 1 membandingkan dua titik data actual dengan satu titik prediksi pada luas 131,61 ha yang menghasilkan produksi sebesar 416,066 kg. Garis lurus yang terbentuk memperkuat adanya hubungan linier antara kedua variabel dalam rentang lahan tersebut.



Gambar 5. Visualisasi interpolasi untuk Luas Lahan $\in [112,87; 150,35]$

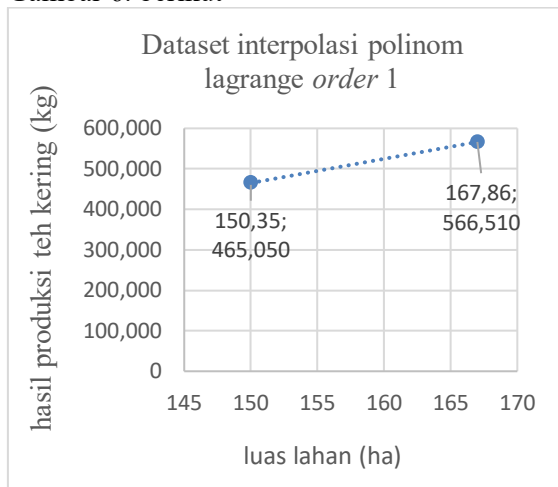
3. Interpolasi Polinom Lagrange Antara Lahan 3 dan Lahan 4

Berdasarkan data Tabel 1. diasumsikan akan diprediksi hasil teh kering jika luas lahan berkisar dari 150,35 hingga 167,86 ha. Dalam hal ini, maka akan digunakan data pada Tabel 4. untuk melakukan interpolasi polinom lagrange.

Tabel 4. Dataset interpolasi polinom lagrange order 1

x_i	y_i
150,35	465.050
167,86	566.510

Jika divisualisasikan dalam bentuk *scatter plot*, hasilnya akan tampak seperti pada Gambar 6. berikut



Gambar 6. Scatter plot dua titik data input untuk lahan 3 dan 4

- Membentuk polinom Lagrange dilakukan sesuai dengan jumlah titik pada data yang tersedia.

Dikarenakan menggunakan 2 titik, maka akan dibentuk polinom *order* pertama (linier), menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2), yaitu sebagai berikut:

$$p_1(x) = y_0 \cdot L_0(x) + y_1 \cdot L_1(x)$$

dengan

$$L_0 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

Berdasarkan data Tabel 4. maka dimiliki

$$x_0 = 150,35 \quad y_0 = 465.050$$

$$x_1 = 167,86 \quad y_1 = 566.510$$

sehingga diperoleh,

$$L_0 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} = \frac{x - 167,86}{150,35 - 167,86} = \frac{x - 167,86}{-17,51} = -\frac{x - 167,86}{17,51} = \frac{-x + 167,86}{17,51}$$

$$L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} = \frac{x - 150,35}{167,86 - 150,35} = \frac{x - 150,35}{17,51}$$

Oleh karena itu, polinom lagrange orde 1 yang terbentuk adalah:

$$p_1(x) = \frac{-x + 167,86}{17,51} (465.050) + \frac{x - 150,35}{17,51} (566.510) \quad \dots(5)$$

Sehingga jika ingin memprediksikan hasil produksi teh kering pada luas lahan yang terletak antara 150,35 hingga 167,86 maka akan digunakan persamaan (5). Misalnya ingin diketahui hasil produksi teh kering pada luas lahan 159,11 maka digunakan persamaan titik (5), Nilai $x = 159,11$ dipilih secara khusus sebagai contoh karena merupakan titik tengah (median) dari rentang data luas lahan yang dianalisis, yaitu antara 150,35 dan 167,86, sabagai berikut:

$$p_1(x) = \frac{-x + 167,86}{17,51} (465.050) + \frac{x - 150,35}{17,51} (566.510)$$

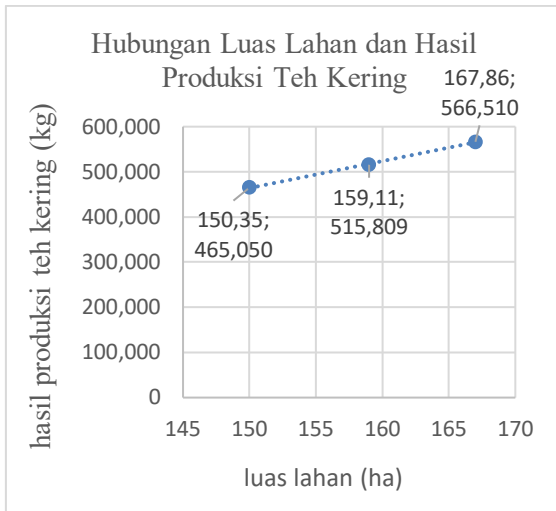
Substitusi nilai $x = 159,11$ ke dalam persamaan

$$\begin{aligned} p_1(159,11) &= \frac{-159,11 + 167,86}{17,51} (465.050) + \frac{159,11 - 150,35}{17,51} (566.510) \\ &= \frac{8,75}{17,51} (465.050) + \frac{8,76}{17,51} (566.510) \\ &= 0,499714(465.050) + 0,500286(566.510) \end{aligned}$$

$$p_1(159,11) = 515.809$$

Berdasarkan hasil perhitungan, produksi teh kering yang diperkirakan untuk luas lahan 159,11 hektar adalah 515,809kg. Hasil perkiraan ini mengkonfirmasi hubungan linier antara luas lahan dan produksi teh dalam rentang yang dianalisis. Hubungan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan luas lahan akan berbanding lurus dengan peningkatan produksi. Oleh karena itu, hasil ini dapat digunakan sebagai acuan penting dalam perencanaan produktivitas perkebunan teh

Hubungan hasil panen teh kering pada luas lahan 150,35 hektar, 159,11 hektar dan 167,86 hektar disajikan pada Gambar 7. Visualisasi ini merupakan hasil interpolasi polinom Lagrange orde 1 membandingkan dua titik data aktual dengan satu titik prediksi pada luas 159,11 ha yang menghasilkan produksi sebesar 515.809 kg. Garis lurus yang terbentuk memperkuat adanya hubungan linier antara kedua variabel dalam rentang lahan tersebut.



Gambar 7. Visualisasi interpolasi untuk Luas Lahan $\in [150,35 ; 167,86]$

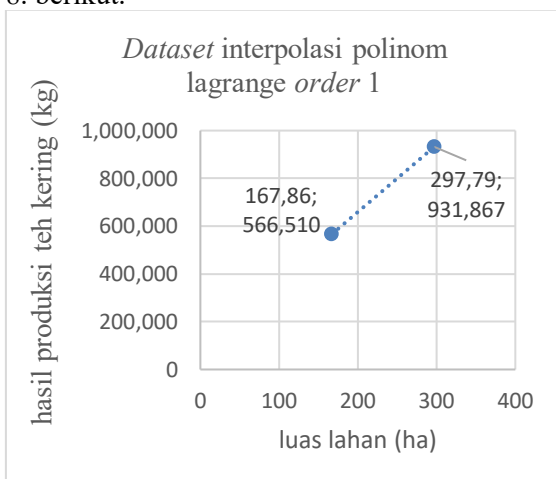
4. Interpolasi Polinom Lagrange Antara Lahan 4 dan Lahan 5

Berdasarkan data Tabel 1. diasumsikan akan diprediksi hasil teh kering jika luas lahan berkisar dari 167,86 hingga 297,79 ha. Dalam hal ini, maka akan digunakan data pada Tabel 5. untuk melakukan interpolasi polinom lagrange

Tabel 5. Dataset interpolasi polinom lagrange order 1

x_i	y_i
167,86	566.510
297,79	931.867

Jika divisualisasikan dalam bentuk *scatter plot*, hasilnya akan tampak seperti pada Gambar 8. berikut.



Gambar 8. Scatter plot dua titik data input untuk lahan 4 dan 5

- Membentuk polinom Lagrange dilakukan sesuai dengan jumlah titik pada data yang tersedia.

Dikarenakan menggunakan 2 titik, maka akan dibentuk polinom order pertama (linier),

menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2), yaitu sebagai berikut:

$$p_1(x) = y_0 \cdot L_0(x) + y_1 \cdot L_1(x)$$

dengan

$$L_0 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

Berdasarkan data Tabel 5. maka dimiliki

$$x_0 = 167,86 \quad y_0 = 566.510$$

$$x_1 = 297,79 \quad y_1 = 931.867$$

sehingga diperoleh,

$$L_0 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} = \frac{x - 297,79}{167,86 - 297,79} = \frac{x - 297,79}{-129,93} = -\frac{x - 297,79}{129,93} = \frac{-x + 297,79}{129,93}$$

$$L_1 = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} = \frac{x - 167,86}{297,79 - 167,86} = \frac{x - 167,86}{129,93}$$

Oleh karena itu, polinom lagrange orde 1 yang terbentuk adalah:

$$p_1(x) = \frac{-x + 297,79}{129,93} (566.510) + \frac{x - 167,86}{129,93} (931.867) \quad \dots(6)$$

Sehingga jika ingin memprediksikan hasil produksi teh kering pada luas lahan yang terletak antara 167,86 hingga 297,79 maka akan digunakan persamaan (6). Misalnya ingin diketahui hasil produksi teh kering pada luas lahan 232,83 maka digunakan persamaan titik (6), Nilai $x = 232,83$ dipilih secara khusus sebagai contoh karena merupakan titik tengah (median) dari rentang data luas lahan yang dianalisis, yaitu antara 167,86 dan 297,79, sabagai berikut:

$$p_1(x) = \frac{-x + 297,79}{129,93} (566.510) + \frac{x - 167,86}{129,93} (931.867)$$

Subtitusikan nilai $x = 232,83$ ke dalam persamaan

$$\begin{aligned} p_1(232,83) &= \frac{-232,83 + 297,79}{129,93} (566.510) + \frac{232,83 - 167,86}{129,93} (931.867) \\ &= \frac{64,96}{129,93} (566.510) + \frac{64,97}{129,93} (931.867) \\ &= 0,499962(566.510) + 0,500038(931.867) \end{aligned}$$

$$p_1(232,83) = 749.202$$

Berdasarkan hasil perhitungan, produksi teh kering yang diperkirakan untuk luas lahan 232,83 hektar adalah 749.202 kg. Hasil perkiraan ini mengkonfirmasi hubungan linier antara luas lahan dan produksi teh dalam rentang yang dianalisis. Hubungan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan luas

lahan akan berbanding lurus dengan peningkatan produksi. Oleh karena itu, hasil ini dapat digunakan sebagai acuan penting dalam perencanaan produktivitas perkebunan teh

Hubungan hasil panen teh kering pada luas lahan 150,35 hektar, 232,83 hektar dan 167,86 hektar disajikan pada Gambar 9. Visualisasi ini merupakan hasil interpolasi polinom Lagrange orde 1 membandingkan dua titik data actual dengan satu titik prediksi pada luas 232,83 ha yang menghasilkan produksi sebesar 749.202 kg. Garis lurus yang terbentuk memperkuat adanya hubungan linier antara kedua variabel dalam rentang lahan tersebut.



Gambar 9. Visualisasi interpolasi untuk Luas Lahan \in [167, 86; 292, 79]

D. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian untuk memprediksi produksi teh kering menggunakan metode interpolasi polinom Lagrange, diperoleh tiga temuan utama. Pertama, terdapat hubungan linier positif yang kuat antara luas lahan dan hasil produksi teh kering, di mana setiap peningkatan luas lahan diikuti oleh peningkatan produksi secara proporsional. Kedua, metode interpolasi polinom Lagrange orde 1 berhasil diterapkan untuk memprediksi produksi pada luas lahan yang tidak tercatat, dengan hasil prediksi yang akurat dan berada tepat pada garis lurus antara dua titik data aktual. Ketiga, hasil prediksi spesifik yang diperoleh meliputi luas lahan 98,45 ha (310.100 kg), 131,61 ha (416.066 kg), 159,11 ha (515.809 kg), dan 232,83 ha (749.202 kg). Untuk pengembangan selanjutnya, penelitian ini perlu dilanjutkan dengan menguji metode interpolasi berderajat lebih tinggi atau pendekatan *spline* apabila pola data di masa mendatang tidak lagi bersifat linier sempurna.

2. Saran

Perusahaan disarankan memanfaatkan metode interpolasi polinom Lagrange menggunakan Microsoft *Excel* untuk menyusun perkiraan produksi teh secara berkala. Perusahaan juga disarankan membangun basis data terintegrasi yang mencakup faktor lain seperti frekuensi pemupukan, dan jenis klon teh. Selain itu, perusahaan perlu secara berkala memverifikasi pola hubungan antara luas lahan dan produksi; jika ditemukan pola yang tidak lagi linier, perusahaan disarankan mempertimbangkan metode prediksi lain seperti interpolasi *spline* kubik atau regresi polinomial.

E. Daftar Pustaka

- Bossarito Putro, M. Tanzil Furqon, & Satrio Hadi Wijoyo. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode *ex*(Studi Kasus: PDAM Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4679–4686.
- Br Barus, A. A., & Irsal. (2024). Pengaruh Iklim terhadap Produktivitas Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) di Perkebunan Bah Butong Tahun 2017-2021. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 7–13. <https://doi.org/10.32734/ja.v12i1.20566>
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *Numerical Methods for Engineers and Scientists Using MATLAB*.
- Ferdiansyah, M. R., Zamzami, A., & Purwono. (2023). Evaluasi Metode Pemetikan Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk Memproduksi Teh Hijau di Perkebunan Teh Negara Kanaan, Bandung. *Buletin Agrohorti*, 10(3), 440–449. <https://doi.org/10.29244/agrob.v10i3.46486>
- Ginting, N. M., Andari, G., & Nurliah, N. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Telur Ayam Ras. *Agricola*, 10(2), 94–100. <https://doi.org/10.35724/ag.v10i2.3266>
- Hidayah, T. N., Wibowo, A., Islam, U., Raden, N., Said, M., Kelahiran, J., & Excel, M. (2025). *JUMLAH KELAHIRAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN*. 8(1), 35–43.
- Ignasius, M., & Lamabelawa, J. (2018). *ANALISIS PERHITUNGAN METODE INTERPOLASI*. 8(1).

- Ilham, R., & Fryonanda, H. (2023). *Perancangan Prediksi Produksi Teh Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web*. 4(1), 16–22.
- Mansyur, N. N., Arman, La Gubu, Somayasa, W., & Aswani. (2024). Penerapan Metode Interpolasi Lagrange Dalam Meramalkan Jumlah Pendapatan Pada Percetakan (Studi Kasus: Gevira Advertising). *Jurnal Matematika Komputasi Dan Statistika*, 4(1), 540–546. <https://doi.org/10.33772/jmks.v4i1.80>
- Pravana, N. K., Piryani, S., Chaurasiya, S. P., Kawan, R., Thapa, R. K., Shrestha, S., Brouwer, I. D., Jager, I. de, Borgonjen, K., Azupogo, F., Rooij, M., Folson, G., Abizari, R., Frempong, R. B., Annim, S. K., Boah, M., Azupogo, F., Amporfro, D. A., Abada, L. A., ... WHO. (2017). Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Tinggi dan Percabangan Tanaman Teh (*Camelia Sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk Pembentukan Bidang Petik. *Development Studies Research*, 3(1), 43. <http://doi.org/10.1080/16070658.2018.1448503> www.udsspace.uds.edu.gh <https://doi.org/10.1080/20469047.2017.1409453> <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2017.e00298> <http://www.gainhealth.org/wpcontent/uploads/2018/03/Ghana-Development-of-Food-based>