

IMPELEMENTASI ESTIMASI PRODUKSI CENGKEH MENGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA DI KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT

Abd. Rahman¹, A. Sumardin², Nur Filda Yani Sitania³, Kamaruddin⁴

^{1,2}Teknik Informatika, Unitama, Makassar, Indonesia

^{3,4} Teknik Informatika, Unitama, Makassar, Indonesia

¹abdrahman@akba.ac.id, ²andisumardin@unitama.ac.id, ³nurfilda18@mhs.akba.ac.id, ⁴kamaruddin@unitama.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi adalah produksi cengkeh yang setiap tahun berfluktuasi sangat berdampak bagi masyarakat yang profesi utamanya adalah bertani cengkeh. Maka dari itu dibutuhkan sebuah analisis yang dapat memprediksikan hasil produksi cengkeh. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksikan hasil produksi periode berikutnya dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil produksi yang berupa curah hujan, luas panen dan tenaga kerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Regresi Linier Berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem prediksi hasil produksi cengkeh menggunakan metode regresi linier berganda memperoleh Hasil pengujian MAPE dengan memperhitungkan 3 variabel sebesar 14,7% masuk dalam kategori baik dan berdasarkan hasil kuesioner diperoleh hasil dengan presentasi 87,51%. masuk pada kategori layak.

Kata Kunci—Prediksi, Produksi, Cengkeh, Regresi Linier Berganda.

ABSTRACT

The problem that occurs is clove production which fluctuates every year has a great impact on people whose main profession is clove farming. Therefore, a analysis is needed that can predict clove production. This study aims to predict the production yield of the next period by considering several factors that can affect production in the form of rainfall, harvest area and labor. The method used in this study is Multiple Linear Regression. The results of this study show that the clove production prediction system using the multiple linear regression method obtained the results of the MAPE test by taking into account 3 variables of 14.7% in the good category and based on the results of the questionnaire obtained results with a presentation of 87.51%. enter the eligible category.

Keywords— Prediction, Production, Cloves, Multiple Linear Regression.

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian di Indonesia merupakan sektor yang cukup tangguh dibandingkan dengan sektor lainnya. Produk dari sektor pertanian justru menjadi salah satu sumber pendapatan devisa bagi negara. Umumnya, komoditas tersebut berasal dari perkebunan. Cengkeh merupakan salah satu komoditas perkebunan ekspor – impor Indonesia sejak 1970 (Santoso, 2019).

Cengkeh merupakan tanaman asli Indonesia yang sebagian besar merupakan perkebunan rakyat. Bertani cengkeh merupakan salah satu profesi yang banyak dilakukan oleh masyarakat pedesaan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Produksi cengkeh yang setiap tahun selalu berubah – ubah sangat berpengaruh terhadap masyarakat yang profesi utamanya adalah bertani cengkeh. Oleh karena itu, diperlukan sebuah prediksi untuk mengetahui gambaran masa yang akan datang apakah hasil produksi cengkeh akan mengalami kenaikan ataupun penurunan.

Metode terkait prediksi telah banyak di terapkan dalam melakukan prediksi diantaranya yaitu *Metode Trend Momen* dan *Semi Average* Objek penelitian yang digunakan adalah tanaman cengkeh. Selanjutnya, Metode Regresi Linier Berganda Objek penelitian yang digunakan yaitu jagung.

Pada penelitian ini diusulkan suatu solusi dengan merancang sebuah aplikasi prediksi berbasis website dengan menerapkan metode Regresi linier berganda dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil produksi yang berupa curah hujan, luas panen dan tenaga kerja. Serta untuk menghitung nilai akurasi prediksi yang didapat dari hasil prediksi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Dengan adanya aplikasi ini petani dapat mengetahui berapa perkiraan produksi cengkeh yang akan mereka peroleh dimasa yang akan datang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Cengkeh

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman perkebunan berupa pohon dengan famili Myrtaceae. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras. Cengkeh mampu bertahan hidup puluhan tahun, tingginya dapat mencapai 20-30 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat. Daun tunggal, bertangkai, tebal, kaku, bentuk bulat telur sampai lanset memanjang, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, tulang daun menyirip, permukaan atas mengkilap, panjang 6-13,5 cm, lebar 2,5-5 cm, warna hijau muda atau coklat muda saat masih muda dan hijau tua ketika tua

Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan. Pada saat masih muda bunga cengkeh berwarna keungu-unguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijauan dan berubah lagi menjadi merah muda apabila sudah tua. Sedang bunga cengkeh kering akan berwarna coklat kehitaman dan berasa pedas sebab mengandung minyak atsiri (Lestari, 2017).

2.2. Prediksi

Prediksi adalah suatu tindakan dalam memperkirakan sesuatu yang akan datang dengan kurun waktu yang relative lama. Akan tetapi, prediksi merupakan proyeksi suatu peristiwa yang *absolute* dalam memprediksikan suatu kejadian dan taraf kegiatan yang akan datang tidak memungkinkan untuk dicapai. Prediksi tidak semua memberikan suatu hasil secara pasti dan benar tentang suatu peristiwa yang akan terjadi, tetapi berusaha untuk mencari hasil sedekat mungkin yang akan terjadi (Hasan, 2021).

2.3. Data Mining

Data mining adalah rangkaian proses untuk mengeksplorasi tambahan nilai sebuah informasi dan belum di peroleh manual dari sebuah database dengan mengelola data dengan memanipulasi pola data menjadi suatu informasi yang berharga, didapat dengan mengekstraksi serta mengidentifikasi pola-pola berguna juga menarik dari data yang terdapat dalam database. Tahapan yang ada di dalam data mining adalah *Pre-processing/Cleaning, Data Integration, Data Selection, Data Transformation, Data Mining, Pattern Evaluation*, dan *Knowledge Presentatio* (Hasan, 2021).

3. METODE YANG DIUSULKAN

Analisis Regresi adalah suatu metode statistik yang mengamati hubungan antar variabel terikat (Y) dan serangkaian variabel bebas (X_1, X_2, \dots, X_n). Tujuan dari metode ini adalah untuk memprediksikan nilai Y untuk nilai X yang diberikan. Analisis regresi memiliki beberapa kegunaan, salah satunya terikat untuk melakukan prediksi terhadap variabel terikat (Y) (Ichsan, Reza, dkk, 2020).

Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen). Ketika suatu hasil/keluaran atau kelas berupa numerik, dan semua atribut adalah numerik, regresi linier adalah teknik yang tepat untuk menyelesaikan (E. Triyanto, 2019)

$$\hat{Y} = \alpha + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

Di mana :

Y = Variabel tidak bebas (Nilai yang diprediksikan)

x = Variabel bebas

α = Konstanta

b = Koefisien regresi (nilai peningkat ataupun penurunan).

Ketika variabel bebas lebih dari 2 nilai konstanta dan koefisien regresi setiap variabel bebas dapat diperoleh dengan menggunakan matriks determinan. Misalnya ketika terdapat 3 persamaan dengan 3 variabel yang tidak diketahui nilai a, b1, b2, dan b3 persamaan tersebut dapat di nyatakan dalam persamaan matriks berikut:

$$A = \begin{vmatrix} N & \sum X_1 & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_1 & \sum (X_1.X_1) & \sum (X_1.X_2) & \sum (X_1.X_3) \\ \sum X_2 & \sum (X_2.X_1) & \sum (X_2.X_2) & \sum (X_2.X_3) \\ \sum X_3 & \sum (X_3.X_1) & \sum (X_3.X_2) & \sum (X_3.X_3) \end{vmatrix} \quad (2)$$

Selanjutnya dapat di lakukan perhitungan untuk determinan matriks A, A0, A1, A2 dan A3 persamaan

tersebut dapat di nyatakan dalam persamaan matriks sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 A0 &= \begin{vmatrix} \sum y & \sum X1 & \sum X2 & \sum X3 \\ \sum(X1.Y) & \sum(X1.X1) & \sum(X1.X2) & \sum(X1.X3) \\ \sum(X2.Y) & \sum(X2.X1) & \sum(X2.X2) & \sum(X2.X3) \\ \sum(X3.Y) & \sum(X3.X1) & \sum(X3.X2) & \sum(X3.X3) \end{vmatrix} \\
 A1 &= \begin{vmatrix} \sum y & \sum y & \sum X2 & \sum X3 \\ \sum X1 & \sum(X1.Y) & \sum(X1.X2) & \sum(X1.X3) \\ \sum X2 & \sum(X2.Y) & \sum(X2.X2) & \sum(X2.X3) \\ \sum X3 & \sum(X3.Y) & \sum(X3.X2) & \sum(X3.X3) \end{vmatrix} \\
 A2 &= \begin{vmatrix} N & \sum X1 & \sum Y & \sum X3 \\ \sum X1 & \sum(X1.X1) & \sum(X1.Y) & \sum(X1.X3) \\ \sum X2 & \sum(X2.X1) & \sum(X2.Y) & \sum(X2.X3) \\ \sum X3 & \sum(X3.X1) & \sum(X3.Y) & \sum(X3.X3) \end{vmatrix} \\
 A3 &= \begin{vmatrix} N & \sum X1 & \sum X2 & \sum Y \\ \sum X1 & \sum(X1.X1) & \sum(X1.X2) & \sum(X1.Y) \\ \sum X2 & \sum(X2.X1) & \sum(X2.X2) & \sum(X2.Y) \\ \sum X3 & \sum(X3.X1) & \sum(X3.X2) & \sum(X3.Y) \end{vmatrix} \quad (3)
 \end{aligned}$$

Untuk memperoleh nilai a, b1, b2 dan b3 dapat di peroleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{Det(A0)}{Det(A)} \\
 b1 &= \frac{Det(A1)}{Det(A)} \\
 b2 &= \frac{Det(A2)}{Det(A)} \\
 b3 &= \frac{Det(A3)}{Det(A)} \quad (4)
 \end{aligned}$$

Mengukur tingkat akurasi suatu periode prediksi dapat dilakukan dengan mencari selisih besaran (ukuran kesalahan prediksi) data prediksi terhadap data aktual. Dengan membandingkan ukuran kesalahan terkecil, sehingga nilai prediksi dijadikan sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan di masa mendatang. mengukur tingkat kesalahan dapat diuji menggunakan beberapa metode di antaranya:

Mean Absolute Percentage Error merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan data aktual dengan data prediksi. Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model prediksi yang digunakan dapat dikatakan baik (krisma, dkk, 2019). Rumus untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut :

$$\sum \left(\frac{|Aktual - Forecasting|}{Aktual} \right) \times \left(\frac{100}{n} \right) \quad (5)$$

Dapat diartikan dari rumus di atas merupakan hasil pengurangan antara nilai aktual dan prediksi yang telah di absolute-kan, kemudian di bagi dengan nilai aktual per periode masing-masing, kemudian dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil tersebut. Dan n merupakan jumlah periode yang digunakan untuk perhitungan. Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model prediksi yang digunakan dapat dikatakan baik, dan untuk MAPE terdapat range nilai yang dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu model prediksi, range nilai tersebut dapat dilihat padatabel 1.

Tabel 1 Range Nilai MAPE

Range MAPE	Arti
<10%	Prediksi sangat baik
10-20%	Prediksi baik
20 -50%-	Prediksi layak
>20%	Prediksi buruk

Sumber: (Maricar, 2019)

4. HASIL PENELITIAN

Hasil implementasi penelitian berdasarkan analisis yang telah dilakukan yang mencakup implementasi tahapan – tahapan pengujian dari sistem yang telah dibuat untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem tersebut.

Pengaruh biaya produksi (X1), biaya distribusi (X2), dan biaya promosi (X3) terhadap tingkat penjualan (Y).

Tabel 2 Data Hasil Penjualan

Tahun	X1	X2	X3	Y
2012	127,3	37,8	11,7	7
2013	122,5	38,1	10,9	7
2014	146,8	42,9	11,2	5
2015	159,2	45,2	14,8	8
2016	171,8	48,4	12,3	7
2017	176,6	49,2	16,8	7
2018	193,5	48,7	19,4	9
2019	189,3	48,3	20,5	8
2020	224,5	50,3	19,4	7
2021	239,1	55,8	20,2	9

Selanjutnya, melakukan tabulasi data untuk 3 variabel bebas di atas. Tabulasi data dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3 Tabulasi Data 3 Variabel

$\sum N$	10
$\sum X1$	1750,6
$\sum X2$	464,7
$\sum X3$	157,2
$\sum Y$	74
$\sum X1*Y$	13174
$\sum X2*Y$	3469,6
$\sum X3*Y$	1192,5
$\sum X1*X1$	319655
$\sum X1*X2$	83177
$\sum X1*X3$	28725
$\sum X2*X2$	21875,4
$\sum X2*X3$	7466,8
$\sum X3*X3$	2614,7

Selanjutnya adalah menentukan determinan dari matriks. Hasil dari perhitungan determinan A, A0, A1, A2, A3 dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Hasil Determinan

DET A	119320572,6
DET A0	368068317,7
DET A1	-2197383,65
DET A2	7916395,127
DET A3	33823347,35

Dari nilai determinan yang telah dihitung maka nilai a, b1, b2 dan b3 dapat di cari sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{368068317,7}{119320572,6} = 3,0847$$

$$b1 = \frac{-2197383,65}{119320572,6} = -0,01842$$

$$b2 = \frac{7916395,127}{119320572,6} = 0,06635$$

$$b3 = \frac{33823347,35}{119320572,6} = 0,283467$$

Setelah nilai dari α , b1, b2 dan b3 telah dihitung maka dapat diperoleh persamaan regresi linier berganda untuk data penjualan tersebut yaitu $Y = 3,0847 - 0,01842(X1) + 0,06635(X2) + 0,283467(X3)$. Dari persamaan regresi linier berganda yang telah diperoleh prediksi tahun 2006 adalah $Y = 3,0847 - 0,01842(1750,6) + 0,06635(464,7) + 0,283467(157,2)$. Sehingga diperoleh nilai Y adalah 8.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka untuk selanjutnya dapat ditarik kesimpulan bahwa Implementasi metode regresi linier berganda pada sistem prediksi dapat dilakukan dengan mudah dan sistem yang lumayan cepat dengan memperhitungkan 3 variabel yaitu curah hujan, luas panen dan tenaga kerja yang dapat mempengaruhi produksi cengkeh. Hasil pengujian metode regresi linier berganda dengan MAPE dalam memprediksi jumlah produksi cengkeh dengan memperhitungkan 3 variabel diperoleh nilai erorr sebesar 14,7% berdasarkan range nilai MAPE yang bersumber dari Nabillah (dalam Maricar, M.A.) masuk dalam kategori baik dan berdasarkan hasil kuesioner diperoleh hasil dengan presentase 87,51% masuk pada kategori layak

UCAPAN TERIMA KASIH

Yang pertama dan utama tentunya Kami ucapkan Segala Puji bagi Allah SWT, berikut Salam dan taslim kepada Baginda Nabi Besar Muhammad SAW, Terima kasih kami aturkan pada Universitas Akba Makassar tempat kami mengabdikan, Pemerintah Kabupaten Seram Bagian Barat, Keluarga, Teman sejawat, mahasiswa, dan unsur terkait lainnya dalam suksesnya penelitian ini

Daftar Pustaka

- [1] Cinthia Rosalina Aulia. 2016. "Potensi Minyak Astiri, Cinthia Rosalina Aulia, Fak. Farmasi UMP 2016." *Fak. farmasi UMP*: 5–19.
- [2] E. Triyanto, H. Sismoro, and A. D. Laksito. 2019. Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Produksi Padi Di Kabupaten Bantul. *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 4, no. 2, pp. 66–75. doi: 10.36341/rabit.v4i2.666.
- [3] Hasan, Maryam. 2021. "Penerapan Metode Least Square Dalam Memprediksi Jumlah Luas Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Pada Tanaman Padi." 5(2): 52–57.
- [4] Ichsan, Reza dkk. 2020. Pengaruh Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Negeri Sipil (PNS) di Lingkungan Ajudan Jendral Daerah Militer (AJENDAM) – I Bukitbarisan Medan, *Jurnal Darma Agung*, Vol. 28, No. 2, 187-210.
- [5] Krisma, Alviani, Muhammad Azhari, and Putut Pamilih Widagdo. 2019. "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) Dan Means Absolute Deviation (MAD)." *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi* 4(2): 81–87.
- [6] Lestari, E. P. 2017. Pengaruh suhu dalam peningkatan kadar eugenol pada minyak atsiri daun cengkeh dengan metode saponifikasi-distilasi vakum (The Influence of Temperature to Enhancement of Eugenol Degree in Clove Leaf Essential Oil with Saponification-Distillation Method). Disertasi. Universitas Diponegoro
- [7] Nabillah, Ida, and Indra Ranggadara. 2020. "Mean Absolute Percentage Error Untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut." *JOINS (Journal of Information System)* 5(2): 250–55.
- [8] Mardewi, Dkk. 2019. "Implementasi Estimasi Perolehan Biji Cengkeh Menggunakan Metode Trend Moment Dan Semi Average| Jurnal IT Media Informasi STMik Handayani Makassar." 10(1): 37–45. <https://ppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/89>.
- [9] Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 13(2), 36–45
- [10] Mubarak, Abdul. 2019. "Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek." *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)* 2(1): 19–25.
- [11] Santoso, Agung Budi. 2019. "Perspektif Peningkatan Daya Saing Cengkeh Maluku Dengan Indeks Keberlanjutan Sistem Agribisnis" *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 38(2): 114.
- [12] Sumarauw, M G. 2018. "Prediksi Pencapaian Target Produksi Jagung Di Kabupaten Gorontalo Menggunakan Regresi Linier Berganda." *Jurnal Cosphi* 2(1): 6–10.