

Modeling the Prediction of Palm Oil Prices Using Multiple Linear Regression in Rantau Pulung District, East Kutai Regency

Talu Bella Lestiawati¹⁾, Hanifah Ekawati²⁾, dan Eka Arriyanti³⁾

1,3Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

3Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

1,2,3Jl. M. Yamin No 25, Samarinda, 75123

E-mail: 2043058@wicida.ac.id¹⁾, hanifah@wicida.ac.id²⁾, ekaarry@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

The fluctuating price of palm oil requires an accurate prediction system to support farmers and cooperatives in decision-making. This study aims to develop a price prediction model for palm oil based on land area, planting year, and tonnage using the multiple linear regression method. The research adopts the CRISP-DM methodology, which includes business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and deployment. The dataset was obtained from the Jaya Raya Makmur Producer Cooperative located in Rantau Pulung District. Analysis was performed using SPSS version 27. The results show that tonnage and land area have a significant influence on palm oil prices, while planting year has a relatively low impact. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value indicates a fairly accurate prediction performance. This model is expected to assist cooperatives in forecasting palm oil prices more accurately based on historical data.

Keywords: Price Prediction, Palm Oil, Multiple Linear Regression, CRISP-DM, SPSS

Pemodelan Prediksi Harga Kelapa Sawit menggunakan Regresi Linear Berganda Di Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur

ABSTRAK

Harga kelapa sawit yang fluktuatif memerlukan sistem prediksi yang akurat untuk membantu petani dan koperasi dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi harga kelapa sawit berdasarkan variabel luas kebun, tahun tanam, dan tonase dengan menggunakan metode regresi linear berganda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah CRISP-DM, yang meliputi tahapan pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan deployment. Data yang digunakan diperoleh dari Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur di Kecamatan Rantau Pulung. Analisis dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 27. Hasil menunjukkan bahwa tonase dan luas kebun memiliki pengaruh yang signifikan terhadap harga, sementara tahun tanam memiliki pengaruh yang rendah. Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menunjukkan tingkat akurasi prediksi yang cukup baik. Model ini diharapkan dapat membantu koperasi dalam memperkirakan harga kelapa sawit secara lebih terukur dan berbasis data historis.

Kata Kunci: Prediksi Harga, Kelapa Sawit, Regresi Linear Berganda, CRISP-DM, SPSS

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri atau perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (Lina Arlina Nur Kadim, 2014). Perkebunan kelapa sawit dapat menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversikan menjadi perkebunan kelapa sawit. Penyebaran kelapa sawit di Indonesia berada pada pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Papua, dan beberapa pulau tertentu di Indonesia. Buah kelapa sawit digunakan sebagai bahan mentah minyak goreng, margarine, sabun, kosmetik, dan industri farmasi. Pembentukan Kabupaten Kutai Timur di dasarkan kepada Undang-Undang Nomor 47 Tahun 1999 dan

merupakan bagian wilayah Provinsi Kalimantan Timur. Secara Geografis Kabupaten ini terletak pada 115°56'26" sampai dengan 118°58'19" Bujur Timur dan 1°17'1" sampai dengan 1°52'39" Lintang Selatan. Kabupaten Kutai Timur beribu kota di Kota Sangatta dan secara administratif mencakup wilayah seluas 35.747 KM. Pada sub sektor Perkebunan, Kabupaten Kutai Timur mempunyai potensi yang besar terutama untuk kawasan Sangkulirang, Muara Wahau sebagai sub sektor unggulan. Komoditi di Kabupaten ini adalah kelapa sawit, aren genjah, karet, kakao, kelapa dalam, lada, kopi, kemiri dan panili. Turunnya harga komoditas Tandan Buah Segar (TBS) sawit di tingkat pekebun hingga mencapai harga Rp.600 per kilogram membuat

petani rugi besar. Ada 4 faktor yang mempengaruhi harga kelapa sawit yaitu luasan total, produksi, produktivitas, dan jumlah petani.

Harga kelapa sawit sering mengalami kenaikan dan penurunan. Harga yang fluktuatif sehingga menyebabkan berkembangnya penelitian tentang prediksi harga kelapa sawit untuk membantu keputusan ekspor komoditi meminimalisir resiko dan memaksimalkan keuntungan. Jika pada permasalahan serupa pada penelitian yang ditulis oleh Alwi Aulia, Andi Marwan Elhanafi, dan Haida Dafitri menggunakan metode *Recurrent Neutral Network* atau yang biasa disingkat RNN sebagai solusi untuk melakukan prediksi. Maka pada penelitian solusi untuk permasalahan prediksi pada data ini adalah data mining.

Data mining adalah salah satu proses yang digunakan untuk penggalian data dalam skala besar untuk mendapat sebuah informasi dari data tersebut, dalam data mining mempunyai 5 metode penggalian data diantaranya *forecasting* atau metode untuk memprediksi data masa depan berdasarkan data *history* yang telah ada sebelumnya. Dalam data mining juga terdapat banyak algoritma diantaranya algoritma *Multiple Linear Regression*, yakni model regresi berganda yang variabelnya lebih dari satu yang dimana pemodelan regresi linear berganda melakukan prediksi dengan menggunakan data skala interval atau rasio serta terdapat lebih dari satu prediksi.

Berdasarkan permasalahan yaitu bagaimana perancangan sistem prediksi harga kelapa sawit menggunakan metode regresi linear berganda agar dapat melakukan prediksi dalam kurun waktu periode perbulan.

2. RUANG LINGKUP

2.1 Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang masalah penelitian yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana prediksi harga kelapa sawit menggunakan regresi linier berganda di Kecamatan Rantau Pulung, Kabupaten Kutai Timur ?
2. Bagaimana hasil pemodelan prediksinya ?
3. Bagaimana hasil *deployment* sistem berdasarkan pemodelan yang telah diperoleh ?

2.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini ialah;

1. Data harga kelapa sawit yang digunakan merupakan data yang terdaftar pada Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur.
2. Metode yang digunakan dalam memprediksi harga kelapa sawit pada Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur adalah metode CRISP-DM.

3. Output yang dihasilkan berupa keterkaitan harga kelapa sawit setiap hari.
4. Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur merupakan tempat yang akan menjadi penelitian pada kasus ini.
5. Variabel yang digunakan ialah, luas kebun (m²), tahun tanam, tonase, dan harga.
6. Variabel dependen : harga kelapa sawit.
7. Variabel independen : luas kebun (m²), tahun tanam, dan tonase.
8. Implementasi dan pengujian menggunakan perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

2.3 Tujuan penelitian

Tujuan yang di dapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui penerapan data mining dengan metode CRISP-DM dengan menggunakan perhitungan MAPE dan menyajikan informasi dalam memprediksi harga kelapa sawit pada Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur.
2. Mengetahui presentase harga kelapa sawit setiap bulan.
3. Mengetahui Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh perhitungan MAPE dalam prediksi harga kelapa sawit pada Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur.
4. Diharapkan dapat meminimalisir resiko dan memaksimalkan keuntungan harga kelapa sawit pada Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur.

2.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi mahasiswa yaitu dapat memberikan evaluasi kepada mahasiswa terkait perancangan prediksi harga kelapa sawit pada Koperasi Produsen Jaya Raya Makmur. Selain itu, manfaat penelitian ini yaitu untuk belajar menerapkan secara langsung ilmu yang diperoleh selama dalam perguruan tinggi agar dapat meningkatkan kemampuan, memperluas wawasan, pengetahuan, pengalaman, dapat mengetahui dan menganalisa serta membantu memberikan Solusi, jawaban pada permasalahan yang ada sehingga dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Adapun manfaat penelitian bagi koperasi jaya raya makmur yaitu:

1. Memberikan hasil prediksi harga kelapa sawit menggunakan regresi linear berganda untuk mengetahui presentase harga kelapa sawit di bulan berikutnya.
2. Memberikan informasi sebagai pertimbangan dalam pengambilan Keputusan dalam melakukan evaluasi dalam meningkatkan atau memaksimalkan keuntungan.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Prediksi

Menurut Setyawanto (2014), prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang suatu yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dan dapat diperkecil.

Menurut Hadapiningradja dan Sarwido (2017), prediksi merupakan salah satu proses untuk memprediksi atau memperkirakan secara urut dan sistematis mengenai sesuatu yang mungkin dapat terjadi pada masa depan berdasarkan tentang informasi pada masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar Tingkat *error* dapat diperkecil. Dalam prediksi tidak harus memberikan suatu jawaban secara pasti tentang kejadian yang nanti akan terjadi pada masa yang akan datang, melainkan berusaha untuk mencari jawaban yang akurat mungkin nanti akan terjadi.

Menurut Muhammad, dkk (2020), prediksi merupakan suatu Tindakan untuk memperkirakan keadaan pada masa mendatang berdasarkan data masa lampau. Salah satu metode untuk melakukan prediksi yang dapat digunakan adalah metode regresi linear. Metode regresi linear sendiri terdiri dari 2 jenis metode yaitu metode regresi linear sederhana dan metode regresi linear berganda.

3.2 Harga Kelapa Sawit

Menurut Lina (2014), kelapa sawit adalah tumbuhan industri atau Perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar

Menurut Kotler (2019), harga merupakan sejumlah uang yang dibebankan pada suatu produk tertentu. Industri menetapkan harga dalam bermacam model. Di Perusahaan-perusahaan besar, penetapan harga umumnya ditangani oleh para manager divisi maupun manager lini produk.

Menurut Kotler dan Keller (2021), menyatakan bahwa harga ialah elemen bauran pemasaran yang memberikan keuntungan dan menghasilkan biaya. Harga dapat mengkomunikasikan positioning nilai Perusahaan berdasarkan produk atau mereknya.

3.3 Data Mining

Menurut Hansun (2014) Data *Mining* didefinisikan sebagai sebuah proses untuk menentukan hubungan, pola dan tren baru yang bermakna dengan menyaring data yang sangat besar yang tersimpan dalam penyimpanan menggunakan Teknik pengenalan pola seperti Teknik statistika dan matematika. Salah satu kesulitan dalam mendefinisikan data *mining* adalah kenyataan bahwa sudah mapan terlebih dahulu. Data *mining* bertujuan untuk memperbaiki Teknik tradisional sehingga bisa menangani jumlah data yang sangat besar, dimensi data yang tinggi, data yang *heterogeny* dan berbeda sifat.

Menurut Sikumbang (2018), Data *mining* merupakan proses *iterative* dan interaktif untuk menemukan pola atau model baru yang sempurna, bermanfaat dan dapat

dimengerti dalam suatu database yang sangat besar (*massive database*).

Menurut Utomo (2020), Data mining merupakan analisis dari peninjauan Kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak diduga dan meringkas data dengan cara berbeda dengan cara sebelumnya, yang dapat dipahami dan bermanfaat bagi pemilik data.

3.3.1 Teknik Pada *Data Mining*

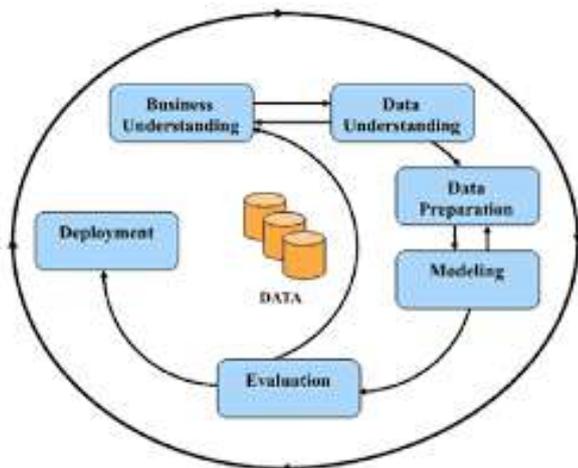
Menurut Heryana (2019), berdasarkan dengan kegunaan atau tugas yang dimiliki oleh data mining membuat data mining dibagi menjadi beberapa teknik dengan fungsi yang berbeda-beda yaitu:

1. Estimasi
Variabel target pada estimasi lebih kearah numerik dari pada kearah kategori. Model estimasi dibangun menggunakan baris data (*record*) lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi.
2. Klasifikasi
Klasifikasi digunakan untuk memberikan label dari suatu data atau objek baru. Pada klasifikasi terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang dan pendapatan rendah.
3. Prediksi atau *Forecasting*
Prediksi adalah usaha menduga atau memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di waktu mendatang dengan memanfaatkan berbagai informasi. Pada Teknik prediksi memiliki kesamaan dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Metode yang digunakan pada klasifikasi dan estimasi dapat digunakan pada prediksi.
4. *Clustering*
Clustering merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Klaster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu sama lain dan tidak memiliki kemiripan *record* dalam klaster yang lain. *Clustering* berbeda dengan klasifikasi, pengklasteran tidak melakukan klasifikasi mengestimasi atau memprediksi nilai dari variabel target akan tetapi pengklasteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (*homogen*), kemiripan dalam disuatu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal.
5. Asosiasi
Asosiasi atau *association rule mining* merupakan sebuah teknik untuk menemukan aturan suatu kombinasi *item*. Tugas asosiasi dalam data *mining* adalah untuk menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu.

3.3.2 Tahapan Pengembangan Sistem *Data Mining*

Tahapan pengembangan sistem secara umum model proses yang sering digunakan dalam komunitas pengembangan perangkat lunak, metode yang digunakan adalah *CRISP-DM* adalah standarisasi data mining yang disusun oleh tiga penggagas data mining market yaitu Daimler Chrysler (Daimler-Benz), SPSS (ISL), NCR. Kemudian dikembangkan pada berbagai workshop (antara 1997-1999). Lebih dari 300 organisasi yang berkontribusi dalam proses modeling ini dan akhirnya *CRISP-DM 1.0* dipublikasikan pada 1999.

Dalam penerapan data mining dengan menggunakan metodologi *CRISP-DM* telah banyak dilakukan, salah satu contohnya dalam jurnal "*Bussiness and Data Understanding* dalam rangka pembentukan model tata letak dan tata ruang pasar tradisional dalam rangka meningkatkan laba penjualan menggunakan metode *association rule* dan *decision tree* (studi kasus di kota Bandung)"Jurnal ini membahas mengenai masalah pemahaman tujuan bisnis dan data yang akan digunakan pada proses data mining untuk menentukan tata letak strategis dan tata ruang pasar tradisional dalam rangka meningkatkan laba penjualan.



Gambar 2.1 Tahapan Pengembangan Sistem *Data Mining*

Sumber : sis.binus.ac.id

1. *Business understanding* pada tahapan pemahaman bisnis ada beberapa hal yang dilakukan antara lain, menentukan tujuan bisnis, menilai situasi, dan menentukan tujuan data mining.
2. *Data understanding* pada tahapan pemahaman data, ada beberapa hal yang dilakukan antara lain, mengumpulkan data awal, mendeskripsikan data, mengeksplorasi data, dan memverifikasi kualitas data.
3. *Data preparation*, setelah data dikumpulkan, data-data tersebut perlu diidentifikasi, dipilih, dibersihkan, kemudian dibangun ke dalam bentuk atau format yang diinginkan.

4. *Modelling* adalah aplikasi dari algoritma untuk mencari, mengidentifikasi, dan menampilkan pola, pemilihan algoritma berdasarkan tipe data karena dari tipe data kita bisa mengetahui apakah data tersebut akan diestimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, atau melihat hubungan asosiatif.

5. *Evaluation* digunakan untuk membantu pengukuran evaluasi pada model. Kita bisa mengukur model mana yang paling baik digunakan untuk proses data mining.

6. *Deployment* adalah tahap akhir dalam *CRISP-DM*. Setelah model dievaluasi dan dipilih algoritma dengan hasil pengukuran terbaik, dilanjutkan ke tahapan.

3.4 Regresi Linear

Menurut Syahputra, dkk (2018), algoritma regresi linear merupakan analisis statistika yang memodelkan hubungan beberapa variable menurut bentuk hubungan persamaan linear eksplisit. Persamaan linear eksplisit adalah persamaan linear yang menempatkan suatu perubahan secara tunggal pada salah satu persamaan.

3.4.1 Regresi Linear Berganda

Menurut Sujarweni (2015), analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh motivasi dan pelatihan terhadap tingkat kemiskinan. Selain itu juga analisis regresi digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Analisis regresi linear ganda pada penelitian ini digunakan untuk meramalkan bagaimana keadaan variable dependen (tingkat kemiskinan). Bila variable independen (motivasi dan pelatihan) sebagai indicator. Analisis ini digunakan dengan melibatkan dua atau lebih variable bebas antara variable dependen (Y) dan variable independen (X1 dan X2). Dalam penelitian ini, analisis regresi linear berganda digunakan untuk membuktikan sejauh mana pengaruh motivasi dan pelatihan terhadap tingkat kemiskinan. Persamaan regresi menurut Sujarweni (2015) adalah: $Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + e$

Dimana:

- Y = tingkat kemiskinan
- X1 = motivasi,
- X2 = pelatihan
- b1 = koefisien motivasi
- b2 = koefisien pelatihan
- a = konstanta

Menurut Antonov dan Arif Rahman (2015), analisis linier berganda adalah hubungan secara linier antar dua atau lebih variable independen (X1, X2, ..., Xn) dengan variabel dependen (Y). analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan

variabel dependen. Persamaan regresi linear berganda adalah sebagai berikut: $Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$

Keterangan:

Y = variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X₁, X₂ = variabel independen

a = konstanta

b₁, b₂, b_n = koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Menurut Sugiyono (2018), regresi linear berganda digunakan oleh peneliti untuk meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variabel dependen atau regresi linear berganda dilakukan bila jumlah variabel independennya minimal dua. Penerapan metode regresi linear berganda jumlah variabel yang digunakan lebih dari satu yang mempunyai satu variabel terikat. Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh variabel independen yaitu *Brand Image* (X₁), *Brand Trust* (X₂) dan *Celebrity Endorse* (X₃). Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah minat beli. Rumus regresi linear berganda, sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1.X_1 + \beta_2.X_2 + \beta_3.X_3 + e$$

Keterangan:

Y : Variabel minat beli

a : Konstanta

β₁ : Koefisien regresi *Brand Image*

β₂ : Koefisien regresi *Brand Trust*

β₃ : Koefisien regresi *Celebrity Endorse*

X₁ : Variabel *Brand Image*

X₂ : Variabel *Brand Trust*

X₃ : Variabel *Celebrity Endorse*

e : Error atau Sisa

3.5 Ukuran Akurasi Prediksi

Menurut Munir, dkk (2017), prediksi (*forecasting*) tidak mungkin hasilnya akan benar-benar akurat. Prediksi akan selalu berbeda dengan data aktual. Perbedaan antara hasil prediksi dengan data aktual disebut kesalahan prediksi. Indikator umum yang biasa dipakai adalah rata-rata presentase kesalahan (*Mean Absolute Percentage Error*). Berikut ini merupakan rumus MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

$$MAPE = \frac{\sum \frac{e_i}{X_i}}{n} \times 100\% = \frac{\sum \frac{X_i - F_i}{X_i}}{n} \times 100\%$$

Dimana :

e_i = Kesalahan (residual) pada waktu ke-i , X_i = Data aktual pada waktu ke-i

F_i = Nilai hasil prediksi pada waktu ke-i

n = Jumlah Data

3.6 SPSS 27

Menurut Ghazali (2016) menyatakan bahwa SPSS adalah perangkat lunak statistik yang sangat membantu

dalam pengolahan data kuantitatif, terutama untuk penelitian sosial dan ekonomi. Dengan berbagai fitur analisis statistik yang tersedia, seperti uji regresi, analisis varian, dan uji hipotesis, SPSS memberikan kemudahan dalam mengolah dan menginterpretasikan data. Keunggulan utama dari perangkat lunak ini adalah kemampuannya dalam menangani berbagai jenis data dengan metode analisis yang sistematis dan terstruktur. Menurut Santoso (2018) menjelaskan bahwa SPSS 27 merupakan versi terbaru dari perangkat lunak statistik yang memiliki peningkatan dalam hal antarmuka pengguna, kemampuan pemrosesan data, serta akurasi dalam analisis statistik. Perangkat lunak ini sangat bermanfaat bagi peneliti dan akademisi dalam melakukan pengolahan data kuantitatif secara efisien. Menurut Pallant (2020) menekankan bahwa SPSS 27 tidak hanya digunakan oleh akademisi tetapi juga oleh praktisi bisnis dan riset industri karena fleksibilitasnya dalam melakukan analisis statistik yang kompleks. Dengan antarmuka yang lebih user-friendly, pengguna yang tidak memiliki latar belakang statistik yang kuat dapat dengan mudah melakukan analisis data tanpa perlu memahami rumus-rumus statistik secara mendalam.

3.7 Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Menurut Ghazali (2017) menjelaskan bahwa uji normalitas merupakan salah satu tahap penting dalam analisis regresi, karena menentukan apakah distribusi data memenuhi asumsi klasik regresi linear. Uji Shapiro-Wilk sering digunakan untuk menguji normalitas data dalam penelitian dengan jumlah sampel kecil hingga menengah.

Jika nilai signifikansi dari uji ini lebih besar dari 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal, sedangkan jika lebih kecil dari 0,05, maka data tidak berdistribusi normal.

Formula Uji Shapiro-Wilk :

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

di mana :

W = Statistik Shapiro-Wilk

x_(i) = Data yang diurutkan dari terkecil ke terbesar

a_i = Koefisien yang dihitung berdasarkan varians dan kovarians

\bar{x} = Rata - rata sampel

Menurut Dewi (2021) menambahkan bahwa uji normalitas Shapiro-Wilk menjadi standar dalam banyak penelitian akademik karena keakuratannya dalam mendeteksi distribusi data yang tidak normal. Penggunaan uji ini sangat penting dalam statistik inferensial karena distribusi data yang normal menjadi salah satu syarat dalam berbagai uji statistik parametrik. Jika data tidak berdistribusi normal, maka peneliti perlu

melakukan transformasi data atau menggunakan metode statistik non-parametrik. Menurut Sujarweni (2019) menyatakan bahwa uji normalitas Shapiro-Wilk sangat direkomendasikan dalam penelitian yang menggunakan regresi linear karena distribusi data yang normal akan memastikan hasil analisis yang lebih valid dan reliabel. Dalam praktiknya, uji ini sering digunakan bersamaan dengan metode grafik seperti histogram dan Q-Q Plot untuk memberikan gambaran visual tentang distribusi data yang diuji.

3.8 Uji Multikolinearitas (VIF)

Menurut Ghozali (2016) menjelaskan bahwa uji multikolinearitas dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada hubungan yang terlalu kuat antara variabel independen dalam model regresi. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mendeteksi masalah ini adalah Variance Inflation Factor (VIF), di mana nilai VIF yang lebih besar dari 10 menunjukkan adanya multikolinearitas tinggi. Jika multikolinearitas ditemukan dalam model, maka variabel yang menyebabkan masalah ini harus dikeluarkan atau dilakukan modifikasi terhadap model regresi yang digunakan.

Formula VIF :

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2}$$

di mana :

R^2 = Koefisien determinasi dari regresi antara variabel independen tertentu dengan variabel independent lainnya.

Menurut Widarjono (2018) menyatakan bahwa multikolinearitas dapat menyebabkan estimasi parameter regresi menjadi tidak stabil, sehingga interpretasi model menjadi sulit. Multikolinearitas juga meningkatkan standar error dari koefisien regresi, yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, deteksi dan penanganan masalah multikolinearitas sangat penting dalam analisis regresi untuk memastikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan.

Menurut Gujarati dan Porter (2017) menegaskan bahwa nilai VIF yang tinggi dapat menyebabkan bias dalam estimasi regresi, sehingga hasil analisis menjadi tidak valid. Salah satu cara untuk mengatasi multikolinearitas adalah dengan menghilangkan salah satu variabel yang memiliki korelasi tinggi dengan variabel lainnya atau menggunakan teknik regresi ridge yang dapat mengurangi efek multikolinearitas dalam model regresi linear.

3.9 Uji Heteroskedastisitas (Glejser Test)

Menurut Ghozali (2016) menyatakan bahwa uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah varians dari residual dalam model regresi berubah-ubah atau tetap. Salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi heteroskedastisitas adalah Glejser Test, di

mana residual absolut diregresikan terhadap variabel independen. Jika hasil uji menunjukkan adanya hubungan yang signifikan, maka model regresi mengalami heteroskedastisitas yang harus diperbaiki untuk mendapatkan estimasi parameter yang lebih akurat. Formula Uji Glejser :

$$\epsilon_i = b_0 + b_1 X_i + u_i$$

di mana :

ϵ_i = Nilai absolut residual

X_i = Variabel independen

b_0, b_1 = Koefisien regresi

u_i = Galat pengganggu

Menurut Widarjono (2018) menjelaskan bahwa heteroskedastisitas dalam model regresi dapat menyebabkan estimasi parameter menjadi tidak efisien, sehingga analisis yang dilakukan dapat memberikan kesimpulan yang salah. Oleh karena itu, uji Glejser digunakan sebagai metode deteksi yang andal untuk mengetahui apakah ada pola tertentu dalam varians residual yang dapat mengganggu validitas model regresi. Menurut Gujarati dan Porter (2017) mengungkapkan bahwa heteroskedastisitas dapat menyebabkan perhitungan interval kepercayaan yang keliru dan mengurangi efisiensi estimasi regresi. Salah satu cara untuk menangani heteroskedastisitas adalah dengan menggunakan metode Weighted Least Squares (WLS) atau melakukan transformasi data menggunakan metode logaritmik untuk menstabilkan varians residual.

3.10 Uji Signifikansi

Menurut Ghozali (2016) menjelaskan bahwa uji signifikansi dalam analisis regresi digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen secara signifikan. Uji ini dapat dilakukan melalui Uji t untuk menguji signifikansi individu dari variabel independen dan Uji F untuk menguji signifikansi model secara keseluruhan. Jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka variabel independen dianggap memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Uji signifikansi bertujuan untuk mengetahui apakah suatu variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Dua jenis uji signifikansi yang digunakan Uji t dan Uji F.

Uji t (Signifikansi Parsial)

Digunakan untuk menguji pengaruh

masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen secara individu.

Formula Uji t:

$$t = \frac{b_i}{SE(b_i)}$$

di mana:

b_i = Koefisien regresi
 $SE(b_i)$ = Standard error dari koefisien regresi

Uji F (Signifikansi Simultan)

Digunakan untuk menguji apakah semua variabel independen secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen.

Formula Uji F:

$$F = \frac{(R^2/k)}{(1 - R^2)/(n - k - 1)}$$

di mana:

R^2 = Koefisien determinasi
 k = Jumlah variabel independen
 n = Jumlah sampel

Menurut Santoso (2018) menyatakan bahwa uji signifikansi sangat penting dalam penelitian kuantitatif karena membantu dalam menilai apakah hubungan antara variabel yang diuji terjadi secara kebetulan atau memiliki dasar statistik yang kuat. Uji ini menjadi salah satu kriteria utama dalam pengambilan keputusan, terutama dalam model regresi linear yang digunakan untuk memprediksi hubungan antarvariabel.

Menurut Pallant (2020) menegaskan bahwa uji signifikansi statistik memungkinkan peneliti untuk membuat kesimpulan berbasis data dalam pengujian hipotesis. Dalam analisis regresi, signifikansi uji t dan F menentukan apakah model yang digunakan cukup baik untuk menjelaskan hubungan antarvariabel atau perlu dilakukan modifikasi lebih lanjut untuk meningkatkan validitas model.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Merupakan aktivitas untuk menuangkan hasil kerja setelah dilaksanakan penelitian serta keadaan dan kondisi yang terjadi ketika saat penelitian itu berlangsung.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Metode Pengembangan Data (CRISP-DM)

4.2.1.1 Business Understanding

1. Latar Belakang

Harga kelapa sawit merupakan faktor penting dalam menentukan pendapatan pekebun. Diperlukan model prediksi harga berdasarkan faktor-faktor seperti luas kebun, tahun tanam, dan tonase.

2. Tujuan

Membangun model prediktif menggunakan regresi linear berganda untuk memprediksi harga kelapa sawit berdasarkan variabel-variabel berikut :

1. Luas Kebun (m²)
2. Umur Kebun
3. Tonase (Ton)

4. Harga Internasional
5. Permintaan Domestik

4.2.1.2 Data Understanding

1. Deskripsi Data

Data yang digunakan berasal dari Koperasi Produsen Kelapa Sawit dengan variabel sebagai berikut:

1. Kode Pekebun: Identitas pekebun (tidak digunakan dalam model).
2. Lokasi Kebun: Lokasi kebun (tidak digunakan dalam analisis ini).
3. Luas Kebun (m²): Luas kebun dalam meter persegi.
4. Umur Kebun: Lama Tahun penanaman kelapa sawit.
5. Tonase: Produksi kelapa sawit dalam ton.
6. Harga: Harga jual kelapa sawit (variabel target).
7. Harga Internasional : Harga jual kelapa sawit secara internasional.
8. Permintaan Domestik : Jumlah permintaan kelapa sawit.

2. Eksplorasi Data

1. Tidak terdapat nilai kosong setelah pembersihan.
2. Korelasi antar variabel menunjukkan hubungan yang positif antara Umur Kebun, permintaan domestik dan Tonase terhadap Harga. Namun, Luas kebun dan harga internasional memiliki hubungan negatif.

4.2.1.3 Data Preparation

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini:

1. Menghapus kolom Kode Pekebun dan Lokasi Kebun.
2. Mengisi nilai kosong dengan metode dropna.
3. Memastikan variabel numerik berada dalam format yang sesuai.
4. Split data menjadi 80% untuk training dan 20% untuk testing.

4.2.1.4 Modelling (Regresi Linear Berganda)

Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan modelling perhitungan dengan algoritma Regresi Linear Berganda adalah aplikasi SPSS27.

Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VF
1	(Constant)	.005	.010		.476	.634	
	Luas Kebun (m ²)	.863	.010	.973	86.116	<.001	1.000
	Umur Kebun	-.005	.011	-.017	-.468	.640	.991
	Harga Internasional	-.003	.005	-.009	-.808	.444	.580
	Permintaan Domestik	-.007	.010	-.024	-.715	.475	.109

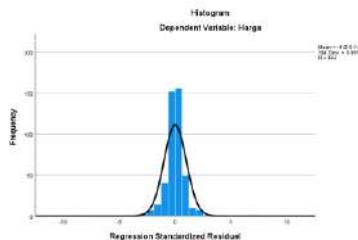
a. Dependent Variable: Harga

Gambar 4.1 *Coefficients^a*

Berdasarkan gambar 4.1 hasil analisis regresi yang ditampilkan, berikut interpretasinya:

1. Koefisien Regresi
 - 1) Konstanta (Constant): 0.005
 Jika semua variabel independen bernilai nol, maka nilai variabel dependen (Harga) diperkirakan sebesar 0.05 persen.
 - 2) Luas Kebun: Koefisien sebesar 8.63
 Setiap penambahan 1 m² luas kebun akan menurunkan harga sebesar 8.63 persen, dengan asumsi variabel lain tetap.

- 3) Umur Kebun: koefisien sebesar -0.005
Setiap penambahan satu tahun pada tahun tanam akan menurunkan harga sebesar 0.05 persen, asumsi variabel lain tetap.
 - 4) Harga Internasional : Koefisien sebesar -0.003
Setiap penambahan satu harga internasional akan menurunkan harga sebesar 0.03 persen.
 - 5) Permintaan Domestik: koefisien sebesar -0.007
Setiap penambahan 1 permintaan domestic akan menurunkan harga sebesar 0.07 persen.
2. Uji Signifikansi
- 1) Luas Kebun: Sig. < 0.001 (< 0.05)
Variabel ini signifikan secara statistik dan memiliki pengaruh yang bermakna terhadap Harga.
 - 2) Tahun Tanam: Sig. 0.640 (> 0.05)
Variabel ini tidak signifikan secara statistik, sehingga pengaruhnya terhadap Harga tidak cukup kuat untuk dianggap bermakna.
 - 3) Harga Internasional: Sig. 0.544 (> 0.05)
Variabel ini tidak signifikan secara statistik, sehingga pengaruhnya terhadap Harga tidak cukup kuat untuk dianggap bermakna.
 - 4) Permintaan Domestik: Sig. 0.475 (< 0.05)
Variabel ini signifikan secara statistik, sehingga pengaruhnya terhadap Harga kuat untuk dianggap bermakna.



Gambar 4.2 *histogram standardized residual*

Berdasarkan gambar 4.2 *histogram standardized residual*, diketahui bahwa residual dari model regresi berdistribusi normal dengan mean mendekati nol dan standar deviasi sekitar 1. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi memenuhi asumsi normalitas residual, yang memperkuat keandalan model dalam memprediksi harga kelapa sawit.

3. Uji Normalitas

Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov & Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Luas Kebun (m2)	.264	444	<.001	.676	444	<.001
Umur Kebun	.087	444	<.001	.949	444	<.001
Harga Internasional	.097	444	<.001	.967	444	<.001
Permintaan Domestik	.186	444	<.001	.844	444	<.001
Harga	.224	444	<.001	.660	444	<.001

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.3 Hasil Uji Normalitas

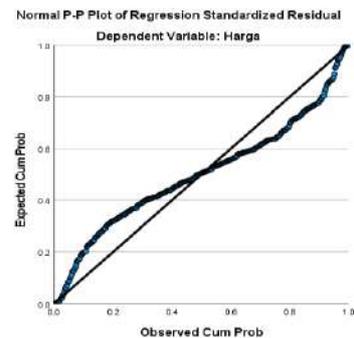
Tabel yang ditampilkan merupakan hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Berikut analisis dan interpretasinya:

Analisis Hasil Uji Normalitas

- 1) Kolmogorov-Smirnov Test dan Shapiro-Wilk Test digunakan untuk mengevaluasi apakah data berdistribusi normal atau tidak.
- 2) Nilai signifikansi (Sig.) dalam kedua uji ini adalah < 0,001 untuk semua variabel (Luas Kebun, Umur Kebun, Harga, harga internasional dan permintaan domestik).
- 3) Dalam uji normalitas, jika nilai Sig. < 0,05, maka data dianggap tidak berdistribusi normal.

Interpretasi

- 1) Semua variabel memiliki Sig. < 0,001, yang berarti bahwa data tidak berdistribusi normal.
- 2) Dengan kata lain, Luas Kebun, Umur Kebun, harga internasional, permintaan domestik, dan Harga tidak mengikuti distribusi normal baik berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov maupun Shapiro-Wilk.



Gambar 4.4 Grafik Normal P-Plot

Berdasarkan gambar 4.4 grafik Normal P-P Plot, terlihat bahwa sebagian besar titik residual mengikuti garis diagonal secara konsisten, meskipun terdapat sedikit deviasi di awal dan akhir. Hal ini menunjukkan bahwa residual model regresi mendekati distribusi normal, dan asumsi normalitas terpenuhi.

4. Uji Korelasi Spearman

		Correlations				
		Luas Kebun (m2)	Umur Kebun	Harga	Harga Internasional	Permintaan Domestik
Spearman Rho	Luas Kebun (m2)	1.000	.024	.000	-.017	-.027
	Sig. (2-tailed)		.888	.999	.918	.972
Umur Kebun	Correlation Coefficient	.024	1.000	.023	-.013	-.006
	Sig. (2-tailed)	.888		.936	.950	.988
Harga	Correlation Coefficient	.000	.023	1.000	.000	-.018
	Sig. (2-tailed)	.999	.936		.988	.978
Harga Internasional	Correlation Coefficient	-.017	-.013	.000	1.000	.000
	Sig. (2-tailed)	.918	.950	.988		.988
Permintaan Domestik	Correlation Coefficient	-.027	-.006	-.018	.000	1.000
	Sig. (2-tailed)	.972	.988	.978	.988	

Gambar 4.5 Hasil Uji Korelasi Spearman

Analisis Korelasi Spearman dari Output SPSS

Tabel di atas menunjukkan hasil uji korelasi Spearman untuk variabel Luas Kebun, Umur Kebun, harga internasional, permintaan domestik, dan Harga. Berikut interpretasinya:

Interpretasi Korelasi Antar Variabel

- 1) Luas Kebun vs Umur Kebun ($p = 0.024$, $p = 0.617$)

1. Korelasi lemah dan positif (0.024), artinya semakin luas kebun, semakin tinggi umur kebun yang dihasilkan.
2. Signifikansi 0.617, berarti hubungan ini tidak signifikan.
- 2) Luas Kebun vs Harga ($\rho = 0.939$, $p < 0.001$)
 1. Korelasi sangat kuat dan positif (0.939).
 2. Artinya, semakin luas kebun, semakin tinggi harga total yang.
 3. Hubungan ini signifikan ($p < 0.001$).

5. Modelling (Regresi Linear Berganda)

Persamaan yang dihasilkan dari hasil *modeling* aplikasi SPSS adalah :

$$Y = a + bX_1 - cX_2 - dX_3 - eX_4 \text{ (Harga} = 0.005$$

+ LuasKebun - Umur Kebun - harga internasional - permintaan domestik). Hasil model SPSS menunjukkan:

- Koefisien Intercept (a): 0.005
- Koefisien Luas Kebun (bX1): 0,863
- Koefisien Umur Kebun (cX2): -0,005
- Koefisien Harga Internasional (dX4): -0,003
- Koefisien Permintaan Domestik (eX5): -0.007

Hasil model SPSS menunjukkan, setelah melakukan pengujian regresi linear berganda, hasil dari uji regresi linear berganda akan di denormalisasi sehingga akan memiliki nilai sesuai nilai aslinya sebelum di normalisasi. Simulasi perhitungan dengan asumsi jika semua variabel bernilai 1 :

$$Y = 0.005 + (0,863 \times 1) - (0,005 \times 1) - (0,003 \times 1) - (0,007 \times 1)$$

$$Y = 0,8485$$

Nilai Min dari total variabel Harga : 19166

Nilai Max dari total variabel Harga : 10106884

$$\text{Harga}_{\text{asli}} = \text{Harga}_{\text{normalisasi}} \times (\text{Harga}_{\text{Max}} - \text{Harga}_{\text{Min}}) + \text{Harga}_{\text{Min}}$$

$$\text{Harga}_{\text{asli}} = 0,8485 \times (10106884 - 19166) + 19166$$

$$\text{Harga}_{\text{asli}} = 0,8485 \times 10087718 + 19166$$

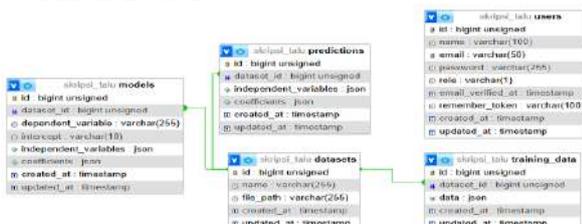
$$\text{Harga}_{\text{asli}} = \text{Rp. } 8.578.595$$

4.2.1.5 Evaluation

Berdasarkan output SPSS: R^2 : 0.946 (Model menjelaskan 95% variabilitas harga kelapa sawit), Signifikansi Koefisien : Semua variabel independen signifikan pada $\alpha = 0.05$. Model ini cukup baik dalam memprediksi harga dengan tingkat kesalahan yang masih dapat diterima.

4.2.1.6 Deployment

1. Struktur Basis Data



Gambar 4.6 Struktur Basis Data

Gambar 4.6 struktur basis data menunjukkan struktur basis data yang digunakan dalam sistem, menggambarkan entitas, atribut, dan relasi antar entitas yang membentuk skema database aplikasi ini. Terdapat tabel *users*, *datasets*, *models*, dan *training_data*. Semua data memiliki relasi dengan tabel *datasets* kecuali tabel *users*.

2. Program

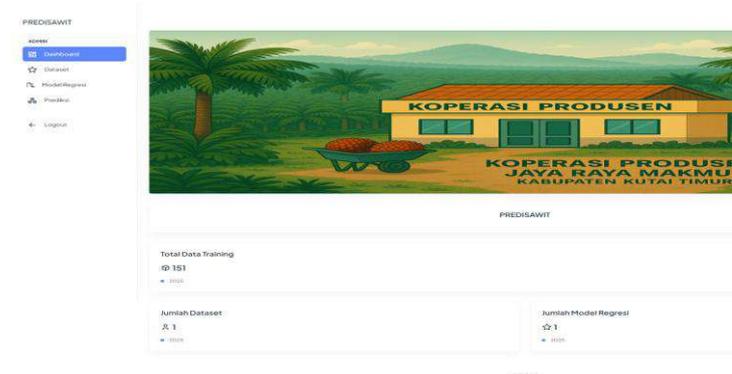
1. Halaman Login



Gambar 4.7 Halaman Login

Gambar 4.7 menampilkan halaman login dari aplikasi, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses sistem dengan akun yang valid.

2. Halaman Dashboard



Gambar 4.8 Halaman Dashboard

Gambar 4.8 menggambarkan halaman *dashboard*, yang berfungsi sebagai pusat kontrol utama bagi pengguna untuk mengakses berbagai fitur aplikasi.

3. Halaman Dataset



Gambar 4.9 Halaman Dataset

Gambar 4.9 menunjukkan halaman pengelolaan dataset, di mana pengguna dapat mengunggah, melihat, dan mengelola dataset yang akan digunakan untuk analisis regresi.



Gambar 4.10 Modal tambah dataset

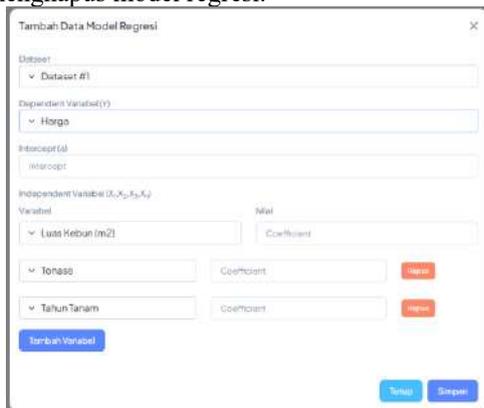
Gambar 4.10 memperlihatkan modal tambah dataset, yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan dataset baru ke dalam sistem.

4. Halaman Model Regresi



Gambar 4.11 Halaman Model Regresi

Gambar 4.11 menunjukkan halaman pengelolaan model regresi, di mana pengguna dapat membuat, mengedit, dan menghapus model regresi.



Gambar 4.12 Modal tambah model regresi

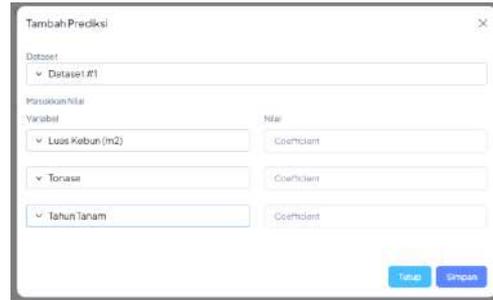
Gambar 4.12 menampilkan modal tambah model regresi, yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan model regresi baru dengan variabel independen dan dependen yang dipilih.

5. Halaman Prediksi



Gambar 4.13 Halaman Prediksi

Gambar 4.13 menunjukkan halaman prediksi, di mana pengguna dapat memasukkan nilai agar sistem dapat memprediksi harga berdasarkan nilai yang telah di input.



Gambar 4.14 Modal tambah data prediksi

Gambar 4.14 menampilkan modal tambah data prediksi, yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan data baru untuk prediksi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai “Pemodelan Prediksi Harga Kelapa Sawit Menggunakan Regresi Linear Berganda di Kecamatan Rantau Pulung Kabupaten Kutai Timur”, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Prediksi harga kelapa sawit di Kecamatan Rantau Pulung dengan menggunakan regresi linear berganda berhasil, dengan menggunakan data yang di masa sekarang untuk memprediksi harga di masa-masa kedepan.
2. Persamaan regresi yang diperoleh dari hasil pemodelan adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX_1 - cX_2 - dX_3 - eX_4$$
 (Harga = 0.005 + LuasKebun – UmurKebun – HargaInternasional – PermintaanDomestik)
3. Berdasarkan hasil pengujian model terhadap data uji (testing), diperoleh bahwa:
 - 1) Variabel Tonase adalah faktor paling signifikan dan memiliki pengaruh positif terhadap harga kelapa sawit.
 - 2) Variabel Luas Kebun (m²) menunjukkan signifikansi, tetapi memiliki pengaruh negatif terhadap harga, yang secara logika pertanian perlu dianalisis lebih lanjut.
 - 3) Variabel Tahun Tanam tidak signifikan dalam model, yang menunjukkan bahwa usia tanaman tidak memiliki pengaruh kuat terhadap harga jual sawit di lokasi penelitian.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diperoleh, dapat ditambahkan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Sistem pendukung keputusan yang telah dibangun dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan data pasar secara *real-time* dan menambahkan modul evaluasi kinerja penyedia setelah kontrak selesai.

2. Model dapat digunakan dalam aplikasi berbasis *web* untuk pekebun sebagai alat prediksi harga.
3. Tambahkan variabel eksternal seperti harga pasar dunia atau biaya distribusi untuk meningkatkan akurasi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi Petani Kelapa Sawit di Kalimantan Timur dalam menyusun kebijakan pengadaaan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, A. P. (2015). Penerapan Metode CRISP-DM untuk Prediksi Kelulusan Studi Mahasiswa Menempuh Mata Kuliah (Studi Kasus Universitas XYZ). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(3), 260–270. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v1i3.406>
- Fitri Boy, A. (2020). Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Harga Crude Palm Oil (CPO) Pasar Domestik Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Utara). *Journal of Science and Social Research*, 4307(2), 78–85. Retrieved from <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Ghozali, I. (2016). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, I. (2017). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 24. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2017). Dasar-dasar Ekonometrika (5th ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- IndexMundi. 2024. *Indonesia Palm Oil Domestic Consumption – Palm Oil – Indonesia*. <https://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=palm-oil&country=id&graph=domestic-consumption>. Diakses pada 10 Juni 2025.
- International Monetary Fund, Global price of Palm Oil [PPOILUSDA], retrieved from FRED (Federal

Reserve Bank of St. Louis), data tahunan 2000–2024

- Nur Wahyudin, A. A.-F., Primajaya, A., & Irawan, A. S. Y. (2020). Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda Pada Estimasi Penjualan Mobil Astra Isuzu. *Techno.Com*, 19(4), 364–374. <https://doi.org/10.33633/tc.v19i4.3834>
- Pallant, J. (2020). SPSS Survival Manual (7th ed.). London: McGraw-Hill Education.
- Pangabeian, D. S. O., Buulolo, E., & Silalahi, N. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(1), 56. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i1.1947>
- Santoso, S. (2018). Panduan Lengkap SPSS Versi 25. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sujarweni, V. W. (2019). Statistik untuk Penelitian (2nd ed.). Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Widarjono, A. (2018). Ekonometrika: Teori dan Aplikasi (5th ed.). Yogyakarta: UPP STIM YKPN

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunianya sehingga penelitian ini dapat di selesaikan dengan baik. Dan penulis berterima kasih atas bimbinganya kepada dosen pembimbing penulis, yaitu Ibu Hanifah Ekawati, S.Pd., M.Pd dan Ibu Eka Arriyanti, S.Pd., M.Kom. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam karya tulis ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dan juga memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan dalam penulisan ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.