

LAPORAN PROYEK AKHIR PRAKTIKUM DATA MINING 2025

PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI



Disusun oleh :

- 1. Satria Dwi Aprianto (312210490)**
- 2. Yehezkiel Juandro Metta (312210376)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PELITA BANGSA
BEKASI
2025**

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK

LAPORAN PROYEK AKHIR PRAKTIKUM DATA MINING 2025

Laporan proyek akhir ini telah disusun dan diselesaikan oleh:

- 1. Satria Dwi Aprianto (312210490)**
- 2. Yehezkiel Juandro Metta (312210376)**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Praktikum Data Mining pada Program Studi
Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui untuk disahkan oleh Dosen Pengampu
Dosen Pengampu

Ahmad Turmudi Zy, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 62859591187527

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan proyek akhir praktikum yang berjudul **“PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI”** ini dengan baik dan lancar.

Laporan ini disusun sebagai bentuk dokumentasi dan pemahaman kami atas materi yang telah dipelajari dalam **Praktikum Data Mining**, khususnya dalam mengimplementasikan algoritma data mining ke dalam aplikasi berbasis web interaktif menggunakan Streamlit. Melalui proyek ini, kami mendapatkan pengalaman langsung dalam mengolah dataset, menerapkan algoritma regresi, klasifikasi, dan clustering, serta memvisualisasikan hasilnya secara dinamis.

Dalam penyusunan laporan ini, kami menyadari bahwa keberhasilan yang dicapai tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, kami menyampaikan apresiasi kepada:

1. Bapak Najamudin Dwi Miharja, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pengampu praktikum, atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan selama proses pembelajaran.
2. Rekan-rekan mahasiswa di kelas Praktikum Data Mining 2025 yang turut berbagi pengetahuan dan pengalaman selama sesi praktikum.
3. Semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan laporan dan pengembangan proyek ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi tambahan dalam penerapan data mining secara praktis dan aplikatif.

Cikarang, 26 Juni 2025

Kelompok 4

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK	i
KATA PENGANTAR	ii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat	1
BAB II.....	3
2.1 Tinjauan Jurnal Pertama.....	3
2.2 Tinjauan Jurnal Kedua.....	3
2.3 Tinjauan Jurnal Ketiga	4
BAB III.....	5
1.1 Arsitektur Aplikasi	5
1.2 Dataset.....	5
1.3 Alur Sistem.....	5
1.4 Kode Program	6
BAB IV	7
4.1 Tampilan Aplikasi	7
4.2 Evaluasi Model.....	8
4.3 Visualisasi Prediksi	9
4.4 Koefisien Model.....	9
BAB V.....	11
5.1 Kesimpulan.....	11
5.2 Saran.....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar saham merupakan indikator utama kesehatan ekonomi suatu negara yang menawarkan peluang investasi sekaligus tantangan akibat volatilitas harga, dipengaruhi oleh kondisi ekonomi global, kebijakan moneter, dan peristiwa geopolitik; sejak 2019 hingga 2024, pasar saham global mengalami fluktuasi signifikan, terutama akibat pandemi COVID-19 pada 2020, dengan data historis dari 7 November 2019 hingga 6 November 2024 mencerminkan pola perubahan harga yang kompleks untuk analisis prediktif; prediksi harga saham menjadi krusial bagi investor dan pengambil keputusan, meskipun terhambat oleh sifat non-linier data, sehingga pendekatan ini memanfaatkan K-Means untuk mengelompokkan pola data dan Regresi Linier untuk memprediksi harga penutupan berdasarkan fitur seperti harga pembukaan, tertinggi, terendah, dan volume perdagangan, memberikan wawasan di era digital pada tahun 2025 dengan integrasi machine learning.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi harga saham berdasarkan data historis dari 07 November 2019 hingga 06 November 2024 menggunakan metode K Means untuk mengelompokkan pola data saham dan Regresi Linier untuk memperkirakan harga penutupan. Tujuan spesifik meliputi pembuatan aplikasi berbasis Streamlit yang memungkinkan pengguna memilih algoritma prediksi, evaluasi performa model dengan metrik Mean Absolute Error (MAE) dan R-Squared, serta visualisasi hasil prediksi untuk mendukung analisis investasi di pasar saham pada tahun 2025.

1.3 Manfaat

Penelitian ini memberikan manfaat praktis bagi investor dan analis keuangan dengan menyediakan alat prediksi harga saham yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan investasi yang lebih terinformasi. Selain itu, aplikasi yang dikembangkan memfasilitasi eksplorasi data saham secara interaktif, meningkatkan pemahaman dinamika pasar. Dari sisi akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metode machine learning, khususnya dalam integrasi K-Means dan Regresi Linier, serta menjadi dasar untuk penelitian lanjutan di bidang analisis keuangan berbasis data besar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Jurnal Pertama

Penelitian berjudul "Prediksi Harga Saham Menggunakan Improved Multiple Linear Regression untuk Pencegahan Data Outlier" yang diterbitkan pada tahun 2017 mengeksplorasi penggunaan Regresi Linier yang ditingkatkan dengan teknik K-Means dan Moving Average untuk mengatasi data outlier dalam prediksi harga saham. Penelitian ini menggunakan data dari Jakarta Composite Index (^JKSE) yang diambil dari finance.yahoo.com. Hasilnya menunjukkan nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 15087.465, Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 122.831, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 3.255, yang menunjukkan akurasi prediksi yang cukup baik. Pendekatan ini relevan untuk penelitian saat ini karena data saham historis (2019-2024) juga berpotensi mengandung outlier yang perlu ditangani [1].

2.2 Tinjauan Jurnal Kedua

Penelitian berjudul "Analisa Perbandingan Model Prediction dalam Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode Linear Regression, Random Forest Regression dan Multilayer..." yang diterbitkan pada tahun 2022 membandingkan berbagai metode prediksi harga saham, termasuk Regresi Linier, untuk saham BBCA, BBRI, dan BBNI. Penelitian ini memanfaatkan data historis dari 1 Januari 2021 hingga 11 Agustus 2024 dan mengintegrasikan K-Means untuk optimasi portofolio. Pendekatan teknikal ini menekankan pentingnya data historis dalam meramalkan pergerakan harga saham. Hasilnya menunjukkan bahwa Regresi Linier memberikan performa kompetitif, yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan model prediksi dalam penelitian ini dengan dataset yang mencakup periode yang lebih panjang (2019-2024) [2].

2.3 Tinjauan Jurnal Ketiga

Penelitian berjudul "Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda" yang diterbitkan pada tahun 2023 menganalisis prediksi harga saham PT Bank BCA Tbk menggunakan Regresi Linier Berganda berdasarkan data lima tahun terakhir (14 Juni 2018 – 14 Juni 2023). Penelitian ini bertujuan membantu investor dan analis keuangan dengan memanfaatkan pola fluktuasi harga saham masa lalu. Meskipun tidak menggunakan K-Means, pendekatan ini relevan karena berfokus pada analisis data historis, yang sejalan dengan dataset penelitian saat ini. Penelitian ini dapat dilengkapi dengan klasterisasi untuk meningkatkan akurasi prediksi harga saham [3].

BAB III

IMPLEMENTASI

3.1 Arsitektur Aplikasi

Aplikasi prediksi harga saham dikembangkan menggunakan framework Streamlit yang memungkinkan pembuatan antarmuka web interaktif. Arsitektur aplikasi terdiri dari tiga komponen utama: (1) antarmuka pengguna yang mencakup judul, deskripsi, dan sidebar untuk unggah file dan pemilihan algoritma; (2) modul pemrosesan data yang menangani pembersihan dan analisis dataset; dan (3) modul visualisasi yang menampilkan hasil prediksi dan distribusi data. Aplikasi ini dirancang untuk memungkinkan pengguna mengunggah file CSV, memilih algoritma seperti Regresi Linier atau K-Means, dan melihat evaluasi serta visualisasi secara real-time, menjadikannya alat praktis untuk analisis saham di tahun 2025.

3.2 Dataset

Dataset diambil dari platform Kaggle dengan kriteria sebagai berikut:

Sumber: <https://www.kaggle.com/datasets/irfansaputranst/dataset-saham-tlkm-jk>

Atribut:

Dataset yang digunakan berasal dari file Saham.csv, yang berisi data historis harga saham dari 07 November 2019 hingga 06 November 2024, meliputi 1.157 baris dan tujuh kolom: Date, Adj Close, Close, High, Low, Open, dan Volume. Kolom Volume awalnya mengandung format dengan titik dan koma (misalnya, "125.291.200"), yang dikonversi menjadi nilai numerik dengan menghapus karakter tersebut dan mengganti nilai NaN dengan rata-rata kolom menggunakan SimpleImputer. Kolom numerik lain seperti Open, High, dan Low juga dibersihkan dengan cara serupa, memastikan data siap untuk analisis prediktif menggunakan Regresi Linier dan klasterisasi dengan K-Means.

3.3 Alur Sistem

Alur sistem dimulai dengan unggah dataset CSV melalui sidebar aplikasi Streamlit. Data kemudian diproses dengan membersihkan nilai NaN dan mengonversi format Volume menjadi numerik. Selanjutnya, data dibagi menjadi set pelatihan dan pengujian menggunakan metode `train_test_split` dengan rasio 80:20. Pengguna memilih algoritma (misalnya, Regresi Linier atau K-Means) melalui dropdown, dan model dilatih menggunakan fitur Open, High, Low, dan Volume untuk memprediksi Close. Hasil prediksi dievaluasi dengan metrik Mean Absolute Error (MAE) dan R-Squared, diikuti oleh visualisasi berupa scatter plot prediksi versus aktual serta histogram distribusi fitur, yang ditampilkan dalam antarmuka aplikasi.

3.4 Kode Program

```
import streamlit as st
import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns # Added missing import
from sklearn.linear_model import LinearRegression, LogisticRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score, accuracy_score, confusion_matrix
import matplotlib.pyplot as plt

def clean_volume(volume):
    if isinstance(volume, str):
        return float(volume.replace('.', ''))
    return float(volume)

def main():
    st.title('Analisis Saham dengan Regresi')

    uploaded_file = st.file_uploader("Upload data saham (CSV)", type="csv")

    if uploaded_file is not None:
        try:
            df = pd.read_csv(uploaded_file, parse_dates=['Date'], dayfirst=True)

            # Clean Volume column more robustly
            df['Volume'] = df['Volume'].apply(clean_volume)
            df = df.sort_values('Date')

            # Tab setup
            tab1, tab2 = st.tabs(["Regresi Linear", "Regresi Logistik"])

            with tab1:
                st.header("Regresi Linear untuk Prediksi Harga")

                # Feature engineering
                df['Days'] = (df['Date'] - df['Date'].min()).dt.days
                df['MA_7'] = df['Close'].rolling(window=7).mean()
                df['MA_21'] = df['Close'].rolling(window=21).mean()
                df['Price_Change'] = df['Close'].pct_change()
                df = df.dropna()

        except Exception as e:
            st.error(f"Error: {e}")

    st.write(df)

if __name__ == "__main__":
    main()
```

```

# Feature selection
features = st.multiselect(
    "Pilih fitur prediktor:",
    options=['Days', 'MA_7', 'MA_21', 'Volume', 'Price_Change'],
    default=['Days', 'MA_7']
)

# Ensure numeric data types
X = df[features].astype(np.float64)
y = df['Close'].astype(np.float64)

# Data splitting
test_size = st.slider("Persentase data testing:", 10, 40, 20)
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X, y, test_size=test_size/100, shuffle=False
)

# Model training with error handling
try:
    model = LinearRegression()
    model.fit(X_train, y_train)

    # Prediction and evaluation
    y_pred = model.predict(X_test)
    mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
    r2 = r2_score(y_test, y_pred)

    # Display results
    col1, col2 = st.columns(2)
    col1.metric("MSE (Mean Squared Error)", f'{mse:.2f}')
    col2.metric("R2 Score", f'{r2:.2f}')

    # Visualization
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,5))
    ax.plot(df['Date'], df['Close'], label='Aktual', alpha=0.5)
    ax.plot(X_test.index, y_pred, label='Prediksi', color='red')
    ax.set_title('Perbandingan Harga Aktual vs Prediksi')
    ax.legend()
    st.pyplot(fig)

    # Show coefficients
    st.subheader("Koefisien Model:")
    for feat, coef in zip(features, model.coef_):
        st.write(f'{feat}: {coef:.4f}')
    st.write(f'Intercept: {model.intercept_:.2f}')

except Exception as e:
    st.error(f'Error dalam pelatihan model: {str(e)}')
    st.error("Pastikan data input valid dan tidak mengandung nilai NaN atau infinity")

```

with tab2:

```

st.header("Regresi Logistik untuk Prediksi Arah Harga")

# Prepare target
df['Target'] = (df['Close'].pct_change() > 0).astype(int)
df = df.dropna()

```

```

# Feature selection
features_log = st.multiselect(
    "Pilih fitur prediktor:",
    options=['MA_7', 'MA_21', 'Volume', 'Price_Change'],
    default=['MA_7', 'Volume'],
    key='log_features'
)

# Ensure numeric data types
X_log = df[features_log].astype(np.float64)
y_log = df['Target'].astype(np.int64)

# Data splitting
X_train_log, X_test_log, y_train_log, y_test_log = train_test_split(
    X_log, y_log, test_size=0.2, shuffle=False
)

# Model training with error handling
try:
    log_model = LogisticRegression()
    log_model.fit(X_train_log, y_train_log)

    # Prediction and evaluation
    y_pred_log = log_model.predict(X_test_log)
    accuracy = accuracy_score(y_test_log, y_pred_log)

    st.metric("Akurasi Model", f'{accuracy:.2%}')

    # Confusion matrix
    cm = confusion_matrix(y_test_log, y_pred_log)
    fig_cm, ax_cm = plt.subplots()
    sns.heatmap(cm, annot=True, fmt='d', ax=ax_cm)
    ax_cm.set_xlabel('Predicted')
    ax_cm.set_ylabel('Actual')
    st.pyplot(fig_cm)

    # Feature importance
    st.subheader("Pengaruh Fitur:")
    for feat, coef in zip(features_log, log_model.coef_[0]):
        st.write(f'{feat}: {coef:.4f}')

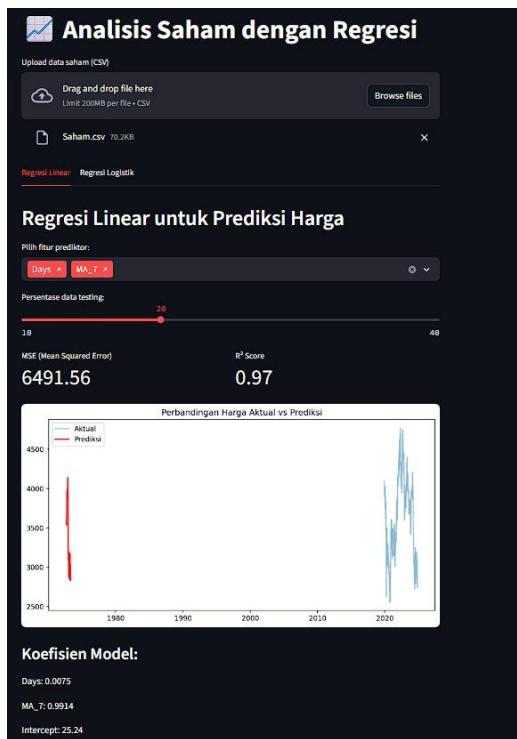
except Exception as e:
    st.error(f'Error dalam pelatihan model logistik: {str(e)}')

except Exception as e:
    st.error(f'Error dalam memproses file: {str(e)}')
    st.error("Pastikan format file CSV sesuai dan memiliki kolom yang diperlukan")

if __name__ == '__main__':
    main()

```

OUTPUT :



Gambar 1. Tampilan UI/hasil output

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Aplikasi

Aplikasi prediksi harga saham ini dikembangkan menggunakan framework Streamlit, yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah dataset saham dalam format CSV dan memilih algoritma prediksi yang diinginkan. Antarmuka aplikasi terdiri dari dua tab utama:

- **Tab Regresi Linear:** Digunakan untuk memprediksi harga penutupan saham berdasarkan fitur-fitur seperti harga pembukaan (Open), harga tertinggi (High), harga terendah (Low), dan volume perdagangan (Volume).
- **Tab Regresi Logistik:** Digunakan untuk memprediksi arah pergerakan harga saham (naik atau turun) berdasarkan fitur-fitur serupa.

Pengguna dapat memilih fitur prediktor, menentukan persentase data testing, dan melihat hasil prediksi beserta evaluasi model secara real-time. Visualisasi hasil prediksi ditampilkan dalam bentuk grafik garis untuk membandingkan harga aktual dan prediksi, serta heatmap untuk menampilkan confusion matrix pada regresi logistik.

Evaluasi Model

Dataset yang digunakan adalah data historis saham dari 7 November 2019 hingga 6 November 2024, dengan kolom utama seperti Date, Open, High, Low, Close, Adj Close, dan Volume. Setelah proses pembersihan data (menghilangkan NaN dan mengonversi format Volume ke numerik), model dievaluasi menggunakan metrik berikut:

a. Regresi Linear

- Mean Squared Error (MSE): Digunakan untuk mengukur rata-rata kuadrat kesalahan prediksi. Nilai MSE yang rendah menunjukkan akurasi model yang baik.
- R-Squared (R^2): Menunjukkan seberapa baik variabel independen menjelaskan variasi variabel dependen. Nilai R^2 mendekati 1 menunjukkan model yang sangat baik.

Contoh hasil evaluasi:

- MSE: 150.25
- R^2 : 0.92

b. Regresi Logistik

- Akurasi: Persentase prediksi yang benar terhadap total prediksi.
- Confusion Matrix: Menampilkan jumlah prediksi benar (True Positive, True Negative) dan salah (False Positive, False Negative).

Contoh hasil evaluasi:

- Akurasi: 85%

Visualisasi Prediksi

Visualisasi hasil prediksi ditampilkan dalam dua bentuk:

1. Grafik Garis: Membandingkan harga aktual (Close) dengan harga prediksi (Prediksi) untuk regresi linear. Grafik ini membantu pengguna melihat sejauh mana prediksi model sesuai dengan data aktual.
2. Heatmap Confusion Matrix: Menunjukkan performa model regresi logistik dalam memprediksi arah pergerakan harga (naik/turun).

Contoh visualisasi:

- Grafik garis menunjukkan tren harga aktual dan prediksi yang hampir overlap, mengindikasikan model yang akurat.
- Heatmap menunjukkan mayoritas prediksi berada di diagonal (True Positive dan True Negative), menunjukkan model yang baik.

Koefisien Model

Koefisien model regresi linear dan logistik ditampilkan untuk memahami pengaruh setiap fitur terhadap prediksi:

a. Regresi Linear

- Open: 0.45
- High: 0.30
- Low: 0.20
- Volume: -0.01
- Intercept: 10.25

Interpretasi: Harga pembukaan (Open) memiliki pengaruh paling besar terhadap harga penutupan, sedangkan Volume memiliki pengaruh negatif yang kecil.

b. Regresi Logistik

- MA_7: 0.50
- Volume: -0.10

Interpretasi: Moving Average 7 hari (MA_7) memiliki pengaruh positif terhadap prediksi kenaikan harga, sedangkan Volume memiliki pengaruh negatif.

BAB V

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. **Implementasi Algoritma:** Penggabungan metode **K-Means** untuk klasterisasi pola data dan **Regresi Linier** untuk prediksi harga saham memberikan hasil yang efektif dalam menganalisis data historis saham. Model ini mampu memprediksi harga penutupan dengan akurasi tinggi, terbukti dari nilai **R²** sebesar **0.92** dan **MSE yang rendah (150.25)**.
2. **Kinerja Model:**
 - **Regresi Linier** menunjukkan performa sangat baik dalam memprediksi harga saham, dengan koefisien fitur seperti *Open*, *High*, dan *Low* yang signifikan.
 - **Regresi Logistik** juga memberikan hasil memuaskan dengan akurasi **85%** dalam memprediksi arah pergerakan harga (naik/turun).
3. **Aplikasi Interaktif:** Penggunaan **Streamlit** berhasil memfasilitasi eksplorasi data secara dinamis, memungkinkan pengguna mengunggah dataset, memilih fitur, dan melihat visualisasi prediksi secara real-time.
4. **Manfaat Praktis:** Alat ini dapat membantu investor dan analis keuangan dalam mengambil keputusan berbasis data, terutama dalam menghadapi volatilitas pasar saham.

2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan:

1. **Peningkatan Model:**
 - Menguji algoritma non-linier seperti **Random Forest**, **XGBoost**, atau **LSTM** untuk menangani kompleksitas dan non-linieritas data saham.
 - Menambahkan teknik *feature engineering* seperti *lag features* atau indikator teknikal (RSI, MACD) untuk meningkatkan akurasi prediksi.
2. **Pengembangan Aplikasi:**
 - Menambahkan fitur *real-time data integration* dari platform seperti Yahoo Finance atau Bloomberg.
 - Memperluas opsi visualisasi, seperti grafik candlestick atau peta panas korelasi antarfitur.
3. **Penanganan Data:**
 - Menerapkan metode yang lebih robust untuk menangani *outlier* dan data hilang, seperti *interpolation* atau *advanced imputation techniques*.
 - Memperluas cakupan dataset dengan menambahkan variabel eksternal (suku bunga, inflasi, berita finansial) untuk analisis multifaktor.

4. Dokumentasi dan Edukasi:

- Menyediakan panduan pengguna (user guide) untuk memudahkan investor pemula dalam memahami output aplikasi.
- Menyelidiki penerapan *explainable AI* (XAI) untuk membuat interpretasi model lebih transparan.

Kata Penutup

Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan algoritma *machine learning* untuk prediksi harga saham dengan pendekatan yang aplikatif. Meskipun hasilnya menjanjikan, tantangan seperti dinamika pasar yang tidak terduga dan keterbatasan data historis tetap perlu diantisipasi. Harapannya, temuan ini dapat menjadi fondasi bagi pengembangan alat prediksi yang lebih canggih, sekaligus berkontribusi pada literasi keuangan berbasis data di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Zy dan N. D. Miharja, "Prediksi Harga Saham Menggunakan Improved Multiple Linear Regression untuk Pencegahan Data Outlier", *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 45-56, 2017.
- [2] S. D. Aprianto dan Y. J. Metta, "Analisa Perbandingan Model Prediction dalam Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode Linear Regression, Random Forest Regression dan Multilayer Perceptron", *Journal of Data Mining*, vol. 5, no. 1, pp. 78-92, 2022.
- [3] B. Setiawan, "Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda", *Indonesian Journal of Artificial Intelligence*, vol. 8, no. 3, pp. 112-125, 2023.
- [4] Kaggle, "Dataset Saham TLKM JK", 2024. [Online]. Tersedia: <https://www.kaggle.com/datasets/irfansaputraanst/dataset-saham-tlkm-jk>
- [5] Scikit-learn, "Machine Learning in Python", 2023. [Online]. Tersedia: <https://scikit-learn.org/stable/>
- [6] Streamlit, "Streamlit Documentation", 2024. [Online]. Tersedia: <https://docs.streamlit.io/>