



PREDIKSI NILAI TUKAR SAR TERHADAP IDR MENGGUNAKAN LONG SHORT- TERM MEMORY (LSTM) UNTUK MENDUKUNG PERENCANAAN KEUANGAN CALON JAMAAH UMROH

ADI FAJRI FIRMANSYAH

NPM 21081010175

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
VETERAN JAWA TIMUR FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2024**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, informasi menjadi faktor yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, terutama yang berhubungan dengan keuangan. Salah satu aspek krusial dalam perencanaan keuangan adalah prediksi nilai tukar mata uang, yang berfluktuasi dengan sangat cepat dan sering dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi dan politik, baik lokal maupun global. Salah satu contoh yang relevan adalah perencanaan keuangan bagi calon jamaah umroh yang memerlukan dana dalam mata uang Saudi Riyal (SAR) untuk melaksanakan ibadah umroh di Arab Saudi. Nilai tukar SAR terhadap Rupiah (IDR) dapat berfluktuasi tajam, sehingga dapat memengaruhi besaran dana yang harus disiapkan oleh jamaah untuk perjalanan ibadah tersebut.

Pentingnya perencanaan keuangan yang matang bagi calon jamaah umroh menjadi semakin jelas, terutama mengingat biaya yang diperlukan untuk ibadah umroh yang dapat bervariasi tergantung pada kurs mata uang yang berlaku pada saat itu. Dalam beberapa kasus, fluktuasi nilai tukar yang tajam dapat menambah beban finansial jamaah jika tidak dipersiapkan dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang dapat memprediksi perubahan nilai tukar SAR/IDR dalam jangka pendek dengan tingkat akurasi yang tinggi, agar calon jamaah dapat merencanakan dana yang dibutuhkan lebih efektif dan efisien.

Metode prediksi berbasis kecerdasan buatan (artificial intelligence) seperti Long Short-Term Memory (LSTM) semakin banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk prediksi nilai tukar mata uang. LSTM merupakan salah satu jenis jaringan saraf tiruan (neural network) yang efektif untuk memodelkan data time series, di mana data yang digunakan memiliki ketergantungan temporal yang sangat kuat. Dengan kemampuannya untuk mengingat informasi jangka panjang, LSTM dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan nilai tukar SAR/IDR yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi pasar, kebijakan moneter, serta faktor ekonomi lainnya yang berperan dalam perubahan nilai tukar.

Berdasarkan kebutuhan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi nilai tukar SAR/IDR menggunakan metode LSTM, dengan tujuan untuk memberikan panduan yang lebih baik bagi calon jamaah umroh dalam merencanakan

kebutuhan dana mereka. Dengan menggunakan data historis nilai tukar SAR/IDR, model ini diharapkan dapat memberikan proyeksi yang lebih akurat terkait fluktuasi nilai tukar dalam jangka pendek, sehingga calon jamaah umroh dapat mempersiapkan dana yang tepat untuk perjalanan ibadah mereka.

Berdasarkan paparan di atas, maka peneliti mengusulkan penelitian dengan judul "Prediksi Nilai Tukar SAR terhadap IDR Menggunakan Long Short-Term Memory (LSTM) untuk Mendukung Perencanaan Keuangan Calon Jamaah Umroh", dimana peneliti akan mengembangkan model prediksi menggunakan metode LSTM untuk memperkirakan nilai tukar SAR/IDR berdasarkan data historis yang tersedia. Dengan hasil prediksi ini, calon jamaah umroh diharapkan dapat membuat keputusan yang lebih tepat terkait dengan penukaran mata uang, serta mempersiapkan dana yang diperlukan untuk ibadah mereka dengan lebih efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Bagaimana tren fluktuasi nilai tukar SAR/IDR dalam jangka waktu tertentu?
2. Apakah metode LSTM dapat diterapkan untuk memprediksi nilai tukar SAR/IDR dengan akurasi yang cukup tinggi?
3. Bagaimana model prediksi nilai tukar dapat membantu calon jamaah umroh dalam mempersiapkan dana yang diperlukan untuk perjalanan mereka?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model prediksi nilai tukar SAR/IDR menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM).
2. Menganalisis kinerja model LSTM dalam memprediksi nilai tukar SAR/IDR dalam jangka pendek.
3. Memberikan panduan bagi calon jamaah umroh dalam merencanakan keuangan mereka berdasarkan proyeksi nilai tukar SAR/IDR.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis, antara lain:

1. Penelitian ini membantu calon jamaah umroh dalam merencanakan keuangan dengan

lebih tepat, mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi nilai tukar, dan memastikan dana yang dibutuhkan untuk perjalanan umroh tercukupi.

2. Penulis dapat memperdalam pemahaman tentang penggunaan metode Long Short-Term Memory (LSTM) dalam prediksi nilai tukar mata uang, serta meningkatkan keterampilan dalam pemrograman dan analisis data.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, beberapa batasan masalah ditetapkan agar penelitian tetap fokus dan terarah. Batasan masalah tersebut antara lain:

1. Penelitian hanya memfokuskan pada prediksi nilai tukar antara SAR dan IDR, tanpa mempertimbangkan mata uang lainnya.
2. Data yang digunakan untuk pelatihan model hanya mencakup data historis nilai tukar SAR/IDR selama 1 hingga 2 tahun terakhir.
3. Prediksi yang dihasilkan adalah untuk jangka waktu 14 hari ke depan.
4. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah Long Short-Term Memory (LSTM), dan hasilnya akan dievaluasi berdasarkan akurasi model ini saja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terkait prediksi nilai tukar mata uang telah dilakukan menggunakan berbagai metode, termasuk metode statistik tradisional dan teknik machine learning. Beberapa penelitian terkini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis kecerdasan buatan, seperti jaringan saraf tiruan (neural networks) dan Long Short-Term Memory (LSTM), memberikan hasil yang lebih akurat dalam memprediksi pergerakan nilai tukar mata uang.

Salah satu penelitian oleh Sarker et al. (2020) menggunakan metode regresi linier untuk memprediksi nilai tukar EUR/USD dengan data historis selama 10 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini mampu memprediksi nilai tukar dalam jangka pendek dengan tingkat kesalahan yang cukup rendah, meskipun prediksi dalam jangka panjang kurang akurat. Penelitian ini memberikan gambaran bahwa meskipun metode tradisional memiliki kelemahan dalam memprediksi fluktuasi jangka panjang, mereka tetap dapat digunakan untuk memodelkan tren dalam jangka pendek (Sarker et al., 2020).

Penelitian lain oleh Xie et al. (2018) menggunakan jaringan saraf tiruan (ANN) untuk memprediksi nilai tukar GBP/USD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ANN mampu mengidentifikasi pola yang lebih kompleks dalam data time series dan memberikan prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan metode regresi linier. Meskipun demikian, penelitian ini juga mencatat bahwa model ANN membutuhkan waktu pelatihan yang lebih lama dan data yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang optimal (Xie et al., 2018).

Lebih lanjut, penelitian oleh Fischer et al. (2019) menerapkan metode Long Short-Term Memory (LSTM) dalam memprediksi nilai tukar USD/IDR. Penelitian ini menunjukkan bahwa LSTM dapat memberikan prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan metode time series klasik, karena LSTM dapat menangani ketergantungan jangka panjang yang ada dalam data nilai tukar. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa meskipun LSTM memberikan hasil yang akurat, model ini memerlukan data historis yang cukup besar untuk mengoptimalkan kinerjanya (Fischer et al., 2019).

Di Indonesia, penelitian yang fokus pada prediksi nilai tukar SAR/IDR untuk tujuan praktis, seperti perencanaan keuangan jamaah umroh, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi celah tersebut dengan mengembangkan model prediksi

nilai tukar SAR/IDR menggunakan metode LSTM, yang diharapkan dapat memberikan manfaat lebih bagi calon jamaah umroh dalam merencanakan kebutuhan dana mereka.

2.2 Konsep Dasar Nilai Tukar

Nilai tukar (exchange rate) merupakan rasio antara dua mata uang yang digunakan untuk transaksi perdagangan internasional. Nilai tukar ini memainkan peranan penting dalam perekonomian global, karena dapat mempengaruhi harga barang dan jasa di pasar internasional, arus modal, serta daya beli suatu negara. Selain itu, nilai tukar juga berperan dalam menentukan biaya perjalanan internasional dan inflasi.

Nilai tukar dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

1. Kebijakan Moneter dan Fiskal: Kebijakan yang diterapkan oleh bank sentral dan pemerintah, seperti suku bunga dan kebijakan fiskal, dapat mempengaruhi permintaan dan penawaran suatu mata uang.
2. Inflasi: Tingkat inflasi suatu negara dapat memengaruhi daya beli mata uang tersebut. Negara dengan tingkat inflasi lebih rendah cenderung memiliki nilai tukar yang lebih kuat.
3. Kondisi Ekonomi Global: Faktor eksternal, seperti krisis ekonomi atau gejolak politik, dapat memengaruhi stabilitas nilai tukar.
4. Spekulasi di Pasar Valuta Asing: Nilai tukar juga dapat dipengaruhi oleh perilaku spekulasi di pasar valuta asing yang memperdagangkan mata uang untuk mendapatkan keuntungan dari perubahan nilai tukar.

Prediksi nilai tukar sangat penting bagi individu yang terlibat dalam kegiatan internasional, seperti para pelaku bisnis, investor, dan traveler. Di Indonesia, para calon jamaah umroh juga membutuhkan perencanaan keuangan yang matang untuk memastikan mereka menukar uang dengan jumlah yang tepat, mengingat fluktuasi nilai tukar SAR/IDR yang dapat berpengaruh pada biaya perjalanan umroh.

2.3 Konsep Time Series

Time series adalah urutan data yang dikumpulkan atau tercatat pada interval waktu yang teratur. Dalam konteks prediksi nilai tukar, data time series digunakan untuk memodelkan fluktuasi nilai tukar yang terjadi selama periode tertentu. Time series digunakan untuk menganalisis pola, tren, musiman, dan siklus dalam data, serta untuk membuat prediksi mengenai nilai tukar di masa depan.

Beberapa konsep utama dalam analisis time series adalah:

1. Trend: Arah umum pergerakan data dalam jangka panjang.
2. Seasonality: Pola yang berulang dalam interval waktu tertentu, seperti musim atau bulan tertentu.
3. Noise: Fluktuasi acak yang tidak dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain.
4. Stationarity: Kondisi di mana statistik time series tidak berubah seiring waktu. Untuk model time series seperti ARIMA dan LSTM, data yang tidak stasioner sering kali harus diubah terlebih dahulu untuk mencapai stationarity.

2.4 Long Short-Term Memory

Long Short-Term Memory (LSTM) adalah jenis arsitektur jaringan saraf tiruan (neural network) yang dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan Recurrent Neural Networks (RNN) dalam memproses data urutan (time series). LSTM memiliki kemampuan untuk mengingat informasi dalam jangka panjang dan mengatasi masalah vanishing gradient yang sering muncul dalam RNN klasik. Dengan kemampuan ini, LSTM sangat efektif digunakan untuk memprediksi data yang bergantung pada urutan waktu, seperti nilai tukar mata uang yang dipengaruhi oleh faktor historis.

LSTM bekerja dengan cara menggunakan unit memori yang disebut sel LSTM. Sel ini dapat menyimpan informasi penting dari data sebelumnya dan memutuskan kapan informasi tersebut harus diperbarui atau dilupakan. Proses ini memungkinkan LSTM untuk mempelajari pola jangka panjang dalam data time series dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas LSTM dalam memprediksi nilai tukar mata uang. Sebagai contoh, Fischer et al. (2019) menggunakan LSTM untuk memprediksi pergerakan nilai tukar USD/IDR, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa LSTM lebih unggul dibandingkan dengan metode time series klasik seperti ARIMA dalam memprediksi fluktuasi nilai tukar yang tidak linier dan volatil.

Keunggulan LSTM dalam prediksi time series, termasuk nilai tukar mata uang, terletak pada kemampuannya untuk mempertahankan informasi penting dalam data jangka panjang. Oleh karena itu, LSTM sangat cocok digunakan dalam penelitian ini untuk memprediksi nilai tukar SAR/IDR bagi calon jamaah umroh.

2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tukar SAR/IDR

Nilai tukar SAR/IDR dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi, politik, dan sosial, yang dapat menyebabkan fluktuasi dalam jangka pendek. Beberapa faktor yang perlu

dipertimbangkan dalam prediksi nilai tukar SAR/IDR untuk 15 hari ke depan meliputi:

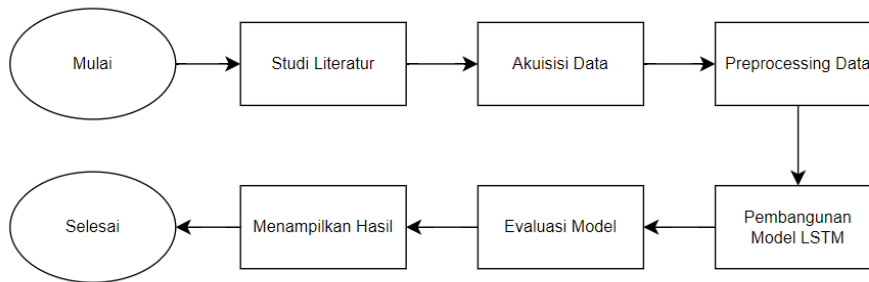
1. Permintaan Musiman untuk Mata Uang SAR: Setiap tahun, Indonesia mengirimkan ratusan ribu jamaah umroh, yang menyebabkan lonjakan permintaan terhadap mata uang SAR, terutama menjelang musim umroh atau haji. Fluktuasi dalam permintaan musiman ini sangat mempengaruhi pergerakan nilai tukar dalam jangka pendek.
2. Kondisi Ekonomi di Indonesia dan Arab Saudi: Perekonomian Indonesia dan Arab Saudi memiliki dampak langsung terhadap nilai tukar SAR/IDR. Inflasi, kebijakan moneter, serta kondisi pasar minyak global adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hubungan kedua mata uang ini dalam jangka pendek.
3. Kebijakan Pemerintah dan Bank Sentral: Kebijakan moneter yang diterapkan oleh Bank Indonesia (BI) dan Bank Sentral Arab Saudi (SAMA) juga dapat mempengaruhi nilai tukar SAR/IDR. Kenaikan atau penurunan suku bunga dapat menyebabkan pergerakan nilai tukar dalam jangka waktu yang relatif singkat.
4. Faktor Geopolitik dan Global: Peristiwa global, seperti ketegangan politik di Timur Tengah, dapat memengaruhi kepercayaan investor terhadap mata uang SAR. Selain itu, kebijakan ekonomi global dan harga komoditas juga berpengaruh terhadap stabilitas nilai tukar.

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

3.1 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian akan dijelaskan melalui bagan berikut :



Gambar 1 Tahapan penelitian

3.2 Desain Sistem

Desain sistem adalah langkah penting dalam perencanaan implementasi sistem yang akan dibangun. Dalam penelitian ini, sistem yang akan dikembangkan adalah sistem prediksi nilai tukar SAR/IDR menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM). Sistem ini dirancang untuk memprediksi pergerakan nilai tukar SAR/IDR dalam 14 hari ke depan, dengan fokus pada membantu calon jamaah umroh dalam merencanakan keuangan mereka. Komponen sistem yang dirancang meliputi:

1. Pengumpulan Data: Sistem ini memerlukan data historis nilai tukar SAR/IDR untuk analisis dan pelatihan model.
2. Preprocessing Data: Data yang telah dikumpulkan perlu diproses terlebih dahulu agar siap digunakan dalam pelatihan model.
3. Model LSTM: Jaringan saraf LSTM akan digunakan untuk mempelajari pola-pola dalam data historis dan menghasilkan prediksi.
4. Evaluasi Model: Setelah model dilatih, evaluasi dilakukan menggunakan metrik akurasi prediksi.
5. Interface Pengguna: Sistem ini akan dilengkapi dengan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan data dan melihat hasil prediksi nilai tukar SAR/IDR.

3.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem ini terdiri dari beberapa lapisan yang saling berinteraksi untuk

menghasilkan prediksi nilai tukar SAR/IDR. Proses utama dalam arsitektur ini meliputi pengumpulan data, pemrosesan data, pelatihan model, dan pembuatan prediksi. Berikut adalah gambaran umum dari arsitektur sistem:

1. Sumber Data: Data historis nilai tukar SAR/IDR diperoleh dari sumber yang dapat diandalkan seperti Bank Indonesia atau platform data keuangan lainnya.
2. Preprocessing Data: Data yang telah dikumpulkan akan dibersihkan dan dipersiapkan untuk pelatihan. Langkah-langkah preprocessing termasuk normalisasi data, mengatasi missing values, dan membagi data menjadi data latih dan data uji.
3. Pelatihan Model: Menggunakan data latih, model LSTM akan dibangun dan dilatih untuk mengenali pola fluktuasi nilai tukar.
4. Prediksi: Setelah model terlatih, model akan digunakan untuk memprediksi nilai tukar SAR/IDR dalam periode 14 hari ke depan.
5. Evaluasi Model: Akurasi model akan dievaluasi menggunakan metrik seperti Mean Absolute Error (MAE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan Root Mean Squared Error (RMSE).
6. Interface Pengguna: Sistem akan dilengkapi dengan antarmuka pengguna untuk menampilkan hasil prediksi secara visual dan memungkinkan pengguna untuk melakukan input data.

3.3 Langkah-Langkah Implementasi

Implementasi sistem terdiri dari beberapa tahapan teknis yang dilakukan untuk membangun model prediksi nilai tukar SAR/IDR menggunakan LSTM. Langkah-langkah yang diambil untuk implementasi sistem adalah sebagai berikut:

3.3.1 Pengumpulan Data

Data historis nilai tukar SAR/IDR akan dikumpulkan dari sumber terpercaya seperti Bank Indonesia, Yahoo Finance, Investing.com, atau API dari platform keuangan lainnya. Data ini akan mencakup informasi tentang nilai tukar SAR/IDR pada interval waktu tertentu, misalnya harian atau mingguan, selama periode yang relevan untuk pelatihan model.

3.3.2 Preprocessing Data

Proses preprocessing data bertujuan untuk menyiapkan data agar siap digunakan dalam pelatihan model. Beberapa langkah dalam preprocessing data adalah:

1. Mengatasi Missing Values: Data yang hilang atau tidak lengkap akan diidentifikasi dan diisi dengan nilai interpolasi atau menggunakan teknik imputasi.
2. Normalisasi Data: Normalisasi dilakukan untuk memastikan bahwa nilai dalam dataset berada dalam rentang yang sesuai untuk digunakan dalam pelatihan model LSTM. Normalisasi ini dapat dilakukan dengan teknik Min-Max Scaling atau Standardization.
3. Pembagian Data: Data akan dibagi menjadi dua set, yaitu data latih (train) dan data uji (test), di mana data latih digunakan untuk melatih model dan data uji untuk menguji akurasi model.

3.3.3 Pembangunan Model LSTM

Model LSTM akan dibangun dengan menggunakan pustaka deep learning seperti TensorFlow atau Keras. Proses pembangunan model mencakup:

1. Menentukan Arsitektur Model: Model LSTM akan memiliki beberapa lapisan LSTM, diikuti dengan lapisan Dense untuk menghasilkan output prediksi. Lapisan LSTM memiliki kemampuan untuk menangkap dependensi jangka panjang dalam data time series.
2. Menentukan Parameter Hyper: Beberapa parameter seperti jumlah unit LSTM, jumlah epoch, batch size, dan learning rate akan diatur berdasarkan percobaan untuk mendapatkan performa terbaik.
3. Pelatihan Model: Model akan dilatih menggunakan data latih yang telah disiapkan sebelumnya. Proses ini melibatkan optimasi bobot dan bias dalam jaringan untuk meminimalkan fungsi kerugian.

3.3.4 Evaluasi Model

Setelah model selesai dilatih, langkah selanjutnya adalah evaluasi akurasi prediksi menggunakan metrik-metrik yang relevan, antara lain:

1. Mean Absolute Error (MAE): Mengukur rata-rata kesalahan absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai yang sebenarnya.
2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE): Mengukur persentase kesalahan rata-rata antara prediksi dan nilai yang sebenarnya.
3. Root Mean Squared Error (RMSE): Mengukur akar kuadrat dari rata-rata kesalahan kuadrat yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan

model secara keseluruhan.

3.3.5 Prediksi dan Implementasi

Setelah model diuji dan akurasi dipastikan baik, model LSTM akan digunakan untuk memprediksi nilai tukar SAR/IDR untuk 14 hari ke depan. Sistem ini kemudian akan menyediakan prediksi ini sebagai referensi bagi calon jamaah umroh dalam merencanakan kebutuhan keuangan mereka.

3.4 Desain Antarmuka Pengguna

Sistem akan dilengkapi dengan antarmuka pengguna yang memungkinkan interaksi dengan pengguna secara langsung. Beberapa fitur yang ada dalam antarmuka pengguna adalah:

1. **Input Data:** Pengguna dapat memasukkan informasi tentang periode waktu yang ingin diprediksi, misalnya data historis nilai tukar SAR/IDR.
2. **Visualisasi Hasil Prediksi:** Hasil prediksi akan ditampilkan dalam bentuk grafik atau tabel yang mudah dipahami oleh pengguna.
3. **Rekomendasi Keuangan:** Berdasarkan hasil prediksi, sistem dapat memberikan rekomendasi kepada calon jamaah umroh tentang kapan waktu yang tepat untuk menukarkan uang.

3.5 Teknologi yang Digunakan

Untuk mengimplementasikan sistem ini, beberapa teknologi yang digunakan antara lain Bahasa Pemrograman Python digunakan karena memiliki pustaka yang kuat untuk machine learning dan analisis data seperti Pandas, NumPy, dan Matplotlib. Framework Deep Learning menggunakan TensorFlow digunakan untuk membangun dan melatih model LSTM. Database untuk menyimpan data historis nilai tukar, dapat digunakan database SQL atau NoSQL, atau cukup menggunakan file CSV. Visualisasi Data Matplotlib dan Seaborn digunakan untuk menghasilkan grafik prediksi yang dapat dipahami oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Sarker, I. H., Hossain, M. S., & Rahman, M. M. (2020). Exchange Rate Prediction Using Linear Regression: A Case Study of EUR/USD. *Journal of Financial and Economic Analysis*, 5(2), 1-12.
- Xie, W., Zhang, X., & Wang, S. (2018). Forecasting Exchange Rate Using Artificial Neural Networks. *International Journal of Economics and Finance*, 10(3), 110-120.
- Fischer, T., Gaskins, A., & Patel, M. (2019). Predicting Exchange Rates with Long Short-Term Memory Networks. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 17(4), 45-55.