

**PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE
BACKPROPAGATION UNTUK PERAMALAN KURS DOLAR
AMERIKA TERHADAP RUPIAH**



**Oleh:
HERY SETHIO
NIM. 21030008/2021**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

**PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE
BACKPROPAGATION UNTUK PERAMALAN KURS DOLAR
AMERIKA TERHADAP RUPIAH**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
HERY SETHIO
NIM. 21030008/2021**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

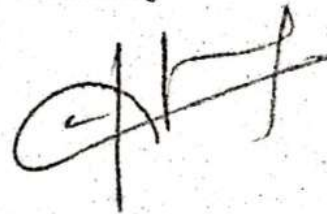
**PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE
BACKPROPAGATION UNTUK PERAMALAN KURS DOLAR
AMERIKA TERHADAP RUPIAH**

Nama : Hery Sethio
NIM : 21030008
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 7 Agustus 2025

Disetujui oleh,

Pembimbing



Dra. Dewi Murni, M.Si
NIP. 196708281992032002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Hery Sethio
NIM : 21030008
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK PERAMALAN KURS DOLAR AMERIKA TERHADAP RUPIAH

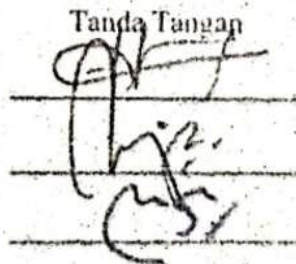
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 7 Agustus 2025

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dra. Dewi Murni, M.Si
Anggota	: Dr. Meira Parma Dewi, S.Si., M.Kom
Anggota	: Muhammad Subhan, M Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hery Sethio
NIM : 21030008
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Penerapan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode *Backpropagation* untuk Peramalan Kurs Dolar Amerika terhadap Rupiah”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 07 Agustus 2025

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Matematika,



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si.
NIP. 196808301999031002

Saya yang menyatakan,



Hery Sethio
NIM. 21030008

Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode *Backpropagation* Untuk Peramalan Kurs Dolar Amerika Terhadap Rupiah

Hery Sethio

ABSTRAK

Nilai tukar Dolar Amerika (USD) terhadap Rupiah (IDR) memiliki peran krusial dalam stabilitas ekonomi Indonesia, namun pergerakannya yang sangat fluktuatif dapat menciptakan ketidakpastian bagi pemerintah dan pelaku pasar. Fluktuasi yang tajam memerlukan alat peramalan yang akurat untuk mendukung pengambilan kebijakan yang proaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konfigurasi model Jaringan Saraf Tiruan yang optimal serta mengukur tingkat akurasinya dalam membangun model prediksi kurs USD/IDR berdasarkan data tahun 2001–2024 dan mengetahui hasil peramalan kurs USD/IDR untuk periode Januari 2025 hingga Juni 2025.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan dengan menggunakan data sekunder deret waktu bulanan kurs tengah USD/IDR dari Bank Indonesia periode Januari 2001 hingga Desember 2024. Analisis data menggunakan model Jaringan Saraf Tiruan yang dilatih menggunakan algoritma *Backpropagation* dengan optimasi *Adam*. Kinerja model dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi model Jaringan Saraf Tiruan yang optimal adalah arsitektur 12-5-1, dilatih selama 4000 epoch dengan rasio data 80:20. Model ini mampu memprediksi kurs USD/IDR dengan sangat akurat, ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 1,8764% pada data uji. Hasil peramalan menunjukkan bahwa kurs USD/IDR berada dalam rentang Rp15.614–Rp15.850 pada periode Januari–Juni 2025.

Kata Kunci: Jaringan Saraf Tiruan, *Multi-Layer Perceptron*, *Backpropagation*, Dolar Amerika, Peramalan Deret Waktu

Application of Artificial Neural Network with Backpropagation Method for Forecasting the U.S. Dollar to Rupiah Exchange Rate

Hery Sethio

ABSTRACT

The exchange rate of the U.S. Dollar (USD) against the Indonesian Rupiah (IDR) plays a crucial role in Indonesia's economic stability. However, its high volatility can create uncertainty for the government and market participants. Sharp fluctuations necessitate an accurate forecasting tool to support proactive policymaking. This study aims to determine the optimal configuration of an Artificial Neural Network model, measure its accuracy in developing a USD/IDR exchange rate prediction model based on data from 2001–2024, and forecast the USD/IDR exchange rate for the period of January 2025 to June 2025.

The research is classified as applied research, utilizing secondary monthly time-series data of the USD/IDR middle exchange rate from Bank Indonesia, covering the period from January 2001 to December 2024. Data analysis was conducted using an Artificial Neural Network model trained with the Backpropagation algorithm and Adam optimization. The model's performance was evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

The results of the study indicate that the optimal Artificial Neural Network model configuration is the 12-5-1 architecture, trained for 4000 epochs with an 80:20 data ratio. This model is capable of predicting the USD/IDR exchange rate with high accuracy, as evidenced by a MAPE value of 1,8764% on the test data. The forecasting results show that the USD/IDR exchange rate is within the range of IDR 15.614–15.850 for the period of January–June 2025.

Keywords: Artificial Neural Network, *Multi-Layer Perceptron*, *Backpropagation*, U.S. Dollar, Time Series Forecasting

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul "Penerapan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode *Backpropagation* untuk Peramalan Kurs Dolar Amerika terhadap Rupiah" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak tantangan dan hambatan yang dihadapi. Namun, berkat bimbingan, dukungan, doa, dan semangat dari berbagai pihak, semua itu dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan dukungan selama masa studi.
2. Ibu Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom., dan Bapak Muhammad Subhan, M.Si., Penguji Skripsi.
3. Ibu Dr. Riry Sriningsih, S.Si., M.Sc. Koordinator Program Studi Matematika Departemen Matematika FMIPA UNP.
4. Bapak Dr. Suherman, S.Pd, M.Si. Kepala Departemen Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu dosen Departemen Matematika FMIPA UNP yang telah membimbing selama menuntut ilmu.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Agustus 2025

Hery Sethio
NIM. 21030008

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	6
C. Perumusan Masalah	6
D. Pertanyaan Penelitian	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	9
A. Kurs	9
B. Peramalan	13
C. <i>Machine Learning</i>	15
D. Jaringan Saraf Tiruan	17
E. Teori Dasar	21
F. <i>Feed-Forward</i>	24
G. <i>Backpropagation</i>	26
H. <i>Multi-layer Perceptron</i>	30
I. Optimasi <i>Adam</i>	31
J. Normalisasi <i>min-max</i>	33
K. Metrik Evaluasi	33
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Jenis dan Sumber Data	35
B. Variabel Penelitian	35
C. Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37

A. Deskripsi Data	37
B. Analisis Data	37
BAB V PENUTUP	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Harga Kurs USD/IDR	37
Tabel 2. Format Deret Waktu.....	38
Tabel 3. Pemisahan Data	38
Tabel 4. Nilai Aktual dan Prediksi data latih 60%.....	41
Tabel 5. Hasil Peramalan Kurs USD/IDR	47
Tabel 6. Hasil Peramalan	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Grafik Harga Kurs USD/IDR	3
Gambar 2. Struktur Neuron Secara Biologi	18
Gambar 3. Struktur Neuron Tiruan.....	19
Gambar 4. Fungsi Tanh	21
Gambar 5. Jaringan Saraf dengan $L = 3$	25
Gambar 6. Model <i>Multi-Layer Perceptron</i>	31
Gambar 7. Model MLP (12-1-1)	39
Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian Model Semua Kombinasi	46
Gambar 9. Hasil Pengujian Model (12-5-1).....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Kurs USD/IDR	53
Lampiran 2. Format Deret Waktu	56
Lampiran 3. Normalisasi Data Latih 60% (60:40)	60
Lampiran 4 Normalisasi Data Uji 40% (60:40)	65
Lampiran 5. Parameter Neuron 1	69
Lampiran 6. Nilai Aktual dan Prediksi untuk Hasil Feed Forward Neuron 1	70
Lampiran 7. Nilai $\partial C / \partial g(x)$ dan $\partial S_2 / \partial z_2$ pada Proses <i>Backpropagation</i>	73
Lampiran 8. Nilai $\partial C / \partial b_2$ dan $\partial C / \partial W_2$ pada Proses <i>Backpropagation</i>	76
Lampiran 9. Nilai $\partial C / \partial b_1$ pada Proses <i>Backpropagation</i>	79
Lampiran 10. Nilai $\partial C / \partial W_1$ pada Proses <i>Backpropagation</i>	81
Lampiran 11. Kode <i>Python</i> untuk Seluruh Kombinasi.....	86
Lampiran 12. Kode <i>Python</i> untuk Peramalan Periode Mendatang	90
Lampiran 13. MAPE untuk Data Uji.....	95
Lampiran 14. Grafik Kurs USD/IDR	96
Lampiran 15. Grafik Hasil Peramalan Januari–Juni 2025.....	97

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

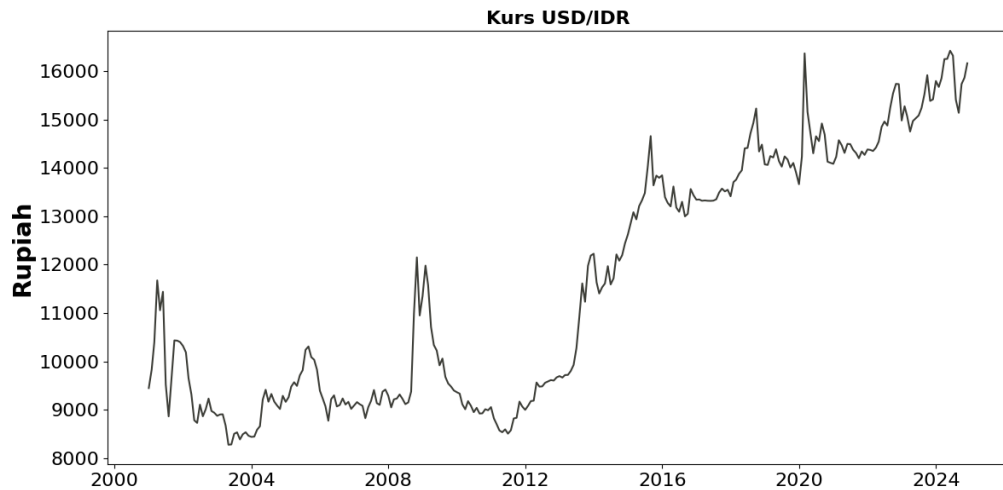
Nilai tukar mata uang atau yang sering disebut dengan kurs adalah harga satu unit mata uang asing dalam mata uang domestik atau dapat juga dikatakan harga mata uang domestik terhadap mata uang asing (Simorangkir, 2004). Terdapat tiga jenis kurs, yaitu kurs beli, kurs jual, dan kurs tengah. Nilai kurs sering sekali mengalami fluktuasi (perubahan), mengalami kenaikan nilai (apresiasi) maupun penurunan nilai (depresiasi). Kurs merupakan nilai tukar antara dua mata uang yang menjadi faktor penting dalam ekonomi global.

Dalam sistem perdagangan internasional, transaksi antar negara umumnya menggunakan mata uang asing yang memiliki likuiditas tinggi. Pasar valuta asing (*foreign exchange*) menjadi tempat utama untuk memperdagangkan mata uang tersebut. Dolar Amerika merupakan mata uang dominan dalam ekonomi global, digunakan dalam 59% cadangan devisa dunia, 64% dari total utang global, serta 54% dari faktur perdagangan internasional. Selain itu, dolar Amerika juga menyumbang 58% dari total pembayaran internasional dan digunakan secara luas dalam transaksi valuta asing, menjadikannya standar utama dalam perdagangan, investasi, dan transaksi keuangan global (Boocker & David, 2023).

Dalam konteks Indonesia, dolar Amerika memiliki peran yang sangat penting karena sebagian besar transaksi perdagangan internasional Indonesia (Ardian dkk., 2024), termasuk ekspor dan impor, dilakukan dengan menggunakan mata uang ini. Oleh karena itu, kurs dolar Amerika (USD)

terhadap rupiah (IDR) menjadi indikator utama yang mencerminkan stabilitas ekonomi nasional. Kurs ini mempengaruhi perekonomian dan kehidupan kita sehari-sehari, karena ketika rupiah menjadi lebih bernilai terhadap mata uang asing, maka barang-barang impor akan menjadi lebih murah bagi penduduk Indonesia dan barang-barang ekspor Indonesia akan menjadi lebih mahal bagi penduduk asing (Miskhin, 2008).

Perubahan nilai tukar ini juga dapat mempengaruhi daya beli masyarakat dalam membeli barang dan jasa, karena berdampak pada harga barang impor. Kurs yang melemah membuat barang-barang impor menjadi lebih mahal, yang pada akhirnya turut mempengaruhi harga barang di pasar domestik, sedangkan kurs yang menguat akan membuat barang impor menjadi lebih murah. Perubahan ini tidak hanya berdampak pada sektor konsumsi, tetapi juga mempengaruhi struktur biaya produksi di berbagai sektor industri. Dampak ini bisa dirasakan secara langsung oleh masyarakat, terutama dalam konsumsi barang kebutuhan pokok yang berasal dari impor, seperti bahan pangan, energi, dan teknologi. Ketidakstabilan nilai tukar juga dapat menciptakan ketidakpastian bagi pelaku usaha dalam menentukan harga jual dan merencanakan investasi jangka panjang. Pengelolaan nilai tukar yang stabil adalah kunci untuk menjaga keseimbangan ekonomi dan mendukung pertumbuhan yang berkelanjutan. Kebijakan moneter yang efektif menjadi sangat penting untuk mengendalikan inflasi dan menjamin daya beli masyarakat tetap terjaga. Karena itu, pengelolaan nilai tukar yang stabil sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekonomi dan mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.



Gambar 1. Grafik Harga Kurs USD/IDR

Berdasarkan publikasi Bank Indonesia sebagai Bank Sentral di Indonesia mengenai data harga kurs dolar Amerika terhadap rupiah (USD/IDR), pergerakan kurs selama lebih dari dua dekade terakhir menunjukkan pola yang sangat fluktuatif, yang tercermin dalam Gambar 1 (Gambar yang lebih jelas pada Lampiran 14) yaitu grafik historis harga kurs USD/IDR sejak tahun 2001 hingga 2024. Selama periode tersebut, kurs USD/IDR pernah mencapai titik terendah pada Mei 2003, di mana 1 dolar Amerika hanya setara sekitar Rp8.279, yang menunjukkan bahwa rupiah mengalami penguatan terhadap dolar. Namun demikian, pada bulan Juni 2024, kurs USD/IDR mencapai titik tertinggi di mana harga 1 dolar Amerika menyentuh angka Rp16.421, yang mencerminkan pelemahan rupiah. Ketidakstabilan tersebut berlanjut dalam dua tahun terakhir, di mana kurs USD/IDR kembali menunjukkan gejala akibat faktor-faktor seperti pandemi yang berkepanjangan, ekspor-impor, suku bunga, inflasi, cadangan devisa, dan pertumbuhan ekonomi (Risman, 2021).

Kondisi ini memunculkan kekhawatiran bahwa kurs USD/IDR akan semakin melemah di masa depan, yang tentu dapat berdampak serius terhadap

perekonomian nasional. Mengingat peran krusial kurs USD/IDR dalam perekonomian Indonesia, yang mempengaruhi berbagai aspek vital seperti inflasi, daya beli masyarakat, dan kebijakan ekonomi. Fluktuasi kurs yang tajam dan tidak terprediksi, terutama dalam kondisi volatilitas tinggi dapat memberikan dampak signifikan terhadap stabilitas ekonomi nasional. Oleh karena itu, pemerintah perlu menyiapkan langkah-langkah antisipatif, salah satunya melalui upaya peramalan kurs. Dengan meramalkan pergerakan nilai tukar secara akurat, pemerintah dapat mengambil tindakan yang lebih proaktif dan tepat waktu dalam merumuskan kebijakan ekonomi, menjaga stabilitas makro, dan melindungi daya beli masyarakat dari dampak buruk fluktuasi kurs. Hasil dari peramalan tersebut dapat menjadi indikator penting dalam penyusunan kebijakan strategis jangka pendek maupun jangka panjang.

Data deret waktu (*time series*) adalah data yang disusun berdasarkan urutan waktu atau data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu. Waktu yang digunakan dapat berupa hari, minggu, bulan, tahun, dan sebagainya (Faradiba, 2020). Analisis deret waktu sangat penting dalam memahami pola dan dinamika yang terjadi dalam rentang waktu tertentu. Salah satu penerapan penting dari analisis deret waktu adalah dalam proses peramalan. Peramalan adalah proses membuat prediksi berdasarkan data masa lalu dan saat ini (Zhang dkk., 1998). Dalam konteks ekonomi dan keuangan, peramalan sering digunakan untuk memprediksi harga saham, tingkat inflasi, serta nilai tukar mata uang.

Perkembangan teknologi komputasi telah memungkinkan penggunaan metode prediktif berbasis *machine learning*, yang merupakan cabang

kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer belajar dari data dan membuat prediksi tanpa pemrograman eksplisit. *Machine learning* mampu mengidentifikasi pola kompleks dalam data historis dan menyesuaikan model berdasarkan perubahan yang terjadi. Peramalan dapat dilakukan menggunakan berbagai pendekatan, mulai dari metode statistik tradisional seperti regresi dan analisis deret waktu hingga metode berbasis kecerdasan buatan seperti Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) (Harris, 2024). Dalam konteks peramalan, *Artificial Neural Network* (ANN) menawarkan pendekatan yang lebih adaptif dan fleksibel dibandingkan dengan model statistik tradisional. Dengan kemajuan riset dan teknologi, ANN telah dikembangkan sebagai model peramalan nonlinier yang arsitekturnya terinspirasi dari sistem saraf manusia. Keunggulan utama ANN adalah kemampuannya dalam mengenali pola data yang bersifat nonlinier, tidak membutuhkan asumsi distribusi data dan *missing*, serta inkonsistensi data dan *noisy* tidak menjadi masalah (Winata, 2020).

Penelitian mengenai peramalan dengan menggunakan *Backpropagation* ini pernah dilakukan sebelumnya dengan judul “*Forecasting Inflation Rate in Padang City Using Backpropagation Method*” (Atikah & Ahmad, 2022), menunjukkan bahwa tingkat inflasi berfluktuasi setiap bulan dalam periode 2020 – 2022. Dengan penggunaan fungsi aktivasi sigmoid bipolar dan *learning rate* sebesar 0.1, metode ini menghasilkan tingkat kesalahan yang cukup rendah dengan nilai MSE 0.010689. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa metode *backpropagation* dapat menjadi alternatif

dalam peramalan ekonomi, khususnya dalam memprediksi tingkat inflasi berdasarkan pola historis data.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik membuat penelitian dengan judul **"Penerapan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode *Backpropagation* untuk Peramalan Kurs Dolar Amerika terhadap Rupiah"**. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi model dalam memprediksi pergerakan kurs USD/IDR, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih baik bagi pelaku pasar ataupun pemerintah dalam pengambilan keputusan.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan pendahuluan di atas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan berasal dari situs resmi Bank Indonesia (<https://bi.go.id>), berupa harga kurs tengah USD/IDR bulanan dalam rentang waktu Januari 2001 hingga Desember 2024.
2. Penelitian ini menggunakan model *Multi-Layer Perceptron*.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana peramalan kurs USD/IDR dengan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan pada data kurs USD/IDR tahun 2001–2024”

D. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konfigurasi model Jaringan Saraf Tiruan yang optimal dan seberapa besar tingkat akurasinya dalam memprediksi kurs USD/IDR berdasarkan data tahun 2001–2024?
2. Bagaimana hasil peramalan kurs USD/IDR menggunakan Jaringan Saraf Tiruan pada Januari 2025 hingga Juni 2025?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Menentukan konfigurasi model Jaringan Saraf Tiruan yang optimal serta mengukur tingkat akurasinya dalam membangun model prediksi kurs USD/IDR berdasarkan data tahun 2001–2024.
2. Mengetahui hasil peramalan kurs USD/IDR untuk periode Januari 2025 hingga Juni 2025.

F. Manfaat Penelitian

Kontribusi dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang penerapan jaringan saraf tiruan dalam memprediksi kurs USD/IDR serta mengevaluasi kinerja model dalam mengenali pola pada data.
2. Bagi pemerintah, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam merumuskan kebijakan ekonomi dan strategi bisnis yang responsif terhadap fluktuasi nilai tukar, guna menjaga stabilitas ekonomi serta meminimalkan risiko dalam aktivitas perdagangan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, menjadi referensi penting bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan peramalan data deret waktu

menggunakan jaringan saraf tiruan, baik dalam konteks ekonomi, keuangan, maupun bidang lainnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Konfigurasi model Jaringan Saraf Tiruan yang optimal adalah model dengan arsitektur 12-5-1 dilatih selama 4000 *epoch* menggunakan rasio data 80:20. Model ini mampu memprediksi kurs USD/IDR dengan sangat akurat, ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 1,8764% pada data uji.
2. Hasil peramalan kurs USD/IDR periode Januari hingga Juni 2025 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Peramalan

Periode	Hasil Ramalan	Nilai Aktual
Januari 2025	15637.37	16259.00
Februari 2025	15614.39	16430.99
Maret 2025	15661.54	16588.00
April 2025	15731.33	16787.00
Mei 2025	15850.52	16255.00
Juni 2025	15632.17	16233.00

Berdasarkan Tabel 6, Kurs USD/IDR pada periode Januari–Juni 2025 diperkirakan berada dalam rentang Rp15.614,39–Rp15.850,52. Hasil peramalan menunjukkan kesesuaian yang baik dengan nilai aktual, di mana perbedaan terbesar terjadi pada April 2025 dan yang terkecil pada Mei 2025. Nilai MAPE pada periode ini mencapai 5,7%, lebih tinggi dibandingkan dengan data uji, yang menunjukkan adanya penurunan akurasi prediksi pada periode Januari–Juni 2025.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Disarankan untuk menambahkan variabel sentimen yang diperoleh dari berita-berita terkait nilai tukar USD/IDR. Penambahan skor sentimen diharapkan dapat meningkatkan akurasi prediksi dengan membantu model memperkirakan arah perubahan nilai tukar secara lebih akurat, baik dari sentimen yang bersifat positif maupun negatif.
2. Disarankan untuk menambah jumlah lapisan tersembunyi guna meningkatkan kompleksitas model sehingga mampu membentuk representasi dan abstraksi pola data yang lebih mendalam. Selain itu, perlu dilakukan seleksi atau pemotongan data pada bagian yang memiliki relevansi tinggi agar hasil peramalan di masa mendatang menjadi lebih akurat.
3. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan model prediksi Jaringan Saraf Tiruan lainnya, seperti RNN (*Recurrent Neural Network*), LSTM (*Long Short-Term Memory*), *Transformer*, dan sebagainya. Model-model tersebut dirancang untuk menangani data deret waktu dan memiliki kemampuan lebih baik dalam memahami pola temporal yang lebih kompleks, sehingga berpotensi meningkatkan akurasi prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- A Ilemobayo, J., Durodola, O., Alade, O., J Awotunde, O., T Olanrewaju, A., Falana, O., ... E Edu, O. (2024). Hyperparameter Tuning in Machine Learning: A Comprehensive Review. *Journal of Engineering Research and Reports*, 26(6), 388–395. <https://doi.org/10.9734/jerr/2024/v26i61188>
- Ardian, A., Sandi, A., Bharotut Taqiyah, D., Rifai, M. H., Setiawan, R. Y., Trisnaningtyas, R., & Sujianto, A. E. (2024). Analisis Pengaruh Depresiasi Rupiah Terhadap Dolar Amerika Serikat Pada Bidang Ekspor Dan Impor. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*, 3(3), 90–101. Diambil dari <https://doi.org/10.30640/inisiatif.v3i3.2580>
- Are, G. P. B., & Sitorus, S. H. (2020). Prediksi Nilai Tukar Mata Uang Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode Hidden Markov Model. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(1). <https://doi.org/10.26418/coding.v8i1.39192>
- Atikah, & Ahmad, D. (2022). Forecasting Inflation Rate in Padang City Using Backpropagation Method. *Rangkiang Mathematics Journal*, 1(1), 25–33. <https://doi.org/10.24036/rmj.v1i1.4>
- Bank Indonesia. (2025). Kurs Transaksi BI. Diambil 23 Maret 2025, dari <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/>
- Boocker, S., & David, W. (2023). The changing role of the US dollar. Diambil 23 Maret 2025, dari <https://www.brookings.edu/articles/the-changing-role-of-the-us-dollar/>
- Dutt, S., Chandramouli, S., & Das, A. K. (2022). Machine Learning.
- Faradiba. (2020). Analisis Data Berkala (Time Series).
- Harris, L. (2024). Neural Networks for Predicting Stock Market Trends, (December).
- Haykin, S. (2018). *Neural Networks and Learning Machines* (Vol. 1–3). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20339-7>
- Janiesch, C., Zszech, P., & Heinrich, K. (2020). Machine learning and deep learning. *Springer*, 114–118. <https://doi.org/10.4337/9781800374263.machine.learning.deep>
- Kim, Y.-S., Kim, M. K., Fu, N., Liu, J., Wang, J., & Srebric, J. (2024). Investigating the Impact of Data Normalization Methods on Predicting Electricity Consumption in a Building Using different Artificial Neural Network Models. *Sustainable Cities and Society*, 118(October 2023), 105570. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105570>

- Kingma, D. P., & Ba, J. L. (2015). Adam: A method for stochastic optimization. *3rd International Conference on Learning Representations, ICLR 2015 - Conference Track Proceedings*, 1–15.
- Kroese, D. P., Botev, Z. I., Taimre, T., & Vaisman, R. (2022). *Data Science and Machine Learning, I*.
- Pajak, D. J. (2024). Melemahnya Nilai Rupiah, Tantangan dan Peluang bagi Kebijakan Pajak. Diambil 23 Maret 2025, dari <https://pajak.go.id/index.php/id/artikel/melemahnya-nilai-rupiah-tantangan-dan-peluang-bagi-kebijakan-pajak>
- Rhinaldy, A. (2015). Peramalan Kurs EUR / USD Pada Pasar Forex Online Menggunakan Support Vector Regression Yang Dioptimasi Dengan Algoritma Particle Swarm Optimization.
- Risman, A. (2021). *Kurs Mata Uang dan Nilai Perusahaan*.
- Sharma, S., Sharma, S., & Anidhya, A. (2020). Understanding Activation Functions in Neural Networks. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 4(12), 310–316.
- Simorangkir, I. (2004). Sistem dan Kebijakan. *Sistem dan Kebijakan Nilai Tukar*, 12(12), 4.
- Winata, Y. A. (2020). Model Peramalan Nilai Tukar Mata Uang Menggunakan Metode Hybrid GLARANN, 03(02), 1–20.
- Zhang, G., Eddy Patuwo, B., & Y. Hu, M. (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. *International Journal of Forecasting*, 14(1), 35–62. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(97\)00044-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(97)00044-7)