

OPTIMASI PARAMETER ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA PADA PERAMALAN TOKEN METAVERSE SANDBOX

Zikri Muhamad Afnan¹, Yulison Herry Chrisnanto², Tacbir Hendro Pudjiantoro³

Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi, Indonesia

iamzafn22@gmail.com

Abstrak:

Sandbox (SAND) adalah salah satu token utama dalam ekosistem Metaverse the Sandbox, Harga token sandbox (SAND) sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti permintaan, ketersediaan, dan berita terkait proyek, dengan adanya volatilitas yang tinggi dalam harga SAND. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja algoritma genetika dalam mengoptimasi ANN dalam memprediksi harga close (Penutup) token metaverse sandbox. Sistem prediksi harga token metaverse sandbox menggunakan metode optimasi artificial neural network dengan algoritma genetika, untuk melihat fluktuasi harga token sandbox terhadap rupiah di masa yang akan datang. Penelitian yang dilakukan pada data time series nilai tukar Rupiah terhadap token Sandbox periode 14 Agustus 2020 hingga 30 Juni 2023 menggunakan optimasi Artificial Neural Network (ANN) dengan algoritma genetika. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa algoritma genetika mampu digunakan untuk menentukan kombinasi parameter terbaik pada ANN dalam melakukan prediksi nilai token Sandbox. Selain itu, pengujian akurasi juga menunjukkan penurunan tingkat error dari RMSE Train 1747 RMSE Test 424 menjadi RMSE Train 1028 RMSE Test 324, mengindikasikan terjadinya peningkatan akurasi dalam sistem prediksi. Penelitian ini dilakukan pada data time series nilai tukar Rupiah terhadap token Sandbox yang mencakup 1052 record dari periode 14 Agustus 2020 hingga 30 Juni 2023 dengan menggunakan optimasi Artificial Neural Network (ANN) melalui algoritma Genetika.

Kata kunci: Metaverse, Sandbox, Artificial Neural Network, Algoritma Genetika

Abstract:

Sandbox (SAND) is one of the main tokens in the Metaverse the Sandbox ecosystem. The price of sandbox tokens (SAND) is strongly influenced by factors such as demand, availability, and project-related news, with high volatility in the price of SAND. The aim of this research is to analyze the performance of genetic algorithms in optimizing ANN in predicting the close price of metaverse sandbox tokens. The metaverse sandbox token price prediction system uses an artificial neural network optimization method with a genetic algorithm, to see fluctuations in the price of sandbox tokens against the rupiah in the future. Research conducted on time series data on the Rupiah exchange rate against Sandbox tokens for the period 14 August 2020 to 30 June 2023 using Artificial Neural Network (ANN) optimization with a genetic algorithm. The research results reveal that the genetic algorithm can be used to determine the best combination of parameters in the ANN in predicting the value of Sandbox tokens. Apart from that, accuracy testing also shows a decrease in the error rate from RMSE Train 1747 RMSE Test 424 to RMSE Train 1028 RMSE Test 324, indicating an increase in accuracy in the prediction system. This research was conducted on time series data on the Rupiah exchange rate against Sandbox tokens which includes 1052 records from the period 14 August 2020 to 30 June 2023 using Artificial Neural Network (ANN) optimization via a Genetic algorithm.

Keywords: Metaverse, Sandbox, Artificial Neural Network, Algoritma Genetic.

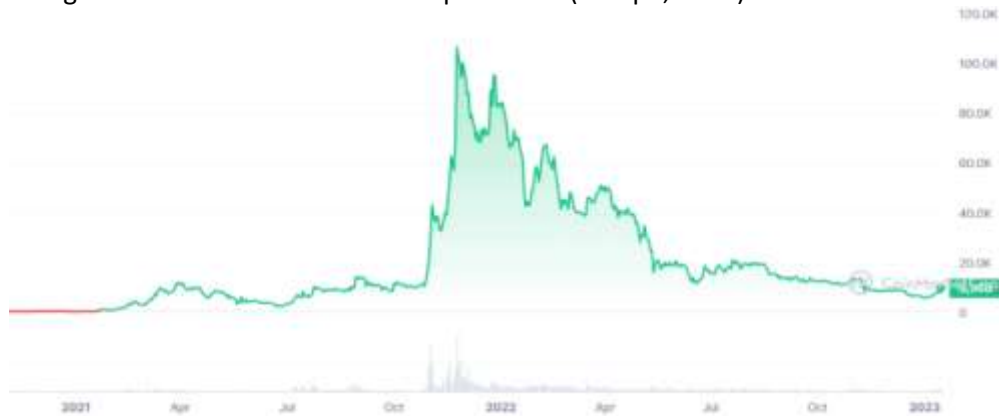
Corresponding: Zikri Muhamad Afnan

E-mail: iamzafn22@gmail.com



PENDAHULUAN

The Sandbox merupakan sebuah platform metaverse yang didalamnya pengguna bisa melakukan kegiatan bermain ataupun membuat asset digital untuk dijual dan dibeli seperti NFT, Land, Games, GEMs yang menggunakan sandbox (SAND) sebagai token utama dalam ekosistem Metaverse The Sandbox, nilai harga token sandbox memiliki harga yang turun naik terhadap uang normal disebabkan permintaan dan ketersediaan pasar, hal-hal tersebut merupakan penyebab mengapa harga token sandbox bisa naik maupun turun (Sutopo, 2022).



Gambar 1 Grafik Fluktuasi Harga Sandbox Sumber CoinMarket

Dari grafik di atas per awal oktober 2021 harga token sandbox berada di angka $\pm$ Rp.10.000 setelah 1 bulan kemudian per akhir November 2021 harga naik di angka $\pm$ Rp.110.000 hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu permintaan dan penawaran, tren pasar, berita ekonomi dan politik, sehingga faktor tersebut yang menyebabkan token sandbox memiliki harga naik turun terhadap uang normal, sehingga prediksi harga yang tepat sangat penting, karena dapat memudahkan masyarakat yang ingin berinvestasi pada dunia metaverse yang diperkirakan akan menjadi menjadi jenis ekonomi baru dan menjadi pusat kehidupan manusia dimasa yang akan datang (Amirulloh & Mulqi, 2022).

Salah satu metode dapat digunakan dalam prediksi yaitu Artificial Neural Network (ANN) (Ridho, Mahalisa, Sari, & Fikri, 2022) (Syukri & Samsuddin, 2019). ANN memiliki kemampuan untuk mempelajari dan mengadaptasi dari data input secara dinamis, membuatnya sangat efektif dalam memprediksi pola dan trend dalam data (Putra & Walmi, 2020) (Arsi & Prayogi, 2020), tetapi ANN memiliki kelemahan yaitu mempunyai beberapa parameter yang ditentukan, seperti training cycle, momentum, learning rate, jumlah neuron dan lain-lain, semua parameter tersebut ditentukan secara trial-error sehingga hasil yang diharapkan kurang optimal (Prasetyo & MINING, 2014). Algoritma genetika dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja ANN, hal ini dapat dilakukan dengan memodifikasi parameter ANN, sehingga dapat dihasilkan model yang lebih baik (Ali, Sularto, Sudrajat, Kurnia, & Wijaya, 2019). Optimasi dengan algoritma genetika ini sudah digunakan dan terbukti dapat meningkatkan akurasi dari ANN, dari penelitian metode artificial neural network yang di optimasi dengan algoritma genetika dapat meningkatkan akurasi ANN dalam memprediksi pemilukada dari 91.64% ke 93.03% (Badrul, 2016), juga peningkatan prediksi approval credit card dari 85.42% menjadi 87.82% (Sugiyarto & Faddillah, 2017).

Mengacu dari permasalahan diatas penelitian dilakukan untuk mengembangkan sebuah sistem prediksi harga token metaverse sandbox. Metode yang digunakan adalah Artificial Neural Network (ANN) dengan dioptimasi oleh algoritma genetika. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja algoritma genetika dalam mengoptimasi ANN dalam memprediksi harga close (Penutup) token metaverse sandbox. Dalam evaluasi performa, pengukuran akurasi prediksi akan menggunakan metrik Root Mean Square Error (RMSE). Penerapan metode ANN yang dioptimasi

parameternya oleh algoritma genetika akan menghasilkan prediksi harga token metaverse sandbox dengan tingkat akurasi yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis yang mencakup rentang waktu tertentu. Data tersebut akan dibagi menjadi data training dan data testing. Data diperoleh dari sumber yang terpercaya, seperti platform perdagangan kripto atau pasar saham. Data time series yang digunakan adalah nilai tukar Rupiah terhadap token Sandbox dari tanggal 14 Agustus 2020 hingga 30 Juni 2023, dengan total sebanyak 1052 record. Backpropagation adalah teknik yang digunakan dalam Artificial Neural Network (ANN) untuk mengoptimalkan bobot-bobot dari jaringan saraf tiruan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Atribut yang akan digunakan dari dataset adalah Date, Open, Close, Low, High, Market Cap, Volume dengan atribut Close dijadikan sebagai label output. Untuk memastikan perbandingan yang konsisten di antara data, dataset akan dinormalisasi terlebih dahulu menggunakan pendekatan Min-Max. Tahap ini memiliki kepentingan dalam menjaga agar rentang nilai data tetap seragam dan seimbang. Selanjutnya, dataset akan dipisahkan menjadi dua bagian, yakni data training sebesar 80% dan data testing sebesar 20%. Data training akan digunakan untuk melatih Artificial Neural Network (ANN) dengan mempertimbangkan parameter-parameter penting seperti training cycle, learning rate, dan momentum, parameter tersebut dalam ANN memiliki peran penting dalam performa dan akurasi prediksi.

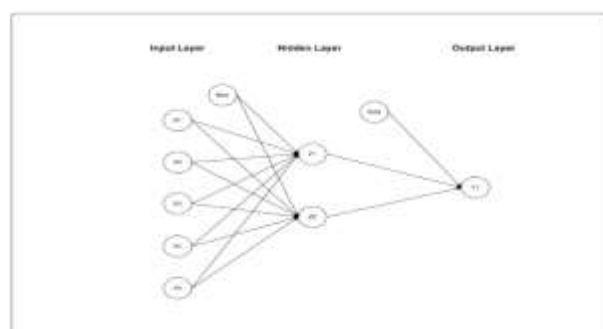
Setelah mendapatkan hasil prediksi dari model, data akan di denormalisasi sehingga bisa diuji dan dibandingkan dengan data aktual. Proses denormalisasi ini penting untuk mengembalikan data ke skala semula setelah melalui tahap normalisasi sebelumnya. Dengan demikian, hasil prediksi dapat dianalisis dan dibandingkan secara akurat dengan data aktual, memungkinkan evaluasi mendalam terhadap kualitas dan akurasi model prediksi yang dihasilkan.

Sebelum mengimplementasikan algoritma genetika untuk menentukan parameter terbaik dari Artificial Neural Network dalam memprediksi harga Close (penutup) dari token sandbox, akan terlebih dahulu dilakukan pencarian parameter terbaik secara manual untuk melihat perbandingan akurasi yang akan diberikan.

1. Pemodelan Arsitektur Artificial neural network

Implementasi pembuatan model Artificial Neural Network dalam penelitian ini dijalankan melalui sistem berbasis web dengan menggunakan framework Flask. Proses implementasi ini melibatkan sejumlah pustaka atau library seperti numpy, pandas, tensorflow, matplotlib, dan scikit-learn.

Dalam rangka menciptakan model yang sesuai dengan keperluan penelitian ini, struktur dari Artificial Neural Network (ANN) yang dihasilkan mengikuti pola seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut:



Gambar 2 Arsitektur Artificial Neural network

X1 = Harga pembuka (Open) token

X2 = Harga tertinggi (High) token

X3 = Harga terendah (Low) token

X4 = Volume perdagangan token

X5 = Kapitalisasi pasar (Market cap) token

Y1 = Harga penutup (Close) token

Neuron memiliki input layer (X) sebanyak 5 neuron yang diperoleh dari dataset, hidden layer (Z) dengan jumlah neuron 2, dan output layer (Y) sebanyak satu neuron yang merupakan harga penutup (close).

Selanjutnya, setelah model berhasil dibangun, tahap berikutnya adalah melatih model menggunakan data training. Parameter-parameter seperti training cycle, learning rate dan momentum. Penjelasan lebih lanjut mengenai pengaturan parameter dan hasil pelatihan akan dibahas pada bagian selanjutnya

2. Hasil Artificial Neural Network

Hasil pencarian parameter terbaik secara manual dari Artificial Neural Network (ANN), ANN dikonfigurasi dengan parameter: 200 training cycle, learning rate sebesar 0,01, dan nilai momentum sebesar 0,9. Hasil evaluasinya menunjukkan Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 1747 untuk dataset training dan RMSE sebesar 424 untuk dataset test.

3. Hasil Optimasi Parameter Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma genetika

Algoritma genetika adalah sebuah metode optimisasi yang terinspirasi dari konsep seleksi alam dalam evolusi organisme hidup. Dalam konteks pencarian parameter untuk model Artificial Neural Network (ANN) seperti, algoritma genetika digunakan untuk mencari kombinasi parameter yang menghasilkan performa terbaik. Berikut adalah penjelasan tentang langkah-langkah algoritma genetika dalam pencarian parameter ANN.

1) Inisialisasi Populasi Awal

Langkah pertama dalam penelitian ini melibatkan pembentukan populasi awal yang terdiri dari 20 individu. Setiap individu merepresentasikan satu kromosom yang mengandung parameter-parameter yang digunakan dalam model Artificial Neural Network (ANN). Dalam hal ini, kromosom mencakup nilai-nilai parameter seperti learning rate, training cycle, dan momentum. Setiap individu dalam populasi memiliki kombinasi unik dari nilai-nilai ini, yang dibangkitkan secara acak namun tetap mematuhi batasan rentang nilai yang telah ditentukan. Misalnya, rentang nilai [100 - 500] diterapkan untuk training cycle, [0.001 - 0.1] untuk learning rate, dan [0.5, 1] untuk momentum. Dengan cara ini, setiap individu membawa kromosom yang merepresentasikan parameter-parameter ANN yang beragam dan bervariasi.

2) Evaluasi Fitness

Setiap individu dalam populasi dievaluasi melalui penggunaan fungsi fitness. Fungsi ini berperan dalam mengukur kualitas performa model Artificial Neural Network (ANN), berdasarkan parameter yang diberikan oleh individu tersebut. Dalam konteks ANN, performa bisa diukur dengan metrik Root Mean Square Error (RMSE).

3) Seleksi

Individu-individu dengan kinerja terbaik akan dipilih untuk menjadi "orang tua" dalam generasi berikutnya. Seleksi dilakukan berdasarkan nilai fitness individu, dengan mempertimbangkan prinsip bahwa individu yang memiliki nilai fitness lebih tinggi akan memiliki peluang yang lebih besar untuk menjadi orang tua. Dalam penelitian ini, dilakukan seleksi berdasarkan nilai fitness terendah dari Root Mean Square Error (RMSE). Oleh karena itu, individu dengan nilai RMSE yang lebih rendah akan diprioritaskan sebagai orang tua dalam proses reproduksi untuk generasi berikutnya.

4) Crossover

Pada langkah ini, pasangan individu dipilih dari populasi yang dipilih sebelumnya untuk menghasilkan keturunan. Operasi crossover menggabungkan bagian-bagian parameter dari kedua individu untuk menghasilkan individu baru yang memiliki kombinasi parameter yang berbeda.

5) Mutasi

Operasi mutasi diterapkan pada individu-individu hasil crossover dengan tujuan memperkenalkan variasi baru ke dalam populasi pada penelitian ini. Pada langkah ini, nilai-nilai parameter individu dapat diubah secara acak dengan probabilitas kecil, biasanya menggunakan probabilitas mutasi sekitar 0.1. Hal ini bertujuan untuk menjaga keberagaman populasi dan mencegah konvergensi prematur pada proses evolusi algoritma genetika yang digunakan dalam penelitian ini.

6) Generasi Berikutnya

Setelah terjadi crossover dan mutasi, populasi baru terbentuk. Langkah-langkah 2 hingga 5 diulang untuk generasi baru. Proses ini berlanjut hingga mencapai kondisi berhenti yang ditentukan, misalnya mencapai jumlah generasi maksimum atau mencapai tingkat kinerja yang memadai. di mana pada penelitian ini terdapat 10 generasi.

Hasil Terbaik: Setelah iterasi selesai, individu dengan nilai fitness terbaik dalam populasi terakhir dianggap sebagai solusi terbaik. Solusi ini mewakili kombinasi parameter yang memberikan performa terbaik untuk model ANN.

Pada penggabungan Artificial Neural Network dengan Algoritma Genetika, algoritma genetika berhasil menemukan kombinasi parameter terbaik dengan nilai training cycle sebanyak 497, learning rate sekitar 0.053671049609951706, dan momentum sekitar 0.8766696848979256. Hasil evaluasinya menunjukkan Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 1028 untuk dataset training dan RMSE sebesar 324 untuk dataset test.

4. Perbandingan Pengujian Perbandingan Akurasi Sistem

Tahap selanjutnya melakukan pengujian untuk mengetahui tingkat akurasi pada model. Pengujian dilakukan menggunakan nilai Root Mean Square Error (RMSE). Pengujian ini akan membandingkan Model Artificial Neural Network (ANN) yang parameternya ditentukan oleh algoritma genetika dan ANN yang parameternya tanpa ditentukan menggunakan algoritma genetika dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 1 Perbandingan Pengujian Perbandingan Akurasi Sistem

Parameter	Artificial Neural Network	Artificial Neural Network + Algoritma Genetika
<i>Training Cycle</i>	200	497
<i>Learning Rate</i>	0,01	0.053671049609951706
<i>Momentum</i>	0,9	0.8766696848979256
RMSE Data Training	RMSE Train: 1747	RMSE Train: 1028
RMSE Data Testing	RMSE Test: 424	RMSE Test: 324

Dari tabel diatas menunjukan ANN yang ditentukan parameternya oleh algortima genetika menjadikan akurasi lebih baik dikarenakan adanya penurunan tingkat error dari nilai RMSE Train 1747 RMSE Test 424 menjadi RMSE Train 1028 RMSE Test 324 yang berarti Artificial Neural Network yang di tentukan parameternya oleh dengan Algoritma Genetika lebih baik dibandingkan Artificial Neural Network tanpa algoritma Genetika.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan pada data time series nilai tukar Rupiah terhadap token Sandbox yang mencakup 1052 record dari periode 14 Agustus 2020 hingga 30 Juni 2023 dengan menggunakan optimasi Artificial Neural Network (ANN) melalui algoritma Genetika. Hasil penelitian mengungkapkan beberapa kesimpulan penting, yaitu bahwa algoritma genetika mampu digunakan

untuk menentukan kombinasi parameter terbaik pada ANN dalam melakukan prediksi nilai token Sandbox. Selain itu, pengujian akurasi juga menunjukkan penurunan tingkat error dari RMSE Train 1747 RMSE Test 424 menjadi RMSE Train 1028 RMSE Test 324, mengindikasikan terjadinya peningkatan akurasi dalam sistem prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I., Sularto, L., Sudrajat, D., Kurnia, D. A., & Wijaya, Y. A. (2019). Optimasi Parameter Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *J. ICT Inf. Commun. Technol*, 18(1), 54–59.
- Amirulloh, M. F. N., & Mulqi, M. (2022). Know more metaverse as the technology of the future. *International Journal of Research and Applied Technology (INJURATECH)*, 2(1), 174–177.
- Amrin, Amrin. (2016). Analisa Komparasi Neural Network Backpropagation Dan Multiple Linear Regression Untuk Peramalan Tingkat Inflasi. *Jurnal Teknik Komputer*, 2(2), 1–6.
- Arsi, Primandani, & Prayogi, Joko. (2020). Optimasi Prediksi NilaiTukar Rupiah Terhadap Dolar Menggunakan Neural Network Berbasiskan Algoritma Genetika. *Jurnal Informatika*, 7(1), 8–14.
- Badrul, Mohammad. (2016). Optimasi Neural Network Dengan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Hasil Pemilukada. *Bina Insani ICT Journal*, 3(1), 229–242.
- Elmasari, Yandria, & Nurhadi, Nurhadi. (2019). Optimasi Artificial Neural Network Dengan Genetic Algorithm Pada Prediksi Debit Inflow Waduk Sengguruh. *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 4(2), 122–126.
- Fitriadini, Andhea. (2020). Penerapan Backpropagation Neural Network Dalam Prediksi Harga Saham. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer Dan Aplikasinya*, 1(2), 561–573.
- Hilmi, Muhammad Alfin. (2018). *Identifikasi Suara Menggunakan Fft Dan Neural Network*. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Nasution, Darnisa Azzahra, Khotimah, Hidayah Husnul, & Chamidah, Nurul. (2019). Perbandingan normalisasi data untuk klasifikasi wine menggunakan algoritma K-NN. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4(1), 78–82.
- Prasetyo, E., & MINING, DATA. (2014). Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab, Yogyakarta, CV. *Andi Offset*.
- Putra, Hasdi, & Walmi, N. Ulfa. (2020). Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 6(2), 100–107.
- Ridho, Ihda Innar, Mahalisa, Galih, Sari, Dwi Retno, & Fikri, Ihsanul. (2022). Metode Neural Network Untuk Penentuan Akurasi Prediksi Harga Rumah. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 13(1), 56–58.
- Santoso, Andy, & Hansun, Seng. (2019). Prediksi IHSG dengan Backpropagation Neural Network. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 313–318.

Sugiyarto, Ipin, & Faddillah, Umi. (2017). Optimasi Artificial Neural Network dengan Algorithm Genetic pada Prediksi Approval Credit Card. *Jurnal Teknik Informatika*, 3(2), 151–156.

Sutopo, Ariesto Hadi. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar berbasis Metaverse*. Topazart.

Syukri, Syukri, & Samsuddin, Samsuddin. (2019). Pengujian Algoritma Artificial Neural Network (ANN) Untuk Prediksi Kecepatan Angin. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 2(1), 43–47.

Zukhri, Zainudin. (2014). Algoritma Genetika Metode Komputasi Evolusioner untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi. *Yogyakarta: Andi Offset*.