

Prediksi Nilai Mata Uang Digital (BITCOIN) Menggunakan Feed Forward Neural Network

Ulky Parulian Wibowo¹, Jondri², Annisa Aditsania³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

⁴Divisi Digital Service PT Telekomunikasi Indonesia

¹ulkyparulian@telkomuniversity.ac.id, ²pembimbing1@telkomuniversity.ac.id,

³aaditsania@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Abstrak

Bitcoin adalah mata uang kripto yang dikembangkan pada tahun 2019 oleh seorang ahli kriptografi dengan nama samaran Satoshi Nakamoto, karena Bitcoin memiliki jumlah yang terbatas sebanyak 21 juta koin yang sifatnya mirip seperti emas yang jumlahnya terbatas. Bitcoin menggunakan teknologi *blockchain* yang artinya berjalan tanpa terikat oleh 1 pihak atau tanpa berpusat di satu titik yang artinya *blockchain* bersifat desentralisasi dan terdistribusi ke berbagai klien yang terhubung ke jaringan *peer to peer blockchain*. Adapun manfaat yang bisa diambil dari transaksi yang menggunakan Bitcoin, selain dari segi praktis dalam penggunaan juga kecepatan dalam bertransaksi, biaya transfer rendah sehingga membuat para pengguna dan komunitas Bitcoin itu sendiri memilih Bitcoin sebagai alat transaksi mereka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Artificial Neural network (ANN)* dengan model topologi *Feed Forward Neural Network (FFNN)*. Dari 7,4 tahun data close price Bitcoin dengan struktur ANN terbaik 9-10-1 (7 variabel input, 1 hidden layer dengan 10 neuron dan 1 output) menghasilkan nilai root means square error (RMSE) 2350,0515.

Kata kunci : *Bitcoin, Artificial Neural Network(ANN) Feed Forward Neural Network (FFNN).*

Abstract

Bitcoin is a crypto currency that was developed in 2019 by a cryptographer with a pseudonym Satoshi Nakamoto, because Bitcoin has a limited number of 21 million coins that are similar in appearance to a limited amount of gold. Bitcoin uses blockchain technology, which means it runs without being bound by 1 party or without centering on one point, which means the block is decentralized and distributed to various clients connected to the peer to peer network block chain. As for the benefits that can be taken from transactions that use Bitcoin, in addition to the practical aspects of the use of speed in transactions, the transfer fee is low so that the users and community of Bitcoin themselves choose Bitcoin as their transaction tool. The method used in this study is Artificial Neural network (ANN) with the Feed Forward Neural Network (FFNN) topology model. From 7,4 years of data close price Bitcoin with the best ANN structure 9-10-1 (7 input variables, 1 hidden layer with 10 neurons and 1 output) produces a root means square error (RMSE) 2350,0515.

Keywords: *Bitcoin, Artificial Neural Network (ANN), Feed Forward Neural Network (FFNN).*

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Uang merupakan bagian integral dari kehidupan. Menurut saya uang merupakan darah perekonomian, karena di dalam era modern saat ini mekanisme perekonomian berdasarkan atas kegiatan – kegiatan ekonomi seperti jual-beli, ekspor-impor, sewa-menyewa dan lainnya yang semuanya itu membutuhkan uang sebagai alat pelancar mencapai suatu tujuan [3].

Bitcoin merupakan sebuah teknologi yang di kembangkan sebagai media pembayaran namun seiring berjalannya waktu pengguna Bitcoin yang semakin banyak menjadikan nilai tukar Bitcoin menjadi tinggi dari waktu ke waktu sehingga sekarang Bitcoin dianggap sebagai aset digital atau instrumen investasi. Setiap transaksi *Bitcoin* disimpan dalam sebuah blok yang disegel menggunakan kode spesifik yang berdasarkan ilmu kriptografi[8].

Topik dan Batasannya

Topik dan bahasan dalam penelitian ini, peneliti menganalisis pengujian hasil implementasi dari *Feed Forward Neural Network* yaitu performansi yang dihasilkan dari bentuk arsitektur yang sudah dirancang. Kemudian pengambilan kesimpulan dari perbandingan hasil implementasi sistem dengan data aktual yang ada.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil performansi yang didapatkan dari topologi *Feed Forward Neural Network*.

Organisasi Tulisan

Laporan penelitian ini berisikan studi terkait penelitian, sistem yang dibangun, evaluasi, dan kesimpulan. Studi terkait berisi teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, pada bab rancangan sistem akan menjelaskan tentang rancangan dan sistem yang dihasilkan pada penelitian ini. Bab evaluasi berisi hasil prediksi dari penelitian yang telah dilakukan. Bagian kesimpulan memuat kesimpulan dan saran.

2. Studi Terkait

Prediksi dengan menggunakan topologi *Feed Forward Neural Network* yang telah saya buat mengacu kepada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa diantaranya adalah Teknik Jaringan Syaraf Tiruan Feed Forward Neural Network untuk Prediksi Harga Emas Batang Menggunakan Feed Forward Neural network dengan Algoritma Genetika yang di lakukan oleh Budi Bambang dkk, pada paper ini disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan prediksi harga saham dengan menggunakan Feed Forward Neural Network[1].

Artificial Neural Network (ANN)

Artificial Neural Network atau Jaringan Syaraf Tiruan adalah Jaringan sekelompok unit yang di modelkan berdasarkan jaringan syaraf manusia. JST merupakan proses tersebar yang sangat besar yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan. JST berfungsi untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menentukan pola pada data[4]. JST berkembang secara cepat pada beberapa tahun terakhir[6].

JST terbagi 2 kelompok menurut sifat yaitu (*supervised learning*) dan (*unsupervised learning*). Pada *supervised learning* tahap pelatihan dimulai dengan memasukkan pola – pola belajar (data latih) ke dalam jaringan. Dengan ini, pola – pola jaringan akan mengubah – ubah bobot yang menjadi penghubung antara node (neuron). Pada setiap iterasi dilakukan evaluasi output jaringan, hal ini berhenti ketika bobot ditemukan dan sesuai dengan nilai error yang diinginkan tercapai[9].

Feed Foward Neural Network (FFNN)

Feed Forward Neural Networks (FFNN) adalah jaringan *multi layer* yang terdiri dari lapisan input (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan output (*output layer*)[1].

1. Tiap unit tersembunyi (z_j , $j= 1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan sinyal – sinyal input terbobot, persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai z_{in} adalah persamaan 1.

$$z_{in_j} = v0_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (1)$$

Keterangan:

z_{in_j} : Hasil z_{in} setiap neuron

$v0_j$: Nilai bobot pada bias menuju neuron *hidden layer*.

v_{ij} : Nilai bobot pada setiap neuron *input* menuju neuron *hidden layer*.

x_i : Nilai *input* pada layer *input*.

2. Untuk menghitung nilai dari z menggunakan fungsi aktivasi menghitung *output*

$$z_j = f(z_in_j) \quad (2)$$

Keterangan:

z_j : Nilai z pada neuron hidden layer.

f : Fungsi aktivasi.

z_in_j : Hasil z_in setiap neuron jika nilai dari z telah diketahui maka nilai z akan langsung diproses untuk mendapatkan nilai y_in .

3. Tiap unit output ($y_k, k=1,2,3,\dots,m$) menjumlahkan sinyal-sinyal input terbobot untuk mendapatkan nilai y_in digunakan persamaan 3.

$$y_in_k = w0_k + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk} \quad (3)$$

Keterangan:

y_in_k : Hasil y_in terhadap output.

$w0_k$: Nilai bias pada neuron *hidden layer* yang menuju ke lapisan *output*.

z_j : Nilai z setiap neuron pada *hidden layer*.

w_{jk} : Nilai bobot pada neuron hidden layer yang menuju ke lapisan output

4. Untuk mendapatkan nilai y adalah menggunakan fungsi aktivasi untuk mendapatkan *output* dari y .

$$y_k = f(y_in_k) \quad (4)$$

Keterangan:

y_k : Nilai y pada neuron hidden layer.

(y_in_k) : Hasil y_in setiap neuron dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit dilapisan atasnya (unit-unit *output*).

f : Fungsi aktivasi.

Root Means Square Error (RMSE)

RMSE adalah metode alternatif untuk mengevaluasi teknik peramalan yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi hasil prakiraan suatu model. Nilai RMSE rendah menunjukkan bahwa variasi nilai yang dihasilkan oleh suatu model prakiraan mendekati variasi nilai observasinya.[12].

$$\text{RMSE} = \frac{\sqrt{\sum (y_i - Y_i)^2}}{N}$$

Keterangan:

y_i : Data awal (data sebenarnya).

Y_i : Data akhir (data estimasi)

N : Banyaknya data pada latihan.

3. Sistem yang Dibangun

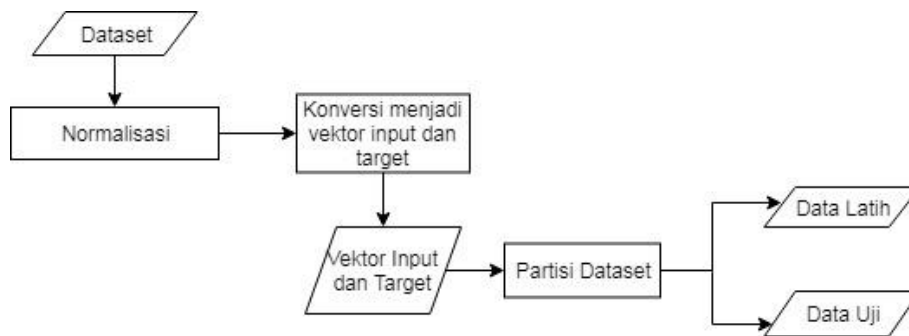
Pada tugas akhir ini, alur proses prediksi nilai mata uang digital (Bitcoin) sebagai langkah dalam proses prediksi sampai mendapatkan nilai RMSE. Data yang digunakan berupa data close price harian Bitcoin. Pada penelitian ini data dibagi menjadi data training (latih) dan data testing (uji), dengan algoritma yang telah ditetapkan akan didapatkan model untuk memprediksi, model inilah yang harus diuji dan memiliki error yang memungkinkan kecil[1].

Dataset

Data Bitcoin yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini ialah data historis closing price Bitcoin per hari dalam beberapa tahun dari bulan July 2010 s/d Desember 2017

Preprocessing

Pada bagian *preprocessing*, peneliti telah *sortir* dan melakukan pengolahan data sehingga baik digunakan.



Gambar 3.1 Flowchart Proses Preprocessing

Data latih digunakan pada algoritma pelatihan / training. Data latih jumlahnya harus lebih banyak daripada data uji, agar pengetahuan yang didapat dari pembelajaran lebih banyak dan akurat.

1. Data latih (training) merupakan data yang dijadikan data training dari hasil tahapan preprocessing dan dari data tersebutlah diharapkan menemukan bobot yang tepat. Data yang digunakan dalam data training adalah data Bitcoin.

2. Data Uji (testing) merupakan data pengujian untuk menguji hasil dari data latih.

3. Normalisasi merupakan langkah mengubah data aktual menjadi lebih kecil dari sebelumnya dan agar memiliki batasan, tapi tidak menghilangkan karakteristik sebelumnya. Nilai range yang digunakan yaitu [0-1]. Normalisasi akan di terapkan pada setiap data pelatihan maupun pengujian.

4. Evaluasi.

4.1 Hasil Pengujian

Hasil prediksi yang dilakukan terhadap variabel input = 7 dan hidden neuron = 10 menggunakan Feed Forward Neural Network, dengan menggunakan atribut berupa data closing price Bitcoin dengan Epoch = 1.

Tabel 1. Hasil RMSE 1

Data	RMSE (Normalisasi)	RMSE (Denormalisasi)
Training	0,000059328	15,1095
Testing	0,00042152	2310,3956

Hasil prediksi yang dilakukan terhadap variabel input = 9 dan hidden neuron = 10 menggunakan Feed Forward Neural Network, dengan menggunakan atribut berupa data closing price Bitcoin dengan Epoch = 1.

Tabel 2. Hasil RMSE 2

Data	RMSE (Normalisasi)	RMSE (Denormalisasi)
Training	0,0000061442	16,9066
Testing	0,00011083	2709,1929

Hasil prediksi yang dilakukan terhadap variabel input = 11 dan hidden neuron = 10 menggunakan Feed Forward Neural Network, dengan menggunakan atribut berupa data closing price Bitcoin dengan Epoch = 1.

Tabel 3. Hasil RMSE 3

Data	RMSE (Normalisasi)	RMSE (Denormalisasi)
Training	0,000053508	15,3215
Testing	0,00021488	2593,438

4.2 Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan tabel 1, tabel 2 dan tabel 3, tabel 1 lebih optimal dibanding tabel 2 dan tabel 3. Karena hasil *RMSE* denormalisasi untuk training pada saat variabel input = 7 lebih kecil bila dibandingkan pada saat variable input = 9 dan input = 11 dan hasil testing pada saat varieabel input = 9 kurang optimal karena nilainya lebih besar dari tabel 1 bila dibandingkan pada saat variable input = 7. Berdasarkan hasil *RMSE* denormalisasi training tabel 2 lebih kurang optimal dibanding tabel 1 dan tabel 3 karena nilainya lebih besar dan hasil testing denormalisasi pada saat varieabel input = 9 kurang optimal karena nilai nya lebih besar dari tabel 1 bila dibandingkan pada saat variable input = 7. Sehingga pada arsitektur ini dilihat dari *RMSE* yang di denormalisasi lebih optimal arsitektur pada tabel 1 dilihat dari nilai trainingnya, karna di arsitektur pada tabel 2 nilai *RMSE* trainingnya lebih besar di bandingkan nilai *RMSE* training pada tabel 1 dan tabel 3. Acuan yang digunakan menggunakan acuan error dari data training, data training tidak menjamin hasil yang baik pada testing.

5. Kesimpulan

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

1. Metode *Artificial Neural Network* dengan *topologi Feed Forward Neural Network* dapat digunakan untuk memprediksi data closing price Bitcoin.
2. Berdasarkan pengujian di atas untuk pembagian 5,4 tahun data training : 2 tahun data testing dengan variable input = 7, hidden neuron = 10, dan output = 1 mendapatkan nilai *RMSE* (normalisasi) pada training = 0,000059328 dan setelah di denormalisasi nilai *RMSE* (denormalisasi) training = 15,1095 kemudian menghasilkan nilai *RMSE* (normalisasi) pada testing = 0,00042152 dan setelah di denormalisasi nilai *RMSE* (denormalisasi) testing = 2310,3956.

Daftar Pustaka

- [1]Dimas Fachrurrozi Azam, Dian Eka Ratnawati, Putra Pandu Adikara. *Prediksi Harga Emas Batang Menggunakan Feed Forward Neural Network dengan Algoritma Genetika*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- [2]David Yuliandari, Budi Waristo, Hasbi Yasmin. *Pelathinan Feed Forward Neural Network Menggunakan Algoritma Genetika dengan Metode Seleksi Turnamen untuk Data Time Series*. Jurnal Gaussian, Vol. 1 , No. 1, Tahun 2012, Hal 65-72. Universitas Diponogoro.
- [3] http://eprints.walisongo.ac.id/3793/2/102311082_Bab1.pdf.
- [4]Hendro Agung S <https://hendroagungs.blogspot.co.id/2016/04/pengantar-jaringan-syaraf-tiruan.html> Oktober 18th 2015, Teori Elektronika. <http://elektronika.dasar.web.id/arsitektur-jaringan-syaraf-tiruan/>.
- [5]Wibowo, *Aplikasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Kuliah* (Studi Kasus : Program Studi Matematika Fakultas MIPA UNDIP), Semarang, 2010.
- [6]ELEKTRONIKA DASAR “ <http://elektronika-dasar.web.id/jaringan-syaraf-tiruan-neural-network/> “ .
- [7]Kamus Besar Bahasa Indonesia [Online] Available at: <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/kbbi/> [Accessed 15 Maret 2015].

- [8] <https://www.finansialku.com/definisi-bitcoin-adalah/>.
- [9]Diyah Puspitaningrum. 2006. *Neural Network (Computer)* "Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan". Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- [10]Simon S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. the University of Michigan: Prentice Hall, 1999.
- [11]Aulia Yudha Prathama, Akhmad Aminullah, dan Ashar Saputra. Vol 7. No. 1, 22 Desember 2017. ISSN 2089-6131 (print) ISSN 2443-1311 (Online) DOI 10.22146/teknosains.30139 <https://jurnal.ugm.ac.id/teknosains>
- [12] [Makridakis, S. et al., (1982) "*The Accuracy of Extrapolative (Time Series Methods): Results of a Forecasting Competition*", *Journal of Forecasting*, Vol. 1, No. 2, pp. 111-153 (lead article)]