

**PERAMALAN HARGA ETHEREUM MENGGUNAKAN
METODE PSO-BACKPROPAGATION
NEURAL NETWORK**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

CHANDRA INDIRA SEPTIARANI

NIM: H76217053

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chandra Indira Septiarani

NIM : H76217053

Program Studi : Sistem Informasi

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: PERAMALAN HARGA ETHEREUM MENGGUNAKAN METODE PSO-BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Sidoarjo, 7 Januari 2022

Yang menyatakan,



(Chandra Indira Septiarani)

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh

NAMA : Chandra Indira Septiarani

NIM : H76217053

JUDUL : **PERAMALAN HARGA ETHEREUM MENGGUNAKAN
METODE PSO – BACKPROPAGATION NEURAL
NETWORK**

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 15 Juli 2021

Menyetujui,

Dosen pembimbing I



(Faris Mushlihul Amin, M. Kom)

NIP. 198808132014031001

Dosen pembimbing II



(Ahmad Yusuf M. Kom)

NIP. 199001202014031003

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Chandra Indira Septiarani telah dipertahankan

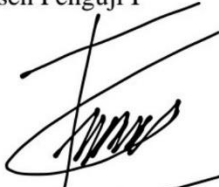
Di depan tim penguji tugas akhir

Surabaya, 15 Januari 2022

Mengesahkan,

Dewan Penguji,

Dosen Penguji I



Achmad Teguh Wibowo, MT
NIP. 198810262014031003

Dosen Penguji II



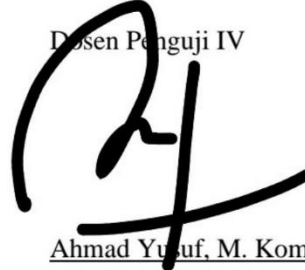
Khalid, M. Kom
NIP. 197906092014031002

Dosen Penguji III



Faris Mushlihul Amin, M. Kom
NIP. 198808132014031001

Dosen Penguji IV



Ahmad Yusuf, M. Kom
NIP. 199001202014031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UN Surabaya



Prof. Dr. Hj. Fatimatur Rusydiyah, M.Ag

NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : CHANDRA INDIRA SEPTIARANI
NIM : H76217053
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / SISTEM INFORMASI
E-mail address : cisrani3@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PERAMALAN HARGA ETHEREUM MENGGUNAKAN METODE PSO –

BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Januari 2022

Penulis


(*Chandra Indira Septiarani*)

			digunakan untuk memprediksi kecepatan angin, karena metode ANN menghasilkan MAPE 4% lebih rendah dari pada ARIMA	
3.	(Wartati and Masruroh, 2017)	Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan dan Particle Swarm Optimization Untuk Peramalan Indeks Harga Saham Bursa Efek Indonesia	Peneliti menggunakan PSO untuk mengoptimalkan kinerja algoritma <i>Backpropagation</i> . Hasil peramalan dengan menggunakan metode PSOBPNN lebih baik dari pada menggunakan algoritma <i>Backpropagation</i> saja. PSOBPNN menghasilkan MSE pada proses training dan testing lebih kecil yaitu 0,0030 dan 0,0062. Sedangkan jika menggunakan algoritma BPNN hasil MSE pada proses training dan testing yaitu 0,0031 dan 0,0131.	PSO dapat digunakan untuk mengoptimalkan <i>Backpropagation</i> dalam peramalan <i>time series</i>
4.	(Bo <i>et al.</i> , 2017)	Hybrid PSO-BP <i>Neural network</i> Approach for Wind Power Forecasting	Peneliti memprediksi tenaga angin dengan skala 6 jam, 1 hari, dan 3 hari menggunakan PSO-BP. Peneliti juga membandingkan PSO-BP dengan <i>Backpropagation</i> , GA-BP, dan wavelet-BP. Berdasarkan hasil pengujian, metode PSO-BP lebih unggul dalam meramalkan tenaga angin untuk semua skala dengan RMSE terkecil yang dihasilkan sebesar 16.86% pada skala waktu 6 jam.	PSO pada <i>Backpropagation</i> digunakan untuk mendapatkan bobot dan bias yang optimal.
5.	(Guo <i>et al.</i> , 2020)	Short-Term Photovoltaic Power	Peneliti memprediksi daya fotovoltaik menggunakan metode	Penentuan dimensi dari PSO ditentukan oleh struktur

		Forecasting on PSO-BP <i>Neural network</i>	PSO-BP dan <i>Backpropagation</i> saja. Hasil pada penelitian PSO-BP jauh lebih baik dalam memprediksi daya fotovoltaik dengan MAPE yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan metode <i>Backpropagation</i> saja.	masalah target, yang mewakili jumlah fitur dalam masalah (bobot pada <i>neural network</i>) yang akan dioptimalkan.
6.	(Shafiei Chafi and Afrakhte, 2021)	Short-tem Load Forecasting Using <i>Neural network</i> and PSO Algorithm	Peneliti memprediksi muatan listrik untuk jangka pendek menggunakan metode PSO – <i>Backpropagation</i> . Hasil evaluasi prediksi MAPE = 0.03388, MSE = 1. 26268e–003 MAE = 0.02191	Jumlah layer yang digunakan untuk <i>neural network</i> berbeda, pada penelitian ini menggunakan 4 layer untuk <i>neural network</i> yang terdiri atas satu input layer, dua hidden layer, dan satu output layer
7.	(Wu <i>et al.</i> , 2018)	Optimized BP <i>Neural network</i> for Dissolved Oxygen Prediction	Peneliti memprediksi kualitas air menggunakan 4 macam metode yaitu <i>Backpropagation</i> , PSO- <i>Backpropagation</i> , Sliding window – <i>Backpropagation</i> , Sliding window – BP PSO. Hasil penelitian menunjukkan prediksi menggunakan kombinasi metode Sliding Window – BP PSO menghasilkan akurasi tertinggi dengan MSE = 0,437 , MAE = 0,251	Melakukan windowing atau sliding window pada data sebelum melakukan training data dapat meningkatkan akurasi pada prediksi.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang telah disajikan pada tabel 2.1 , maka dapat disimpulkan metode *Backpropagation neural network* banyak digunakan dalam peramalan *timeseries*. Penggunaan metode tambahan particle swarm optimization dapat membantu kinerja metode *Backpropagation neural network*. Pada penelitian terdahulu yang mengimplementasikan PSO-*Backpropagation*

			1000	0,79142 974	2073,58 616	0.395714	2073.586
Sigmoid – Softmax	6	7	100	0,02912 151	144,026 134	0.000165	16.82139
			500	0,00105 252	36,6272 497	0.000265	16.03270
			1000	0,00083 029	33,6371 211	0.000237	22.02124
Softmax - Sigmoid	6	7	100	0,00102 807	35,6499 08	0.000158	10.20111
			500	0,00112 453	41,4401 79	0.000145	19.693496
			1000	0,00077 550	31,8296 10	0.114455	1105.9417
Sigmoid - Sigmoid	6	7	100	0,00116 307	51,0854 97	0.000132	14.321614
			500	0,00093 245	35,5438 63	0.000177	14.1476905
			1000	0,00083 194	33,1801 93	0.00016817 8550	7.5965685

Berdasarkan perbandingan hasil evaluasi (tabel 4.30) model peramalan menggunakan metode optimasi PSO dapat membantu *Backpropagation* dalam menghasilkan peramalan yang lebih akurat. Hal ini dilihat dari metode PSO – *Backpropagation* menghasilkan nilai MSE dan MAPE yang lebih kecil dibandingkan dengan peramalan menggunakan metode *Backpropagation* saja. Model peramalan PSO-*Backpropagation* dengan parameter fungsi sigmoid – sigmoid dan epoch 1000 masuk dalam kriteria model peramalan yang sangat baik, karena MAPE yang dihasilkan <10%.

- Information Technology and Artificial Intelligence Conference, ITAIC 2011, pp. 1–7. doi: 10.1109/ITAIC.2011.6030137.
- Islam, M. R. et al. (2018) ‘Algorithm , Cashflow & Ledger Technology on’, in 2018 International Conference on Information and Communication Technology for the Muslim World (ICT4M). IEEE, pp. 69–73. doi: 10.1109/ICT4M.2018.00022.
- Jin, C., Jin, S. W. and Qin, L. N. (2012) ‘Attribute selection method based on a hybrid BPNN and PSO algorithms’, *Applied Soft Computing Journal*. Elsevier B.V., 12(8), pp. 2147–2155. doi: 10.1016/j.asoc.2012.03.015.
- Junaidi (2014) ‘Analisis Hubungan Deret Waktu Untuk Peramalan’, Repository Universitas Jambi, pp. 1–5.
- Khashei, M. and Bijari, M. (2010) ‘An artificial neural network (p, d, q) model for timeseries forecasting’, *Expert Systems with Applications*. Elsevier Ltd, 37(1), pp. 479–489. doi: 10.1016/j.eswa.2009.05.044.
- Kotu, V. and Deshpande, B. (2019) *Data Science Concepts and Practice, Data Handling in Science and Technology*.
- Kukreja, H. and Bharath N (2016) ‘An introduction to artificial intelligence’, *IJARIIIE*, 1(5). doi: 10.2514/6.1994-294.
- Larose, D. T. and Larose, C. D. (2014) *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining: Second Edition*, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining: Second Edition*. doi: 10.1002/9781118874059.
- Li, H. et al. (2019) ‘Ground water level prediction for the arid oasis of Northwest China based on the artificial bee colony algorithm and a back-propagation neural network with double hidden layers’, *Water (Switzerland)*, 11(4), pp. 1–20. doi: 10.3390/w11040860.
- Li, Y. et al. (2019) ‘Does size matter in the cryptocurrency market?’, *Applied Economics Letters*, 27(14). doi: 10.1080/13504851.2019.1673298.

- Liu, C. et al. (2016) 'Online ARIMA algorithms for time series prediction', 30th AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2016, pp. 1867–1873.
- Maricar, M. A., Widiadnyana, P. and Wijaya, W. A. (2018) 'Analysis of Data Mining for Forecasting Total Goods Delivery with Moving Average Method Study (Case Study: Agent "X" Expedition "Z") M.', *International Journal of Engineering and Emerging Technology*, 2(1). doi: 10.24843/IJEET.2017.v02.i01.p02.
- Mark Lutz (2008) *Learning Python*. 3rd edn, O'reilly. 3rd edn. Sebastopol: O'REILLY.
- Meesad, P. and Rasel, R. I. (2013) 'Dhaka stock exchange trend analysis using support vector regression', *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 209 AISC, pp. 135–143. doi: 10.1007/978-3-642-37371-8_17.
- Miciuła, I. and Kazojć, K. (2019) 'The global development of cryptocurrencies', *RESEARCH PAPERS OF WROCLAW UNIVERSITY OF ECONOMIC*, 63(2). doi: 10.15611/pn.2019.2.16.
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L. and Kulahci, M. (2008) *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Edited by D. J. Balding. Canada: John Wileys & Soncs.
- Mukhopadhyay, U. et al. (2016) 'A brief survey of Cryptocurrency systems', 2016 14th Annual Conference on Privacy, Security and Trust, PST 2016, pp. 745–752. doi: 10.1109/PST.2016.7906988.
- Najwa, M., Warsito, B. and Ispriyanti, D. (2017) 'Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma One Step Secant Backpropagation Dalam Return Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Serikat', *JURNAL GAUSSIAN*, 6(1), pp. 61–70.
- Nakano, M., Takahashi, A. and Takahashi, S. (2018) 'Bitcoin technical trading with artificial neural network', *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. Elsevier B.V., 510, pp. 587–609. doi: 10.1016/j.physa.2018.07.017.

- Narvekar, M. and Fargose, P. (2015) 'Daily Weather Forecasting using Artificial Neural network', *International Journal of Computer Applications*, 121(22), pp. 9–13. doi: 10.5120/21830-5088.
- Nian, L. P., Lee, D. and Chuen, K. (2015) 'Introduction to Bitcoin', in Chuen, D. L. K. (ed.) *Handbook of Digital Currency*. 1st Editio. Academic Press. doi: 10.1016/B978-0-12-802117-0.00001-1.
- Nikentari, N. et al. (2018) 'Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Pasang Surut Air Optimization of Backpropagation Artificial Neural network With Particle Swarm Optimization To Predict Tide Level', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(5), pp. 605–612. doi: 10.25126/jtiik2018551055.
- Niu, D. X., Zhang, B. and Xing, M. (2006) 'Application of neural network based on particle swarm optimization in short-term load forecasting', *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 3972 LNCS, pp. 1269–1276. doi: 10.1007/11760023_184.
- Nugraha, E. Y. and Suletra, I. W. (2017) 'Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik', in *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017*, pp. 2579–6429. Available at: https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_enID883ID884&ei=4cpdXt6OD47RrQHjm5jIDA&q=jurnal+tentang+metode+peramalan&oq=jurnal+tentang+peramalan&gs_l=psy-ab.3.4.013j0i22i3017.1592741.1598642..1602835...1.2..0.203.2703.14j10j1.....0....1..gws-wiz.....0i71.
- Nugraha, H. G. and Azhari (2014) 'Pelatihan Bobot Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Particle Swarm Optimization untuk Peramalan Tingkat Inflasi', *Berkala MIPA*, 24(4), pp. 292–302.
- Panchal, F. S. and Panchal, M. (2014) 'Review on Methods of Selecting Number of Hidden Nodes in Artificial Neural network', *International Journal of*

- Computer Science and Mobile Computing, 3(11), pp. 455–464.
- Qiu, M. and Song, Y. (2016) ‘Predicting the direction of stock market index movement using an optimized artificial neural network model’, PLoS ONE, 11(5), pp. 1–11. doi: 10.1371/journal.pone.0155133.
- Radityo, A., Qorib, M. and Budi, I. (2017) ‘Prediction of Bitcoin Exchange Rate to American Dollar Using Artificial Neural network Methods’, in ICACSSIS 2017, p. 434.
- Sadaei, H. J. et al. (2016) ‘Combining ARFIMA models and fuzzy time series for the forecast of long memory time series’, Neurocomputing. Elsevier, 175, pp. 782–796. doi: 10.1016/j.neucom.2015.10.079.
- Salman, N., Lawi, A. and Syarif, S. (2018) ‘Artificial Neural network Backpropagation with Particle Swarm Optimization for Crude Palm Oil Price Prediction’, Journal of Physics: Conference Series, 1114(1). doi: 10.1088/1742-6596/1114/1/012088.
- Sathish Kumar, P. and Raaza, A. (2018) ‘Study and analysis of intrusion detection system using random forest and linear regression’, Periodicals of Engineering and Natural Sciences, 6(1), pp. 197–200. doi: 10.21533/pen.v6i1.289.
- Shafiei Chafi, Z. and Afrakhte, H. (2021) ‘Short-Term Load Forecasting Using Neural network and Particle Swarm Optimization (PSO) Algorithm’, Mathematical Problems in Engineering, 2021. doi: 10.1155/2021/5598267.
- Sichinava, D. (2019) ‘Cryptocurrency and Prospects of Its Development’, Ecoforum Journal, 8(2).
- Sukamulja, S. and Sikora, C. O. (2018) ‘THE NEW ERA OF FINANCIAL INNOVATION : THE DETERMINANTS OF BITCOIN ’ S PRICE’, Journal of Indonesian Economy and Business Volume, 33(1).
- Verianto, E. and Oetomo, B. S. D. (2021) ‘Artificial Neural network Model with PSO as a Learning Method to Predict Movement of the Rupiah Exchange Rate

- against the US Dollar’, IJAIT (International Journal of Applied Information Technology), 04(02), p. 81. doi: 10.25124/ijait.v4i02.3381.
- Vrbka, J. and Rowland, Z. (2017) ‘Stock price development forecasting using neural networks’, in SHS Web of Conferences 39, p. 01032. doi: 10.1051/shsconf/20173901032.
- Vujičić, D., Jagodić, D. and Randić, S. (2018) ‘Blockchain technology, bitcoin, and Ethereum: A brief overview’, in 2018 17th International Symposium on INFOTEH-JAHORINA, INFOTEH 2018 - Proceedings, pp. 1–6. doi: 10.1109/INFOTEH.2018.8345547.
- Wagena, M. B. et al. (2020) ‘Comparison of short-term streamflow forecasting using stochastic time series, neural networks, process-based, and Bayesian models’, Environmental Modelling and Software. Elsevier Ltd, 126(February), p. 104669. doi: 10.1016/j.envsoft.2020.104669.
- Wang, P. and Zhao, G. (2016) ‘Applying Back - propagation Neural network to Predict Bus Traffic’, in 12th International Conference on Natural Computation, Fuzzy System and Knowledge Discovery, pp. 752–756.
- Witten, I. H., Frank, E. and Hall, M. A. (2011) Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques Fourth Edition, Data Mining. doi: 10.1016/C2009-0-19715-5.
- Wu, J. et al. (2018) ‘Optimized BP neural network for Dissolved Oxygen prediction’, IFAC-PapersOnLine. Elsevier B.V., 51(17), pp. 596–601. doi: 10.1016/j.ifacol.2018.08.132.
- Yang, B., Sun, Y. and Wang, S. (2020) ‘A novel two-stage approach for cryptocurrency analysis’, International Review of Financial Analysis. Elsevier Inc, 72. doi: 10.1016/j.irfa.2020.101567.
- Zhang, G. P. and Qi, M. (2005) ‘Neural network forecasting for seasonal and trend time series’, European Journal of Operational Research, 160(2). doi: 10.1016/j.ejor.2003.08.037.