

**PENERAPAN METODE *FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN* UNTUK  
PERAMALAN HARGA PENUTUPAN SAHAM PADA MASA PANDEMI  
COVID-19**

**SKRIPSI**



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

Disusun Oleh  
**EKA CANDRA PUSPITA SARI**  
**H72217051**

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

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : EKA CANDRA PUSPITA SARI

NIM : H72217051

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " PENERAPAN METODE *FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN* UNTUK PERAMALAN HARGA PENUTUPAN SAHAM PADA MASA PANDEMI COVID-19 ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 11 Januari 2023

Yang menvatakan,



EKA CANDRA PUSPITA SARI

NIM. H72217051

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : EKA CANDRA PUSPITA SARI

NIM : H72217051

Judul Skripsi : PENERAPAN METODE *FUZZY TIME SERIES MARKOV*  
*CHAIN* UNTUK PERAMALAN HARGA PENUTUPAN  
SAHAM PADA MASA PANDEMI COVID-19

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 11 Januari 2023

Pembimbing I



Yuniar Farida, M.T  
NIP. 198511242014032001

Pembimbing II



Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd  
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, M.T  
NIP. 198511242014032001

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : EKA CANDRA PUSPITA SARI  
NIM : H72217051  
Judul Skripsi : PENERAPAN METODE *FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN* UNTUK PERAMALAN HARGA PENUTUPAN SAHAM PADA MASA PANDEMI COVID-19

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 16 Januari 2023

Mengesahkan,  
Tim Penguji

Penguji I



Yuniar Farida, M.T  
NIP. 198511242014032001

Penguji II



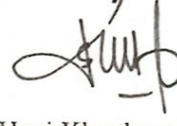
Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd  
NIP. 198508282014031003

Penguji III



Ahmad Hanif Asyhar, M.Si  
NIP. 198601232014031001

Penguji IV



Hani Khaulasari, M.Si  
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Saepul Hamdani, M.Pd  
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

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 : EKA CANDRA PUSPITA SARI  
NIM : H72217051  
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA  
E-mail address : puspitab182@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 :

PENERAPAN METODE FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN UNTUK PERAMALAN

HARGA PENUTUPAN SAHAM PADA MASA PANDEMI COVID-19

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, 30 Januari 2023

Penulis

( EKA CANDRA PUSPITA SARI )  
nama terang dan tanda tangan

## ABSTRAK

### PENERAPAN METODE *FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN* UNTUK PERAMALAN HARGA PENUTUPAN SAHAM PADA MASA PANDEMI COVID-19

Pada masa pandemi COVID-19 terjadi puncak terbatasnya ekonomi disebabkan besar dunia terutama Indonesia. Sistem ini berdampak pada investasi saham yang menyebabkan penurunan harga penutupan saham sehingga investor kesulitan dalam memilih saham pada suatu perusahaan. Untuk itu, peneliti melakukan penelitian pada saham PT. Aneka Tambang Tbk, PT. J Resources Asia Pasifik Tbk, dan PT. Merdeka Copper Gold Tbk menggunakan *Fuzzy Time Series Markov Chain*. *Fuzzy Time Series Markov Chain* merupakan penggabungan metode *fuzzy time series* dengan konsep deret Markov (*Markov Chain*). Logika *fuzzy* mempresentasikan masalah ketidakpastian, ketidaktepatan, dan keraguan sehingga lebih cocok digunakan pada penutupan harga saham yang sifatnya samar. *Fuzzy Time Series Markov Chain* dapat meminimalkan terjadinya perubahan bentuk dan memberikan peramalan yang lebih baik pada harga penutupan saham. Penelitian model *Fuzzy Time Series Markov Chain* pada peramalan harga penutupan saham ANTM.JK, PSAB.JK, dan MDKA.JK pada masa pandemi COVID-19 dibangun berdasarkan data aktual harga penutupan saham periode 1 Maret 2020 sampai 31 Maret 2021 menghasilkan nilai peramalan harga penutupan saham yang hampir sama dengan data aktual sehingga perbandingan data aktual dengan hasil peramalannya tidak terlalu jauh. Kemudian akurasi dalam peramalan harga penutupan saham ANTM.JK, PSAB.JK, dan MDKA.JK pada masa pandemi COVID-19 periode 1 April 2021 sampai 10 Agustus 2021 dengan metode *Fuzzy Time Series Markov Chain* menghasilkan keakuratan peramalan lebih dari 95%. Hal ini ditunjukkan dengan nilai MAPE harga penutupan saham ANTM.JK, PSAB.JK, dan MDKA.JK pada masa pandemi COVID-19 sebesar 0,9%, 0,8%, dan 1% dengan rata-rata kurang dari 10% yang berarti bahwa peramalan yang dilakukan memenuhi kriteria peramalan sangat baik.

**Kata kunci:** peramalan, logika *fuzzy*, *Fuzzy Time Series Markov Chain*, MAPE

## ABSTRACT

### APPLICATION OF THE FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN METHOD FOR FORECASTING SHARE CLOSING PRICE DURING THE COVID-19 PANDEMIC

During the COVID-19 pandemic, there was a peak in the limited economy in most parts of the world, especially Indonesia. This system has an impact on stock investment which causes a decrease in the closing price of shares so that investors have difficulty choosing shares in a company. For this reason, researchers conducted research on PT. Aneka Tambang Tbk, PT. J Resources Asia Pacific Tbk, and PT. Merdeka Copper Gold Tbk uses the Fuzzy Time Series Markov Chain. Fuzzy Time Series Markov Chain is a combination of the fuzzy time series method with the concept of Markov series (Markov Chain). Fuzzy logic presents problems of uncertainty, inaccuracy, and doubt so that it is more suitable for closing stock prices that are vague in nature. Fuzzy Time Series Markov Chain can minimize the occurrence of shape changes and provide better forecasts on the closing price of shares. Research on the Fuzzy Time Series Markov Chain model for forecasting the closing price of ANTM.JK, PSAB.JK, and MDKA.JK shares during the COVID-19 pandemic was built based on actual closing price data for the period March 1 2020 to March 31 2021 to produce a closing price forecast value stocks that are almost the same as the actual data so that the actual data comparison with the forecast results is not too far away. Then accuracy in forecasting the closing price of ANTM.JK, PSAB.JK, and MDKA.JK shares during the COVID-19 pandemic for the period April 1 2021 to August 10 2021 using the Fuzzy Time Series Markov Chain method produces forecast accuracy of more than 95%. This is shown by the MAPE value of the closing prices for ANTM.JK, PSAB.JK, and MDKA.JK shares during the COVID-19 pandemic of 0.9%, 0.8%, and 1% with an average of less than 10%. means that the forecasting carried out meets the very good forecasting criteria.

**Keywords:** forecasting, fuzzy logic, Fuzzy Time Series Markov Chain, MAPE

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrinaldi, F. (2020). Exploring Product Lifecycle Using Markov Chain. *Procedia Manufacturing*, 43, 391–398.
- Ahmad, F. (2020). *Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl St Di Pt . X Determine The Actual And Actual Production Plan Is The Main Thing For The Organization To Avoid Large Losses In Calculating The Amount Of Production , Pt . This Research Is To Det.* 7(1), 31–39.
- Al'afi, A. M., Widiart, W., Kurniasari, D., & Usman, M. (2020). Peramalan Data Time Series Seasonal Menggunakan Metode Analisis Spektral. *Jurnal Siger Matematika*, 1(1), 10–15.
- Alam, M. N., Alam, M. S., & Chavali, K. (2020). Stock Market Response During Covid-19 Lockdown Period In India: An Event Study. *Journal Of Asian Finance, Economics And Business*, 7(7), 131–137.
- Arnita, Afnisah, N., & Marpaung, F. (2020). A Comparison Of The Fuzzy Time Series Methods Of Chen, Cheng And Markov Chain In Predicting Rainfall In Medan. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1462(1).
- Bai, X., & Wang, C. (2016). *Ada B Oost Artificial Neural Network For Stock Market Predicting.* Aice.
- Bakri, M. D., & Prihartanto, E. (2017). Decision Making For Highway Maintenance Using Fuzzy Logic (Case Study: The Aki Balak Street, Tarakan City). *Iptek Journal Of Proceedings Series*, 3(6).
- Bartram, S. M., & Grinblatt, M. (2018). Agnostic Fundamental Analysis Works. *Journal Of Financial Economics*, 128(1), 125–147.
- Budiman, S. N. (2021). Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. In *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*



*Informatika* (Vol. 7, Issue 2, Pp. 103–112).

- Christina, C., Halim, S., Angrensia, V., & Pratania Putri, A. (2021). Analisis Fundamental Dan Teknikal Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Utilitas Dan Transportasi. *E-Jurnal Akuntansi*, 31(2), 499.
- Didin, F. R., Wijaya, P. S., & Nugroho, C. (2021). Analisis Kinerja 3 Saham Bank Syariah Di Masa Pandemi Covid-19. *Halal Research Journal*, 1(2), 74–86.
- Dini, S., Jingga, J., & Wijaya, W. (2020). *Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Harga Saham*. 4(1), 128–140.
- Dong, J. Q. (2019). Numerical Data Quality In Simulation Research: A Reflection And Epistemic Implications. *Decision Support Systems*, 126(August), 113134.
- Farida, Y. (2015). Pengembangan Model Fuzzy Project Evaluation Untuk Analisis Kelayakan Finansial Pendirian Pabrik Baru. *Jurnal Matematika "Mantik,"* 1(1), 22.
- Fauzi, F., Agustina, D., & Nur, I. M. (2021). Evaluasi Metode Fuzzy Time Series Cheng Dan Ruey Chyn Tsaur. *Variance: Journal Of Statistics And Its Applications*, 3(2), 61–72.
- Ferdiansyah, R. (2018). Analisis Model Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Baby Product Studi Kasus Di Pt.Multi Indoctra, Tbk. *Operation Excellence*, 10(1), 26–40.
- Fernandez, M., Almaazmi, M. M., & Joseph, R. (2020). Foreign Direct Investment In Indonesia: An Analysis From Investors Perspective. *International Journal Of Economics And Financial Issues*, 10(5), 102–112.
- Fitri, I. A., & Permana, D. (2019). *Matriks Peluang Transisi Fuzzy Time Series Markov Chain Untuk Peramalan Kurs Riyal Dengan Rupiah*. 2(3), 20–26.
- Gandasari, D., & Dwidienawati, D. (2020). Content Analysis Of Social And Economic Issues In Indonesia During The Covid-19 Pandemic. *Heliyon*, 6(11).
- Geovanie, D. G. (2021). Jurnal Locus Delicti. *Ejournal2.Undiksha.Ac.Id*, 2(April),

1–12.

Hadijati, M., & Fitriyani, N. (2019). *Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng “Memperkaya Literasi Matematika Dan Pedagogi Guru Melalui Refleksi, Inovasi, Dan Teknologi” Diselenggarakan Di Mataram. June 2020.*

Hajirahimi, Z., & Khashei, M. (2019). Hybrid Structures In Time Series Modeling And Forecasting: A Review. *Engineering Applications Of Artificial Intelligence*, 86(February), 83–106.

Han, Y., Liu, Y., Zhou, G., & Zhu, Y. (2021). Technical Analysis In The Stock Market: A Review. *Ssrn Electronic Journal*.

Hendra Perdana, M. D. S. W. R. (2020). Analisis Teknikal Pada Investasi Trading Emas Online Dengan Stochastic Oscillator. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 9(1), 137–144.

Indra Perwira, R., Yudhiantoro, D., & Wahyurini, E. (2020). Fuzzy Time Series Model Cheng Untuk Meramalkan Volume Hasil. *Telematika*, 17(1), 11–17.

Jatipaningrum, M. T. (2016). Peramalan Data Produk Domestik Bruto. *Jurnal Teknologi*, 9, 1–8.

Jatipaningrum, M. T., Suryowati, K., & Un, L. M. M. E. (2019). Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Dengan Fts-Markov Chain Dan Hidden Markov Model. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 32–41.

Jenkins, E., D'aoust, R., Elias, S., Han, H. R., Sharps, P., & Alvarez, C. (2021). Faculty Peer Review Of Teaching Taskforce: A Quantitative Descriptive Research Study For The Peer Review Process. *Nurse Education Today*, 106(June).

Khair, U., Fahmi, H., Hakim, S. Al, & Rahim, R. (2017). Forecasting Error Calculation With Mean Absolute Deviation And Mean Absolute Percentage Error. *Journal Of Physics: Conference Series*, 930(1).

- Kurniawan, F. A. (2018). Aplikasi Markov Chain Untuk Memprediksi Tekanan Darah. In *Aplikasi Markov Chain Untuk Memprediksi Tekanan Darah* (Vol. 18, Issue August, P. 1).
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di Pt X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20.
- Mirzaei Talarposhti, F., Javedani Sadaei, H., Enayatifar, R., Gadelha Guimarães, F., Mahmud, M., & Eslami, T. (2016). Stock Market Forecasting By Using A Hybrid Model Of Exponential Fuzzy Time Series. *International Journal Of Approximate Reasoning*, 70, 79–98.
- Nababan, D., & Alexander, E. (2020). Implementasi Metode Fuzzy Time Series Dengan Model Algoritma Chen Untuk Memprediksi Harga Emas. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 71–78.
- Nasir, M., Faizun, N., & Syechalad, M. N. (2017). Agricultural Sector Investment Need In Increasing Economic Growth. *Jejak*, 10(2), 372–384.
- Nasution, A. A., Erwin, K., Bartuska, L., Nasution, A. A., Erwin, K., & Bartuska, L. (2020). *Scimedirect Scimedirect Scimedirect Determinant Determinant Study Study Of Of Conventional Conventional Transportation Transportation And And Online Online Transportation Transportation Logi 2019 – Horizons Of Autonomous Mobility In Europe*. 00(2019).
- Nawassyarif, M., Julkarnain, & Rizki Ananda, K. (2020). Sistem Informasi Pengolahan Data Ternak Unit Pelaksana Teknis Produksi Dan Kesehatan Hewan Berbasis Web. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 32–39.
- Nuraini, F., Jondri, J., & ... (2015). Prediksi Pergerakan Indeks Harga Saham Menggunakan Artificial Neural Network Dan Support Vector Machine.
- Nurhasan, U., Dyah, A., Almahfudi, F., & Harijanto, B. (2021). *Terapan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain Untuk Prediksi Harga Telur Puyuh*. 16(2).
- Pamuji, A. (2016). Assessment The Method Of Fuzzy Logic To Determine The Quality Of Service Expedition In Jabodetabek Area. *Scientific Journal Of*

*Informatics*, 3(2), 109–118.

Pegalajar, M. C., Ruiz, L. G. B., Sánchez-Marañón, M., & Mansilla, L. (2020). A Munsell Colour-Based Approach For Soil Classification Using Fuzzy Logic And Artificial Neural Networks. *Fuzzy Sets And Systems*, 401, 38–54.

Pratiwi. (2017). Yang Muncul Kemudian. Perkembangan Teknologi Media Elektronik Modern Misalnya Telah Menyatukan Individu Dalam Sebuah Jaringan Komunikasi Yang Lebih Bersifat Instan Yang Disebut. *Komunikasi*, 1, 202–224.

Rizanti, I. N., & Soehardjoepri, S. (2017). Prediksi Produksi Kayu Bundar Kabupaten Malang Dengan Menggunakan Metode Markov Chains. *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 6(2).

Roosa, K., Lee, Y., Luo, R., Kirpich, A., Rothenberg, R., Hyman, J. M., Yan, P., & Chowell, G. (2020). Real-Time Forecasts Of The Covid-19 Epidemic In China From February 5th To February 24th, 2020. *Infectious Disease Modelling*, 5, 256–263.

Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The Epidemiology And Pathogenesis Of Coronavirus Disease (Covid-19) Outbreak. *Journal Of Autoimmunity*, 109(February), 18–21.

Ruhiat, D., & Suwanda, C. (2019). Peramalan Data Deret Waktu Berpola Musiman Menggunakan Metode Regresi Spektral (Studi Kasus : Debit Sungai Citarum-Nanjung). *Teorema : Teori Dan Riset Matematika*, 4(1), 1.

Safitri, Y., Wahyuningsih, S., & Goejantoro, R. (2018). *Peramalan Dengan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain ( Studi Kasus : Harga Penutupan Saham Pt . Radiant Utama Interinsco Tbk Periode Januari 2011 – Maret 2017 ) Forecasting With Fuzzy Time Series Markov Chain Method ( Case Study : Closing Stock Price Of. 9, 51–58.*

Setiawan, D. A., Wahyuningsih, S., & Goejantoro, R. (2019). Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Winter's Dan Pegel's Exponential Smoothing Dengan Pemantauan Tracking Signal. *Jambura Journal Of Mathematics*, 2(1),

1–14.

Setyorini, N., & Indriasari, I. (2020). *Does Millennials Have An Investment Interest ? Theory Of Planned Behaviour Perspective*. 3(1), 28–35.

Sitohang, S., & Karnadi, V. (2021). Prediksi Harga Saham Menggunakan Generalize Fuzzy Inference System (Genfis3).

Sri Bintang, A., Huang, W.-C., & Asmara, R. (2019). Forecasting Of Indonesia Seaweed Export: A Comparison Of Fuzzy Time Series With And Without Markov Chain. *Agricultural Social Economic Journal*, 19(3), 155–164.

Sugumonrong, D. P., Handinata, A., & ... (2019). Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen. *Journal Of Informatics ...*, 1(1), 48–54.

Tambunan, D. (2020). Investasi Saham Di Masa Pandemi Covid-19. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari Dan Manajemen*, 4(2), 117–123.

Umami, F., Cipta, H., & Husein, I. (2019). Data Analysis Time Series For Forecasting The Greenhouse Effect. *Zero: Jurnal Sains, Matematika Dan Terapan*, 3(2), 86.

Varaprasad, B. N., Kundan Kanth, C., Jeevan, G., & Chakravarti, Y. K. (2022). Stock Price Prediction Using Machine Learning. *Proceedings Of The International Conference On Electronics And Renewable Systems, Icears 2022, January*, 1309–1313.

Vijh, M., Chandola, D., Tikkiwal, V. A., & Kumar, A. (2020). Stock Closing Price Prediction Using Machine Learning Techniques. *Procedia Computer Science*, 167(2019), 599–606.