

**PERBANDINGAN PERAMALAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN  
METODE *AVERAGE BASED* DAN METODE *AUTOMATIC CLUSTERING***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Matematika



Oleh:

Fikri Andika Putra Mulyana

1804617

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2022**

**PERBANDINGAN PERAMALAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN  
METODE *AVERAGE BASED* DAN METODE *AUTOMATIC CLUSTERING***

**LEMBAR HAK CIPTA**

Oleh:

Fikri Andika Putra Mulyana

1804617

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Fikri Andika Putra Mulyana 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**

FIKRI ANDIKA PUTRA MULYANA

PERBANDINGAN PERAMALAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN  
METODE *AVERAGE BASED* DAN METODE *AUTOMATIC CLUSTERING*

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Pembimbing II

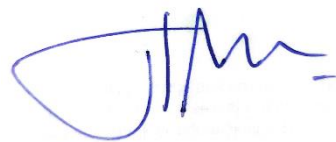


Dra. Hj. Rini Marwati M.S.

NIP. 196606251990012001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171992021001

## ABSTRAK

Emas merupakan jenis logam mulia yang sangat berharga dan menjadi salah satu instrumen investasi. Harga emas yang fluktuatif, membuat pelaku investasi harus mengetahui pergerakan harga emas agar mengetahui kapan waktu yang tepat untuk menjual dan membeli agar mendapat keuntungan yang optimal. Salah satu cara yang dapat membantu mengetahui pergerakan harga emas yaitu peramalan. Peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan tingkat akurasi metode *average based* dan *automatic clustering*. Untuk meningkatkan hasil keakuratan data, penelitian ini menggunakan metode *average based* hingga orde 5 dan metode *automatic clustering* hingga  $p = 5$ . Kemudian tingkat akurasi diukur dengan *mean absolute percentage error* (MAPE). Metode *average based* orde 5 menghasilkan nilai MAPE sebesar 0,0328% dengan hasil peramalan harga emas bulan Juli 2022-Desember 2022 berada di kisaran Rp 982.323,00-RP 987.923,00 dengan harga terendah terjadi pada bulan Juli dan harga tertinggi terjadi pada bulan Agustus. Metode *automatic clustering*  $p = 5$  menghasilkan nilai MAPE sebesar 0,1133% dengan hasil peramalan sebesar Rp 989.710,00. Berdasarkan nilai MAPE yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa metode terbaik adalah metode *average based* orde 5. Nilai MAPE yang dihasilkan tidak lebih dari 10% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa implementasi yang dilakukan untuk melakukan prediksi juga baik serta mampu memberikan informasi pendukung bagi investor untuk mengambil keputusan dalam berinvestasi pada emas.

**Kata Kunci:** Harga Emas, Peramalan, *Average Based*, *Automatic Clustering*.

## **ABSTRACT**

*Gold is a type of precious metal that is very valuable and becomes one of the investment instruments. Fluctuating gold prices make investors need to know the movement of gold prices in order to know when is the right time to sell and buy in order to get optimal profits. One way that can help determine the movement of gold prices is forecasting. Forecasting used in this study is a comparison of the accuracy of the average-based and automatic clustering methods. To improve the results of data accuracy, this study uses the average-based method up to order 5 and the automatic clustering method up to  $p = 5$ . Then the level of accuracy is measured by the mean absolute percentage error (MAPE). The average-based order 5 method produces a MAPE value of 0.0328% with the results of forecasting the price of gold in July 2022-December 2022 in the range of Rp 982,323.00-Rp 987,923.00 with the lowest price occurring in July and the highest price occurring in August. The automatic clustering  $p = 5$  method produces a MAPE value of 0.1133% with a forecasting result of Rp 989,710.00. Based on the MAPE value obtained, it can be stated that the best method is the average-based order 5 method. The resulting MAPE value is not more than 10% so that it is included in the very good category. This indicates that the implementation carried out to make predictions is also good and able to provide supporting information for investors to make decisions in investing in gold.*

**Key Word:** *Gold Price, Forecasting, Average Based, Automatic Clustering.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1. Emas .....	6
2.1.1. Pengertian dan Karakteristik Emas.....	6
2.1.2. Harga Emas dan Faktor yang Mempengaruhi Harga Emas .....	7
2.1.3. Investasi Emas .....	9
2.2. Peramalan .....	10
2.3. Logika <i>Fuzzy</i> .....	11
2.4. <i>Fuzzy Times Series</i> .....	12
2.5. Metode Penentuan Panjang Interval .....	15
2.6. <i>Average Based</i> .....	16
2.7. <i>Automatic Clustering</i> .....	17
2.8. MAPE ( <i>Mean Absolute Percentage Error</i> ) .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Jenis Penelitian .....	22

3.2. Jenis dan Sumber Data.....	22
3.3. Variabel Penelitian.....	22
3.4. Prosedur Penelitian .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
4.1. Data Penelitian.....	26
4.2. Peramalan Menggunakan Metode <i>Average Based</i> .....	27
4.2.1. Penentuan Panjang Interval .....	27
4.2.2. Perhitungan FLR Peramalan Harga Emas Data <i>Training</i> .....	29
4.2.3. Perhitungan Tingkat Akurasi.....	35
4.2.4. Perhitungan Peramalan Harga Emas pada Data <i>Testing</i> .....	35
4.2.5. Perhitungan Peramalan Harga Emas .....	36
4.3. Peramalan Menggunakan Metode <i>Automatic Clustering</i> .....	38
4.3.1. Penentuan Panjang Interval .....	38
4.3.2. Perhitungan FLR Peramalan Harga Emas Data <i>Training</i> .....	44
4.3.3. Perhitungan Tingkat Akurasi.....	48
4.3.4. Perhitungan Peramalan Harga Emas pada Data <i>Testing</i> .....	49
4.3.5. Perhitungan Peramalan Harga Emas .....	49
4.4. Pembahasan .....	50
BAB V PENUTUP.....	52
5.1. Simpulan.....	52
5.2. Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	57

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Kadar Kemurnian Emas .....	7
<b>Tabel 2. 2</b> Basis rata-rata .....	16
<b>Tabel 2. 3</b> Kategori MAPE.....	21
<b>Tabel 4. 1</b> Data Rata-rata Harga Emas per Bulan .....	26
<b>Tabel 4. 2</b> Perhitungan Nilai Selisih Mutlak .....	27
<b>Tabel 4. 3</b> Interval dan Nilai Tengah.....	29
<b>Tabel 4. 4</b> Himpunan Fuzzy $A_i$ terhadap Interval $u_i$ .....	30
<b>Tabel 4. 5</b> Fuzzifikasi Data Training .....	30
<b>Tabel 4. 6</b> Fuzzy Logic Relationship Data Training .....	31
<b>Tabel 4. 7</b> Fuzzy Logic Relationship Groups Data Training.....	32
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Peramalan pada Data Training.....	34
<b>Tabel 4. 9</b> Perbandingan Tingkat Akurasi.....	35
<b>Tabel 4. 10</b> FLR dan FLRG Data Testing .....	35
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Peramalan pada Data Testing.....	36
<b>Tabel 4. 12</b> Fuzzy Logic Relationship dan Fuzzy Logic Relationship Groups....	37
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Perhitungan Peramalan .....	37
<b>Tabel 4. 14</b> Data Harga Emas Setelah Diurutkan dan $average\_dif$ .....	38
<b>Tabel 4. 15</b> Pengelompokkan Data berdasarkan Prinsip Clustering .....	39
<b>Tabel 4. 16</b> Penyempurnaan Cluster Data .....	41
<b>Tabel 4. 17</b> Interval dan Nilai Tengah.....	42
<b>Tabel 4. 18</b> Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 1$ .....	43
<b>Tabel 4. 19</b> Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 2$ .....	43
<b>Tabel 4. 20</b> Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 3$ .....	43
<b>Tabel 4. 21</b> Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 4$ .....	44
<b>Tabel 4. 22</b> Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 5$ .....	44
<b>Tabel 4. 23</b> Himpunan Fuzzy $A_i$ terhadap Interval $u_i$ .....	45
<b>Tabel 4. 24</b> Peramalan Data Training dengan $p = 1$ dan $p = 2$ .....	46
<b>Tabel 4. 25</b> Peramalan Data Training dengan $p = 3$ dan $p = 4$ .....	47
<b>Tabel 4. 26</b> Peramalan Data Training dengan $p = 5$ .....	48
<b>Tabel 4. 27</b> Perbandingan Tingkat Akurasi.....	48
<b>Tabel 4. 28</b> Peramalan Data Testing dengan $p = 5$ .....	49
<b>Tabel 4. 29</b> Hasil Perhitungan Peramalan .....	50



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Road Map Penelitian Peramalan Harga Emas .....	3
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alur Penelitian .....	25
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Pergerakan Harga Emas .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Tabel 4. 2 Perhitungan Nilai Selisih Mutlak .....	57
<b>Lampiran 2</b> Tabel 4. 3 Interval dan Nilai Tengah .....	59
<b>Lampiran 3</b> Tabel 4. 5 Fuzzifikasi Data Training .....	73
<b>Lampiran 4</b> Tabel 4. 6 Fuzzy Logic Relationship Data Training.....	76
<b>Lampiran 5</b> Tabel 4. 7 Fuzzy Logic Relationship Groups Data Training.....	86
<b>Lampiran 6</b> Tabel 4. 8 Hasil Peramalan pada Data Training .....	93
<b>Lampiran 7</b> Tabel 4. 14 Data Harga Emas Setelah Diurutkan dan average_dif .	97
<b>Lampiran 8</b> Tabel 4. 15 Pengelompokkan Data berdasarkan Prinsip Clustering	99
<b>Lampiran 9</b> Tabel 4. 16 Penyempurnaan Cluster Data .....	102
<b>Lampiran 10</b> Tabel 4. 17 Interval dan Nilai Tengah .....	104
<b>Lampiran 11</b> Tabel 4. 18 Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 1$ .....	106
<b>Lampiran 12</b> Tabel 4. 19 Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 2$ .....	108
<b>Lampiran 13</b> Tabel 4. 20 Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 3$ .....	112
<b>Lampiran 14</b> Tabel 4. 21 Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 4$ .....	119
<b>Lampiran 15</b> Tabel 4. 22 Interval dan Nilai Tengah untuk $p = 5$ .....	134
<b>Lampiran 16</b> Tabel 4. 24 Peramalan Data Training dengan $p = 1$ .....	163
<b>Lampiran 17</b> Tabel 4. 24 Peramalan Data Training dengan $p = 2$ .....	169
<b>Lampiran 18</b> Tabel 4. 25 Peramalan Data Training dengan $p = 3$ .....	175
<b>Lampiran 19</b> Tabel 4. 25 Peramalan Data Training dengan $p = 4$ .....	183
<b>Lampiran 20</b> Tabel 4. 26 Peramalan Data Training dengan $p = 5$ .....	189

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdy, M., Syam, R., & Haryanensi, E. (2018). Metode Automatic clustering-fuzzy logical relationships pada Peramalan Jumlah Penduduk di Kota Makassar. *JMathCos (Journal of Mathematics, Computations, and Statistics)*, 1(2), 193-205.
- Al Haris, M., & Arum, P. R. (2020). Peramalan Harga Emas Dengan Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH). *Jurnal Saintika Unpam: Jurnal Sains dan Matematika Unpam*, 3(1), 19-30.
- Alfian, D. (2014). *Peramalan Harga Emas Menggunakan Automatic Clustering Dan Chen's Method Dalam Logika Fuzzy* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Azizah, M. (2016). *Pengaruh pendapatan dan pendidikan nasabah terhadap minat nasabah investasi emas di BSM KC Warung Buncit* (Bachelor's thesis, Jakarta: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Syarif Hidayatullah).
- Blasco, B. C., Moreno, J. J. M., Pol, A. P., & Abad, A. S. (2013). Using the R-MAPE index as a resistant measure of forecast accuracy. *Psicothema*, 25(4), 500-506.
- Chen, S. M. (1996). Forecasting enrollments based on fuzzy time series. *Fuzzy sets and systems*, 81(3), 311-319.
- Chen, S. M., Wang, N. Y., & Pan, J. S. (2009). Forecasting enrollments using automatic clustering techniques and fuzzy logical relationships. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11070-11076.
- Dwiati, A. R., & Ambarwati, Y. B. (2016). Pengaruh Harga Emas Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan Indonesia dengan Nilai Kurs Sebagai Variabel Moderating. *STIE Perbanas Surabaya*.
- Fajar Sri, D. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Terhadap Pengaruh Harga Emas Menggunakan Metode Regresi Pada PT. Aneka Tambang, Tbk* (Doctoral dissertation, Universitas Darma Persada).
- Fajri, A. (2017). Analisis Prinsip Ekonomi Islam Terhadap Operasional Produk Investasi Emas Pada Pegadaian Syariah (Studi Pegadaian Syariah Cabang Hasanuddin Gowa). Diakses dari: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/7791/1/A.%20Nur%20Wahana%20Fajri.pdf>
- Hansun, S. (2012). Peramalan data IHSG menggunakan fuzzy time series. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 6(2).
- Hariwijaya, M. R. I., Furqon, M. T., & Dewi, C. (2020). Prediksi Harga Emas Dengan Menggunakan Metode Average-Based Fuzzy Time Series. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.

- Hengky, T. I. (2016). *Perbandingan Tingkat Akurasi Metode Automatic Clustering, Average Based, Dan Markov Chain Fuzzy Time Series Pada Nilai Tukar (Kurs) Rupiah* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Husna, N., Hanum, F., & Azrial, M. F. (2019). Pengelompokan Produk Kemasan yang Harus Dihindari Penderita Diabetes Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, 4(1), 167-174.
- Illahi, D. T., Nirmalasari, I. S., Rachman, S. F., & Pramesti, S. (2022). Finansial Freedom for Millenials With Investment. *Prosiding Dedikasi: Pengabdian Mahasiswa Kepada Masyarakat*, 1(2), 318-325.
- Kusnaedi, D. Y. (2021). *Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) Dan Metode Regresi Linear Dalam Memprediksi Harga Emas* (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Kusnandar, R. (2010). Cara Cerdas Berkebun Emas. *Jakarta: Trans Media*.
- Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2004). Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Lamabelawa, M. I. J. (2011). Metode Fuzzy Time Series untuk Peramalan Data Runtun Waktu (Studi kasus: Produk Domestik Bruto Indonesia). *Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada*.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). Metode dan aplikasi peramalan. *Jakarta: Erlangga*.
- Marsis, A. S. (2013). Rahasia Terbesar Investasi. *Yogyakarta: Second Hope*.
- Nugroho, K. (2016). Model Analisis Prediksi Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *Jurnal Ilmiah Infokam*, 12(1).
- Nurkhasanah, L. A., Suparti, S., & Sudarno, S. (2015). Perbandingan Metode Runtun Waktu Fuzzy-Chen Dan Fuzzy-Markov Chain Untuk Meramalkan Data Inflasi Di Indonesia. *Jurnal Gaussian*, 4(4), 917-926.
- Pajriati, N. H., Kurniati, E., & Suhaedi, D. (2021). Penerapan Metode Average Based Fuzzy Time Series Lee Untuk Peramalan Harga Emas Di PT. X. *Jurnal Riset Matematika*, 1(1), 73-81.
- Pratiwi, A. M., Musdalifah, S., & Lusiyanti, D. (2021). Peramalan Harga Emas Menggunakan Metode Average Based and Fuzzy Logic Relationship. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 18(2), 230-242.
- Rukhansah, N., Muslim, M. A., & Arifudin, R. (2016). Peramalan Harga Emas Menggunakan Fuzzy Time Series Markov Chain Model. *Komputaki*, 1(1).
- Salsabila, N. E. P. A. (2020). *Pengaruh Overconfidence, Illusion of Control, Loss Aversion Bias, dan Regret Aversion Bias Terhadap Pengambilan Keputusan Investasi* (Doctoral dissertation, STIE Perbanas Surabaya).
- Satyarini, R. (2007). Menentukan Metode Peramalan yang Tepat. *Bina Ekonomi*, 11(1).

- Saxena, P., Sharma, K., & Easo, S. (2012). Forecasting enrollments based on fuzzy time series with higher forecast accuracy rate. *Int. J. Computer Technology & Applications*, 3(3), 957-961.
- Setiadji, S. (2009). Himpunan & Logika Samar serta aplikasinya. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Sitohang, S., dan Siringo, A. M. (2018). Analisis Peramalan Harga Emas Dengan Metode Automatic Clustering and Fuzzy Logic Relationship. *Journal Information System Development (ISD)*, 3(2).
- Solikhin, S., & Yudatama, U. (2019). Fuzzy Time Series dan Algoritme Average Based Length untuk Prediksi Pekerja Migran Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(4), 369-376.
- Suharto, F. T. (2013). Harga Emas Naik atau Turun, Kita Tetap Untung. *Jakarta: PT. Elex Media Komputindo Kompas Gramedia*.
- Sumartini, S., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2017). Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng. *Eksponensial*, 8(1), 51-56.
- Sungkawa, I., & Megasari, R. T. (2011). Penerapan ukuran ketepatan nilai ramalan data deret waktu dalam seleksi model peramalan volume penjualan pt satriamandiri citramulia. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 2(2), 636-645.
- Tripathy, N. (2017). Forecasting gold price with auto regressive integrated moving average model. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(4), 324-329.
- Utami, S. (2013). Estimasi Pengaruh Indeks Saham Gabungan (IHSG), Harga Minyak Dunia, Harga Emas Dunia terhadap Perubahan Harga Emas Indonesia. *Jakarta: Universitas Terbuka*.
- Wahyudiati, D. (2021). Ethnochemistry: Analisis Relevansi Materi Sistem Periodik Unsur Dengan Kearifan Lokal Sasak: Ethnochemistry: Material Relevance Analysis of The Periodic System of Elements with Sasak Local Wisdom. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(2), 190-199.
- Xihao, S., & Yimin, L. (2008). Average-based fuzzy time series models for forecasting Shanghai compound index. *World journal of modelling and simulation*, 4(2), 104-111.
- Zainun, N. Y., & Majid, M. Z. A. (2003). Low Cost House Demand Predictor. *Universitas Teknologi Malaysia*, 61.
- Zifi, M. P., & Arfan, T. (2021). Pengaruh Harga Emas Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan Dengan Inflasi Sebagai Variabel Moderating. *JABI (Jurnal Akuntansi Berkelanjutan Indonesia)*, 4(2), 196-203.