

**PERAMALAN HARGA MINYAK GORENG DENGAN METODE
*AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE***

SKRIPSI



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh
CORII IFADAH
H02219003

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : CORII IFADAH

NIM : H02219003

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PERAMALAN HARGA MINYAK GORENG DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE*". 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, 3 Januari 2024

Yang menyatakan,



CORII IFADAH

NIM. H02219003

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

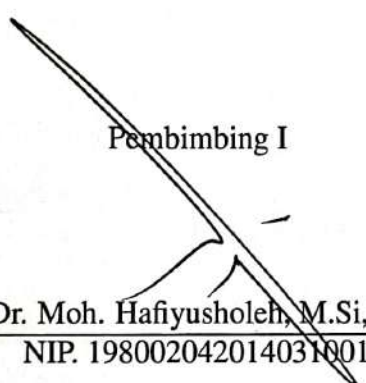
Nama : CORII IFADAH

NIM : H02219003

Judul skripsi : PERAMALAN HARGA MINYAK GORENG DENGAN
METODE *AUTOREGRESSIVE* *FRACTIONALLY*
INTEGRATED MOVING AVERAGE

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

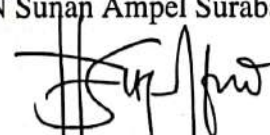
Pembimbing I


Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si, M.PMat
NIP. 198002042014031001

Pembimbing II


Hani Khaulasari, A.Md, S.Si, M.Si
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya


Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

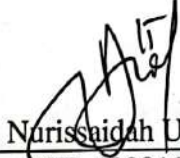
Skripsi oleh

Nama : CORII IFADAH
NIM : H02219003
Judul Skripsi : PERAMALAN HARGA MINYAK GORENG DENGAN
METODE *AUTOREGRESSIVE* *FRACTIONALLY*
INTEGRATED MOVING AVERAGE

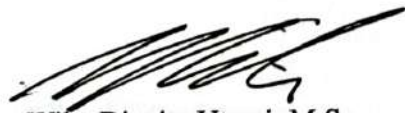
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 3 Januari 2024

Mengesahkan,
Tim Penguji

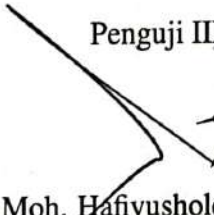
Penguji I


Nurissaidah Ulinnuha, M. Kom
NIP. 199011022014032004

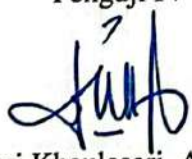
Penguji II


Wika Dianita Utami, M.Sc
NIP. 199206102018012003

Penguji III


Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si, M.PMat
NIP. 198002042014031004

Penguji IV


Hani Khaulasari, A.Md, S.Si, M.Si
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Sunan Ampel Surabaya




Dr. Saiful Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



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 : CORII IFADAH
NIM : H02219003
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : corii1829@gmail.com

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

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PERAMALAN HARGA MINYAK GORENG DENGAN METODE AUTOREGRESSIVE

FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE

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 2024

Penulis



(CORII IFADAH)

ABSTRAK

PERAMALAN HARGA MINYAK GORENG DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE*

Kenaikan harga minyak goreng terjadi di seluruh provinsi Indonesia pada tahun 2022 hingga awal tahun 2023 yang semula pada tahun 2021 harga minyak goreng sekitar Rp. 14.000 per liter menjadi Rp. 20.000 per liter pada tahun 2022. Dampak dari kenaikan harga tersebut menyebabkan banyak UMKM pada sektor makanan yang pengolahannya menggunakan minyak goreng mengalami kerugian besar. Penelitian ini dilakukan dengan meramalan harga minyak goreng pada masa mendatang untuk memantau harga minyak goreng di Indonesia sehingga apabila terjadi kenaikan harga pemerintah dapat mengambil upaya-upaya untuk menstabilkan ketersediaan barang dan harga minyak goreng. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ARFIMA (*Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average*). Data penelitian yang digunakan merupakan data *time series* harga minyak goreng di Indonesia pada bulan-bulan November 2022 sampai bulan Oktober 2023. Data tersebut kemudian diolah dengan model ARFIMA(p, d, q) dimana estimasi parameter d dilakukan dengan metode EML (*Exact Maximum Likelihood*). Terdapat 4 model ARFIMA yang memenuhi uji signifikansi parameter dan uji diagnostik. Peramalan dilakukan dengan menggunakan model ARFIMA dengan nilai AIC terkecil dan didapat ARFIMA(3, -0.110762, 0). Peramalan harga minyak goreng dilakukan pada bulan November 2023. Nilai akurasi peramalan berdasarkan nilai MAPE dengan model ARFIMA(3, -0.110762, 0) sebesar 0,32% yang artinya model sangat baik.

Kata kunci: Minyak Goreng, ARFIMA, EML, Peramalan

ABSTRACT

FORECASTING THE PRICES OF COOKING OIL WITH *AUTOREGRESSIVE FRACTIONALLY INTEGRATED MOVING AVERAGE* METHOD

The increase in the price of cooking oil will occur in all provinces of Indonesia from 2022 to early 2023, whereas originally in 2021 the price of cooking oil was around Rp. 14.000 per liter to Rp.20,000 per liter in 2022. The impact of this price increase caused many UMKM in the food sector whose processing uses cooking oil to experience large losses. This research was carried out by forecasting the price of cooking oil in the future to monitor the price of cooking oil in Indonesia so that if there is an increase in prices the government can take steps to stabilize the availability of goods and the price of cooking oil. The method used in this research is ARFIMA (*Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average*). The research data used is *time series* data on cooking oil prices in Indonesia from November 2022 to October 2023. This data is then processed using the ARFIMA(p, d, q) model where the parameter estimates d is carried out using the EML (*Exact Maximum Likelihood*) method. There are 4 ARFIMA models that fulfill the parameter significance test and diagnostic test. Forecasting was carried out using the ARFIMA model with the smallest AIC value and obtained ARFIMA(3, $-0.110762, 0$). Cooking oil price forecasting was carried out in November 2023. The forecast accuracy value based on the MAPE value with the ARFIMA(3, $-0.110762, 0$) model was 0.32%, which means the forecast is very good.

Keywords: *Cooking Oil, ARFIMA, EML, Forecasting*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Batasan Masalah	9
1.6. Sistematika Penulisan	9
II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Peramalan (<i>Forecasting</i>)	11
2.2. Analisis Data Deret Waktu	11
2.3. Data Stasioner	13
2.3.1. Stasioneritas pada Ragam	14
2.3.2. Stasioneritas pada Rata-rata	16
2.4. Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Autokorelasi Parsial	17
2.4.1. Fungsi Autokorelasi	17

2.4.2. Fungsi Autokorelasi Parsial	18
2.5. <i>Long Memory</i>	18
2.6. ARFIMA (<i>Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average</i>)	21
2.6.1. Estimasi Parameter	24
2.6.2. Uji Signifikansi Parameter	27
2.6.3. Uji Diagnostik Residual	28
2.7. MAPE (<i>Mean Absolute Percentage</i>)	30
2.8. Penetapan Harga Barang dalam Islam	31
III METODE PENELITIAN	34
3.1. Jenis Penelitian	34
3.2. Sumber Data	34
3.3. Tahapan Penelitian	35
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Identifikasi Data	38
4.2. Pengujian Stationeritas	39
4.3. Pengujian Long Memory	41
4.4. Pembentukan Model ARFIMA	42
4.4.1. Identifikasi Plot ACF dan PACF	42
4.4.2. Estimasi Parameter	44
4.4.3. Pemilihan Model Signifikan	47
4.4.4. Uji Diagnostik Residual	47
4.4.5. Pembentukan Persamaan Model ARFIMA	49
4.5. Peramalan Model ARFIMA	51
4.6. Pembahasan Hasil Penelitian	54
4.7. Integrasi Keislaman	56
V PENUTUP	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

2.1	Transformasi <i>Box-cox</i> berdasarkan nilai λ	15
2.2	Kriteria MAPE	30
3.1	Sampel Data Harga Minyak Goreng	35
4.1	Statistik Deskriptif Data	38
4.2	Hasil Estimasi Parameter	44
4.3	Hasil Uji Asumsi Residual <i>White Noise</i>	47
4.4	Hasil Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal	48
4.5	Bentuk Matematis pada Model ARFIMA	51
4.6	Hasil Nilai AIC Model ARFIMA	51
4.7	Hasil Peramalan Periode Bulan November 2023	52

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

2.1	Plot Pola Data Horizontal (Setiawan et al., 2020)	12
2.2	Plot Pola Data Musiman (Setiawan et al., 2020)	12
2.3	Plot Pola Data Siklis (Setiawan et al., 2020)	13
2.4	Plot Pola Data Trend (Setiawan et al., 2020)	13
2.5	Plot ACF	19
2.6	Plot Periodogram	19
3.1	<i>Flowchart</i> Tahap Penelitian Model ARFIMA	37
4.1	Plot Data Harga Minyak Goreng per Liter	39
4.2	Plot <i>Box-Cox</i> Data Harga Minyak Goreng	40
4.3	Plot <i>Box-Cox</i> Transformasi Data Harga Minyak Goreng	40
4.4	Plot ACF	41
4.5	Plot Periodogram	41
4.6	Plot ACF Data Harga Minyak Goreng	43
4.7	Plot PACF Data Harga Minyak Goreng	43
4.8	Plot Hasil Peramalan Model ARFIMA(3, d , 0)	54

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, N. (2021). Perencanaan dan Kebijakan Ekonomi Nabi Yusuf As. *Istinarah*, 3(2):23–26.
- Akbar, M. J. I. and Kharisudin, I. (2019). Model ARFIMA untuk Analisis Data Kecepatan Angin di Bandara Internasional Ahmad Yani. *UNNES Journal of Mathematics*, 8(2):90.
- Amemiya, T. (1994). *Introduction to Statistics and Econometrics*. Harvard University Press, London.
- Anwar, M. C. (2022). Ini Daftar Daerah yang Memiliki Perkebunan Sawit Terluas di Indonesia.
- Azan, A. N. A. M., Mototo, N. F. A. M. Z., and Mah, P. J. W. (2021). The Comparison between ARIMA and ARFIMA Model to Forecast Kijang Emas (Gold) Prices in Malaysia Using MAE, RMSE, and MAPE. *Journal of Computing Research and Innovation*, 6(3):22–33.
- Bahtiar, D. and Teguh, D. F. (2022). Analisis Kinerja Perusahaan dan Nilai Perusahaan pada Perusahaan Perkebunan Kelapa Sawit dan Hubungannya dengan Kenaikan Harga Minyak Goreng (Studi Kasus Perusahaan Perkebunan Kelapa Sawit yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia). *Agroscience*, 12(1):35.
- Beran, J. (1994). *Statistics for Long-Memory Processes*. Chapman & Hall, New York.

- Bowerman, B. L. and O'Connell, R. T. (1993). *Forecasting and Time Series: An Applied Approach*. Duxbury Press, University of Michigan, 3 edition.
- Burnecki, K. and Sikora, G. (2017). Identification and validation of stable ARFIMA processes with application to UMTS data. *Chaos, Solitons & Fractals*, 102:5.
- Cahyandari, R. and Erviana, R. (2015). Peramalan Kurs Jual Uang Kertas Mata Uang Singapore Dollar (SGD) terhadap Rupiah Menggunakan Model ARFIMA (*Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average*). *Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika*, 1(1):1.
- Cryer, J. D. (1986). *Time Series Analysis*. PWS-KENT Publishing Company, Boston.
- Daniel, W. W. (1990). *Applied Nonparametric Statistics*. PWS-KENT Pub, University of Michigan, 2 edition.
- Dingari, M., Reddy, D. M., and Sumalatha, V. (2019). Time Series Analysis for Long Memory Process of Air Traffic Using ARFIMA. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(10):395–400.
- Doornik, J. A. and Ooms, M. (2003). Computational Aspects of Maximum Likelihood Estimation of Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average Models. *Computational Statistics & Data Analysis*, 42(3):333–348.
- Elhakim, R. R. (2020). Prediksi Nilai Tukar Rupiah ke Dollar Amerika Serikat Menggunakan Metode ARIMA. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 8(2):145–150.
- Fahrudin, Jufri, A., and Kamil, M. N. (2022). Analisis Kenaikan Harga Minyak Goreng terhadap Pola Produksi untuk Meningkatkan Pendapatan UMKM. *Jurnal Akutansi, Manajemen dan Ekonomi*, 1(2):194.

- Faturrahmi, E. (2009). *Perbandingan Metode Exact Maximum Likelihood (EML) dan Modified Profile Likelihood (MPL) pada Penduga Parameter Model Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA)*. PhD thesis, Universitas Brawijaya.
- Gray, R. M. (2006). Toeplitz and Circulant Matrices: A Review. *Foundations and Trends in Communications and Information Theory*, 2(3):155–239.
- Hanifa, R. D., Mustafid, and Hakim, A. R. (2021). Pemodelan *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* dengan Efek *Exponential GARCH* (ARFIMA-EGARCH) untuk Prediksi Harga Beras di Kota Semarang. *Jurnal Gaussian*, 10(2):281.
- Hanke, J. E. and Wichern, D. W. (2009). *Business Forecasting*. Pearson, New Jersey, 9 edition.
- Hosking, J. R. M. (1981). Fractional Differencing. *Biometrika*, 68(1):165–176.
- Insan, A., Fahrezi, B. A. A., Hardianto, C., Fatri, L., Sinurat, N., and Saepudin, E. (2022). Urgensi Transparansi Publik pada Kasus Kelangkaan Minyak Goreng. *Jurnal Kebijakan Publik*, 13(2):115.
- Ismail, N. A., Ramzi, N. A., and Mah, P. J. W. (2022). Forecasting The Unemployment Rate in Malaysia During COVID-19 Pandemic Using ARIMA and ARFIMA Models. *Malaysian Journal of Computing*, 7(1):982–994.
- Krismawanti, I. A., Martha, S., and Debataraja, N. N. (2019). Pemodelan *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA) dalam Memprediksi Harga *Crude Palm Oil* (CPO). *Buletin Ilmiah Math.Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 08(4):721–728.

- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., and McGee, V. E. (1995). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga, Jakarta.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., and McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga, Jakarta, jilid 1 edition.
- Man, K. (2003). Long Memory Time Series and Short Term Forecast. *International Journal of Forecasting*, 19(3):477–491.
- Marine, M., Ginting, K. B., and Ariyanto (2019). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat dengan Menggunakan Metode Dekomposisi (Studi Kasus: Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Kelas II Frans Seda Maumere). *Jurnal Diferensial*, 1(1):10–27.
- Marizal, M. and Mutiarani, F. (2022). Penerapan Metode *Exponential Smoothing* dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru di SMA Favorit Kota Payakumbuh. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, 22(1):43–49.
- Mohamed, R. A. H. (2016). Using ARFIMA Models in Forecasting The Total Value of Traded Securities on The Arab Republic of Egypt. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*, 27(1):26–34.
- Nugroho, A. and Salsabila, P. G. (2022). Analisis Fenomena Harga Minyak Goreng di Indonesia dan Dampaknya terhadap Sektor Penyediaan Makan Minum. *Prosding Seminar Nasional Official Statistics*, 20(1):102.
- Palma, W. (2007). *Long-Memory Time Series: Theory and Methods*. John Wiley & Sons, Germany.
- Primadhya, S. (2022). Mendag Proyeksi Kebutuhan Minyak Goreng Capai 5,7 Juta Liter 2022.

- Rismawati, N. and Sugiman (2022). *Long Memory Volatility Model dengan ARFIMA-HYGARCH untuk Meramalkan Return Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)*. *UNNES Journal of Mathematics*, 11(1):80–91.
- Saber, A. M. and Saleh, R. A. (2022). A Comparative Study for Estimate Fractional Parameter of ARFIMA Model. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 28(133):132.
- Sardjono, M. (2023). Kinerja Industri Minyak Sawit Juni 2023: Produksi Naik, Stok Meningkat.
- Setiawan, D. A., Wahyuningsih, S., and Goejantoro, R. (2020). Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan *Winter's* dan *Pegel's Exponential Smoothing* dengan Pemantauan *Tracking Signal*. *Jambura Journal of Mathematics*, 2(1):1–14.
- Setyowati, O. A. D. (2020). *Peramalan Harga Cabai Rawit di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode ARIMAX*. PhD thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Sowell, F. (1992). Maximum Likelihood Estimation of Stationary Univariate Fractionally Integrated Time Series Models. *Journal of Econometrics*, 53(1-3):165–188.
- Sudjana (1986). *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung.
- Sukarna, Abdy, M., Aswi, and Kaito, N. (2022). Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Sulawesi Selatan Menggunakan Model ARFIMA. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, 5(2):129–139.
- Tamtomo, A. B. (2022). INFOGRAFIK: Konsumsi Minyak Goreng Berbasis Sawit di Indonesia.