


**LEMBAR PENGESAHAN**

YUDESTY LIEAN


**PERAMALAN LONG MEMORY DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE REGIME SWITCHING-ARFIMA-GARCH PADA HARGA EMAS**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

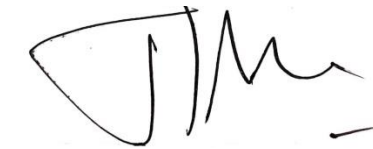
Pembimbing I

  
**Dr. Bambang Avip Priatna Martadiputra, M.Si.**  
**NIP. 196412051990031001**

Pembimbing II

  
**Drs. Nar Herryanto, M.Pd.**  
**NIP. 196106181987031001**

Ketua Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI,

  
**Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.**  
**NIP. 196401171992021001**

## ABSTRAK

### “Peramalan Long Memory dengan Menggunakan Metode Regime Switching-ARFIMA-GARCH pada Harga Emas”

Yudesty Liean (1703436). Program Studi Matematika. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah meramalkan harga emas untuk satu tahun kedepan berdasarkan data runtun waktu jangka panjang. Penelitian ini termasuk Statistika Terapan berkaitan dengan analisis runtun waktu. Metode yang digunakan dalam peramalan adalah *Regime Switching-ARFIMA-GARCH*. Peramalan didasarkan pada data harga emas pada periode 1 Januari 2007 – 31 Desember 2020 yang memiliki sifat heteroskedastisitas. Untuk mengatasi heteroskedastisitas dilakukan pemodelan data residual runtun waktu dalam GARCH (Bollerslev, 1986). Selanjutnya dengan mengamati switching diantara struktur atau perubahan kondisi, model ini mampu menangkap pola dinamis yang lebih kompleks dari suatu pergerakan data runtun waktu, sehingga model runtun waktu RS-ARFIMA-GARCH memiliki keunggulan untuk memodelkan runtun waktu dengan jangka panjang. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perubahan struktur pada harga emas. Hasil identifikasi *Regime Switching* menunjukkan terdapat 2 periode pada data harga emas. Parameter diestimasi dengan memasukkan state ke dalam ruang parameter diperoleh  $d = 0.968704$ . Model RS-ARFIMA-GARCH yang terbentuk adalah RS(2)-ARFIMA(0, 0.968704, 1)-GARCH(1, 1), dengan hasil peramalan tertinggi harga rata-rata emas mencapai \$1.887,22 per *troy-ounce* dan harga emas terendah akan dialami pada 31 Desember 2021 dengan rata-rata harga emas mencapai \$1.864,71 per *troy-ounce*.

**Kata kunci** : emas, runtun waktu, jangka panjang, GARCH, ARFIMA, *switching*.

## ABSTRACT

### **“Long Memory Forecast using Regime Switching-ARFIMA-GARCH Method on Gold Prices”**

Yudesty Liean (1703436). Program Studi Matematika. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia.

*The purpose of this study is to predict the price of gold for the next one year based on long memory time series data. This research includes Applied Statistics related to time series analysis. The method used in forecasting is Regime Switching-ARFIMA-GARCH. Forecasting is based on gold price data from the period 1 January 2007 – 31 December 2020 which has heteroscedasticity. To overcome heteroscedasticity, time series residual data modeling was carried out in GARCH (Bollerslev, 1986). Furthermore, by observing switching between structures or changing conditions, this model is able to capture more complex dynamic patterns of a time series data movement, so that the RS-ARFIMA-GARCH time series model has the advantage of modelling long-term time series. The result showed that there was a change in the structure of the gold price. The results of the Regime Switching identification show that there are 2 periods in the gold price data. The parameter is estimated by entering the state into parameter space, we get  $d = 0.968704$ . The RS-ARFIMA-GARCH model formed is RS(2)-ARFIMA(0, 0.968704, 1)-GARCH(1, 1), with the highest forecasting result of the average gold price reaching \$1,887.22 per troy-ounce on January 1 2021, and the lowest gold price will be on December 31 2021 with the average gold price reaching \$1,864.71 per troy-ounce.*

**Keywords** : gold, time series, long memory, GARCH, ARFIMA, switching.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR UCAPAN TERIMAKASIH .....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan .....	4
1.5. Manfaat.....	5
BAB II.....	6
KAJIAN TEORI .....	6
2.1. Analisis Runtun Waktu .....	6
2.1.1. Peramalan .....	6

2.1.2.	Konsep Dasar Runtun Waktu .....	8
2.3.3.	Stasioneritas.....	9
2.3.4.	Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Autokorelasi Parsial.....	11
2.3.5.	Runtun Waktu Box-Jenkins Stasioner .....	12
2.3.6.	Runtun Waktu Nonstasioner.....	17
2.3.7.	Model <i>Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (ARCH).....	24
2.3.8.	Model <i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (GARCH).....	25
2.3.9.	Model <i>Regime Switching</i> .....	26
2.3.10.	Model <i>Regime Switching-ARFIMA-GARCH</i> .....	28
2.3.11.	Peramalan .....	30
2.4.	Penelitian Terdahulu .....	31
BAB III.....		33
METODE PENELITIAN .....		33
3.1.	Bahan Penelitian .....	33
3.2.	Metode Penelitian .....	33
3.3.	Kerangka Berpikir.....	35
BAB IV.....		36
PEMBAHASAN .....		36
4.1.	Deskripsi Data .....	36
4.2.	Analisis Pola Pada Data .....	37
4.3.	Regime Change.....	39
4.3.1.	Menguji Perubahan Struktur.....	39
4.3.2.	Penentuan Banyak <i>Breaks</i> dan <i>States</i> .....	40
4.3.3.	<i>Regime Switching</i> .....	41

4.4.	Identifikasi Model.....	42
4.4.1.	Identifikasi Model ARFIMA.....	42
4.4.2.	Estimasi Parameter ARFIMA.....	43
4.4.3.	<i>Heteroscedasticity Test</i> .....	43
4.5.	RS-ARFIMA-GARCH.....	44
4.6.	Peramalan .....	46
BAB V	.....	50
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	50
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	.....	52
LAMPIRAN – LAMPIRAN	.....	55

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariefianto, D. (2012). *Ekonometrika Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan Eviews*. Jakarta: Erlangga.
- Ariyani, F. D. (2014). Pemodelan Markov Switching Autoregressive. *Jurnal Gaussian*, 381-390.
- Ariyani, F. D., Warsito, B., & Yasin, H. (2014). Pemodelan Markov Switching Autoregressive. *Jurnal Gaussian*, 381-390.
- Bollerslev, T. P. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *Journal of Econometrics Vol. 31*, 307-327.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting and Control (Fifth Edition)*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Council, W. G. (2020, December). *Goldhub: The Definitive Source of Gold Data and Insight*. Retrieved December 2020, from Goldhub: <https://www.gold.org/goldhub>
- Damayanti, S. (2012). Long Memory Process menggunakan Model Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA (p,d,q)). Padang: Universitas Andalas.
- Doornik, J. A., & Ooms, M. (1999). *A Package for Estimating, Forecasting and Simulating ARFIMA Models: Arfima Package 1.0 for Ox*. Rotterdam: Nuffield College.
- Engle, R. F. (1982). Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Journal of Econometrics*, 50: 978-1008.
- Fahmi, I. (2006). *Analisis Investasi Dalam Perspektif Ekonomi dan Politik*. Bandung: Penerbit Refika Aditama.
- Fofana, S., Diop, A., & Hili, O. (2018). Modeling of Nonstationarity and Long Memory with RS-ARFIMA-GARCH model. *African Journal of Applied Statistics*, 5(2) : 469-487.
- Guegan, D., & Rioublanc, S. (2005, February). Regime Switching Models: Real or Spurious Long Memory. *Note de Recherche MORA-IDHE-02-2005*. Cachan, France.
- Gustina. (2013). *Investigasi Investasi: Sebuah Kajian Teoritis Tentang Alternatif Pilihan*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Halim, A. (2005). *Analisis Investasi*. Jakarta: Salemba Empat.

- Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to The Econometric Analysis of Nonstationary Time Series and The Business Cycle. *Journal of Econometrics*, Vol 57: 353-384 .
- Hamilton, J. D., & Susmel, R. (1994). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity and Changes in Regime. *Journal Of Econometrics*, Vol 64: 307-333.
- Haming, M., & Basalamah, S. (2010). *Studi Kelayakan: Investasi Proyek & Bisnis*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hosking, J. R. (1981). Fractional Differencing. *Biometrika* 68, 165-176.
- Irfani, A. (1999). Bagaimana Australia Mengatasi Krisis Ekonominya? *Panutan Bisnis* (pp. 40-55). Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Pancasila.
- KBBI. (n.d.). *Emas*. Retrieved December 2020, from Kamus Besar Bahasa Indonesia: <https://kbbi.web.id/emas.html>
- KBBI. (n.d.). *Fluktuasi*. Retrieved September 22, 2020, from KBBI: [kbbi.web.id/fluktuasi](http://kbbi.web.id/fluktuasi)
- Kuan, C.-M. (2002, April 19). Lecture On The Markov Switching Model. Taipei, Taiwan: Academia Sinica : Institute of Economics.
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods*. London: Butterworths.
- Makaryanawati. (2009). *Pengaruh Tingkat Suku Bunga dan Tingkat Likuiditas Perusahaan terhadap Risiko Investasi Saham yang Terdaftar pada Jakarta Islamic Index*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Makridakis, S., & Wheelright, S. C. (1995). *Metode dan Aplikasi Peramalan (Edisi Kedua)*. Jakarta: Erlangga.
- Mutiara, S. (2016). Long Memory Model Dengan GARCH Untuk Meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)i. *Thesis*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nachrowi, D., & Usman, H. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Jakarta: LPFE UI.
- Narbuko, C., & Achmadi, A. (2012). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ningrum, L. K. (2009). Penerapan Model ARFIMA (Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average) Dalam Peramalan Suku Bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI). *Skripsi*, S-8. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- OJK. (n.d.). *Harga Emas Naik*. Retrieved September 22, 2020, from Sikapi Uangmu, OJK: [sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/Article/10520](http://sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/Article/10520)

Yudesty Liean, 2021

**PERAMALAN LONG MEMORY DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGIME SWITCHING-ARFIMA-GARCH PADA HARGA EMAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)



- Paranita, C., Dzukirom, M., & Hidayat, R. R. (2015). Analisis Kinerja Investasi Dalam Reksadana Saham (Equity Funds) dengan Metode Sharpe dan Treynor. *Jurnal Administrasi Bisnis.*, 27(1) : 2.
- Rosadi, D. (2012). *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews*. Yogyakarta: Andi.
- Rosnia, R. A. (2010). *Investasi Berkebudan Emas*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Santosa, A. H. (2009). Analisis Risiko Investasi Saham Pada Sektor Properti Di Bursa Efek Indonesia Periode 2003-2008. *Skripsi Ekonomi Universitas Gunadarma*.
- Soejoeti, Z. (1987). *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Penerbit Karunika Jakarta Universitas Terbuka.
- Sowell, F. B. (1992). Maximum Likelihood Estimation of Stationery Univariate Fractionally Integrated Time Series Models. *Journal of Econometrics* 53, 165-188.
- Starica, C., & Granger, C. (2005). Nonstationarities In Stock Returns. *The Review of Economic and Statistics*, 87: 503-522.
- Timmermann, A. (2000). Moments of Markov Switching Models. *Journal of Econometrics*, Vol 96: 75-111.
- Vogelvang, B. (2005). *Econometrics Theory and Application with Eviews*. Inggris: Pearson.
- Wei, W. W. (1990). *Time Series Analysis Univariate an Multivariate Methods*. Addison Wesley Publishing Company, Inc.
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods Second Edition*. Canada: Addison Wesley.
- Winarno, W. (2011). *Analisis Ekonometrika dan Statistik dengan Eviews*. Yogyakarta: UPPT STIM YKPN.