

**PERBANDINGAN ARIMA DENGAN FUZZY AUTOREGRESSIVE (FAR)
DALAM PERAMALAN INTERVAL HARGA PENUTUPAN SAHAM
(Studi Kasus pada *Jakarta Composite Index*)**



SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD FITRI LUTFI ANSHARI

J2E 009 005

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2013

**PERBANDINGAN ARIMA DENGAN FUZZY AUTOREGRESSIVE (FAR)
DALAM PERAMALAN INTERVAL HARGA PENUTUPAN SAHAM
(Studi Kasus pada *Jakarta Composite Index*)**

**Disusun Oleh :
MUHAMMAD FITRI LUTFI ANSHARI
J2E 009 005**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains pada Jurusan Statistika FSM UNDIP**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013**

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Perbandingan ARIMA dengan *Fuzzy Autoregressive*
(FAR) Dalam Peramalan Interval Harga Penutupan Saham
(Studi Kasus pada *Jakarta Composite Index*)

Nama Mahasiswa : Muhammad Fitri Lutfi Anshari

NIM : J2E009005

Jurusan : Statistika

Telah disidangkan pada tanggal 10 Juni 2013 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Juni 2013.

Semarang, 26 Juni 2013

Mengetahui,
a/n Ketua Jurusan Statistika
Sekretaris Jurusan Statistika
FSM UNDIP,

Panitia Penguji Ujian Sarjana
Ketua,

Drs. Agus Rusgiyono, M.Si.
NIP. 196408131990011001

Drs. Sudarno, M.Si.
NIP. 196407091992011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Perbandingan ARIMA dengan *Fuzzy Autoregressive*
(FAR) Dalam Peramalan Interval Harga Penutupan Saham
(Studi Kasus pada *Jakarta Composite Index*)

Nama Mahasiswa : Muhammad Fitri Lutfi Anshari

NIM : J2E009005

Jurusan : Statistika

Telah disidangkan pada tanggal 10 Juni 2013.

Semarang, 26 Juni 2013

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si.

NIP. 195709141986032001

Yuciana Wilandari, S.Si., M.Si.

NIP. 197005191998022001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul Perbandingan ARIMA dengan *Fuzzy Autoregressive (FAR)* Dalam Peramalan Interval Harga Penutupan Saham (Studi Kasus pada *Jakarta Composite Index*). Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan mampu diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Statistika, dosen wali, dan dosen pembimbing I yang senantiasa membimbing hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Ibu Yuciana Wilandari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi masukan kepada penulis.
3. Semua Bapak / Ibu dosen Jurusan Statistika yang telah membimbing dan menyumbangkan ilmunya kepada penulis selama di bangku kuliah.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Saran dan kritik dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, 26 Juni 2013

Penulis

ABSTRAK

Pasar modal merupakan salah satu pilihan investasi yang sekarang paling populer. Dalam pasar modal, prediksi harga saham merupakan isu yang penting bagi investor sehingga diperlukan suatu metode peramalan yang baik sebagai dasar pengambilan keputusan dalam bertransaksi. Salah satu metode peramalan yang sering digunakan adalah ARIMA, namun metode ini masih menggunakan konsep dimana pengukuran error diperoleh dari selisih antara nilai observasi dengan nilai estimasi. Untuk mengatasi error dalam permodelan tersebut, maka dikembangkanlah *Fuzzy Autoregressive*, yaitu model gabungan antara Regresi Fuzzy dan *Autoregressive* (AR). Metode ini memberikan hasil peramalan berupa interval, sehingga memberikan informasi kepada pembuat keputusan mengenai situasi terbaik dan terburuk yang mungkin terjadi. Skripsi ini membahas mengenai penerapan *Fuzzy Autoregressive* untuk melakukan peramalan interval pada *Jakarta Composite Index* dan membandingkannya dengan peramalan interval yang dihasilkan dengan ARIMA. Hasil dari penelitian ini adalah interval yang dihasilkan *Fuzzy Autoregressive* lebih sempit dibandingkan dengan interval ARIMA dengan tingkat signifikansi 95%.

Kata Kunci: Pasar Modal, *Fuzzy Autoregressive*, Peramalan Interval, *Jakarta Composite Index*

ABSTRACT

The capital market is one of the most popular investment options today. In capital market, stock price prediction is an important issue for investors, so needed a good forecasting method as a basic for decision-making for the transaction. One of the most popular forecasting method is ARIMA, but this method still uses the concept that measurement error which is obtained from the difference between the observed values with estimated values. To resolve the error in modeling, *Fuzzy Autoregressive* was developed, it is a model combination of Fuzzy Regression and *Autoregressive* (AR). This method gives results in interval forecasting, thus providing information to decision makers regarding the best and worst situation that may occur. This paper discusses the application of *Fuzzy Autoregressive* forecasting interval for the *Jakarta Composite Index* and compare it with the ARIMA prediction interval. The result of this study is *Fuzzy Autoregressive* interval is narrower than the ARIMA 95% significance rate.

Keywords: Capital Markets, *Autoregressive Fuzzy*, Interval Forecasting, *Jakarta Composite Index*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Investasi	5
2.1.1. Pengertian dan Jenis Investasi	5
2.1.2. Pasar Modal	6
2.1.3. Instrumen Pasar Modal Saham	9
2.1.4. <i>Jakarta Composite Index</i>	11
2.2. Peramalan	13

2.2.1. Pengertian Peramalan	13
2.2.2. Metode Peramalan	14
2.2.3. Pola Data	16
2.2.4. Ukuran Ketepatan Peramalan.....	18
2.3. Analisis <i>Time Series</i>	20
2.3.1. Pengertian Analisis <i>Time Series</i>	20
2.3.2. Asumsi Stasioneritas <i>Time Series</i>	21
2.3.3. Asumsi <i>White Noise</i>	23
2.3.4. Metodologi Box Jenkins	25
2.3.5. Model Univariat <i>Time Series</i>	29
2.4. Himpunan Fuzzy	31
2.5. Regresi Fuzzy	32
2.6. Fuzzy Autoregressive	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1. Jenis dan Sumber Data	41
3.2. Variabel Penelitian	41
3.3. Metode Analisis Data	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	46
4.1. Deskripsi Data	46
4.2. Uji Stasioneritas Data	48
4.3. Estimasi Model Peramalan ARIMA	54
4.4. Verifikasi Model ARIMA	57
4.5. Pemilihan Model ARIMA Terbaik.....	62

4.6. Peramalan Interval ARIMA 95%	63
4.7. Pemodelan Fuzzy Autoregressive.....	64
4.8. Peramalan Fuzzy Autoregressive Terbaik.....	66
4.9. Perbandingan Fuzzy Autoregressive dengan ARIMA 95%....	69
BAB V KESIMPULAN.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Pola Data Horizontal	17
Gambar 2.	Pola Data Musiman	17
Gambar 3.	Pola Data Siklus	17
Gambar 4.	Pola Data Trend	18
Gambar 5.	Grafik Fungsi Keanggotaan Segitiga	33
Gambar 6.	Diagram Alir Metode Analisis Data	45
Gambar 7.	Plot <i>Time Series</i> Harga Penutupan Saham <i>Jakarta Composite</i> <i>Index</i>	47
Gambar 8.	Histogram Harga Penutupan Saham <i>Jakarta Composite</i> <i>Index</i>	47
Gambar 9.	Plot ACF Harga Penutupan Saham <i>Jakarta Composite</i> <i>Index</i>	49
Gambar 10.	Plot PACF Harga Penutupan Saham <i>Jakarta Composite</i> <i>Index</i>	49
Gambar 11.	Output Tes <i>Augmented Dickey Fuller</i> Data JKSE	50
Gambar 12.	Plot <i>Time Series</i> Data Setelah Diferensi 1.....	51
Gambar 13.	Plot ACF Data Setelah Diferensi 1.....	52
Gambar 14.	Plot PACF Data Setelah Diferensi 1.....	52
Gambar 15.	Output Tes <i>Augmented Dickey Fuller</i> Data JKSE1.....	53
Gambar 16.	Plot dan Uji Kolmogorov Smirnov ARIMA (1,1,0)	59
Gambar 17.	Plot dan Uji Kolmogorov Smirnov ARIMA (1,1,0)	59

Gambar 18.	Plot Interval Atas dan Bawah Fuzzy Autoregressive untuk $h = 0$	68
Gambar 19.	Plot Interval Atas dan Bawah Fuzzy Autoregressive untuk $h = 0,2$	68
Gambar 20.	Plot Interval Atas dan Bawah Fuzzy Autoregressive untuk $h = 0,4$	68
Gambar 21.	Plot Interval Atas dan Bawah Fuzzy Autoregressive untuk $h = 0,6$	69
Gambar 22.	Plot Interval Atas dan Bawah Fuzzy Autoregressive untuk $h = 0,8$	69
Gambar 23.	Peramalan Interval Fuzzy Autoregressive Terhadap Data Aktual.....	71
Gambar 24.	Peramalan Interval ARIMA 95% Terhadap Data Aktual.....	71
Gambar 25.	Perbandingan Interval Fuzzy Autoregressive dengan ARIMA 95%	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.	Rangkuman Sifat - Sifat ACF dan PACF..... 27
Tabel 2.	Statistik Deskriptif Harga Penutupan Saham <i>Jakarta</i> <i>Composite Index</i> 48
Tabel 3.	Rangkuman Hasil Uji Signifikansi Parameter..... 57
Tabel 4.	Perbandingan SSE dan MSE Model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1) 63
Tabel 5.	Hasil Peramalan Interval ARIMA 95%..... 64
Tabel 6.	Solusi Program Linier untuk Parameter Masing-Masing <i>h</i> 66
Tabel 7.	Model Interval Atas dan Bawah Fuzzy Autoregressive..... 67
Tabel 8.	Rangkuman MSE Model Fuzzy Autoregressive Setiap <i>h</i> 69
Tabel 9.	Hasil Peramalan Fuzzy Autoregressive Terbaik..... 70
Tabel 10.	Perbandingan Interval Aktual dengan Fuzzy Autoregressive.. 70
Tabel 11.	Perbandingan Interval Aktual dengan ARIMA 95%..... 71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data <i>Jakarta Composite Index</i> (JKSE) 3 September – 14 Desember 2012.....	76
Lampiran 2. Syntax dan Output Data Diferensi Tingkat $d=1$ Menggunakan R 2.15.1.....	78
Lampiran 3. Output Estimasi Model dengan Minitab 14: ARIMA (1,1,0)	79
Lampiran 4. Output Estimasi Model dengan Minitab 14: ARIMA (0,1,1)	80
Lampiran 5. Output Estimasi Model dengan Minitab 14: ARIMA (1,1,1)	81
Lampiran 6. Struktur Fungsi Objektif dan Fungsi Pembatas pada $h = 0$	82
Lampiran 7. Struktur Fungsi Objektif dan Fungsi Pembatas pada $h = 0,2$	86
Lampiran 8. Struktur Fungsi Objektif dan Fungsi Pembatas pada $h = 0,4$	90
Lampiran 9. Struktur Fungsi Objektif dan Fungsi Pembatas pada $h = 0,6$	94
Lampiran 10. Struktur Fungsi Objektif dan Fungsi Pembatas pada $h = 0,8$	97
Lampiran 11. Hasil Penyelesaian Linear Programming dengan LiPS 1.11.0 Untuk Setiap h	102

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir ini, peramalan merupakan salah satu topik pembicaraan yang paling sering muncul, tidak hanya dari kalangan akademis, tetapi juga dari praktisi perusahaan, industri, dan pemerintah. Hal ini dikarenakan peramalan memegang peran yang penting sekali dalam kehidupan. Peramalan adalah kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang, sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang (Makridakis, 1999). Suatu kejadian di masa yang akan datang (belum diketahui kepastiannya) dapat diprediksi menggunakan data-data lampau dari kejadian tersebut.

Salah satu bidang yang paling banyak menggunakan peramalan adalah bidang investasi. Secara umum, investasi dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu *Real Assets* dan *Financial Assets* (Kamaruddin, 2004). *Real Assets* merupakan aset yang memiliki wujud, seperti gedung, rumah, kendaraan, tanah, dan sebagainya, sedangkan *Financial Assets* merupakan aset yang berbentuk dokumen (surat-surat) klaim tidak langsung dari pemegangnya terhadap aktiva riil pihak yang menerbitkan sekuritas tersebut. Contoh dari *Financial Assets* adalah saham dan obligasi yang ada di pasar modal.

Dari sekian banyak jenis investasi, pasar modal merupakan salah satu pilihan investasi yang sekarang cukup populer. Salah satu yang menjadi daya tarik dari pasar modal adalah likuiditasnya yang lebih menjanjikan dibandingkan

dengan investasi pada aset riil. Tingkat pengembalian aset riil biasanya sulit diukur secara akurat, kepemilikan yang tidak luas, juga tidak tersedianya pasar aktif. Karena perdagangan di pasar modal merupakan pasar aktif yang beroperasi hampir setiap hari, maka diperlukan suatu cara untuk mengambil keputusan yang baik dalam investasi jenis ini, salah satunya adalah dengan menggunakan peramalan. Peramalan merupakan bagian vital bagi setiap pelaku bisnis di pasar modal untuk memprediksi pergerakan transaksi di bursa saham, sehingga setiap pengambilan keputusan yang diambil benar-benar memiliki dasar pertimbangan yang matang.

Salah satu metode yang paling sering digunakan dalam melakukan peramalan adalah pemodelan ARIMA yang diperkenalkan oleh Box-Jenkins (1976). Pemodelan ARIMA memiliki kelebihan dalam keakuratannya memprediksi data *time series* untuk periode jangka pendek. ARIMA masih menggunakan konsep dimana pengukuran error diperoleh dari selisih antara nilai observasi dengan nilai estimasi, sehingga model ini membutuhkan setidaknya lima puluh sampai dengan seratus atau lebih jumlah observasi (pengamatan) dalam melakukan peramalan (Tseng, 2001). Padahal dalam kasus nyata, data-data yang ingin diramalkan jarang sekali mencapai jumlah observasi yang diasumsikan karena sering sekali terjadi fluktuasi pada pergerakan data. Hal inilah yang menyebabkan semakin tingginya error pada model ARIMA.

Untuk mengatasi adanya error seperti dalam permodelan tersebut, maka diusulkanlah Regresi Fuzzy. Regresi Fuzzy memiliki pandangan yang berbeda terhadap error dalam suatu permodelan. Jika ARIMA menggunakan konsep dimana pengukuran error didapat dari selisih antara nilai observasi dengan nilai

estimasi, maka Regresi Fuzzy memandang terjadinya error sebagai suatu kekaburan (*fuzziness*) dalam parameter model tersebut. Model ini menghasilkan prediksi dalam bentuk interval, dimana interval yang diprediksi dapat menjadi sangat lebar jika terdapat nilai yang ekstrim. Kemudian, dari masing-masing kelebihan yang dimiliki oleh kedua model tersebut, Tseng (2001) mencoba memadukan Regresi Fuzzy dengan metode ARIMA Box-Jenkins untuk peramalan interval yang lebih baik. Peramalan interval digunakan untuk memprediksikan kemungkinan terbaik dan terburuk dari suatu ramalan. Dalam implementasinya di dunia investasi, khususnya pada bursa saham, peramalan interval dapat digunakan untuk menentukan prediksi harga saham tertinggi dan terendahnya sehingga membantu seorang pembuat keputusan dalam menentukan keputusannya ketika bertransaksi saham.

Dari uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk merumuskan masalah mengenai bagaimana aplikasi metode Fuzzy Autoregressive (FAR) untuk memprediksi interval harga penutupan saham harian dari *Jakarta Composite Index* sehingga diketahui kemungkinan nilai saham tertinggi dan terendahnya selama satu kali *holding period* (5 hari aktif transaksi). Dalam tugas akhir ini, permasalahan dibatasi pada model yang digunakan, yaitu model Autoregressive dari Box-Jenkins yang kemudian dilanjutkan menjadi model Fuzzy Autoregressive (FAR). Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi keanggotaan segitiga, dan sebagai pembanding, digunakan peramalan interval ARIMA dengan tingkat signifikansi 95% dari Box-Jenkins.

1.2. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dari penelitian tugas akhir ini adalah

- a. Memprediksi interval harga penutupan saham harian *Jakarta Composite Index* dengan metode Fuzzy Autoregressive (FAR) sehingga dapat diketahui kemungkinan nilai saham tertinggi dan terendahnya.
- b. Melakukan kajian komparatif antara metode Fuzzy Autoregressive (FAR) dan ARIMA 95% dari Box-Jenkins dalam meramalkan besar nilai interval harga penutupan saham *Jakarta Composite Index*.