

**PERBANDINGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL
TUNGGAL DAN *FUZZY TIME SERIES* UNTUK
MEMPREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN**



SKRIPSI

Oleh :

TAUFAN FAHMI

J2E008056

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

2013

PERBANDINGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL TUNGGAL
DAN *FUZZY TIME SERIES* UNTUK MEMPREDIKSI INDEKS HARGA
SAHAM GABUNGAN

Oleh

TAUFAN FAHMI

NIM : J2E008056

Skripsi

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Pada Jurusan Statistika

JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2013

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal dan Metode
Fuzzy Time Series untuk Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan

Nama : Taufan Fahmi

NIM : J2E 008 056

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 4 Februari 2013 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 12 Februari 2013

Semarang, 12 Februari 2013

Mengetahui,

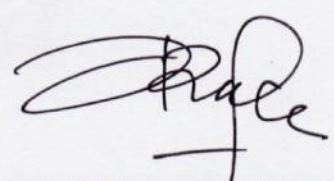
Ketua Jurusan Statistika

ESM UNDIP

Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 1957 09 14 1986 03 2 001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,


Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si
NIP. 1971 09 06 1998 03 2 001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal dan Metode
Fuzzy Time Series untuk Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan

Nama : Taufan Fahmi

NIM : J2E 008 056

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 4 Februari 2013

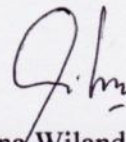
Semarang, 12 Februari 2013

Pembimbing I



Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 1964 07 09 1992 01 1 001

Pembimbing II



Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si
NIP. 1970 05 19 1998 02 2 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT bagi atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“PERBANDINGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL TUNGGAL DAN METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK MEMPREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN”**

Penulis menyadari tanpa bantuan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Drs. Sudarno, M.Si dan Ibu Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan II yang telah banyak memberi arahan, bimbingan dan motivasi.
3. Semua dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan pengajaran dan bimbingannya kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
4. Bapak dan Ibu yang telah memberikan motivasi, bantuan materi serta doa selama menempuh perkuliahan di Universitas Diponegoro.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini ini masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga saran dan kritik dari segala pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, 12 Februari 2013

Penulis

ABSTRAK

Perkembangan metode peramalan dengan data *time series* yang cukup pesat mengakibatkan terdapat banyak pilihan metode yang dapat digunakan untuk meramalkan data sesuai dengan kebutuhan dan perlu membandingkan metode yang satu dengan metode yang lain sehingga mendapatkan hasil ramalan dengan akurasi yang tinggi. Pada tugas akhir ini akan dilakukan perbandingan peramalan dengan menggunakan ukuran akurasi dalam bentuk MAPE, MAE, dan MSE dari suatu peramalan dalam menghitung nilai Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan menggunakan metode Pemulusan Eksponensial Tunggal yang akan dibandingkan dengan metode peramalan modern yaitu *Fuzzy Time series*. Metode *Fuzzy Time Series* yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Fuzzy Time Series* yang diajukan oleh Chen dan Cheng. Diantara ketiga peramalan tersebut diperoleh metode peramalan yang terbaik adalah Metode *Fuzzy Time Series* Cheng.

Kata Kunci: Metode Peramalan, Pemulusan Ekponensial Tunggal, *Fuzzy Time Series*, Metode Chen dan Cheng, IHSG

ABSTRACT

The development of methods of forecasting with time series data quite rapidly result there are many options that the method can be used to predict the data according to the needs and the need to compare one method to the other methods that get results of prediction with high accuracy. In this thesis, comparison of forecasting will be done using measure forecasting accuracy in the form of MAPE, MAE, and MSE of a forecast in calculating the value of The composite stock price index (CSPI) using Single Exponential Smoothing method that will be compared to modern forecasting methods, namely Fuzzy Time Series . Fuzzy Time Series methods used in this study is the method of Fuzzy Time Series proposed by Chen and Cheng. Between the three forecasting methods obtained the best method is of Cheng's Fuzzy Time Series.

Keywords: Method of Forecasting, Single Exponential Smoothing, Fuzzy Time Series, Chen's and Cheng's Method, CSPI

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Peranan Teknik Peramalan	4
2.2 Teknik-Teknik Peramalan	5
2.3 Deret <i>Exponential Smoothing</i> (Pemulusan Eksponensial)	8
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>	9
2.4.1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	10
2.4.2 Sistem <i>Fuzzy</i>	10

2.4.3	Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	12
2.4.4	Operator <i>Fuzzy</i>	13
2.4.5	Aturan atau Penalaran <i>Fuzzy</i>	14
2.5	<i>Fuzzy Time Series</i>	14
2.5.1	Definisi dan Konsep <i>Fuzzy Time Series</i>	14
2.5.2	Metode Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i>	16
2.6	Ketepatan Metode Peramalan	20
BAB III	METODOLOGI	22
3.1	Variabel Penelitian	22
3.2	Jenis dan Sumber Data	22
3.3	Software yang Digunakan	22
3.4	Langkah Analisis.....	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Peramalan dengan Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal	30
4.1.1	Identifikasi Data Runtun Waktu	30
4.1.2	Pemilihan Model Pemulusan Eksponensial Tunggal Terbaik ..	31
4.1.3	Hasil Peramalan dengan Pemulusan Eksponensial Tunggal...	36
4.2	Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	39
4.2.1	Peramalan dengan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen.....	39
4.2.1.1	Tahapan Peramalan <i>Fuzzy Time Series</i> Chen.....	39
4.2.1.2	Hasil Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Chen	46
4.2.2	Peramalan dengan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng.....	49
4.2.2.1	Tahapan Peramalan <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng.....	49
4.2.2.2	Hasil Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng	58

4.3 Perbandingan Metode Pemulusan Ekponensial Tunggal dan <i>Fuzzy</i> <i>Time Series</i>	61
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70

DAFTAR SIMBOL

F_{t+1}	: Peramalan untuk periode t+1
X_t	: Nilai pengamatan pada periode ke-t
F_t	: Peramalan pada periode ke-t
	: Bobot Pemulusan
e_t	: Galat ramalan pada periode ke-t
$\mu(x)$: Derajat keanggotaan sebuah variabel x
\emptyset	: Himpunan Kosong
U	: Himpunan Semesta
D_{\min}	: Nilai terkecil suatu data
D_{\max}	: Nilai terbesar suatu data
D_1 dan D_2	: Bilangan positif sembarang
a_{ij}	: menyatakan derajat keanggotaan dari suatu interval
L_{df}	: Matrik Defuzifikasi
$W_n(t)$: Matrik pembobotan yang telah dinormalisasi
h	: Parameter pembobotan pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Data Indeks Harga Saham Gabungan (untuk Data Pelatihan).....	28
Tabel 2	Data Indeks Harga Saham Gabungan (untuk Data Pengujian).....	30
Tabel 3	Perbandingan MAPE,MAE, dan MSE pada Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal	35
Tabel 4	Hasil Estimasi Peramalan Pemulusan Eksponensial Tunggal pada Data Pelatihan.....	36
Tabel 5	Hasil Estimasi Peramalan Pemulusan Eksponensial Tunggal pada Data Pengujian.....	38
Tabel 6	Fuzzifikasi Data pada Metode <i>Fuzzy Time series</i> Chen.....	42
Tabel 7	Relasi <i>Fuzzy Logic</i> pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen	43
Tabel 8	Kelompok Relasi <i>Fuzzy Logic</i> pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen	44
Tabel 9	Nilai Tengah Tiap Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen.....	44
Tabel 10	Defuzzifikasi Peramalan Kelompok Relasi <i>Fuzzy Logic</i> pada <i>Fuzzy Time Series</i> Chen	45
Tabel 11	Hasil Estimasi Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Chen pada Data Pelatihan.....	46
Tabel 12	Hasil Estimasi Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Chen pada Data Pengujian.....	48
Tabel 13	Tabel Interval untuk Data IHSG pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> <i>Cheng</i>	49
Tabel 14	Tabel Interval Setelah Proses Pembagian.....	50

Tabel 15	Fuzzifikasi Data pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng.....	53
Tabel 16	Relasi <i>Fuzzy Logic</i> pada <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng.....	54
Tabel 17	Matrik Kelompok Relasi <i>Fuzzy Logic all relationship</i>	55
Tabel 18	Matrik Pembobotan	55
Tabel 19	Nilai Tengah dari tiap Himpunan <i>Fuzzy</i> pada Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng.....	56
Tabel 20	Perbandingan Ukuran Ketepatan dari Beberapa Nilai <i>h</i>	58
Tabel 21	Hasil Estimasi Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng pada Data Pelatihan.....	58
Tabel 22	Hasil Estimasi Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng pada data Pengujian	60
Tabel 23	Perbandingan Data Aktual dengan Hasil Peramalan dari Ketiga Metode pada Data Pelatihan	61
Tabel 24	Perbandingan Data Aktual dengan Hasil Peramalan dari Ketiga Metode pada Data Pengujian	64
Tabel 25	Perbandingan Ketepatan Peramalan dari Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal dan <i>Fuzzy Time Series</i>	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Bagan Metode Peramalan 6
Gambar 2	Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga..... 12
Gambar 3	Tahapan Analisis Data 24
Gambar 4	Tahapan Pengolahan Data pada Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal 25
Gambar 5	Tahapan Pengolahan data pada <i>Fuzzy Time Series</i> Chen 26
Gambar 6	Tahapan Pengolahan data pada <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng 27
Gambar 7	Plot Data <i>Time Series</i> IHSG..... 31
Gambar 8	Plot Pemulusan dengan $\alpha = 0.9991995$ (optimal ARIMA) 32
Gambar 9	Plot Pemulusan dengan $\alpha = 0.15$ 33
Gambar 10	Plot Pemulusan dengan $\alpha = 0.33$ 33
Gambar 11	Plot Pemulusan dengan $\alpha = 0.62$ 34
Gambar 12	Plot Pemulusan dengan $\alpha = 0.86$ 34
Gambar 13	Plot Pemulusan dengan $\alpha = 0.999$ 35
Gambar 14	Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dengan Pemulusan Eksponensial Tunggal pada Data Pelatihan..... 38
Gambar 15	Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dengan Pemulusan Eksponensial Tunggal pada Data Pengujian..... 39
Gambar 16	Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Chen pada Data Pelatihan 47

Gambar 17	Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Chen pada Data Pengujian	48
Gambar 18	Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng pada Data Pelatihan	60
Gambar 19	Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng pada Data Pengujian	61
Gambar 20	Perbandingan Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dari Ketiga Metode pada Data Pelatihan	65
Gambar 21	Perbandingan Grafik Data Aktual dan Nilai Peramalan dari Ketiga Metode pada Data Pengujian	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Indeks Harga Saham Gabungan (untuk Data Pelatihan).. 71
Lampiran 2	Data Indeks Harga Saham Gabungan (untuk Data Pengujian).. 73
Lampiran 3	Hasil Peramalan dan Perhitungan Ketepatan Peramalan Metode Pemulusan Ekponensial Tunggal pada Data Pelatihan 74
Lampiran 4	Hasil Peramalan dan Perhitungan Ketepatan Peramalan Metode Pemulusan Ekponensial Tunggal pada Data Pengujian 77
Lampiran 5	Hasil Peramalan dan Perhitungan Ketepatan Peramalan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen pada Data Pelatihan..... 78
Lampiran 6	Hasil Peramalan dan Perhitungan Ketepatan Peramalan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Chen pada Data Pengujian 81
Lampiran 7	Hasil Peramalan dan Perhitungan Ketepatan Peramalan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng pada Data pelatihan..... 82
Lampiran 8	Hasil Peramalan dan Perhitungan Ketepatan Peramalan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Cheng pada Data Pengujian 85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peramalan sangat penting karena diperlukan dalam proses pengambilan keputusan, khususnya dalam bidang finansial. Peramalan dapat digunakan untuk memantau pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan yang akan datang. Dengan dilakukan peramalan akan memberikan dasar yang lebih baik bagi perencanaan dan pengambilan keputusan.

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) menunjukkan pergerakan harga saham secara umum yang tercatat di bursa efek. Indeks ini sering dipakai sebagai acuan tentang perkembangan kegiatan di pasar modal. Selain itu juga bisa menilai situasi pasar secara umum atau mengukur apakah harga saham mengalami kenaikan atau penurunan. Indeks harga ini melibatkan seluruh harga saham yang tercatat di bursa (Anoraga, P dan Pakarti, P. 2001).

Ketika kondisi ekonomi suatu negara dalam keadaan menurun maka IHSG juga akan mengalami penurunan yang berakibat investor akan keluar dari pasar. Hal ini akan mempengaruhi keputusan investor untuk menjual, menahan atau membeli suatu saham atau beberapa saham tertentu. Oleh karena itu peramalan diperlukan oleh investor agar mempunyai pertimbangan yang lebih kuat dengan adanya prediksi ini.

Selama ini banyak peramalan dilakukan dengan menggunakan metode-metode statistika seperti metode *smoothing*, Box-Jenkins, ekonometri, regresi, fungsi transfer dan sebagainya. Pada dekade terakhir, konsep *artificial intelligence* diperkenalkan

sebagai alat untuk peramalan, seperti *Fuzzy Time Series*, *Neural Network*, dan *Genetic Algorithm*.

Walaupun studi terbaru menunjukkan bahwa teknik peramalan lebih baru dan lebih maju cenderung mengakibatkan peningkatan dalam akurasi perkiraan dalam keadaan tertentu, namun tidak ada bukti yang jelas menunjukkan bahwa salah satu model dapat konsisten dan dapat mengungguli model lain dalam perbandingan peramalan (Song, 2008).

Metode pemulusan eksponensial merupakan metode peramalan yang telah lama digunakan para peneliti sedangkan *fuzzy time series* adalah konsep baru dalam mengatasi masalah peramalan dengan berdasarkan teori himpunan *fuzzy*, logika *fuzzy* dan penalaran perkiraan. *Fuzzy Time Series* (FTS) pertama kali dikembangkan oleh Song and Chissom pada tahun 1993 dan diterapkan untuk meramalkan jumlah pendaftar Universitas Alabama. Sejak saat itu, metode ini banyak menarik para peneliti dalam menyelesaikan masalah peramalan.

Dengan adanya berbagai metode peramalan dan perkembangan metode peramalan dengan data *time series* yang cukup pesat sehingga terdapat banyak pilihan metode yang dapat digunakan. Dalam meramalkan data deret waktu sesuai dengan kebutuhan, perlu membandingkan metode yang satu dengan metode yang lain sehingga mendapatkan hasil ramalan dengan akurasi yang tinggi.

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pemodelan peramalan dengan metode pemulusan eksponensial dan *fuzzy time series*, serta bagaimana perbandingan nilai peramalan dan akurasi peramalan dalam bentuk MAPE, MAE dan MSE dari metode pemulusan eksponensial tunggal dan *fuzzy time series*, agar didapat metode terbaiknya. Metode *fuzzy time series* pada

penelitian ini yang digunakan adalah metode *fuzzy time series* yang diajukan oleh Chen dan Cheng.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menentukan model peramalan dan nilai peramalan Indeks Harga Saham Gabungan untuk periode berikutnya dengan metode pemulusan eksponensial.
2. Menentukan nilai peramalan Indeks Harga Saham Gabungan untuk periode berikutnya dengan metode *fuzzy time series*.
3. Mengkaji dan membandingkan hasil peramalan dan nilai ketetapan peramalan antara metode pemulusan eksponensial tunggal dan metode *fuzzy time series* dalam memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan.