

Fuzzy Time Series berdasarkan Teori ***Candlestick***
untuk memprediksi harga saham menggunakan
Intraday Average Observation Model

Skripsi

Oleh :

CANGGIH ADIYASA
0610960012



PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



***Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick*
untuk memprediksi harga saham menggunakan
*Intraday Average Observation Model***

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer

Oleh :

CANGGIH ADIYASA

0610960012



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Fuzzy Time Series berdasarkan Teori Candlestick Untuk
Memprediksi Harga Saham Menggunakan Intraday Average
Observation Model**

Oleh :

**CANGGIH ADIYASA
0610960012-96**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal 1 Februari 2011**

**dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer**

Pembimbing I,

PembimbingII,

**Candra Dewi S.Kom, M.Sc
NIP. 19771142003122001**

**Drs . Marji, M.T
NIP. 196708011992031001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc
NIP.196709071992031001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cangghih Adiyasa
NIM : 06109600612-96
Jurusan : Matematika
Program Studi : Ilmu Komputer
Penulis skripsi berjudul : Fuzzy Time Series berdasarkan Teori
Candlestick untuk memprediksi harga
saham menggunakan Intraday Average
Observation Model

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari Skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 26 Januari 2011

Yang menyatakan,

Cangghih Adiyasa
NIM. 0610960012-96

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



ABSTRAK

Peramalan Harga Saham merupakan suatu permasalahan ekonomi yang telah banyak menarik banyak perhatian di kalangan ekonom dan ilmuwan saat ini. Hal ini dikarenakan besarnya dampak saham terhadap perekonomian dunia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Fuzzy Time Series berdasarkan Teori Candlestick untuk memprediksi harga saham menggunakan Intraday Average Observation Model serta mengetahui keakuratan dari system Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model. Penelitian ini menggabungkan kemampuan teori candlestick jepang yang dapat merefleksikan psikologi pasar dengan fuzzy time series yang dapat memprediksi pola ditambah metode IAOM yang berguna untuk menghilangkan data noise akibat volatilitas sehingga dapat menambah akurasi prediksi. Dengan tambahan metode IAOM, nilai MSE system menjadi lebih baik sebesar 6765 poin membuktikan Metode Intraday Average Observation Model dapat menambah keakurasian prediksi system Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick.

Keyword: Prediksi harga saham, teori candlestick, fuzzy time series, volatilitas, IAOM.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



ABSTRACT

Stock Price forecasting has become economic issue that attract many attention of economist and scientist recently. This happen because the great stock effect on worldwide economic market. Many researchers have been conducted to make an approach on stock price forecasting. One of them is fuzzy time series based on candlestick theory use intraday average observation model. The main purpose of this research is to build and implement fuzzy time series based on candlestick theory use intraday average observation model to predict the stock price and discover the accuracy of system fuzzy time series based on candlestick theory use intraday average observation model. This research combine ability of candlestick theory on reflects the psychology of the market with fuzzy time series that has ability to predict the pattern. Added with Intraday Average Observation Method to reduce noise data result from volatility. So, accuracy can be increase. Added IAOM method, MSE system become better 6765 point proving that IAOM method can improve accuracy of prediction on fuzzy time series based on candlestick theory.

Keywords: Stock Forecasting, Candlestick Theory, Fuzzy Time Series, Volatility, IAOM.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji syukur Penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmatNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “*Fuzzy Time Series berdasarkan Teori Candlestick untuk memprediksi harga saham menggunakan Intraday Average Observation Model*”. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Komputer, Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Candra Dewi, S.Kom., M.Sc selaku pembimbing utama dalam penulisan skripsi ini
2. Drs. Marji, MT selaku pembimbing pendamping, Dosen Pembimbing Akademis dan Ketua Program Studi Ilmu Komputer, Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Brawijaya.
3. Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
4. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu Komputer.
5. Kepada kedua Orang Tua dan keluarga yang tak pernah berhenti memberikan doa dan dukungannya kepada Penulis.
6. Segenap staf dan karyawan Jurusan Matematika Universitas Brawijaya yang telah membantu penyusunan skripsi ini.
7. Dwina Satrinia, terima kasih dukungannya.
8. Teman teman Ilkomers 2006 (B-Inside, Tetangga sebelah Ilkom A)
9. Rekan rekan kost.
10. Teman-teman dari OCC (Opera Campus Crew), LOF MOST, GS (GrahaSoftware) bernaung, berorganisasi, menimba ilmu dan pencarian jati diri Penulis.
11. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, khususnya teman-teman ilkomers yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis sadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu Penulis sangat menghargai saran dan kritik yang sifatnya membangun demi perbaikan penulisan dan mutu isi penelitian ini untuk keberlanjutan di masa mendatang.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan bisa diambil manfaatnya untuk pengembangan di masa mendatang.

Malang, januari 2011

Penulis



DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR SOURCECODE	xxiii
DAFTAR GRAFIK	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN.....	3
1.4 BATASAN MASALAH.....	4
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH.....	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 SAHAM.....	7
2.1.1 PENGERTIAN SAHAM.....	7
2.1.2 WEEK DAILY TRADING.....	7
2.2 KONSEP DAN JENIS DATA TIME SERIES.....	7
2.3 VOLATILITAS SAHAM.....	8
2.3.1 KONSEP BARU VOLATILITAS.....	9
2.4 PERAMALAN DATA TIME SERIES.....	10
2.5 FUZZY TIME SERIES.....	10
2.5.1 KONSEP DASAR FUZZY TIME SERIES.....	10
2.5.2 FUNGSI KEANGGOTAAN FUZZY.....	11

2.6 POLA GRAFIK LILIN UNTUK ANALISIS TEKNIS	13
2.6.1 FORMASI CANDLESTICK	14
2.6.2 BODY PANJANG VS BODY PENDEK	16
2.6.3 BAYANGAN PANJANG VS BAYANGAN PENDEK	17
2.6.4 BULLS VS BEARS	18
2.7 PEMODELAN FUZZY CANDLESTICK PATTERN	20
2.7.1 MENENTUKAN FUZZY SET UoD	20
2.7.2 PEMODELAN FUZZY SET OPEN STYLE	21
2.7.3 PEMODELAN FUZZY SET CLOSE STYLE	21
2.6.4 PEMODELAN FUZZY SET U_SHADOW & L_SHADOW	22
2.7.5 PEMODELAN FUZZY SET BODY	23
2.7.6 PEMODELAN FUZZY SET PREV TRENDS	24
2.8 GABUNGAN PEMODELAN	25
2.9 PROSES PREDIKSI BERDASARKAN PATTERN	25
2.10 MSE UNTUK PERHITUNGAN KESALAHAN	26
2.11 MENGHITUNG AKURASI TREND HARGA	27
2.12 ANALISA PROFIT FACTOR	27

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN.....29

3.1 DATA PENELITIAN	29
3.1.1 STUDI LITERATUR	29
3.1.2 DATA YANG DIGUNAKAN	29
3.2 DESKRIPSI UMUM SISTEM	30
3.3 PERANCANGAN SYSTEM	30
3.3.1 PEMFILTERAN NOISY BERDASARKAN IAOM	32
3.3.2 PEMODELAN DENGAN CANDLESTICK PATTERN	32
3.3.2.1 MENENTUKAN FUZZY SET UOD	32
3.3.2.2 PEMODELAN FUZZY SET OPEN STYLE	32
3.3.2.3 PEMODELAN FUZZY SET CLOSE STYLE	33
3.3.2.4 PEMODELAN U_SHADOW & L_SHADOW	33
3.3.2.5 PEMODELAN FUZZY SET BODY	33
3.3.2.6 PEMODELAN FUZZY SET PREVIOUS TREND	46
3.3.2.7 GABUNGAN PEMODELAN	46
3.3.2.8 PROSES PREDIKSI	46

3.4 PERANCANGAN BASIS DATA	54
3.4.1 DESAIN TABEL.....	54
3.4.2 RELASI TABEL	54
3.5 PERANCANGAN ANTAR MUKA.....	55
3.5.1 FORM INPUT DATA SAHAM.....	55
3.5.2 FORM PEMODELAN	56
3.5.3 FORM PREDIKSI.....	56
3.6 CONTOH PERHITUNGAN MANUAL	57
3.6.1 PEMFILTERAN NOISE DATA DENGAN IAOM.....	57
3.6.2 PEMODELAN DATASET FUZZY TIME SERIES CANDLESTICK PATTERN	58
3.6.2.1 Mencari Nilai UOD	59
3.6.2.2 PEMODELAN FOLLOWING TREND	61
3.6.2.3 PEMODELAN FUZZY OPEN & CLOSE STYLE.....	62
3.6.2.4 PEMODELAN U_SHADOW & L_SHADOW	63
3.6.2.5 PEMODELAN BODY.....	65
3.6.2.6 PEMODELAN PREVIOUS TREND.....	66
3.6.2.7 PROSES PREDIKSI	67
3.7 TABEL RANCANGAN UJI COBA.....	68

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN..... 71

4.1 LINGKUNGAN IMPLEMENTASI.....	71
4.1.1 LINGKUNGAN PERANGKAT KERAS.....	71
4.1.2 LINGKUNGAN PERANGKAT LUNAK.....	71
4.2 IMPLEMENTASI ANTAR MUKA	71
4.3 IMPLEMENTASI PROGRAM.....	76
4.3.1 MEMFILTER DATA BERDASARKAN IAOM.....	76
4.3.2 FUNGSI KEANGGOTAAN FUZZY	78
4.3.3 Mencari UOD BERDASARKAN VARIANCE CLOSE PRICE	79
4.3.4 PEMODELAN FUZZY SET OPEN STYLE	81
4.3.5 PEMODELAN FUZZY SET CLOSE STYLE.....	81
4.3.6 PEMODELAN U_SHADOW & L_SHADOW	82
4.3.7 PEMODELAN FUZZY SET BODY	83
4.3.8 PEMODELAN PREVIOUS TREND.....	83

4.3.9 PROSES PREDIKSI.....	85
4.4 IMPLEMENTASI UJI COBA	86
4.4.1 UJI SKENARIO PENGUJIAN	86
4.4.2 HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA.....	87
4.4.2.1 ANALISA NILAI MSE CLOSE PRICE.....	87
4.4.2.2 ANALISA AKURASI TREND HARGA	90
4.4.2.3 ANALISA PROFIT FAKTOR.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 KESIMPULAN.....	95
5.2 SARAN	95
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	101



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 : KURVA KEANGGOTAAN FUZZY	12
GAMBAR 2.2 : GRAFIK CANDLESTICK	14
GAMBAR 2.3 : BENTUK CANDLESTICK & MAKNANYA.....	15
GAMBAR 2.4 : CANDLESTICK BODY LONG & SHORT	16
GAMBAR 2.5 : CANDLESTICK LONG SHADOW	17
GAMBAR 2.6 : TIPE PERMAINAN BULLS 7 BEARS	19
GAMBAR 2.7 : FUNGSI KEANGGOTAAN U&L SHADOW	23
GAMBAR 3.1 : FLOWCHART SYSTEM PREDIKSI.....	31
GAMBAR 3.2 : FLOWCHART Mencari IAOM	34
GAMBAR 3.3 : FLOWCHART FILTER NOISE IAOM	35
GAMBAR 3.4 : FLOWCHART CANDLESTICK.....	36
GAMBAR 3.5 : FLOWCHART UOD & F_ TREND BAG. I.....	37
GAMBAR 3.6 : FLOWCHART UOD & F_ TREND BAG. II.....	38
GAMBAR 3.7 : FLOWCHART UOD & F_ TREND BAG. III	39
GAMBAR 3.8 : FLOWCHART OPEN STYLE.....	40
GAMBAR 3.9 : FLOWCHART CLOSE STYLE	41
GAMBAR 3.10 : FLOWCHART L_ SHADOW BAG.I.....	42
GAMBAR 3.11 : FLOWCHART L_ SHADOW BAG.II.....	43
GAMBAR 3.12 : FLOWCHART U_ SHADOW BAG. I	44
GAMBAR 3.13: FLOWCHART U_ SHADOW BAG II.....	45
GAMBAR 3.14 : FLOWCHART BODY BAG I.....	47
GAMBAR 3.15 : FLOWCHART BODY BAG II	48
GAMBAR 3.16 : FLOWCHART PREV TREND BAG I.....	49
GAMBAR 3.17 : FLOWCHART PREV TREND BAG II	50
GAMBAR 3.18 : FLOWCHART PREDIKSI BAG I.....	51
GAMBAR 3.19: FLOWCHART PREDIKSI BAG II	52
GAMBAR 3.20: FLOWCHART PREDIKSI BAG III.....	53
GAMBAR 3.21: RELASI ANTAR TABEL	55
GAMBAR 3.22: FORM INPUT DATA SAHAM.....	56
GAMBAR 3.23: FORM PEMODELAN.....	56
GAMBAR 3.24: FORM PREDIKSI.....	57
GAMBAR 4.1 : TAMPILAN UTAMA APLIKASI.....	72
GAMBAR 4.2 : VARIABLE VIEW & SPREADSHEET	73
GAMBAR 4.3 : TAB RESULT VIEW>NOISE FILTER	74
GAMBAR 4.4 : PANEL STANDART DEVIATION	74
GAMBAR 4.5 : FUZZY CANDLESTICK MODELLING.....	75

GAMBAR 4.6 : PANEL PREDIKSI 75
GAMBAR 4.7 : ILUSTRASI AKIBAT VOLATILITAS..... 90

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

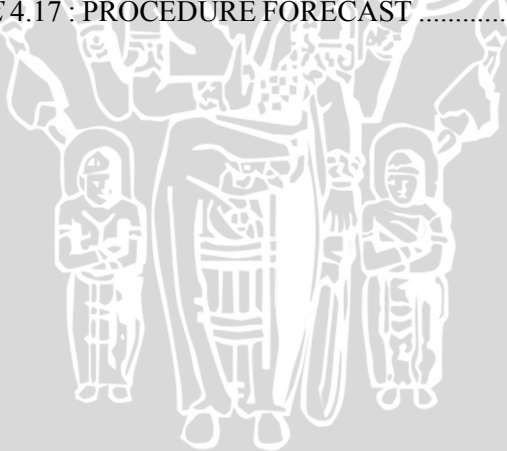
TABEL 1 : TABEL DATA SAHAM.....	54
TABEL 2 : TABEL DATA SAHAM IAOM.....	54
TABEL 3 : TABEL PREDIKSI.....	54
TABEL 3.1 : TABEL Mencari IAOM.....	58
TABEL 3.2 : TABEL DATA SAHAM.....	59
TABEL 3.3 : TABEL VARIANCE CLOSE PRICE.....	60
TABEL 3.4 : TABEL FOLLOWING TRENDS.....	61
TABEL 3.5 : TABEL OPEN STYLE.....	62
TABEL 3.6 : TABEL CLOSE STYLE.....	63
TABEL 3.7 : TABEL U_SHADOW & L_SHADOW.....	64
TABEL 3.8 : TABEL BODY.....	65
TABEL 3.9 : TABEL PREVIOUS TREND.....	66
TABEL 3.10 : TABEL KESAMAAN POLA.....	67
TABEL 3.11 : TABEL RANCANGAN UJI COBA MSE.....	68
TABEL 3.12 : TABEL RANCANGAN UJI COBA TREND.....	69
TABEL 3.13 : TABEL RANCANGAN PROFIT FAKTOR.....	69
TABEL 4.1 : TABEL PERBANDINGAN NILAI MSE.....	88
TABEL 4.2 : TABEL PERBANDINGAN PROFIT FAKTOR.....	93
TABEL 4.3 : TABEL SYSTEM FUZZY TIME SERIES.....	73

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR SOURCECODE

<i>SOURCECODE</i> 4.1 : PROSEDURE MENGHITUNG & MEMFILTER IAOM	77
<i>SOURCECODE</i> 4.2 : FUNGSI ANGGOTA TRAPEZOID	78
<i>SOURCECODE</i> 4.3 : FUNGSI ANGGOTA TRIANGLE	78
<i>SOURCECODE</i> 4.4 : FUNGSI ANGGOTA LEFT LINIER	78
<i>SOURCECODE</i> 4.5: FUNGSI ANGGOTA RIGHT LINIER	79
<i>SOURCECODE</i> 4.6 : MENCARI VARIANCE	79
<i>SOURCECODE</i> 4.7 : MENCARI INTERVAL UOD.....	81
<i>SOURCECODE</i> 4.8 : PEMODELAN OPEN STYLE	81
<i>SOURCECODE</i> 4.9 : PEMODELAN CLOSE STYLE	81
<i>SOURCECODE</i> 4.10 : PEMODELAN U&L SHADOW	82
<i>SOURCECODE</i> 4.11 : FUNGSI UPPERLOWER	82
<i>SOURCECODE</i> 4.12 : PEMODELAN BODY COLOR	83
<i>SOURCECODE</i> 4.13 : PEMODELAN BODY	83
<i>SOURCECODE</i> 4.14 : PEMODELAN PREVIOUS TREND	84
<i>SOURCECODE</i> 4.15 : FUNGSI NATURE.....	84
<i>SOURCECODE</i> 4.16 : PEMODELAN PREVIOUS TREND	85
<i>SOURCECODE</i> 4.17 : PROCEDURE FORECAST	86



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GRAFIK

GRAFIK 4.1 : GRAFIK SE AFFECTED DATA	88
GRAFIK 4.2 : PERBANDINGAN NILAI MSE	89
GRAFIK 4.3 : PERBANDINGA AKURASI TREND	91
GRAFIK 4.4 : GRAFIK PROFIT & LOSS.....	93

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Memprediksi data *Time Series* untuk pasar keuangan adalah proses yang rumit. Informasi pasar keuangan, isu politik dan ekonomi dan beberapa faktor eksternal lainnya mempengaruhi investor dalam membuat keputusan *trading* yang akan mempengaruhi index harga saham untuk waktu berikutnya. Bagaimanapun juga, beberapa teori pasar keuangan modern seperti *Dow Theory* menyebutkan bahwa pasar keuangan memiliki kebiasaan untuk cenderung mengikuti pola pola tertentu. Pola ini cenderung sulit untuk dikenali, dilihat dan dikategorisasikan dan ini berlaku untuk semua pasar keuangan (Murphy J, 1986)

Karena pola yang cenderung rumit tersebut maka tidak dimungkinkan bagi manusia dan alat perhitungan biasa untuk menghitung dan meramalkan pergerakan pola tersebut. Salah satu cabang ilmu yang bisa digunakan untuk memprediksi pola tersebut adalah *Artificial Intelligence* (AI). Kemampuan *Artificial Intelligence* untuk mengenali pola yang sulit sangat dibutuhkan untuk proses prediksi data *Time Series*. Beberapa penelitian untuk memprediksi data *Time Series* telah dikembangkan sejak tahun 1980-an, diantaranya penelitian H. Leung dkk pada tahun 2001-2006 menggunakan *Neural Network* untuk memprediksi harga saham, penelitian T. Matsumoto pada tahun 2001 menggunakan *Hierarchical Bayesian Approach* untuk memprediksi trend saham dan penelitian Y. Yildirim dkk pada tahun 2006 menggunakan *Neuro Fuzzy* untuk memprediksi harga saham (Jun Zhang, 2008).

Hasil ramalan dari berbagai macam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa system sudah dapat meramalkan pola pergerakan data *Time Series* dan melakukan pendekatan pada posisi pergerakan data *Time Series* dengan sangat baik namun, masih diperlukan pengembangan lebih lanjut mengenai pembuatan system yang dapat memprediksi data *Time Series* sehingga hasil prediksi dapat mendekati hasil sesungguhnya.

Salah satu system yang sudah dapat meramalkan pola pergerakan data *Time Series* dan melakukan pendekatan pada posisi

pergerakan data *Time Series* dengan sangat baik diantaranya adalah *fuzzy Time Series*. Pada tahun 2006 C.H. Lee dkk membuat sytem *fuzzy Time Series* dengan pemodelan *Candlestick*. Keunggulan *fuzzy Time Series* dengan pemodelan *candlestick* dibandingkan dengan system lainnya adalah kemampuannya untuk merefleksikan psikologis pasar dan melakukan pendekatan dalam memprediksi data *Time Series* dimana pola dan trend pada data sebelumnya cenderung buram dan tidak dapat ditentukan dengan pasti. (C.H. Lee, 2006).

Salah satu masalah utama dalam memprediksi data *Time Series* untuk pasar keuangan adalah volatilitas data yang tinggi. Volatilitas adalah ketidakstabilan perubahan nilai dari sebuah instrumen financial dalam skala waktu tertentu (Lin Chen, 1996). Akibat dari volatilitas yang tinggi pada data *Time Series* adalah terdapatnya data *noise* yang dapat mengacaukan pembentukan pola dan menyebabkan kesulitan dalam memprediksi pola pergerakan data *Time Series* yang dijadikan acuan untuk prediksi data *Time Series* dalam waktu berikutnya. Untuk itu diperlukan pemfilteran data *Time Series* terhadap data-data yang terlalu *noisy*.

Beberapa pengukuran volatilitas tradisional dibuat untuk pemfilteran data data yang terlalu *noisy* diantaranya adalah perhitungan standar deviasi untuk interval waktu yang telah ditentukan. Pada kenyataan yang terjadi pada pasar keuangan modern, volatilitas terjadi mengikuti kebiasaan pasar dalam satuan waktu tertentu. Contohnya, pasar financial di eropa pada waktu 07.00-08.00 cenderung memiliki volatilitas tinggi karena pada waktu itu terjadi pembukaan pasar. Lalu pada pukul 12.00-13.00 dimana semua announcement untuk hari itu telah dikeluarkan dan hal ini mengakibatkan volatilitas tinggi.

Berdasarkan fakta tersebut, Bauwens, L dkk mengusulkan sebuah metode baru untuk menghitung nilai volatilitas dari pasar keuangan, yaitu metode IAOM (*Intraday Average Observation Model*). Ide dasar dari metode IAOM adalah mengelompokkan data berdasarkan satuan waktu tertentu lalu menghitung nilai standar deviasi rata rata pada data yang telah dikelompokkan sehingga diketahui nilai volatilitas lokal pada satuan waktu tersebut (Bauwens, L, dkk 2005).

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, judul yang diambil dalam skripsi ini adalah **“Fuzzy Time Series berdasarkan Teori Candlestick untuk memprediksi harga saham menggunakan Intraday Average Observation Model”**.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang ditangani dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*.
2. Bagaimana keakuratan hasil prediksi dari sistem *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model* dan tanpa menggunakan *Intraday Average Observation Model* dihitung dengan MSE, akurasi trend dan profit faktor pada masing masing metode.

1.3. Tujuan

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*.
2. Mengetahui keakuratan hasil prediksi dari sistem *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model* dan tanpa menggunakan *Intraday Average Observation Model* dihitung dengan MSE, akurasi trend dan profit faktor pada masing masing metode.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah skripsi ini adalah :

1. Proses Peramalan *data Time Series* menggunakan data saham dari PT Agro Astra Lestari Indonesia tahun 2004-2010.
2. Input Untuk sistem fuzzy terdiri dari data harian saham *Open Price, High Price, Low price* dan *Close Price*.
3. Harga saham yang diprediksi adalah *Close price*.

1.5. Manfaat

Manfaat pembuatan skripsi ini adalah :

1. Membantu investor pada pasar keuangan untuk mendapatkan data hasil prediksi saham yang diinginkan
2. Membantu investor pada pasar keuangan untuk membuat keputusan pasar financial berdasarkan hasil prediksi system

1.6. Metodologi Pemecahan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang dirumuskan sebelumnya, maka metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur
Mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan konsep *fuzzy Time Series*, *Candlestick teori* dan *Intraday Average Observation Model* dari berbagai referensi.
2. Pendefinisian dan analisis masalah
Mendefinisikan dan menganalisis masalah untuk mencari solusi yang tepat.
3. Perancangan dan implementasi sistem
Membuat perancangan perangkat lunak dengan analisis terstruktur dan mengimplementasikan hasil rancangan tersebut yaitu *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*.
4. Uji coba dan analisa hasil implementasi
Menguji perangkat lunak, dan menganalisa hasil dari implementasi tersebut apakah sudah sesuai dengan tujuan yang dirumuskan sebelumnya, untuk kemudian menarik kesimpulannya.

1.7. Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN
Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi pemecahan masalah, dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Menguraikan teori-teori yang berhubungan dengan *Saham*, *data Time Series*, *fuzzy Time Series*, *Candlestick Teori* dan *Intraday Average Observation Model*
3. BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode-metode yang digunakan dalam pembuatan *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham

menggunakan *Intraday Average Observation Model*.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan implementasi *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*. dan pengujian keakuratan sistem serta analisis sistem perangkat lunak yang dibangun yaitu apakah hasil dari *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model* sesuai dengan yang diharapkan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh rangkaian penelitian serta saran kemungkinan pengembangannya.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saham

2.1.1 Pengertian Saham

Saham dapat didefinisikan sebagai surat berharga sebagai bukti penyertaan atau pemilikan individu maupun institusi dalam suatu perusahaan. Apabila seorang investor membeli saham, maka ia akan menjadi pemilik dan disebut sebagai pemegang saham perusahaan tersebut

Dari berbagai jenis saham yang dikenal di bursa, yang diperdagangkan yaitu saham biasa (*common stock*) dan saham preferen (*preferred stock*). Saham biasa yaitu saham yang tidak memperoleh hak istimewa. Pemegang saham biasa hanya mempunyai hak memperoleh dividen selama perusahaan memperoleh keuntungan, mempunyai hak suara pada rapat umum pemegang saham, memiliki hak memperoleh sebagian dari kekayaan setelah semua kewajiban terpenuhi

Sedangkan saham preferen adalah saham yang diberikan atas hak untuk mendapatkan dividend dan/atau bagian kekayaan pada saat perusahaan dilikuidasi terlebih dahulu dari saham biasa, disamping itu memiliki preferensi untuk mengajukan usul pencalonan direksi/komisaris. Ciri ciri yang penting dari saham preferen yaitu hak utama atas *dividen*, hak utama atas aktiva perusahaan. Penghasilan tetap, jangka waktu yang tidak terbatas, tidak mempunyai hak suara. (Anoraga dan Pakarti, 2001).

Konsep Intraday adalah konsep penentuan harga saham dalam satuan waktu harian. Pada konsep ini, harga saham dibagi menjadi 4 definisi yaitu *Open Price* adalah harga pembukaan saham harian, *High Price* adalah harga tertinggi yang pernah terjadi dalam satu hari, *Low Price* adalah harga terendah yang pernah terjadi dalam satu hari, *Close Price* adalah harga penutupan saham harian.

2.1.2. Week Daily Trading

Week daily trading adalah jumlah hari dalam seminggu yang diperlukan bursa saham untuk melakukan transaksi. Ada 2 jenis *Week daily trading* yang dianut oleh pasar dunia yaitu *5 days a week daily trading* dan *7 days a week daily trading*. Konsep *5 days a week trading*

menerapkan 5 hari aktif yang digunakan bursa saham dalam bertransaksi yaitu dari senin-jumat. Konsep *5 days a week* diterapkan oleh beberapa Negara termasuk Indonesia.

2.2 Konsep dan Jenis Data Time Series

Dalam ekonometrika, dikenal terdapat 3 kelompok data yaitu data runtun waktu (*Time Series*), data silang(cross section) dan data panel(*pooled data*). Data tersebut sangat diperlukan dalam proses penelitian maupun pengambilan keputusan. Berikut akan dibahas beberapa jenis data yang telah disebutkan diatas(Winanrno, 2007).

Time Series merupakan data yang terdiri atas satu objek tetapi meliputi beberapa periode waktu misalnya harian, bulanan, mingguan, tahunan dan lain lain. Dapat dilihat dari contoh data *Time Series* pada data harga saham, data ekspor, data nilai tukar(kurs), data produksi dan lain sebagainya. Jika diamati masing masing data tersebut terkait dengan waktu(time) dan terjadi berurutan. Misalnya data produksi minyak sawit dari tahun 2000 hingga 2009, data kurs Rupiah Indonesia terhadap Dollar Amerika Serikat dari tahun 2000-2006, dan lain-lain. Dengan demikian maka akan sangat mudah untuk mengenali jenis data ini.

Data *Time Series* juga sangat berguna bagi pengambilan keputusan untuk memperkirakan kejadian dimasa yang akan datang. Karena diyakini pola perubahan data *Time Series* beberapa periode masa lampau akan terulang pada masa kini. Data *Time Series* juga bisa tergantung pada *lag* atau selisih. Katakanlah pada beberapa kasus misalnya produksi dunia komoditas kopi pada tahun sebelumnya akan mempengaruhi harga kopi dunia pada tahun berikutnya. Dengan demikian maka akan diperlukan data *lag* produksi kopi. Data *lag* tersebut kemudian dapat digunakan untuk melihat pengaruh *lag* produksi terhadap harga kopi dunia. (Winarno, 2007).

2.3 Volatilitas Saham

Salah satu masalah utama dalam memprediksi data *Time Series* untuk pasar keuangan adalah volatilitas data yang tinggi. Volatilitas adalah ketidakstabilan perubahan nilai dari sebuah instrumen financial dalam skala waktu tertentu (Lin Chen, 1996). Volatilitas biasanya dihitung menggunakan standart deviasi.

Volatilitas yang tinggi memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungannya adalah dengan volatilitas yang tinggi maka ada

kemungkinan investor akan memperoleh capital gain yang tinggi dari transaksi saham yang dilakukan. Kerugiannya adalah munculnya data noisy. Data noisy didapat apabila terjadi perubahan harga secara ekstrim dalam waktu yang singkat. Hal ini akan menjadi kendala dalam memprediksi data *Time Series* saham tersebut karena dapat mengacaukan pembentukan pola dan menyebabkan kesulitan dalam memprediksi pola pergerakan data *Time Series* yang dijadikan acuan untuk prediksi data *Time Series* dalam waktu berikutnya. Untuk itu diperlukan pemfilteran data *Time Series* terhadap data-data yang terlalu noisy.

2.3.1 Konsep Baru Mendefinisikan Volatilitas.

Beberapa pengukuran volatilitas tradisional dibuat untuk pemfilteran data data yang terlalu noisy diantaranya adalah perhitungan standar deviasi untuk interval waktu yang telah ditentukan. Pada kenyataan yang terjadi pada pasar keuangan modern, volatilitas terjadi mengikuti kebiasaan pasar dalam satuan waktu tertentu. Contohnya, pasar financial di eropa pada waktu 07.00-08.00 cenderung memiliki volatilitas tinggi karena pada waktu itu terjadi pembukaan pasar. Lalu pada pukul 12.00-13.00 dimana semua announcement untuk hari itu telah dikeluarkan dan hal ini mengakibatkan volatilitas tinggi.

Berdasarkan fakta tersebut, Bauwens, L dkk mengusulkan sebuah metode baru untuk menghitung nilai volatilitas dari pasar keuangan, yaitu metode IAOM (*Intraday Average Observation Model*). Ide dasar dari metode IAOM adalah mengelompokkan data berdasarkan satuan waktu tertentu lalu menghitung nilai standar deviasi rata rata pada data yang telah dikelompokkan sehingga diketahui nilai volatilitas lokal pada satuan waktu tersebut (Bauwens, L, dkk 2005). Nilai IAOM dihitung dengan:

$$IAOM = \sqrt{\frac{1}{S} \sum_{s=1}^S (n - mean)^2} \quad (2.1)$$

Dengan S adalah jumlah data yang telah dikelompokkan berdasarkan hari, mean adalah rata rata data yang telah dikelompokkan berdasarkan hari, dan n adalah nilai masing masing data. Dengan adanya IAOM maka volatilitas dihitung mengikuti kebiasaan pasar dalam satuan waktu tertentu dan proses pemfilteran noisy menjadi lebih

akurat. Data dianggap melebihi batas volatilitas apabila prosentase volatilitasnya lebih besar daripada 100%. (A. kablan 2009)

2.4 Peramalan Data *Time Series*

Teknik peramalan terbagi menjadi dua kelompok yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Teknik kualitatif merupakan peramalan berdasarkan pendapat suatu pihak, dan datanya tidak bisa direpresentasikan secara tegas menjadi suatu nilai. Teknik peramalan tersebut misalnya adalah peramalan pendapat (*judgement forecast*). Sebaliknya, teknik peramalan kuantitatif merupakan teknik peramalan yang berdasarkan pada masa lalu (*data histories*) dan dapat dibuat dalam bentuk angka yang biasa disebut sebagai data *Time Series* (Jumingan, 2009).

Peramalan data *Time Series* memprediksi apa yang terjadi berdasarkan data histories masa lalu. *Time Series* adalah kumpulan dari pengamatan yang teratur pada sebuah variabel selama periode waktu yang sama dan suksesif. Dengan mempelajari bagaimana sebuah variable berubah setiap waktu, sebuah relasi diantara kebutuhan dan waktu dapat diformulasikan dan digunakan untuk memprediksi tingkat kebutuhan yang akan datang (Jumingan, 2009)

2.5 Fuzzy Time Series

2.5.1 Konsep Dasar Fuzzy Time Series

Perbedaan utama antara *fuzzy Time Series* dan konvensional *Time Series* yaitu pada nilai yang digunakan dalam peramalan, yang merupakan himpunan *fuzzy* dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta yang ditentukan. Himpunan *fuzzy* dapat diartikan sebagai suatu kelas bilangan dengan batasan yang samar.

Jika U adalah himpunan semesta, $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, maka suatu himpunan *fuzzy* A dari U didefinisikan sebagai $A = f_A(u_1)/u_1 + f_A(u_2)/u_2 + \dots + f_A(u_n)/u_n$ dimana f_A adalah fungsi keanggotaan dari A , $f_A: U \rightarrow [0,1]$ dan $1 \leq i \leq n$.

Sedangkan definisi dari *fuzzy Time Series* adalah misalkan $Y(t)$ ($t = \dots, 0, 1, 2, \dots$), adalah himpunan bagian dari R yang menjadi himpunan semesta dimana himpunan *fuzzy* $f_i(t)$ ($i = 1, 2, \dots$) telah didefinisikan sebelumnya dan dijadikan $F(t)$ menjadi kumpulan dari

$f_i(t)(i=1,2, \dots)$. Maka, $F(t)$ dinyatakan sebagai *fuzzy Time Series* terhadap $Y(t)(t=\dots,0,1,2,\dots)$.

Dari definisi di atas, dapat dilihat bahwa $F(t)$ bisa dianggap sebagai *variable linguistic* dan $f_i(t)(i=1,2,\dots)$ bisa dianggap sebagai kemungkinan nilai *linguistic* dari $f(t)$, dimana $f_i(t)(i=1,2,\dots)$ direpresentasikan oleh suatu himpunan *fuzzy*. Bisa dilihat juga bahwa $F(t)$ adalah suatu fungsi waktu dari t misalnya, nilai nilai dari $F(t)$ bisa berbeda pada waktu yang berbeda tergantung pada kenyataan bahwa himpunan semesta bisa berbeda pada waktu yang berbeda. Dan jika $F(t)$ hanya disebabkan oleh $F(t-1)$ maka hubungan ini digambarkan sebagai $F(t-1) \rightarrow F(t)$. (Chen, 1996)

2.5.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi-fungsi keanggotaan *fuzzy* terparameterisasi satu dimensi yang umum digunakan diantaranya adalah:

1. Fungsi keanggotaan segitiga, disifati oleh parameter $\{a,b,c\}$ yang didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{segitiga}(x,a,b,c) = \begin{cases} 0; & x < a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \\ 0; & c \leq x \end{cases} \quad (2.2)$$

bentuk yang lain dari persamaan di atas adalah

$$\text{segitiga}(x,a,b,c) = \max\left(\min\left(\frac{x-a}{b-a}, \frac{c-x}{c-b}\right), 0\right) \quad (2.3)$$

parameter $\{a,b,c\}$ (dengan $a < b < c$) yang menentukan koordinat x dari ketiga sudut segitiga tersebut, seperti terlihat pada Gambar 2.2(a).

2. Fungsi keanggotaan trapesium, disifati oleh parameter $\{a,b,c,d\}$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$\text{Trapezium}(x,a,b,c,d) = \begin{cases} 0; & x < a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \\ 0; & d \leq x \end{cases} \quad (2.4)$$

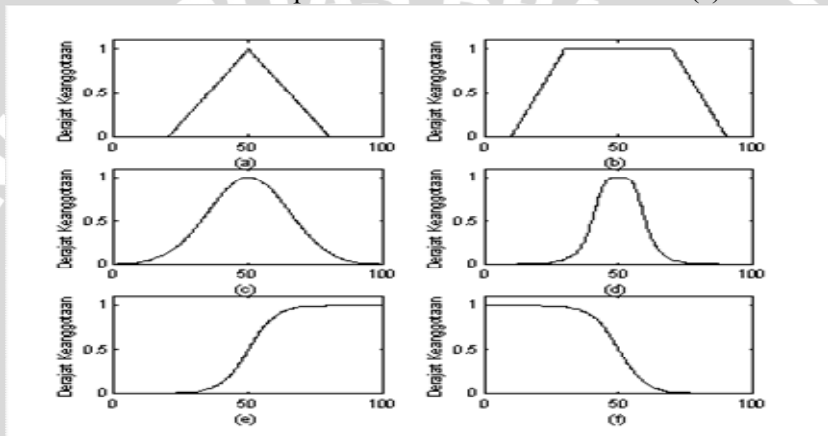
parameter $\{a,b,c,d\}$ (dengan $a < b < c < d$) yang menentukan koordinat

x dari keempat sudut trapesium tersebut, seperti terlihat pada Gambar 2.2(b).

3. Fungsi keanggotaan Gaussian, disifati oleh parameter $\{c,s\}$ yang didefinisikan sebagai berikut :

$$gaussian(x,c,\sigma) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2} \quad (2.5)$$

Fungsi keanggotaan Gauss ditentukan oleh parameter c dan s yang menunjukkan titik tengah dan lebar fungsi, seperti terlihat pada Gambar 2.2(c).



Gambar 2.1 Kurva fungsi keanggotaan, (a).segitiga $(x;20,50,80)$, (b).trapesium $(x;10,30,70,90)$, (c).gaussian $(x;50,15)$, (d).bell $(x;10,2,50)$, (e).sigmoid $(x;0,2,50)$ dan (f).sigmoid $(x;-0,2,50)$.

4. Fungsi keanggotaan *generalized bell*, disifati oleh parameter $\{a,b,c\}$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$bell(x,a,b,c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-c}{a} \right|^b} \quad (2.6)$$

parameter b selalu positif, supaya kurva menghadap kebawah, seperti terlihat pada Gambar 2(d).

5. Fungsi keanggotaan sigmoid, disifati oleh parameter $\{a,c\}$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$sig(x,a,c) = \frac{1}{1 + \exp[-a(x-c)]} \quad (2.7)$$

parameter a digunakan untuk menentukan kemiringan kurva pada saat $x = c$. Polaritas dari a akan menentukan kurva itu kanan atau kiri terbuka, seperti terlihat pada Gambar 2.2(d) dan 2.2(e).

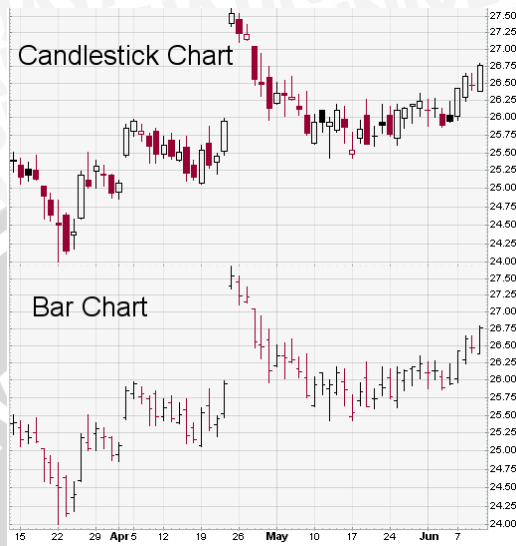
2.6 Pola Grafik Lilin Untuk Analisa Teknis Pergerakan Saham

Orang-orang Jepang mulai menggunakan analisis teknikal untuk berdagang beras pada abad ke-17. Versi awal dari analisis teknikal ini berbeda dari versi Amerika yang dicetuskan oleh Charles Dow di sekitar tahun 1900-an, tetapi prinsip-prinsip pemakaiannya sangat mirip dalam banyak hal seperti:

- Masalah “apa” (gerakan harga) adalah lebih penting dari pada masalah “mengapa” (berita, laba, dan lain sebagainya).
- Semua informasi yang diketahui tercermin dalam harga.
- Pembeli dan penjual menggerakkan pasar berdasarkan pada harapan dan emosi (ketakutan dan ketamaman).
- Pasar berfluktuasi
- Harga aktual mungkin tidak mencerminkan nilai dasarnya.

Menurut Steve Nison, grafik *Candlestick* muncul pertama kali setelah tahun 1850. Sebagian besar penghargaan bagi pengembangan grafik dan *Candlestick* layak ditujukan kepada pedagang beras legendaris bernama Homma dari kota Sakata. Ide orisinalnya kemungkinan telah dimodifikasi dan diperbaiki melalui praktik perdagangan selama bertahun-tahun, hingga akhirnya dihasilkan sistem grafis *Candlestick* seperti yang digunakan saat ini.

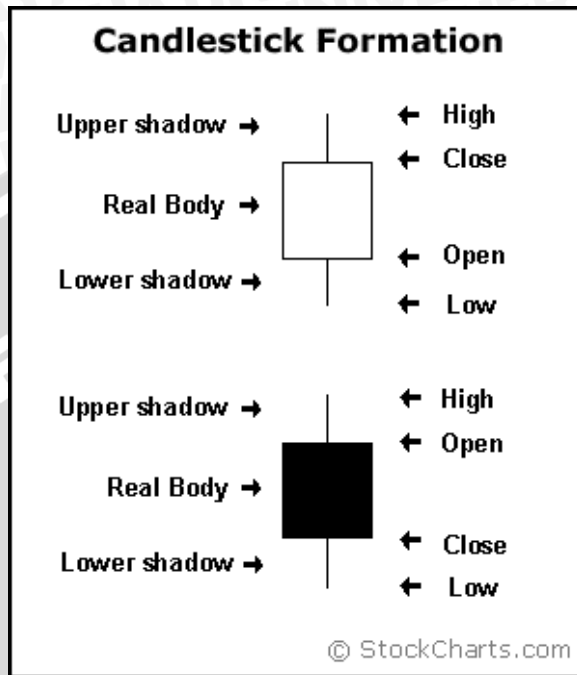




Gambar 2.2 grafik *Candlestick*

2.6.1 Formasi *Candlestick*

Untuk membuat grafik *Candlestick*, kita harus memiliki satu set data yang memuat nilai pembukaan, tertinggi, terendah, dan penutupan untuk tiap periode waktu yang ingin ditampilkan. Bagian badan yang kosong atau solid dari *Candlestick* disebut dengan “*body*” (juga dikenal sebagai “*real body*”). Garis panjang tipis di atas dan di bawah *body* mencerminkan kisaran nilai tinggi/rendah dan disebut dengan “bayangan” (juga dikenal sebagai “kumis” dan “ekor”). Titik tertinggi ditandai oleh puncak dari bayangan atas dan titik terendah oleh dasar dari bayangan bawah. Jika harga ditutup lebih tinggi dari pada harga pembukaannya, *Candlestick* kosong digambarkan dengan dasar *body* mewakili harga pembukaan dan atas *body* mewakili harga penutupan. Jika harga ditutup lebih rendah dari pada harga pembukaannya, *Candlestick* solid digambarkan dengan atas *body* mewakili harga pembukaan dan dasar *body* mewakili harga penutupan.



Gambar 2.3 Bentuk dasar grafik *Candlestick* beserta maknanya.

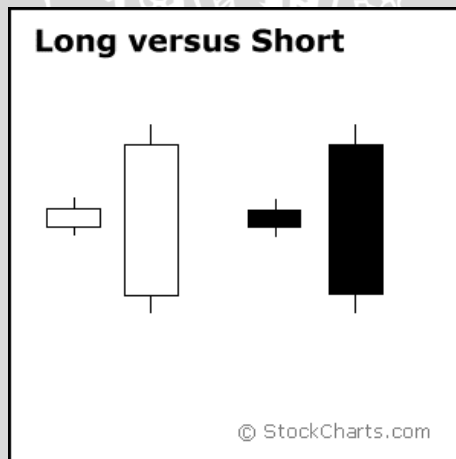
Banyak *trader* mempertimbangkan grafik *Candlestick* lebih menarik dan mudah diinterpretasikan secara visual dari pada grafik batang tradisional. Setiap unit *Candlestick* memberikan satu gambaran yang mudah diurai tentang gerak harga. Bullish adalah trend kenaikan dan bearish adalah trend penurunan

Para *trader* dengan segera dapat membandingkan hubungan antara harga pembukaan dan penutupan sebagaimana halnya harga tertinggi dan terendah. Hubungan antara harga pembukaan dan penutupan dipandang sebagai informasi vital dan membentuk intisari dari *Candlestick*. *Candlestick* kosong, di mana harga penutupan lebih besar dari pada harga pembukaan, mengindikasikan tekanan beli. Sebaliknya *Candlestick* solid, di mana harga penutupan lebih rendah dari pada harga pembukaan, mengindikasikan tekanan jual. (Nisson, 2001)

2.6.2 *Body Panjang vs Pendek Pada Pola Candlestick*

Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin panjang *body Candlestick*, akan semakin kuat tekanan beli atau jualnya. Sebaliknya, *Candlestick* yang pendek mengindikasikan ge-rakan harga yang kecil dan mencerminkan konsolidasi.

Sebagaimana yang dapat dilihat pada Gambar 2.14. di halaman selanjutnya, *Candlestick* putih panjang menunjukkan tekanan jual yang kuat. Makin panjang *body Candlestick* putih, makin jauh pula harga penutupan di atas harga pembukaannya. Hal ini mengindikasikan bahwa harga naik secara signifikan dari pembukaan ke penutupan, dan para pembeli sangat agresif. Walaupun *Candlestick* putih secara umum adalah *bullish*, tetapi sebagian besar tergantung pada posisinya dalam gambaran teknis yang lebih luas. Setelah penurunan yang berkelanjutan, *Candlestick* putih dapat menjadi tanda potensi titik balik atau level *support*. Jika pembelian terlalu agresif setelah kenaikan yang panjang, hal ini dapat mengarah pada tren *bullish* yang berlebihan.



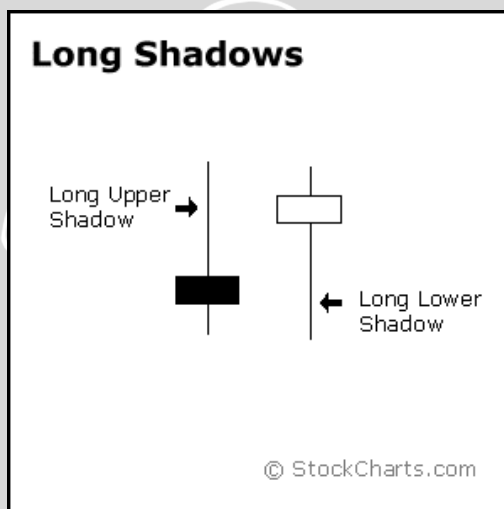
Gambar 2.4 *Candlestick body* long dan short

Candlestick hitam panjang menunjukkan tekanan jual yang kuat. Makin panjang sua-tu *Candlestick* hitam, makin jauh pula harga penutupan berada di bawah harga pembukaannya. Hal ini menunjukkan bahwa harga menurun secara signifikan dari pembukaannya dan para penjual sangat agresif. Setelah kenaikan yang panjang, suatu *Candlestick* hitam panjang dapat memberi pertanda titik balik atau

menandai level *resistance* yang akan datang. Setelah masa penurunan yang panjang, *Candlestick* hitam panjang dapat mengindikasikan kepanikan atau kapitulasi. (Nisson, 2001)

2.6.3 Bayangan Panjang vs Pendek Pada Pola *Candlestick*

Bayangan atas dan bawah pada *Candlestick* dapat memberi informasi yang bernilai tentang sesi perdagangan. Bayangan atas mencerminkan sesi tinggi dan bayangan bawah mencerminkan sesi rendah. *Candlestick* dengan bayangan pendek mengindikasikan bahwa sebagian besar dari aksi dagang terbatas di dekat harga pembukaan dan penutupan. *Candlestick* dengan bayangan panjang menunjukkan bahwa perdagangan berlanjut jauh dari harga pembukaan dan penutupan.



Gambar 2.5 *Candlestick* long shadow

Candlestick dengan bayangan atas panjang dan bayangan bawah pendek mengindikasikan bahwa pembeli mendominasi sesi tersebut dan menawar harga lebih tinggi. Namun, penjual selanjutnya memaksa harga turun, dan penutupan lemah menciptakan bayangan atas panjang. Sebaliknya, *Candlestick* dengan bayangan bawah panjang dan bayangan atas pendek mengindikasikan bahwa penjual mendominasi sesi tersebut dan menyeret harga lebih rendah. Namun, pembeli kemudian muncul

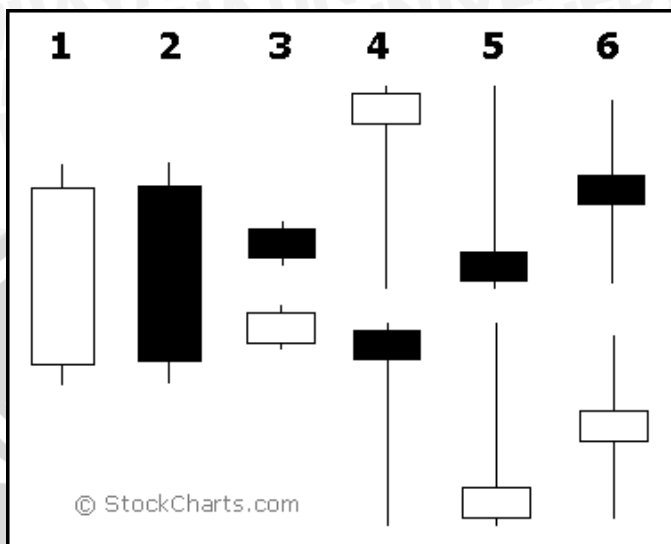
kembali dengan menawar harga lebih tinggi di akhir sesi dan penutupan yang kuat menciptakan bayangan bawah panjang.

Candlestick dengan bayangan atas panjang, bayangan bawah panjang dan *body* kecil disebut dengan *spinning tops*. Satu bayangan panjang mencerminkan pembalikan dari jenisnya; *spinning tops* mencerminkan keragu-raguan. *Body* kecil (kosong ataupun solid) menggambarkan gerakan kecil dari pembukaan ke penutupan, dan bayangan mengindikasikan bahwa baik *bulls* maupun *bears* sama aktifnya selama sesi tersebut. Meskipun sesi dibuka dan ditutup dengan sedikit perubahan, harga bergerak tinggi dan rendah secara signifikan selama waktu itu. Pembeli maupun penjual tak dapat menanggung untung dan hasilnya dike-sampingkan. Setelah kenaikan panjang atau *Candlestick* putih panjang, suatu *spinning tops*

Mengindikasikan kelemahan *bulls* dan terdapatnya potensi perubahan atau interupsi tren. Setelah penurunan panjang atau *Candlestick* hitam panjang, suatu *spinning tops* mengindikasikan kelemahan *bears* dan terdapatnya potensi perubahan atau interupsi trend. (Nisson, 2001)

2.6.4 Bulls vs Bears

Suatu *Candlestick* menggambarkan peperangan antara *Bulls* (pembeli) dan *Bears* (penjual) selama periode waktu tertentu. Analogi dari perang ini dapat dibuat antara dua tim se-pakbola, yang juga dapat dinamai tim *Bulls* dan tim *Bears*. Titik dasar (area rendah intra-sesi) *Candlestick* mencerminkan pendaratan untuk tim *Bears* dan titik puncak (area tinggi intra-sesi) mencerminkan pendaratan untuk tim *Bulls*. Semakin penutupan mendekati titik tertinggi, semakin dekat pula tim *Bulls* kepada pendaratan. Semakin penutupan mendekati titik terendah, semakin dekat pula tim *Bears* kepada pendaratan. Enam tipe permainan di antaranya adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 2.6



Gambar 2.6. Enam tipe permainan bulls dan bears

1. *Candlestick* putih panjang mengindikasikan bahwa tim *Bulls* mengontrol bola (perdagangan) pada sebagian besar permainan.
2. *Candlestick* hitam panjang mengindikasikan bahwa tim *Bears* mengontrol bola (perdagangan) pada sebagian besar permainan.
3. *Candlestick* kecil mengindikasikan bahwa kedua tim tidak dapat memindahkan bola dan harga berakhir di sekitar mereka memulainya.
4. Bayangan bawah panjang mengindikasikan bahwa tim *Bears* mengontrol bola pada sebagian permainan, tetapi lepas kendali pada bagian akhir dan tim *Bulls* membuat gerak balik yang impresif.
5. Bayangan atas panjang mengindikasikan bahwa tim *Bulls* mengontrol bola pada sebagian permainan, tetapi lepas kendali pada bagian akhir dan tim *Bears* membuat gerak balik yang impresif.
6. Bayangan atas dan bawah yang panjang mengindikasikan baik tim *Bears* maupun *Bulls* memiliki momen mereka masing-masing sepanjang permainan, namun keduanya tidak dapat

saling mengalahkan sehingga hasilnya dikesampingkan. (Nisson, 2001)

2.7 Pemodelan dengan Fuzzy Time Series Candlestick Pattern

2.7.1 Menentukan fuzzy set UoD berdasarkan variance Close Price

Pada Proses awal, data *Open Price*, *High Price*, *Low Price* dan *Close Price* yang sudah difilter berdasarkan *Close Price* Disiapkan. Lalu dicari nilai prosentase variance semua data antara dua harga *close price* dalam waktu t dan $t+1$ dengan rumus:

$$I = \frac{Close_{t+1} - Close_t}{Close_t} \times 100 \quad (2.8)$$

Kemudian, dicari nilai penambahan maksimum (I_{max}) dan penambahan minimum (I_{min}) berdasarkan nilai variance yang terbesar dan terkecil. Berikutnya, dicari nilai Universe of Discourse (UoD) dengan rumus:

$$UoD = [I_{Min} - D1, I_{Max} + D2] \quad (2.9)$$

Dimana nilai $D1$ dan $D2$ adalah nilai yang dapat membentuk I_{max} dan I_{min} menjadi bilangan bulat. Lalu, nilai UoD dibagi menjadi 8 hingga 40 interval yang sama. Misal, nilai UoD adalah $[-2,2]$ maka akan dibagi menjadi $u1=[-2,-1.5]$, $u2=[-1.5,-1]$, ..., $u8=[1.5,2]$. Dibuat *fuzzy set* dengan nama:

$$A1 = (Extreme_Decrease)$$

$$A2 = (Large_Decrease)$$

$$A3 = (Normal_Decrease)$$

$$A4 = (Small_Decrease)$$

$$A5 = (Small_Increase), \dots, \text{ dan}$$

$$A8 = (Extreme_Increase)$$

Kemudian ditentukan *fuzzy set* pada UoD dengan derajat keanggotaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
A1 &= 1/u1 + 0.5/u2 + 0/u3 + 0/u4 + 0/u5 + 0/u6 + 0/u7 + 0/u8 \\
A2 &= 0.5/u1 + 1/u2 + 0.5/u3 + 0/u4 + 0/u5 + 0/u6 + 0/u7 + 0/u8 \\
A3 &= 0/u1 + 0.5/u2 + 1/u3 + 0.5/u4 + 0/u5 + 0/u6 + 0/u7 + 0/u8 \\
A4 &= 0/u1 + 0/u2 + 0.5/u3 + 1/u4 + 0.5/u5 + 0/u6 + 0/u7 + 0/u8 \\
A5 &= 0/u1 + 0/u2 + 0/u3 + 0.5/u4 + 1/u5 + 0.5/u6 + 0/u7 + 0/u8 \\
A6 &= 0/u1 + 0/u2 + 0/u3 + 0/u4 + 0.5/u5 + 1/u6 + 0.5/u7 + 0/u8 \\
A7 &= 0/u1 + 0/u2 + 0/u3 + 0/u4 + 0/u5 + 0.5/u6 + 1/u7 + 0.5/u8 \\
A8 &= 0./u1 + 0/u2 + 0/u3 + 0/u4 + 0/u5 + 0/u6 + 0.5/u7 + 1/u8
\end{aligned}$$

Selanjutnya memasukkan nilai variance ke dalam *fuzzy set*. *Fuzzy set* ini akan bernama *following trend*. (C.H Lee, 2006)

2.7.2 Pemodelan Fuzzy Set Open Style

Model *fuzzy set open style* dibuat untuk menganalisa pergerakan *Open Price* dan nanti akan dicari pengaruhnya terhadap prediksi *Close Price*. *Open style* dibuat dengan *Open Price* pada waktu t dengan 5 variabel linguistik *fuzzy* yaitu *OPEN_LOW*, *OPEN_EQUAL_LOW*, *OPEN_EQUAL*, *OPEN_EQUAL_HIGH*, *OPEN_HIGH*. Aturan untuk *Open Style* adalah sebagai berikut:

$$\text{if } \rightarrow \text{Open}_t > \text{Max}(\text{Open}_{t-1}, \text{Close}_{t-1}) \rightarrow \text{OPEN_HIGH}$$

$$\text{if } \rightarrow \text{Open}_t = \text{Max}(\text{Open}_{t-1}, \text{Close}_{t-1}) \rightarrow \text{OPEN_EQUAL_HIGH}$$

$$\text{if } \rightarrow \text{Open}_t = \text{Open}_{t-1} = \text{Close}_{t-1} \rightarrow \text{OPEN_EQUAL}$$

$$\text{if } \rightarrow \text{Open}_t = \text{Min}(\text{Open}_{t-1}, \text{Close}_{t-1}) \rightarrow \text{OPEN_EQUAL_LOW}$$

$$\text{if } \rightarrow \text{Open}_t < \text{Min}(\text{Open}_{t-1}, \text{Close}_{t-1}) \rightarrow \text{OPEN_LOW}$$

OPEN_LOW menggunakan fungsi keanggotaan right linear, *OPEN_HIGH* menggunakan fungsi keanggotaan left linear, dan lainnya menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. . (C.H Lee, 2006)

2.7.3 Pemodelan Fuzzy Set Close Style

Model *fuzzy set close style* dibuat untuk menganalisa pergerakan *Close Price* dan nanti akan dicari pengaruhnya terhadap prediksi *Close Price*. *Close style* dibuat dengan *Close Price* pada waktu t dengan 5

variabel linguistik *fuzzy* yaitu *CLOSE_LOW*, *CLOSE_EQUAL_LOW*, *CLOSE_EQUAL*, *CLOSE_EQUAL_HIGH*, *CLOSE_HIGH*. Aturan untuk *Close Style* adalah sebagai berikut:

$if \rightarrow Close_t > Max(Open_{t-1}, Close_{t-1}) \rightarrow CLOSE_HIGH$

$if \rightarrow Close_t = Max(Open_{t-1}, Close_{t-1}) \rightarrow CLOSE_EQUAL_HIGH$

$if \rightarrow Close_t = Open_{t-1} = Close_{t-1} \rightarrow CLOSE_EQUAL$

$if \rightarrow Close_t = Min(Open_{t-1}, Close_{t-1}) \rightarrow CLOSE_EQUAL_LOW$

$if \rightarrow Close_t < Min(Open_{t-1}, Close_{t-1}) \rightarrow CLOSE_LOW$

CLOSE_LOW menggunakan fungsi keanggotaan right linear, *CLOSE_HIGH* menggunakan fungsi keanggotaan left linear, dan lainnya menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. (C.H Lee, 2006)

2.7.4 Pemodelan Fuzzy Set *U_Shadow* dan *L_Shadow*

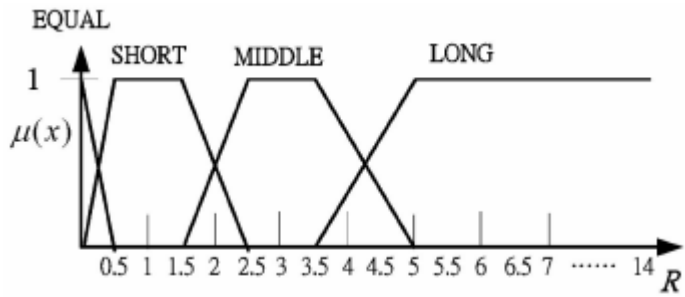
Pemodelan *Fuzzy set Upper Shadow* dan *Lower Shadow* dibuat dengan meniru analisa pemodelan *Candlestick pattern* dimana prosentase nilai Untuk *Upper Shaddow* didapat dengan rumus:

$$L_Upper = ([High - Max(Open, Close)] / open) \times 100 \quad (2.10)$$

Untuk *Lower Shadow* akan didapat dengan rumus:

$$L_Lower = ([Min(Open, Close) - Low] / open) \times 100 \quad (2.11)$$

Untuk nilai range pada prosentase ini akan dibatasi sebanyak 14 persen dimana pada proses sebelumnya telah dilakukan pemfilteran fluktuasi untuk nilai lebih besar dari 14 persen, dimana rata rata fluktuasi maksimal standart untuk pasar modal Indonesia adalah 14 persen. Nilai ini dapat diubah tergantung nilai rata rata fluktuasi maksimal untuk pasar modal di Negara lain. (C.H Lee, 2006)



Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan untuk Upper_S dan Lower_S

Pada pemodelan ini akan dibuat 4 variabel linguistic fuzzy masing masing pada Upper Shadow dan Lower Shadow yaitu EQUAL, SHORT, MIDDLE, dan LONG. Untuk LONG, fuzzy set didefinisikan dengan fungsi membership left linear dengan parameter (a,b) adalah (3.5,5). Untuk SHORT dan MIDDLE fuzzy set didefinisikan dengan fungsi membership trapezoid dengan parameter (a,b,c,d) adalah (0, 0.5, 1.5, 2.5) untuk SHORT dan (1.5, 2.5, 3.5, 5) untuk MIDDLE. Untuk EQUAL fuzzy set didefinisikan dengan fungsi membership right linear dengan parameter (a,b) adalah (0,0.5). (C.H Lee, 2006)

2.7.5 Pemodelan Fuzzy Set Body

Pemodelan Fuzzy set Body dibuat dengan meniru analisa pemodelan Candlestick pattern dimana prosentase nilai untuk Body didapat dengan rumus:

$$L_Body = ([Max(Open, Close) - Min(Open, Close)] / open) \times 100 \tag{2.12}$$

Untuk range prosentase pada pemodelan ini juga dibatasi 14 persen dimana variable linguistic fuzzy dan fungsi keanggotaan untuk fuzzy set body hamper sama dengan Upper Shadow dan lower shadow namun, terjadi penambahan aturan dimana terdapat aturan untuk mendapatkan body color dengan rumus:

- If (Open - Close) > 0 → Body_Color = BLACK
- If (Open - Close) = 0 → Body_Color = CROSS
- If (Open - Close) < 0 → Body_Color = WHITE

Sehingga dengan gabungan *fuzzy set* *Body* dan *Body Color* akan didapatkan 4x3 *fuzzy set* yaitu EQUAL_BLACK, EQUAL_CROSS, EQUAL_WHITE, SHORT_BLACK, SHORT_CROSS, SHORT_WHITE, MIDDLE_BLACK, MIDDLE_CROSS, MIDDLE_WHITE, LONG_BLACK, LONG_CROSS, dan LONG_WHITE. . (C.H Lee, 2006)

2.7.6 Pemodelan Previous Trend

Pemodelan Previous Trend akan menganalisa trend pergerakan dataset dalam pada durasi satu minggu kebelakang. Nilai dari *following trend* didapat dengan menghitung prosentase variance antara *close price* pada waktu *t* dengan *close price* pada waktu *t-5* dimana jumlah hari aktif untuk bursa saham Indonesia dalam satu minggu adalah 5 hari. Dengan penjelasan diatas, nilai Previous Trends didapat dengan rumus:

$$PT = \frac{Abs(Close_{t-5} - Close_t)}{Close_t} \times 100 \quad (2.13)$$

Pada pemodelan ini, akan dibuat dua jenis variable linguistic *fuzzy*. Variabel linguistic *fuzzy* pertama akan dibuat dengan 6 *fuzzy set* yaitu CROSS, EQUAL, WEAK, NORMAL,STRONG, dan EXTREME. Untuk *fuzzy set* EQUAL didefinisikan dengan fungsi keanggotaan right linear. Untuk *fuzzy set* EXTREME akan didefinisikan dengan fungsi keanggotaan left linear dan untuk WEAK, NORMAL dan STRONG akan didefinisikan dengan fungsi keanggotaan trapezoid. Parameter untuk masing masing CROSS, EQUAL, WEAK, NORMAL,STRONG, dan EXTREME adalah (0), (0, 2), (0, 2, 4, 6), (4, 6, 8, 10), (8, 10, 12, 14), dan (12, 14). Untuk variable linguistic *fuzzy* jenis kedua, dibuat dengan 3 *fuzzy set* yaitu BEARISH,CROSS dan BULLISH. Penentuan nilai 3 *fuzzy set* tersebut menggunakan aturan yang sama dengan aturan penentuan *body color* pada bagian sebelumnya yaitu:

If(*Open - Close*) > 0 → *Trends = BEARISH*

If(*Open - Close*) = 0 → *Body _ Color = CROSS*

If(*Open - Close*) < 0 → *Body _ Color = BULLISH*

BEARISH mengindikasikan terjadinya trend penurunan sementara BULLISH mengindikasikan terjadinya trend kenaikan. Dan CROSS mengindikasikan kestabilan trend. . (C.H Lee, 2006)

2.8 Gabungan Pemodelan

Gabungan pemodelan diperlukan untuk membuat suatu pola yang nantinya akan dipelajari untuk proses prediksi. Dari penjabaran sebelumnya, didapat 7 jenis pemodelan yaitu Open Style, Close Style, Upper Shadow, Lower Shadow, Body, Previous Trends dan following Trends. Dari ke 7 jenis pemodelan tersebut dapat dibentuk 3 jenis pola candlestick yaitu:

1. One Line Candlestick, adalah gabungan dari 7 pemodelan dalam waktu t yaitu Open Style t , Close Style t , Upper Shadow t , Lower Shadow t , Body t , Previous Trends t dan following Trends t .
2. Two Line Candlestick, adalah gabungan dari 12 jenis pemodelan dalam waktu t dan $t-1$ yaitu Open Style t , Close Style t , Upper Shadow t , Body t , Lower Shadow t , Open Style $t-1$, Close Style $t-1$, Upper Shadow $t-1$, Body $t-1$, Lower Shadow $t-1$, Previous Trends t dan following trends $t+1$.
3. Three Line Candlestick adalah gabungan dari 17 pemodelan dalam waktu t , $t-1$ dan $t-2$ yaitu Open Style t , Close Style t , Upper Shadow t , Body t , Lower Shadow t , Open Style $t-1$, Close Style $t-1$, Upper Shadow $t-1$, Body $t-1$, Lower Shadow $t-1$, Open Style $t-2$, Close Style $t-2$, Upper Shadow $t-2$, Body $t-2$, Lower Shadow $t-2$ dan Previous Trends t dan following trends $t+1$.

(C.H Lee, 2006)

Dalam flowchart dan perhitungan manual akan digunakan One line Candlestick karena jumlah data yang sedikit dan untuk memudahkan penggambaran proses. Sementara pada program akan digunakan 3 line candlestick untuk memperoleh hasil yang maksimal

2.9 Proses Prediksi berdasarkan pattern

Pada proses ini, pola data dari t akan dicocokkan dengan pola data dari t sebelumnya untuk memprediksi nilai *following* trend dari t . Proses pencocokan dihitung berdasarkan peluang jumlah data yang sama dengan nilai t sebelumnya. Pola akan dihitung sama apabila terdapat jumlah kecocokan paling maksimal dengan syarat kecocokan $> 50\%$ dengan pola t .

Untuk penghitungan banyaknya pola yang cocok adalah sebagai berikut:

1. Apabila tidak ditemukan kecocokan antara variable *fuzzy* set pada t dengan variable *fuzzy* set training. Maka nilai *following trend* untuk t adalah 0.
2. Apabila ditemukan satu kecocokan antara variable *fuzzy* set pada t dengan variable *fuzzy* set training. Maka nilai *following trend* untuk t adalah sama dengan nilai tengah dari *fuzzy* set *following trend* pada variable *fuzzy* set training yang sama .
3. Apabila ditemukan lebih dari satu kecocokan antara antara variable *fuzzy* set pada t dengan variable *fuzzy* set training. Maka nilai *following trend* untuk t adalah sama dengan rata rata nilai tengah dari masing masing variable *fuzzy* set training yang sama. Didapatkan dengan rumus:

$$V_{following} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i}{k} \quad (2.16)$$

Selanjutnya, akan dicari nilai *Close Price* pada t+1 dengan rumus:

$$close_price_{t+1} = close_price_t + \frac{V_{following}_t \times close_Price_t}{100} \quad (2.17)$$

Selanjutnya, proses perhitungan prediksi nilai *close price* pada t berikutnya didapat dengan cara yang sama. (C.H Lee, 2006)

2.10 Metode MSE Untuk Perhitungan Kesalahan.

Metode *Mean Square Error* (MSE) digunakan untuk mengevaluasi hasil prediksi dibandingkan dengan hasil sebenarnya. Semakin kecil nilai MSE mengindikasikan bahwa hasil prediksi semakin akurat. Nilai MSE diperoleh dengan rumus:

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (Forecasted_i - Actual_i)^2}{n} \quad (2.18)$$

Dimana $Forecasted_i$ adalah hasil prediksi pada waktu I dan $Actual_i$ adalah nilai sebenarnya pada waktu i. (C.H Lee, 2006)

2.11 Menghitung Akurasi Trend Harga

Trend harga adalah Harga hari ini dikurangi harga kemarin. Apabila bernilai negatif, maka trend harga mengalami penurunan. Sebaliknya, apabila bernilai positif maka trend harga mengalami kenaikan. Bernilai 0 apabila trendnya sama. Penghitungan akurasi trend harga adalah mencocokkan faktor trend harga (+,-,0) antara harga prediksi dengan harga actual. Kecocokan dinilai cara:

$$Trend = \frac{\sum (valid_data)}{\sum (All_data)} \times 100 \quad (2.19)$$

Dimana Valid data adalah data yang memiliki kecocokan trend faktor dan All data adalah populasi semua data uji. (Mood, A, 1974)

2.12. Analisa Profit Faktor

Profit faktor adalah keuntungan historis dari serangkaian perdagangan saham harian. Dapat dihitung menggunakan rumus:

$$ProfitFaktor = \frac{Gross\ Profit}{Gross\ Loss} \quad (2.20)$$

Dimana Gross Profit adalah total keuntungan dan Gross Loss adalah total kerugian. Break event dari profit faktor adalah satu. Dengan demikian, keuntungan akan diperoleh apabila nilai profit faktornya lebih dari satu. Untuk dapat menghitung Profit faktor, diperlukan proses simulasi perdagangan dengan objek data prediksi dan data actual. Proses simulasi ditentukan dengan rule: "If Prediction is up then buy else if prediction is down then sell". (A. Kablan, 2009)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

Pada bab metodologi dan perancangan ini akan dibahas metode, rancangan yang digunakan dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tentang *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*.

Penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mempelajari literatur yang berhubungan dengan data *Time Series* saham dan metode prediksi data *Time Series* dengan menggunakan teori *Candlestick* dan *Intraday Average Observation Model* untuk memfilter *noisy* pada data.
2. Mengumpulkan data *Time Series* saham dari PT Agro Astra Lestari Indonesia dari tahun 2007-2009.
3. Menganalisa dan merancang *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*.
4. Membuat perangkat lunak berdasarkan system yang telah dianalisa dan dirancang.
5. Menguji coba perangkat lunak *Fuzzy Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model*.
6. Mengevaluasi hasil prediksi yang telah dibuat oleh system

3.1.1 Studi Literatur

Dalam penelitian ini dibutuhkan studi literatur untuk merealisasikan tujuan dan penyelesaian masalah. Teori-teori mengenai data *Time Series* saham, teori *Candlestick* dan *Intraday Average Observatorium Model* digunakan sebagai dasar penelitian yang diperoleh dari buku, jurnal dan browsing dari internet. Kemudian data yang diperoleh diubah sehingga dapat digunakan untuk analisis. Setelah dianalisis maka dapat di implementasikan ke dalam program.

3.1.2 Data Yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dataset Time Series* harian harga saham *open price*, *close price*, *low price* dan *high price* pada saham PT Agro Astra Lestari Indonesia selama 6 tahun yaitu

dari tahun 2004-2010. Digunakan data 6 tahun karena berdasarkan penelitian sebelumnya, Proses prediksi akan optimal apabila pengambilan data untuk training antara 4-10 tahun.

3.2 Deskripsi Umum Sistem

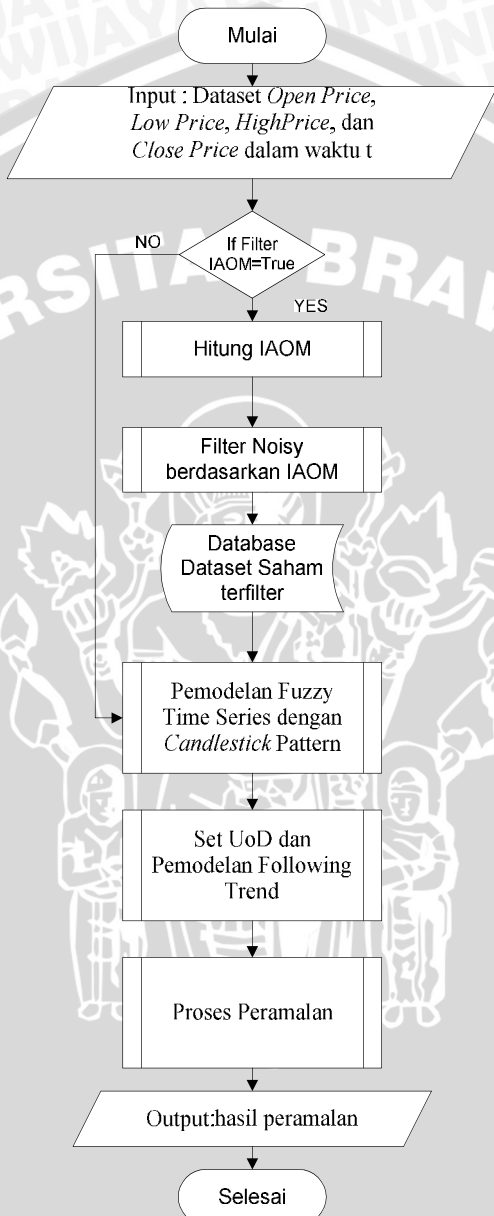
Secara umum sistem yang dibangun adalah perangkat lunak untuk memberikan prediksi saham berdasarkan data training sebelumnya dengan menggunakan *Intraday Average Observation Model* untuk mengurangi *noisy* data dan pemodelan *Candlestick* untuk memprediksi harga saham. Dengan adanya system prediksi ini diharapkan dapat membantu investor saham untuk membuat keputusan financial yang tepat.

3.3 Perancangan System Fuzzy Time Series berdasarkan Teori Candlestick untuk memprediksi harga saham menggunakan Intraday Average Observation Model.

Dalam perancangan fuzzy model ini akan dibuat *flowchart* dapat dilihat pada gambar 3.1

Flowchart proses prediksi data *Time Series* saham dapat dilihat pada gambar dan langkah langkah berikut:

1. Mulai
2. Menginputkan dataset saham untuk proses pembentukan pola yang terdiri dari *Open Price*, *Close Price*, *Low price* dan *High Price*.
3. Jika Pilihan Menghitung IAOM true maka dilanjutkan proses 4, jika false maka langsung loncat ke proses 6 dengan dataset yang tidak terfilter
4. Prosedur Menghitung Nilai IAOM berdasarkan *close price*
5. Prosedur Melakukan pemfilteran data *noisy* terhadap dataset saham berdasarkan IAOM.
6. Prosedur Memodelkan dataset yang telah difilter dengan pemodelan *Fuzzy Time Series Candlestick Pattern*
7. Pola *Candlestick* Dimasukkan dalam database
8. Prosedur mencari UoD dan Pemodelan Following Trends
9. Proses peramalan dilakukan dengan mencari peluang kemungkinan pola yang sama berdasarkan pola sebelumnya.
10. Output hasil peramalan diperoleh.



Gambar 3.1 Flowchart proses prediksi

3.3.1 Pemfilteran Noisy dataset saham berdasarkan IAOM

Untuk menghindari data training yang terlalu volatile, data set saham terlebih dahulu difilter dengan metode IAOM (Intraday Average Observational Model). Dengan metode ini, data dikelompokkan terlebih dahulu berdasarkan satuan waktu tertentu. Penfilteran data dilakukan berdasarkan nilai *close price* tiap dataset. Pada system yang dibuat data dikelompokkan berdasarkan hari dalam minggu. Setelah dikelompokkan, lalu data dari tiap kelompok dicari nilai IAOM nya

Setelah didapatkan nilai IAOM , maka dicari variance nilai *close price* tiap data berdasarkan nilai IAOM lalu dicari prosentase tiap variance berdasarkan IAOM. Prosentase yang lebih besar dari 100% maka akan di filter keluar dari dataset.

Diagram alir untuk proses mencari IAOM dan filter data berdasarkan IAOM dapat dilihat pada gambar 3.2 dan 3.3

3.3.2 Pemodelan dataset dengan Fuzzy Time Series Candlestick Pattern

3.3.2.1 Menentukan fuzzy set UoD berdasarkan variance Close Price

Diagram alir untuk Menentukan fuzzy set UoD berdasarkan variance Close Price dapat dilihat pada gambar 3.5, 3.6 dan 3.7. Pada diagram dapat diketahui bahwa nilai close price dicari nilai variance masing masing lalu dicari fuzzy set UoD berdasarkan variance Close Price.

3.3.2.2 Membuat Pemodelan Fuzzy Set Open Style

Diagram alir untuk Menentukan pemodelan fuzzy set Open_Style dapat dilihat pada gambar 3.8. Model fuzzy set *open style* dibuat untuk menganalisa pergerakan *Open Price* dan nanti akan dicari pengaruhnya terhadap prediksi *Close Price*. *Open style* dibuat dengan *Open Price* pada waktu t dengan 5 variabel linguistik fuzzy yaitu *OPEN_LOW*, *OPEN_EQUAL_LOW*, *OPEN_EQUAL*, *OPEN_EQUAL_HIGH*, *OPEN_HIGH*.

3.3.2.3 Membuat Pemodelan Fuzzy Set *Close Style*

Diagram alir untuk Menentukan pemodelan fuzzy set *Open_Style* dapat dilihat pada gambar 3.9. Model fuzzy set *close style* dibuat untuk menganalisa pergerakan *Close Price* dan nanti akan dicari pengaruhnya terhadap prediksi *Close Price*. *Close style* dibuat dengan *Close Price* pada waktu t dengan 5 variabel linguistik fuzzy yaitu *CLOSE_LOW*, *CLOSE_EQUAL_LOW*, *CLOSE_EQUAL*, *CLOSE_EQUAL_HIGH*, *CLOSE_HIGH*.

3.3.2.4 Membuat Pemodelan Fuzzy Set *U_Shadow* dan *L_Shadow*

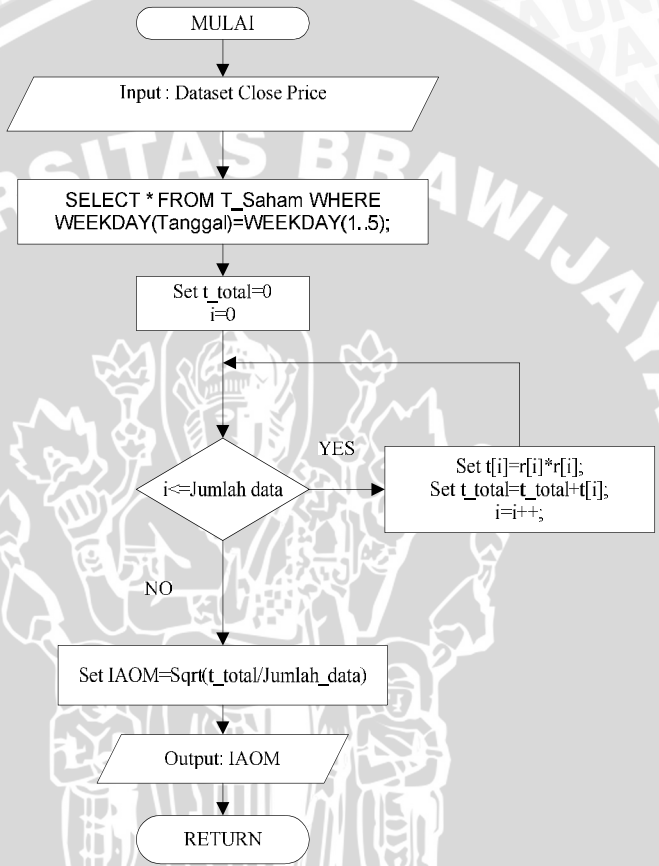
Diagram alir untuk Menentukan pemodelan fuzzy set *Lower Shadow* dapat dilihat pada gambar 3.10 dan 3.11 sedangkan diagram alir untuk Menentukan pemodelan fuzzy set *Upper Shadow* dapat dilihat pada gambar 3.12 dan 3.13 Proses pemodelannya adalah mencari panjang *Upper_Shadow* / *Lower_Shadow* Terlebih dahulu, kemudian berdasarkan panjangnya dicari fuzzy set masing masing berdasarkan variabel linguistiknya.

Pada pemodelan ini akan dibuat 4 variabel linguistic fuzzy masing masing pada *Upper Shadow* dan *Lower Shadow* yaitu *EQUAL*, *SHORT*, *MIDDLE*, dan *LONG*. Untuk *LONG*, fuzzy set didefinisikan dengan fungsi membership left linear dengan parameter (a,b) adalah $(3.5,5)$. Untuk *SHORT* dan *MIDDLE* fuzzy set didefinisikan dengan fungsi membership trapezoid dengan parameter (a,b,c,d) adalah $(0, 0.5, 1.5, 2.5)$ untuk *SHORT* dan $(1.5, 2.5, 3.5, 5)$ untuk *MIDDLE*. Untuk *EQUAL* fuzzy set didefinisikan dengan fungsi membership right linear dengan parameter (a,b) adalah $(0,0.5)$.

3.3.2.5 Membuat Pemodelan Fuzzy Set *Body*

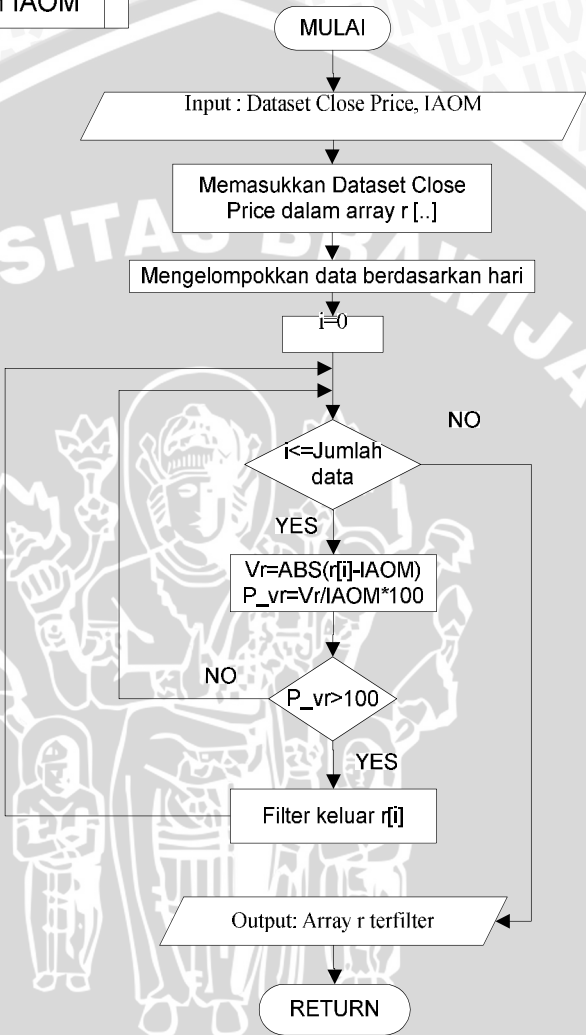
Diagram alir untuk Menentukan pemodelan fuzzy set *Body* dapat dilihat pada gambar 3.14 dan 3.15 Proses pemodelannya adalah mencari panjang *Body* terlebih dahulu, kemudian berdasarkan panjangnya dicari fuzzy set masing masing berdasarkan variabel linguistiknya lalu dicari warna dari *Body* berdasarkan *Open Price* dan *Close Price*.

Hitung IAOM



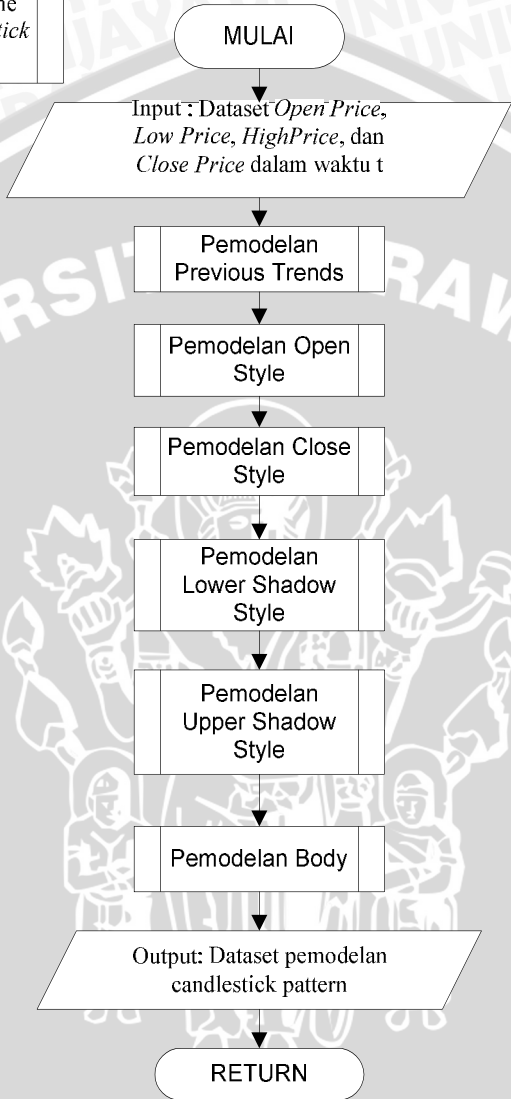
Gambar 3.2 Flowchart proses mencari IAOM

Filter Noisy berdasarkan IAOM

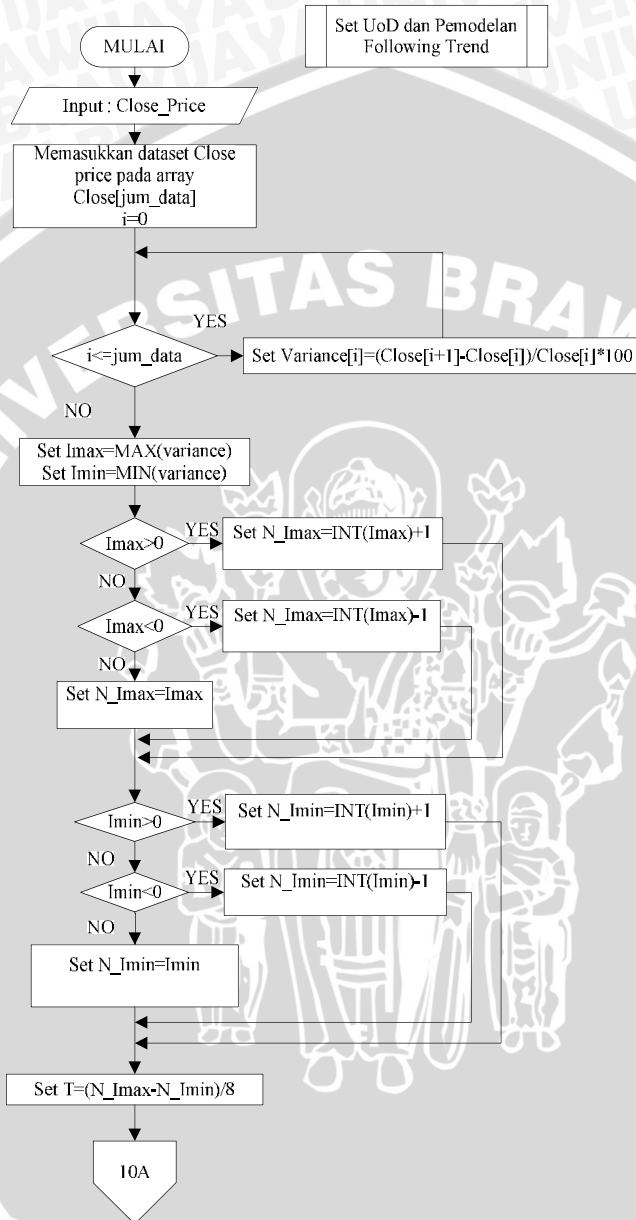


Gambar 3.3 Flowchart proses filter data nosiy berdasarkan IAOM

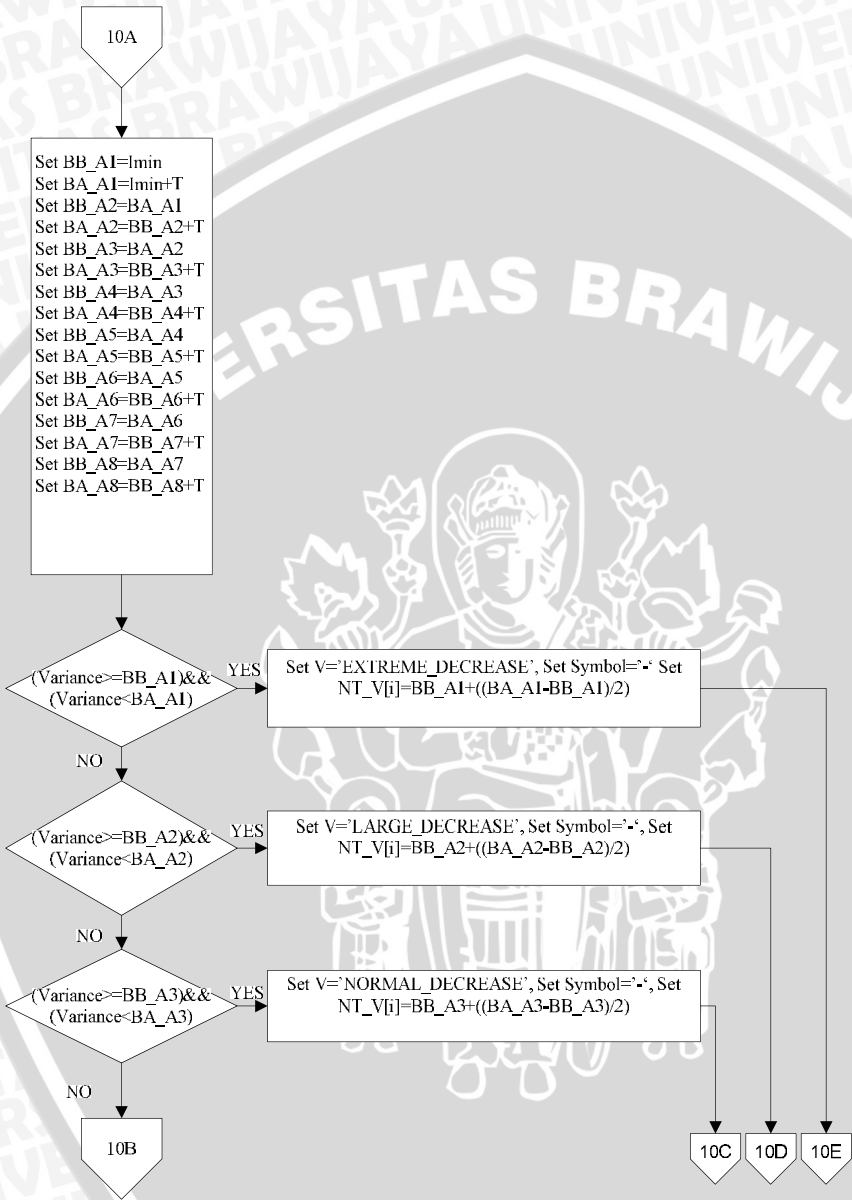
Pemodelan Fuzzy Time Series dengan *Candlestick* Pattern



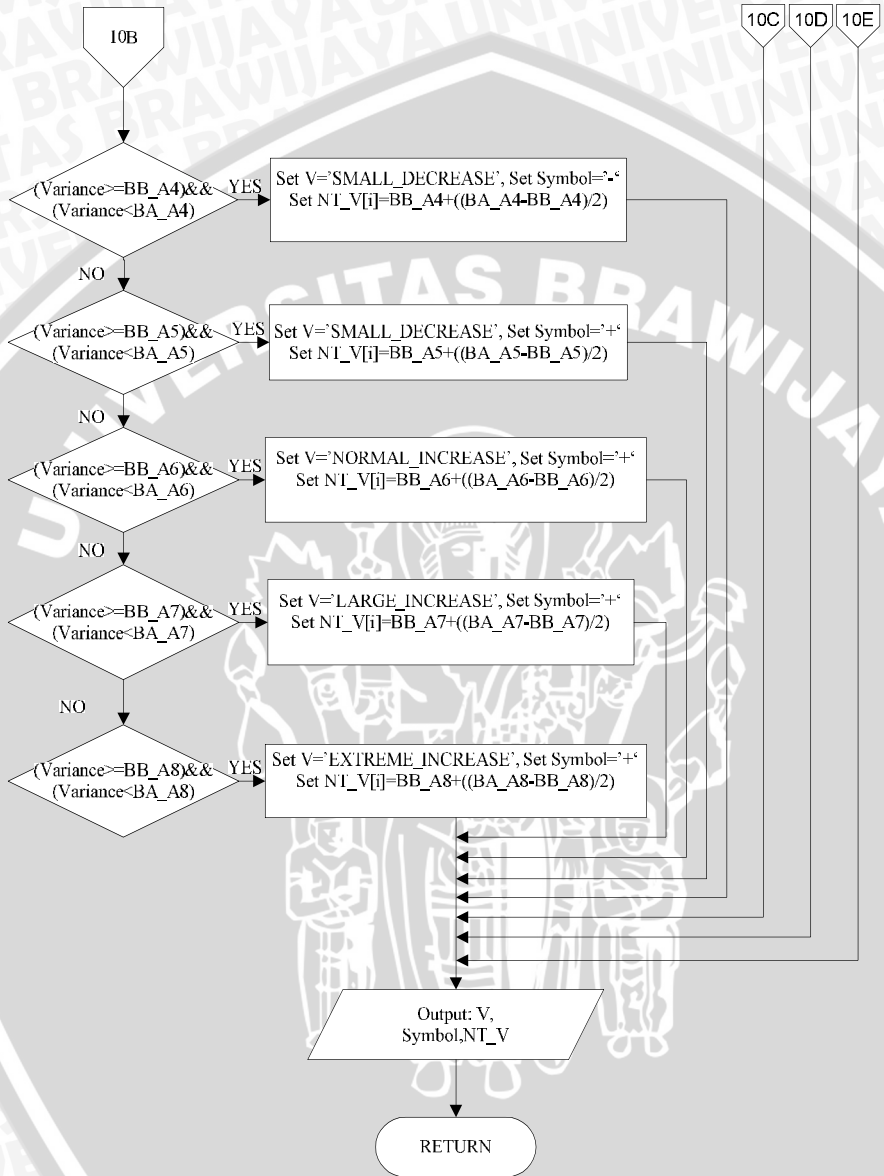
Gambar 3.4 Diagram alir pemodelan *Candlestick*



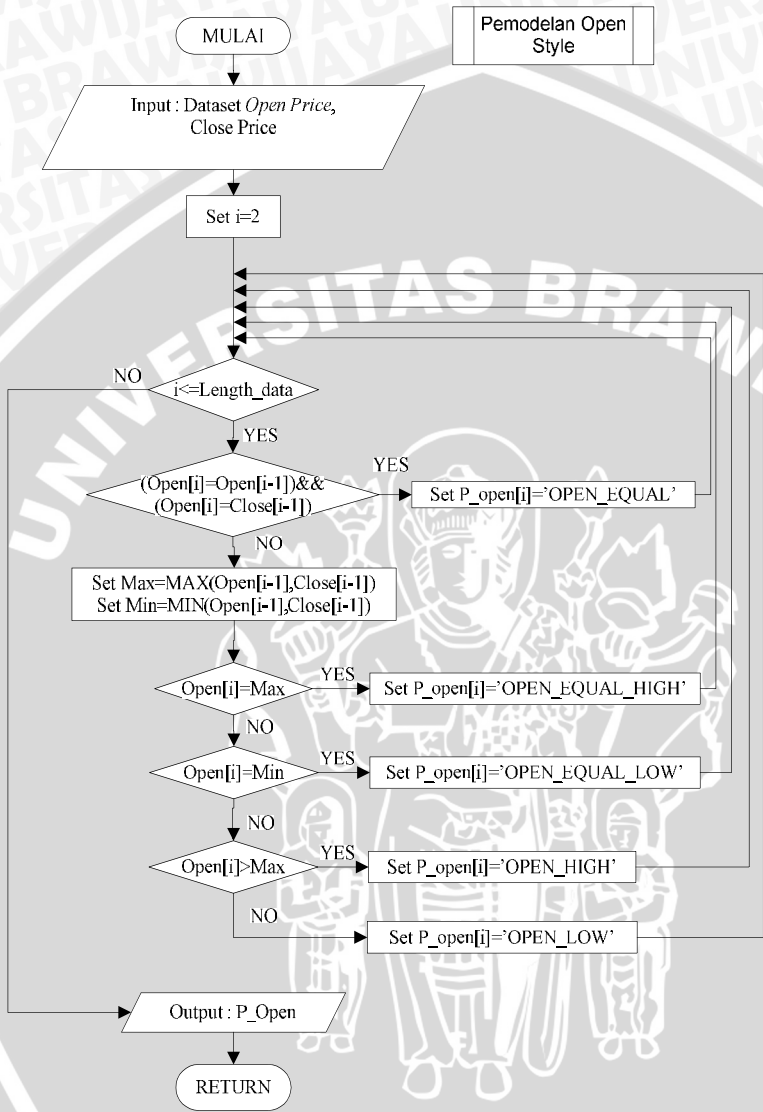
Gambar 3.5 Diagram Alir menentukan UoD dan Following Trends bagian I



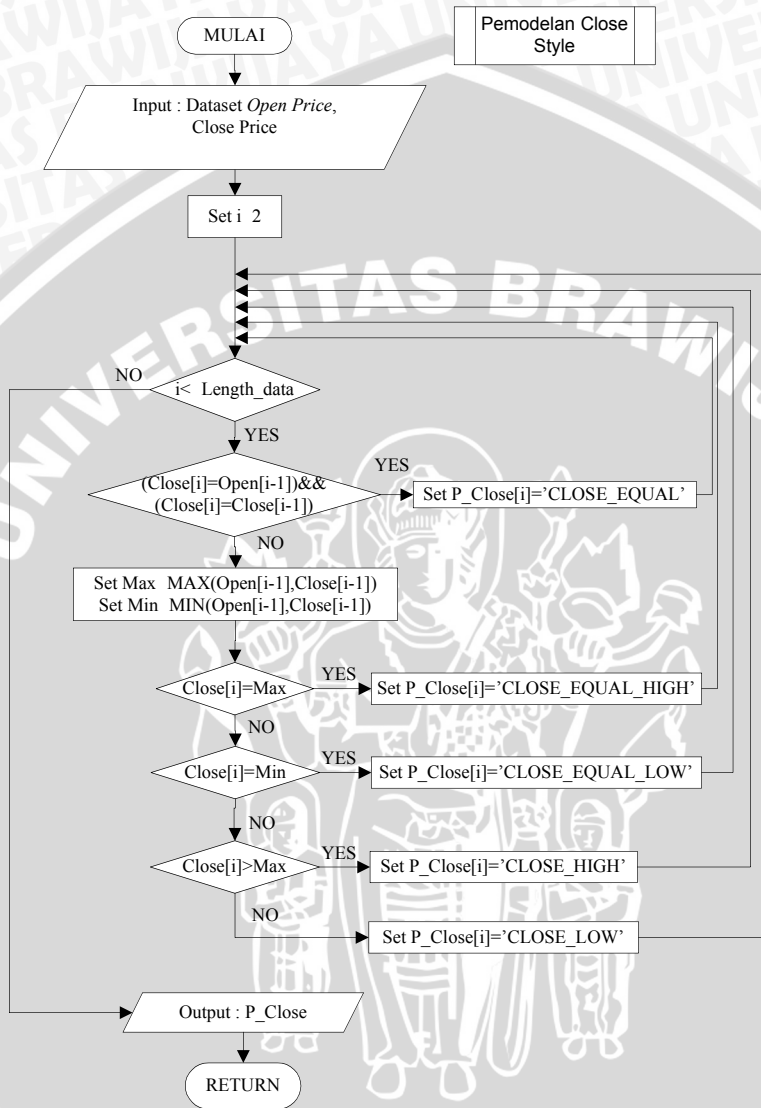
Gambar 3.6 Diagram Alir menentukan UoD dan Following Trends bagian II



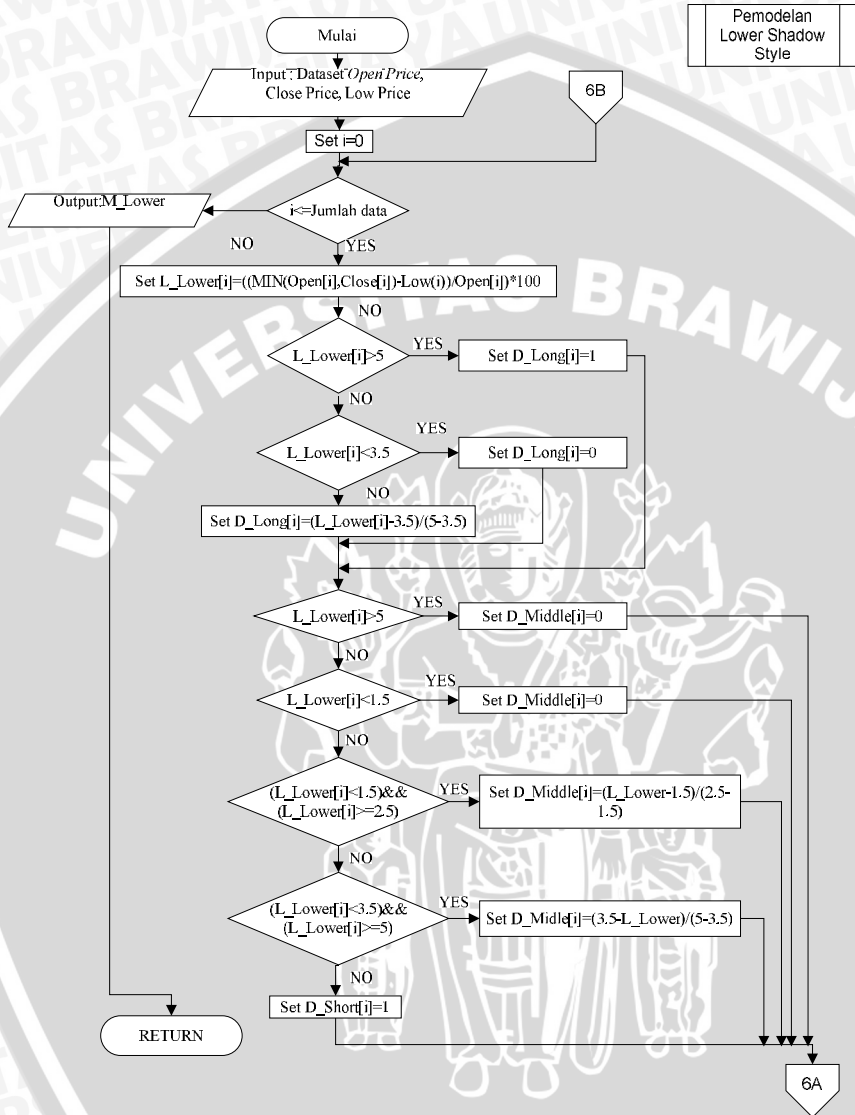
Gambar 3.7 Diagram Alir menentukan UoD dan Following Trends bagian III



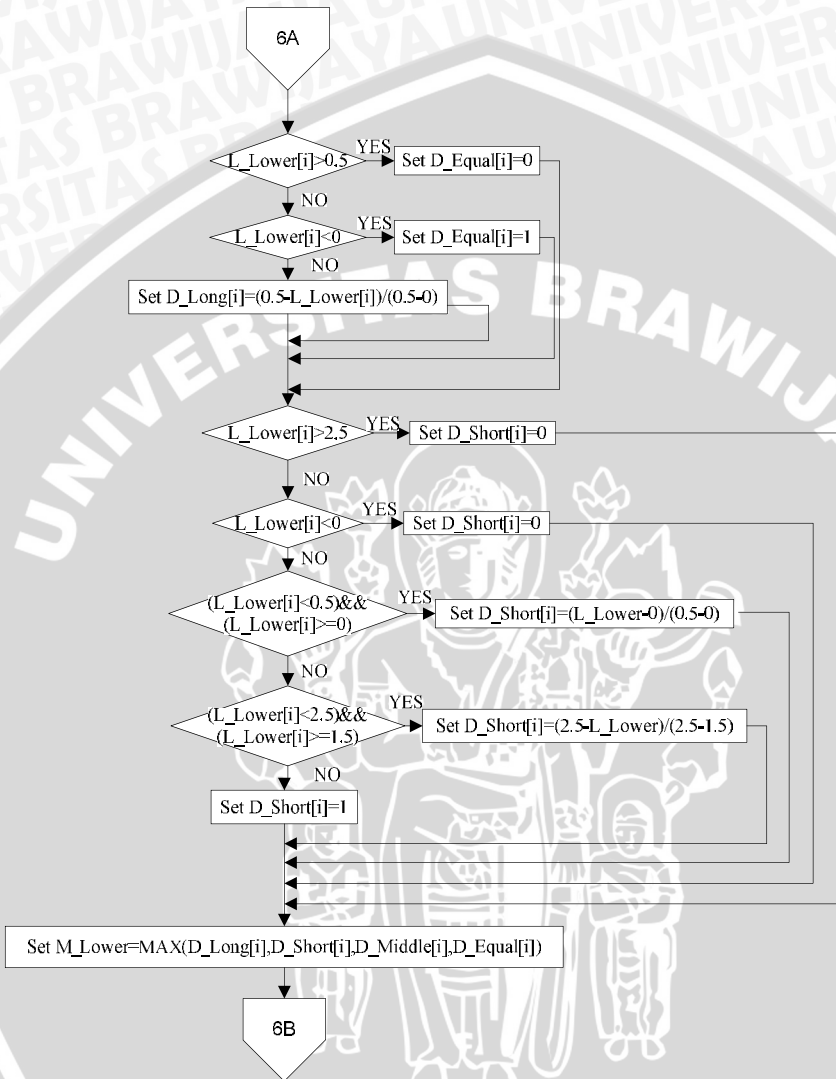
Gambar 3.8 Diagram Alir menentukan pemodelan Open Style



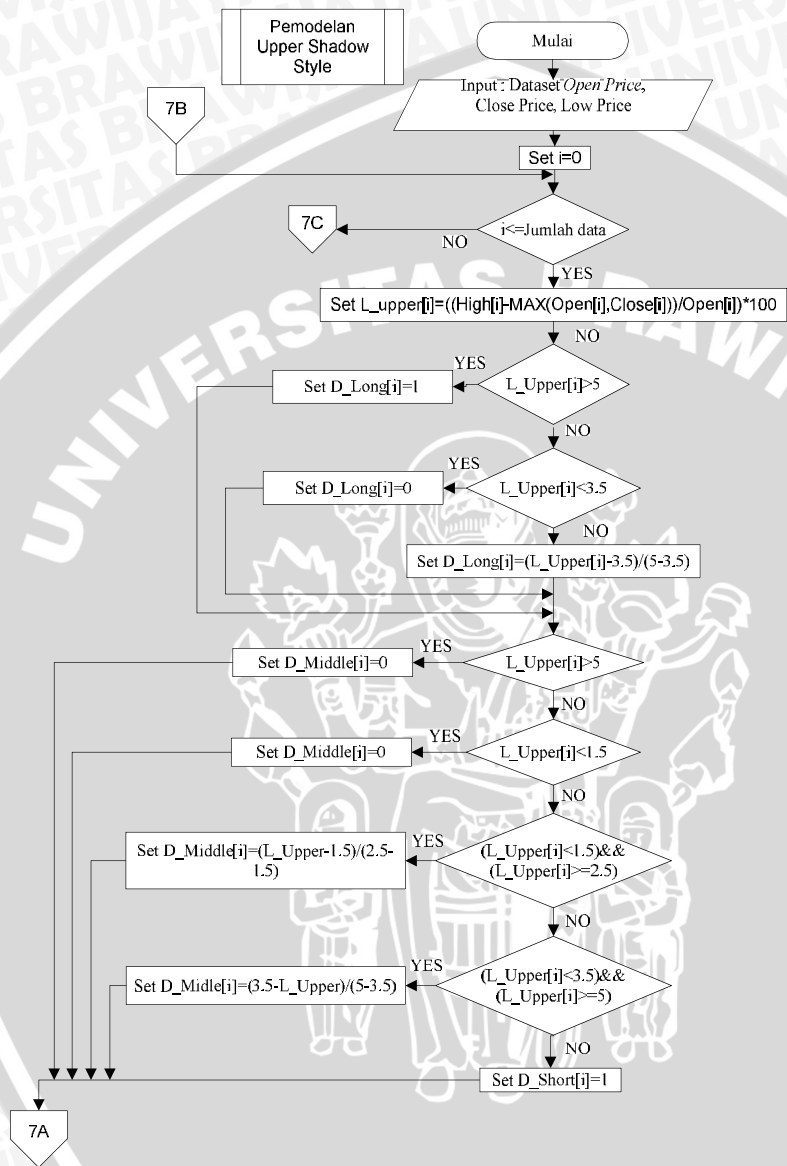
Gambar 3.9 Diagram Alir menentukan pemodelan Close Style



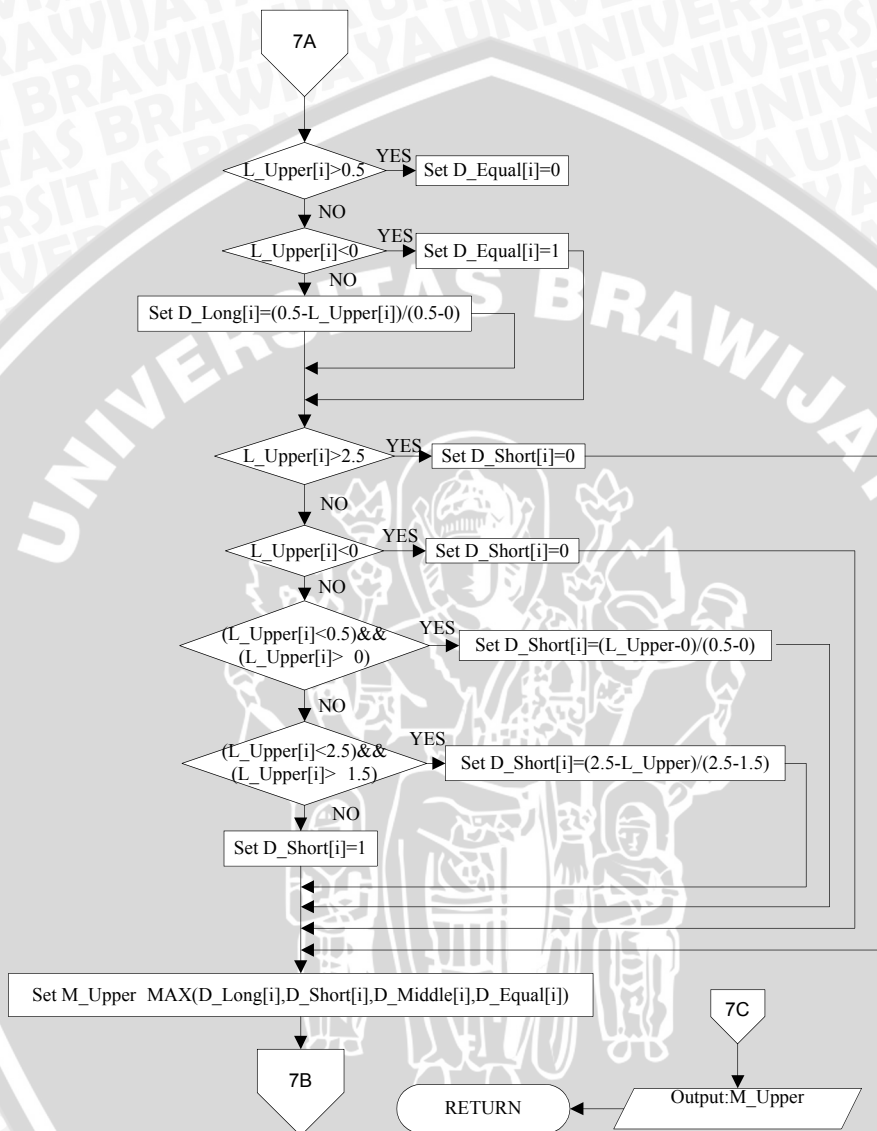
Gambar 3.10 Diagram Alir menentukan pemodelan Lower Shadow bagian I



Gambar 3.11 Diagram Alir menentukan pemodelan Lower Shadow bagian II



Gambar 3.12 Diagram Alir menentukan pemodelan Upper Shadow bagian I



Gambar 3.13 Diagram Alir menentukan pemodelan Upper Shadow bagian II

3.3.2.6 Membuat Pemodelan Previous Trend

Untuk diagram alir pemodelan previous trends dapat dilihat pada gambar 3.16 dan 3.17. Proses pemodelannya adalah mencari nilai previous trends Terlebih dahulu, kemudian berdasarkan panjangnya dicari fuzzy set masing masing berdasarkan variabel linguistiknya dan dicari sifatnya berdasarkan nilai Open Price dan Close price. Pada pemodelan ini, akan dibuat dua jenis variable linguistic fuzzy. Variabel linguistic fuzzy pertama akan dibuat dengan 6 fuzzy set yaitu CROSS, EQUAL, WEAK, NORMAL, STRONG, dan EXTREME.

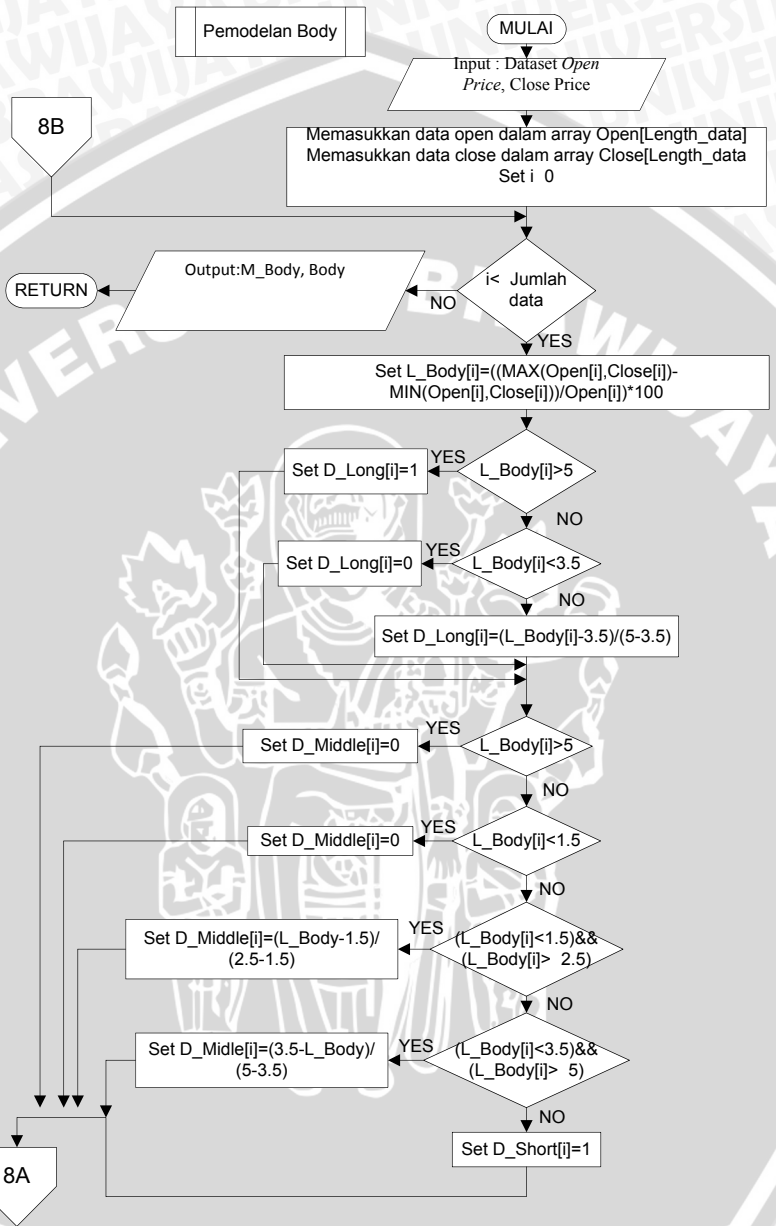
Untuk variable linguistic fuzzy jenis kedua, dibuat dengan 3 fuzzy set yaitu BEARISH, CROSS dan BULLISH.

3.3.2.7 Gabungan Pemodelan

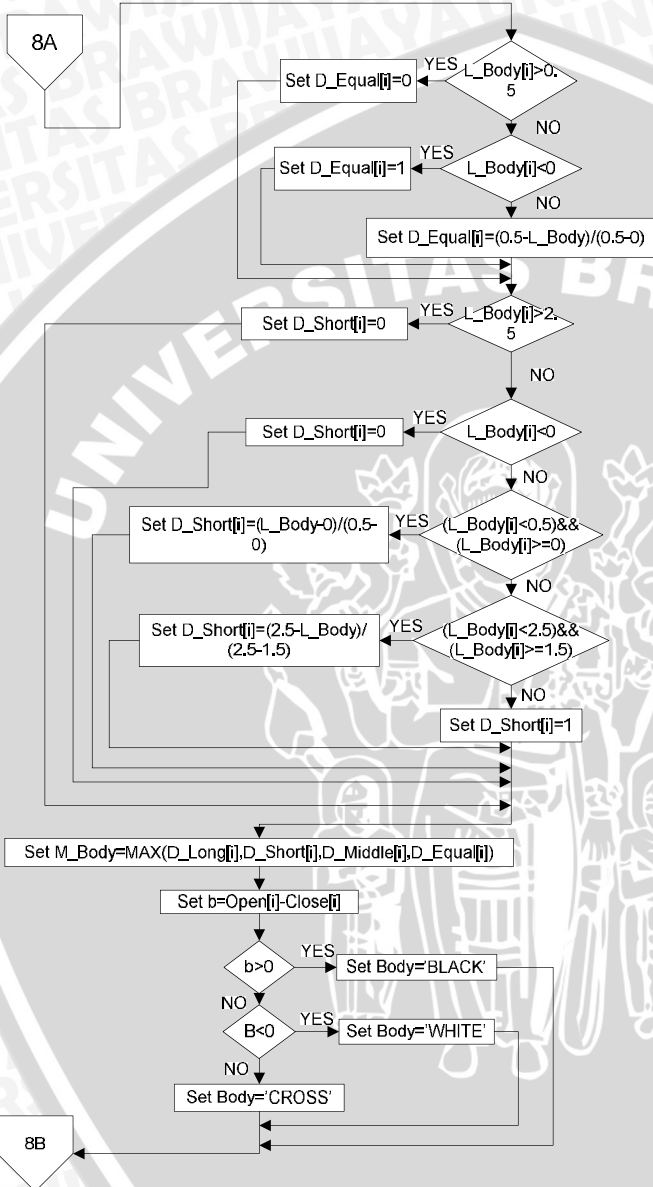
Gabungan pemodelan diperlukan untuk membuat suatu pola yang nantinya akan dipelajari untuk proses prediksi.

3.3.2.8 Proses Prediksi

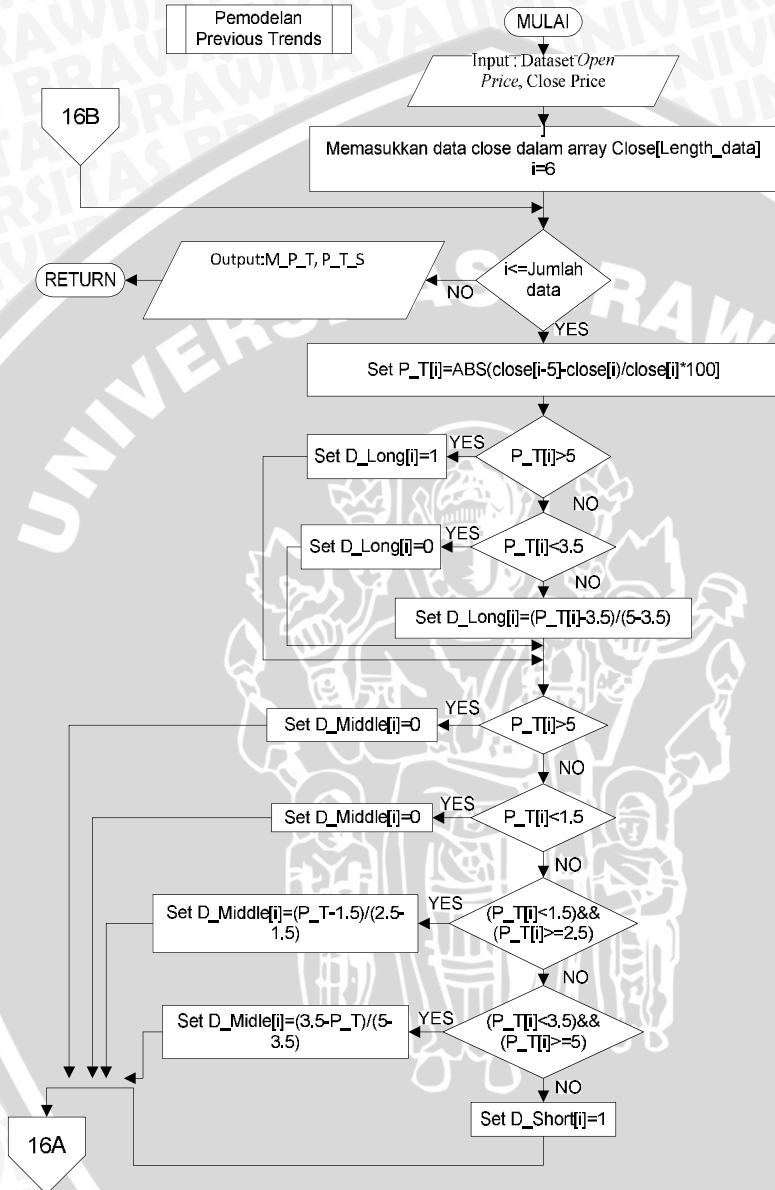
Pada proses ini, pola data dari t akan dicocokkan dengan pola data dari t sebelumnya untuk memprediksi nilai *following* trend dari t . Proses pencocokan dihitung berdasarkan peluang jumlah data yang sama dengan nilai t sebelumnya. Pola akan dihitung sama apabila terdapat jumlah kecocokan paling maksimal dengan syarat kecocokan $> 50\%$ dengan pola t .



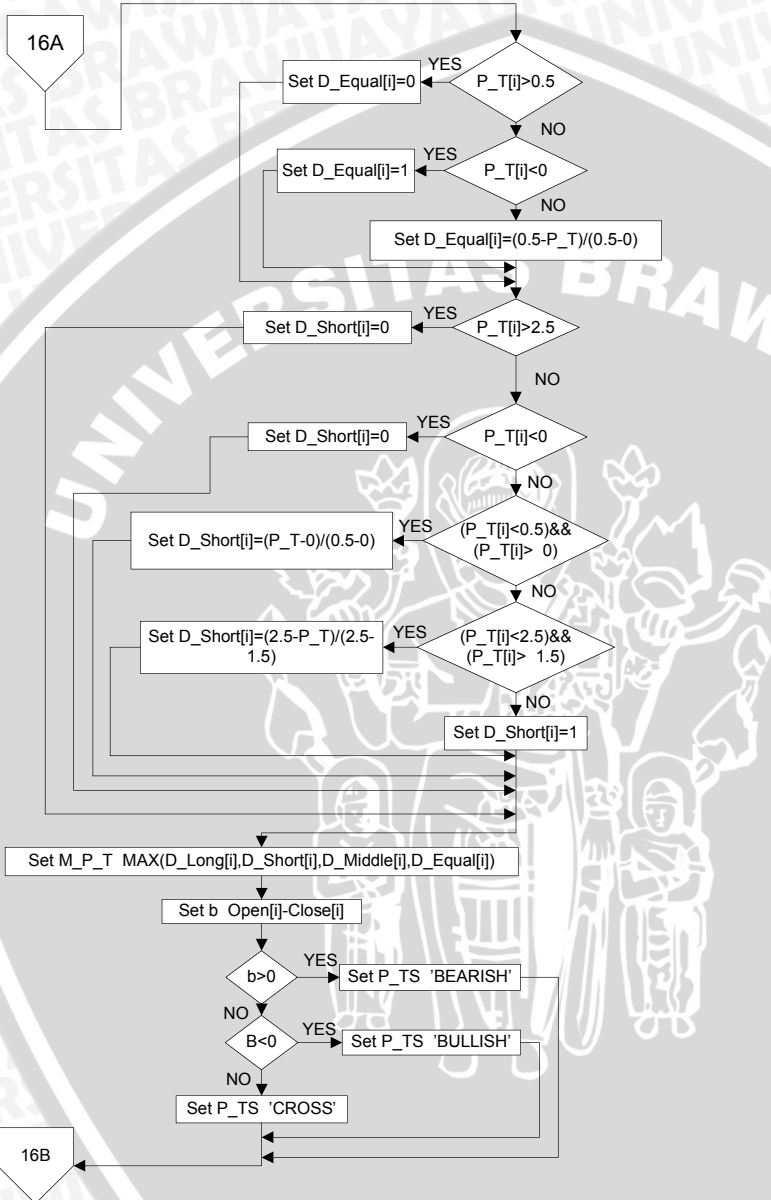
Gambar 3.14 Diagram Alir menentukan pemodelan Body bagian I



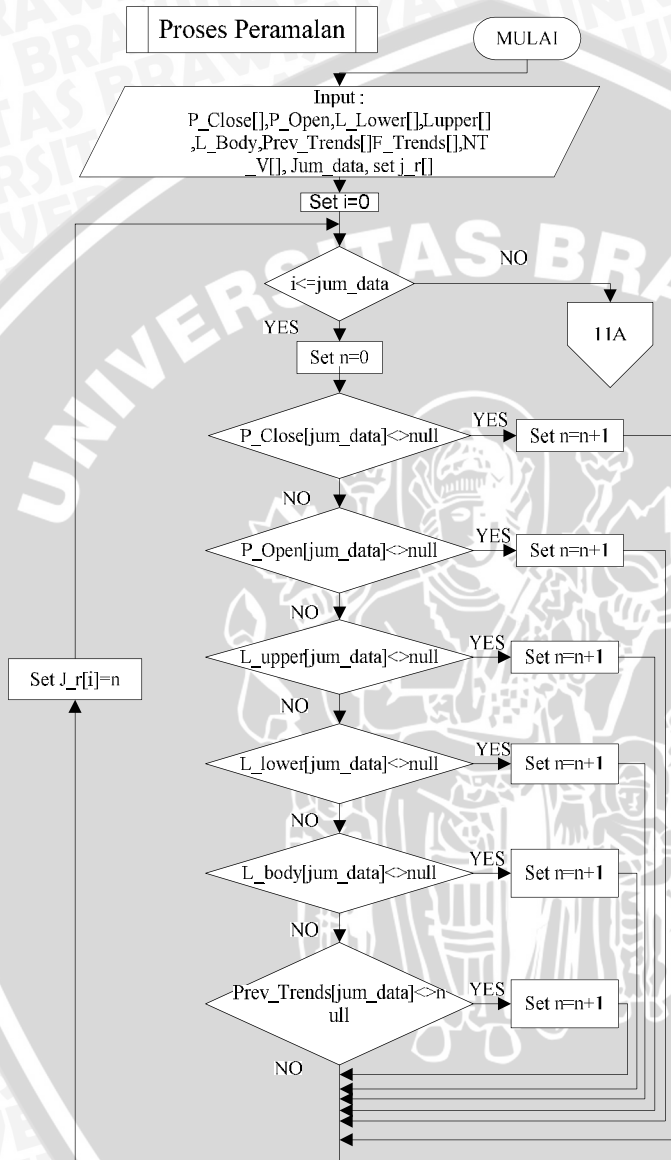
Gambar 3.15 Diagram Alir menentukan pemodelan Body bagian II



Gambar 3.16 Diagram Alir menentukan pemodelan Prev Trends bagian I



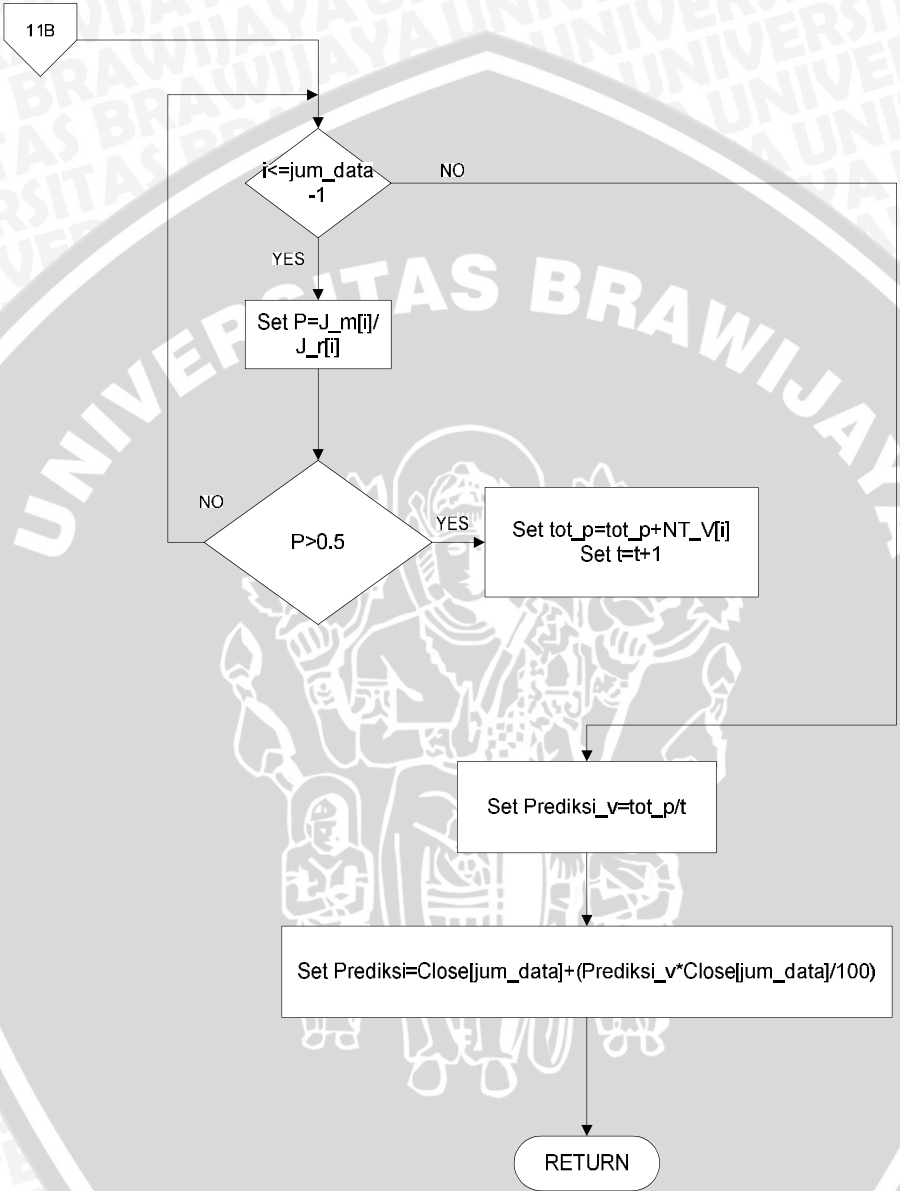
Gambar 3.17 Diagram Alir menentukan pemodelan Prev Trends bagian



Gambar 3.18 Diagram Alir prosedur prediksi bagian I



Gambar 3.19 Diagram Alir prosedur prediksi bagian II



Gambar 3.20 Diagram Alir prosedur prediksi bagian II

3.4. Perancangan Basis Data

3.4.1 Desain Tabel

1. Tabel Data Saham

Fungsi : Menyimpan input data saham

Nama Kolom	Type Data	Batasan	Keterangan
ID_Data	Varchar (10)	PK	Kode Data Saham
Tanggal	Date		Tanggal Harga berlaku
Open_Price	Double		Harga Pembukaan
High_Price	Double		Harga Tertinggi Satu hari
Low_Price	Double		Harga Terendah Satu hari
Close_Price	Double		Harga Penutupan

2. Tabel Data Saham IAOM

Fungsi : Menyimpan Data Saham yang telah direduksi IAOM

Nama Kolom	Type Data	Batasan	Keterangan
ID_Data	Varchar(10)	FK	Kode Data Saham
Persen IAOM	Double		Persen IAOM

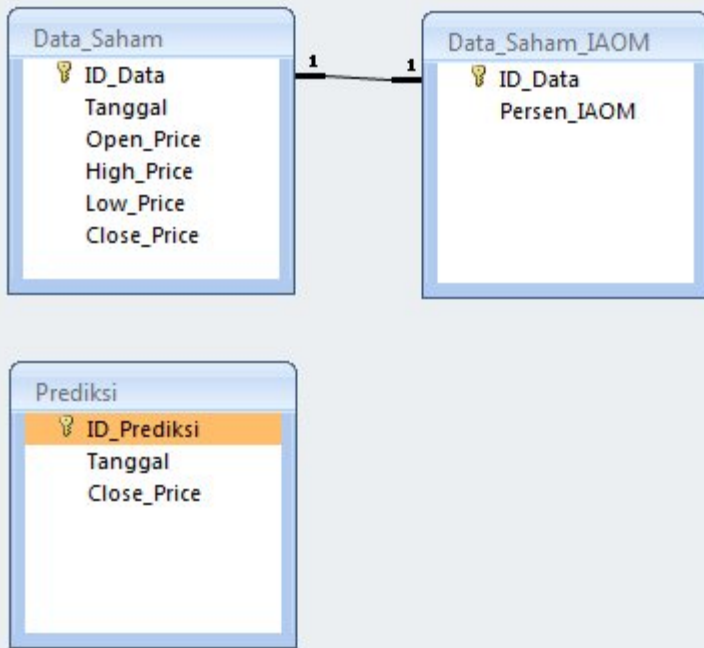
3. Tabel Prediksi

Fungsi : Menyimpan Data Prediksi

Nama Kolom	Type Data	Batasan	Keterangan
ID_Prediksi	Varchar(20)	PK	ID Prediksi
Tanggal	Date		Tanggal yg diprediksi
Close_Prediksi	Double		Harga Prediksi

3.4.2. Relasi Tabel

Dari desain tabel yang dibuat maka dibuat relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 3.21



Gambar 3.21 Relasi antar tabel

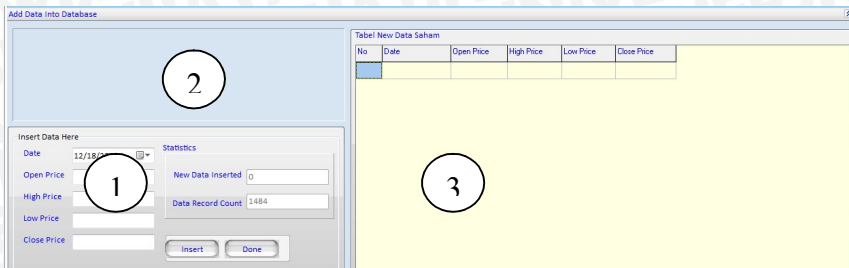
Tabel Data Saham berelasi dengan tabel Data_Saham_IAOM. Tabel prediksi tidak memiliki relasi

3.5 Perancangan antar muka

Perancangan antar muka dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.5.1. Form Input Data Saham

Form Input data saham digunakan untuk menginputkan data-data saham ke dalam program. Kemudian data tersebut akan langsung dimodelkan dan disimpan dalam database. Form Input Data Saham dapat dilihat pada gambar 3.22



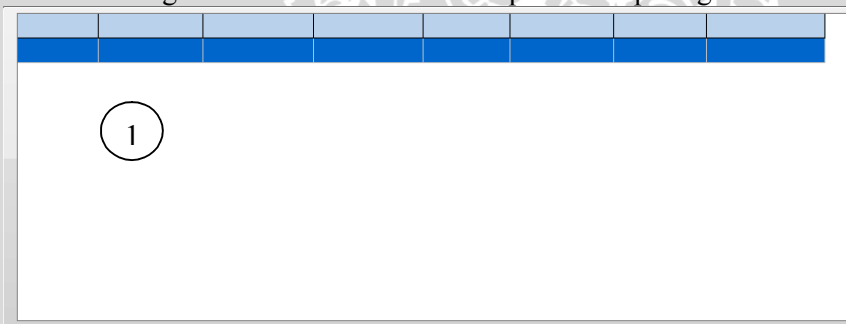
Gambar 3.22 Form Input Data Saham

Keterangan Gambar :

1. Input data saham harian
2. Import dan ekspor data saham dengan format MT4 trader
3. Melihat dan mengedit data saham yang sudah dimasukkan

3.5.2. Form Pemodelan

Form rule digunakan untuk menampilkan tabel ataupun grafik data yang sudah dimodelkan. Tampilan ini berguna untuk membantu investor menganalisa. Form Pemodelan dapat dilihat pada gambar 3.23



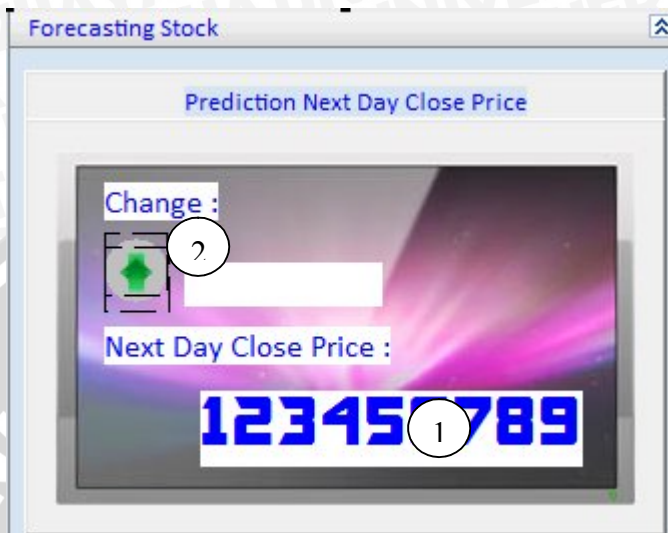
Gambar 3.23. Form Pemodelan

Keterangan Gambar :

1. Pemodelan ditampilkan dalam bentuk tabel.

3.5.3. Form Prediksi

Form prediksi digunakan untuk melihat hasil prediksi *close price* pada $t+1$. Form prediksi dapat dilihat pada gambar 3.24



Gambar 3.24 Form Prediksi

Keterangan Gambar :

1. Hasil Prediksi berupa prediksi *close price*
2. Keterangan seputar prediksi tersebut meliputi trends dan prosentase perubahan

3.6. Contoh Perhitungan Manual

Berikut merupakan contoh perhitungan manual untuk proses prediksi. Pada perhitungan manual, akan dipakai set UoD dengan 8 interval dan menggunakan one line candlestick pattern karena data historis yang digunakan sedikit

3.6.1. Pemfilteran *noise* data berdasarkan IAOM

Data dikelompokkan berdasarkan hari aktif dalam satu minggu. Berikut adalah contoh perhitungan dan table perhitungan IAOM pada hari senin pada January-April 2006.

Nilai % IAOM pada tanggal 2 January 2006 adalah:

IAOM = 511.651

Deviasi = $\text{abs}(5050-5784.375)=734.375$

%IAOM = $\text{abs}(756,959725-511.651)/ 511.651 * 100=43.53\%$

Tabel 3.1 Mencari IAOM

Tanggal	Close	Rata2	deviasi	Std_Dev	%IAOM
02-Jan-06	5050	5784.375	734.375	511.6513553	43.53035371
09-Jan-06	5250	5784.375	534.375	511.6513553	4.441236102
16-Jan-06	5000	5784.375	784.375	511.6513553	53.30263311
23-Jan-06	5000	5784.375	784.375	511.6513553	53.30263311
30-Jan-06	5050	5784.375	734.375	511.6513553	43.53035371
06-Feb-06	5750	5784.375	34.375	511.6513553	93.28155791
13-Feb-06	5900	5784.375	115.625	511.6513553	77.40160388
20-Feb-06	6150	5784.375	365.625	511.6513553	28.54020688
27-Feb-06	6150	5784.375	365.625	511.6513553	28.54020688
06-Mar-06	5800	5784.375	15.625	511.6513553	96.94616269
13-Mar-06	6250	5784.375	465.625	511.6513553	8.995648075
20-Mar-06	6150	5784.375	365.625	511.6513553	28.54020688
27-Mar-06	6250	5784.375	465.625	511.6513553	8.995648075
03-Apr-06	6300	5784.375	515.625	511.6513553	0.776631326
17-Apr-06	6100	5784.375	315.625	511.6513553	38.31248628
24-Apr-06	6400	5784.375	615.625	511.6513553	20.32119013

Berdasarkan standart batas 100% IAOM diketahui bahwa tidak ditemukan *noisy data* pada tiap hari senin pada January-April 2006.

3.6.2. Pemodelan dataset Fuzzy Time Series Candlestick Pattern

Data set yang digunakan untuk perhitungan manual untuk pemodelan dataset dengan Fuzzy Time Series Candlestick Pattern adalah data saham yang terdiri dari *Open Price*, *High Price*, *Low Price* dan *Close Price* selama periode January 2006.

Tabel 3.2 *data saham*

Tanggal	Open	High	Low	Close
02-Jan-06	4950	5100	4950	5050
03-Jan-06	5100	5150	5050	5100
04-Jan-06	5150	5250	5100	5150
05-Jan-06	5250	5300	5200	5200
06-Jan-06	5200	5200	5250	5150
09-Jan-06	5150	5250	5150	5250
11-Jan-06	5250	5250	5250	5100
12-Jan-06	5200	5200	5050	5100
13-Jan-06	5100	5150	5050	5150
16-Jan-06	5100	5100	5000	5000
17-Jan-06	5000	5050	4950	5000
18-Jan-06	4900	5050	4950	4950
19-Jan-06	5000	5050	5000	5000
20-Jan-06	5050	5050	5000	5000
23-Jan-06	4900	5100	4900	5000
24-Jan-06	5100	5100	5050	5100
25-Jan-06	5150	5150	5100	5150
26-Jan-06	5150	5200	5150	5150
27-Jan-06	5100	5100	5050	5100
30-Jan-06	5100	5100	5050	5050

3.6.2.1. Mencari Nilai UoD Berdasarkan Variance Close Price

Nilai variance pada tanggal 2 january 2006 adalah

$$I = \frac{Close_{3\text{ january}} - Close_{2\text{ january}}}{Close_{3\text{ january}}} \times 100$$

$$I = \frac{5100 - 5050}{5100} \times 100$$

$$I = 0.990099$$

Selanjutnya untuk nilai variance berikutnya dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 *variance close price*

Tanggal	Close	Variation
02-Jan-06	5050	0.99009901
03-Jan-06	5100	0.980392157
04-Jan-06	5150	0.970873786
05-Jan-06	5200	-0.961538462
06-Jan-06	5150	1.941747573
09-Jan-06	5250	-2.857142857
11-Jan-06	5100	0
12-Jan-06	5100	0.980392157
13-Jan-06	5150	-2.912621359
16-Jan-06	5000	0
17-Jan-06	5000	-1
18-Jan-06	4950	1.01010101
19-Jan-06	5000	0
20-Jan-06	5000	0
23-Jan-06	5000	2
24-Jan-06	5100	0.980392157
25-Jan-06	5150	0
26-Jan-06	5150	-0.970873786
27-Jan-06	5100	-0.980392157
30-Jan-06	5050	

Dari table diatas didapatkan nilai I_Min adalah -2.91262 dan I_Max adalah 1.94174. Untuk mendapatkan nilai UoD yang bulat, maka nilai D1 adalah -0.08738 dan D2 adalah 0.058252 sehingga didapatkan UoD adalah [-3,2]

3.6.2.2. Pemodelan Following Trends

Selanjutnya UoD akan dibagi menjadi 8 interval menjadi UoD= [-3,-2.375], [-2.375,-1.75], [-1.75,-1.125], [-1.125,-0.5], [-0.5,0.125], [0.125,0.75], [0.75,1.375], [1.375,2]

Interval diatas mewakili fuzzy set following trends yang akan dibuat yaitu:

$$[-3,-2.375] = A1 = (\textit{Extreme_Decrease})$$

$$[-2.375,-1.75] = A2 = (\textit{Large_Decrease})$$

$$[-1.75,-1.125] = A3 = (\textit{Normal_Decrease})$$

$$[-1.125,-0.5] = A4 = (\textit{Small_Decrease})$$

$$[-0.5,0.125] = A5 = (\textit{Small_Increase})$$

$$[0.125,0.75] = A6 = (\textit{Normal_Increase})$$

$$[0.75,1.375] = A7 = (\textit{Large_Increase})$$

$$[1.375,2] = A8 = (\textit{Extreme_Increase})$$

Berdasarkan aturan derajat keanggotaan, maka didapatkan fuzzy set following trends untuk data bulan January 2006 dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 following trends

Tanggal	Close	Variation	F Trends
02-Jan-06	5050	-0.99009901	A7
03-Jan-06	5100	0.980392157	A7
04-Jan-06	5150	0.970873786	A7
05-Jan-06	5200	-0.961538462	A4
06-Jan-06	5150	1.941747573	A8
09-Jan-06	5250	-2.857142857	A1
11-Jan-06	5100	0	A5
12-Jan-06	5100	0.980392157	A7
13-Jan-06	5150	-2.912621359	A1
16-Jan-06	5000	0	A5
17-Jan-06	5000	-1	A4
18-Jan-06	4950	1.01010101	A7

19-Jan-06	5000	0	A5
20-Jan-06	5000	0	A5
23-Jan-06	5000	2	A8
24-Jan-06	5100	0.980392157	A7
25-Jan-06	5150	0	A5
26-Jan-06	5150	-0.970873786	A4
27-Jan-06	5100	-0.980392157	A4
30-Jan-06	5050		

3.6.2.3. Pemodelan Pemodelan *Open Style* dan *Close Style*

Dengan aturan sebelumnya, maka didapatkan nilai *Open Style* dan *Close Style* pada tabel 3.5 dan 3.6

Tabel 3.5 *open style*

Tanggal	<i>Open</i>	<i>Close</i>	min	max	<i>OPEN STYLE</i>
02-Jan-06	4950	5050	4950	5050	
03-Jan-06	5100	5100	5100	5100	<i>OPEN_HIGH</i>
04-Jan-06	5150	5150	5150	5150	<i>OPEN_HIGH</i>
05-Jan-06	5250	5200	5200	5250	<i>OPEN_HIGH</i>
06-Jan-06	5200	5150	5150	5200	<i>OPEN_EQUAL_LOW</i>
09-Jan-06	5150	5250	5150	5250	<i>OPEN_EQUAL_LOW</i>
11-Jan-06	5250	5100	5100	5250	<i>OPEN_EQUAL_HIGH</i>
12-Jan-06	5200	5100	5100	5200	<i>OPEN_EQUAL</i>
13-Jan-06	5100	5150	5100	5150	<i>OPEN_EQUAL_LOW</i>
16-Jan-06	5100	5000	5000	5100	<i>OPEN_EQUAL_LOW</i>
17-Jan-06	5000	5000	5000	5000	<i>OPEN_EQUAL_LOW</i>
18-Jan-06	4900	4950	4900	4950	<i>OPEN_LOW</i>
19-Jan-06	5000	5000	5000	5000	<i>OPEN_HIGH</i>
20-Jan-06	5050	5000	5000	5050	<i>OPEN_HIGH</i>
23-Jan-06	4900	5000	4900	5000	<i>OPEN_LOW</i>
24-Jan-06	5100	5100	5100	5100	<i>OPEN_HIGH</i>
25-Jan-06	5150	5150	5150	5150	<i>OPEN_HIGH</i>

26-Jan-06	5150	5150	5150	5150	<i>OPEN_EQUAL</i>
27-Jan-06	5100	5100	5100	5100	<i>OPEN_LOW</i>

Tabel 3.6 *close style*

Tanggal	<i>Open</i>	<i>Close</i>	min	max	<i>CLOSE STYLE</i>
02-Jan-06	4950	5050	4950	5050	
03-Jan-06	5100	5100	5100	5100	<i>CLOSE_HIGH</i>
04-Jan-06	5150	5150	5150	5150	<i>CLOSE_HIGH</i>
05-Jan-06	5250	5200	5200	5250	<i>CLOSE_HIGH</i>
06-Jan-06	5200	5150	5150	5200	<i>CLOSE_LOW</i>
09-Jan-06	5150	5250	5150	5250	<i>CLOSE_HIGH</i>
11-Jan-06	5250	5100	5100	5250	<i>CLOSE_LOW</i>
12-Jan-06	5200	5100	5100	5200	<i>CLOSE_EQUAL_LOW</i>
13-Jan-06	5100	5150	5100	5150	<i>CLOSE_EQUAL</i>
16-Jan-06	5100	5000	5000	5100	<i>CLOSE_LOW</i>
17-Jan-06	5000	5000	5000	5000	<i>CLOSE_EQUAL_LOW</i>
18-Jan-06	4900	4950	4900	4950	<i>CLOSE_LOW</i>
19-Jan-06	5000	5000	5000	5000	<i>CLOSE_HIGH</i>
20-Jan-06	5050	5000	5000	5050	<i>CLOSE_EQUAL</i>
23-Jan-06	4900	5000	4900	5000	<i>CLOSE_EQUAL_LOW</i>
24-Jan-06	5100	5100	5100	5100	<i>CLOSE_HIGH</i>
25-Jan-06	5150	5150	5150	5150	<i>CLOSE_HIGH</i>
26-Jan-06	5150	5150	5150	5150	<i>CLOSE_EQUAL</i>
27-Jan-06	5100	5100	5100	5100	<i>CLOSE_LOW</i>

3.6.2.4. Pemodelan Upper Shadow dan Lower Shadow

Panjang Upper shadow pada tanggal 2 January 2006 adalah:

$$L_Upper = ([High - Max(Open, Close)] / open) \times 100$$

$$L_Upper = ([5100 - 5050] / 4950) \times 100$$

$$L_Upper = 1.0101$$

Panjang *Lower shadow* pada tanggal 2 january 2006 adalah:

$$L_Lower = ([Min(Open, Close) - Low] / open) \times 100$$

$$L_Lower = ([4950 - 4950] / 4950) \times 100$$

$$L_Lower = 0$$

Berdasarkan rule maka, *Upper Shadow* pada tanggal 2 january 2006 adalah *SHORT* dan *Lower Shadow* pada tanggal 2 january 2006 adalah *EQUAL*. Selanjutnya pemodelan *Upper Shadow* dan *Lower Shadow* pada tanggal 2 january sampai 27 januari 2006 dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 *upper shadow dan lower shadow*

Length Upper	Upper Shadow	Length lower	Lower Shadow
1.01010101	SHORT	0	EQUAL
0.980392157	SHORT	0.980392157	SHORT
1.941747573	SHORT	0.970873786	SHORT
0.952380952	SHORT	0	EQUAL
0	EQUAL	-1.923076923	EQUAL
0	EQUAL	0	EQUAL
0	EQUAL	-2.857142857	EQUAL
0	EQUAL	0.961538462	SHORT
0	EQUAL	-0.980392157	SHORT
0	EQUAL	0	EQUAL
1	SHORT	1	SHORT
2.040816327	MIDDLE	-1.020408163	EQUAL
1	SHORT	0	EQUAL
0	EQUAL	0	EQUAL
2.040816327	MIDDLE	0	EQUAL
0	EQUAL	0.980392157	SHORT
0	EQUAL	0.970873786	SHORT
0.970873786	SHORT	0	EQUAL
0	EQUAL	0.980392157	SHORT

3.6.2.5. Pemodelan Body

Panjang Body pada tanggal 2 January adalah:

$$L_Body = ([Max(Open, Close) - Min(Open, Close)] / open) \times 100$$

$$L_Body = (5050 - 4950) / 4950 \times 100$$

$$L_Body = 2.0202$$

Berdasarkan rule maka, Body pada tanggal 2 January 2006 dengan length 2.0202 memiliki derajat keanggotaan paling tinggi pada MIDDLE_WHITE. Selanjutnya, pemodelan Body Shadow pada tanggal 2 January sampai 27 Januari 2006 dapat dilihat pada tabel 3.8

Tabel 3.8 *body*

L_Body	Length	Color
2.02020202	MIDDLE	WHITE
0	EQUAL	CROSS
0	EQUAL	CROSS
0.952380952	SHORT	BLACK
0.961538462	SHORT	BLACK
1.941747573	SHORT	WHITE
2.857142857	MIDDLE	BLACK
1.923076923	SHORT	BLACK
0.980392157	SHORT	WHITE
1.960784314	SHORT	BLACK
0	EQUAL	CROSS
1.020408163	SHORT	WHITE
0	EQUAL	CLOSE
0.99009901	SHORT	BLACK
2.040816327	MIDDLE	WHITE
0	EQUAL	CROSS
0	EQUAL	CROSS
0	EQUAL	CROSS
0	EQUAL	CROSS

3.6.2.6. Pemodelan Previous trends

Karena pemodelan previous trends menghitung variance *Close Price* dibanding dengan *Close Price* seminggu sebelumnya, maka pemodelan hanya dapat dilakukan seminggu setelah data awal pada dataset. Perhitungan manual untuk nilai variance pada tanggal 9 January 2010 adalah:

$$PT = \frac{Abs(Close_{14} - Close_{19})}{Close_{19}} \times 100$$

$$PT = \frac{Abs(5050 - 5250)}{5250} \times 100$$

$$PT = 3.809$$

Berdasarkan rule, maka dengan variance 3.809, yang memiliki derajat keanggotaan yang paling tinggi untuk previous trends adalah WEAK BULLISH. Selanjutnya, pemodelan Previous Trends pada tanggal 9 January sampai tanggal 27 January 2006 dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9 *previous trends*

Tanggal	Variance	Level	Trends
09-Jan-06	3.80952381	WEAK	BULLISH
11-Jan-06	0	EQUAL	BEARISH
12-Jan-06	0.980392157	EQUAL	BULLISH
13-Jan-06	0.970873786	EQUAL	BULLISH
16-Jan-06	3	WEAK	BEARISH
17-Jan-06	5	NORMAL	CROSS
18-Jan-06	3.03030303	WEAK	BULLISH
19-Jan-06	2	WEAK	CROSS
20-Jan-06	3	WEAK	BEARISH
23-Jan-06	0	EQUAL	BULLISH
24-Jan-06	1.960784314	WEAK	CROSS
25-Jan-06	3.883495146	WEAK	CROSS
26-Jan-06	2.912621359	WEAK	CROSS
27-Jan-06	1.960784314	WEAK	CROSS

3.6.2.7. Proses Prediksi

Prediksi *Close price* pada $t+1$ dapat diketahui dengan mencari nilai *Following Trends* pada t . Untuk mengetahui nilai *Following Trends* pada t maka dicari peluang kecocokan pola 16 variabel fuzzy set pada t dengan 6 variabel fuzzy set pada $t-1$ hingga $t-n$ dimana n adalah banyaknya data yang telah dimodelkan.

Misalnya, pada tanggal 30 January 2006 polanya adalah EQUAL BEARISH, *CLOSE EQUAL LOW*, UPPER_EQUAL, LOWER_EQUAL dan SHORT BLACK dan pada tanggal 27 January 2006 polanya adalah WEAK CROSS, OPEN_LOW, CLOSE_LOW, UPPER_EQUAL, LOWER_SHORT dan EQUAL CROSS maka kesamaan pola antara tanggal 27 January 2006 terhadap 20 January 2006 adalah parameter UPPER_EQUAL saja, maka nilai peluangnya adalah:

$$T = \frac{3}{6} = 0.5$$

Untuk peluang kesamaan pada tanggal berikutnya akan dilihat pada tabel 3.12

Tabel 3.10 kesamaan pola

Tanggal	Foll. Trend	T
02-Jan-06	A7	0.5
03-Jan-06	A7	0
04-Jan-06	A7	0
05-Jan-06	A4	0.4
06-Jan-06	A8	0.6
09-Jan-06	A1	0.4
11-Jan-06	A5	0.6
12-Jan-06	A7	0.6
13-Jan-06	A1	0.5
16-Jan-06	A5	0.6
17-Jan-06	A4	0.2
18-Jan-06	A7	0.2
19-Jan-06	A5	0.2
20-Jan-06	A5	0.6

23-Jan-06	A8	0.4
24-Jan-06	A7	0.2
25-Jan-06	A5	0.2
26-Jan-06	A4	0.2
27-Jan-06	A4	0.2
30-Jan-06		

Dapat dilihat dari table bahwa untuk prosentase > 0.5 dan yang paling maksimal adalah 0.6 maka pola yang terpilih adalah tanggal 25 january dengan *Following Trends* A5, 16 january dengan *Following Trends* A5, 11 january dengan *Following Trends* A5, 12 january dengan *Following Trends* A7, 6 january dengan *Following Trends* A8.

Dengan m adalah nilai tengah dari masing masing variance maka,

$$\text{Nilai tengah A5} = -0.5 + ((0.125 - (-0.5)) / 2) = -0.1875$$

$$\text{Nilai tengah A7} = 0.75 + ((1.375 - (0.75)) / 2) = 1.0625$$

$$\text{Nilai tengah A8} = 1.375 + ((2 - (1.375)) / 2) = 1.6875$$

$$V_{\text{following}} = (0.1875 + 0.1875 + 0.1875 + 1.0625 + 1.6875) / 5 = 0.4375$$

Selanjutnya dicari prediksi *Close Price* pada $t+1$ adalah:

$$\text{close_price} = 5050 + (0.4375 \times 5050 / 100) = 5073$$

3.7. Tabel Rancangan Uji Coba

Untuk membandingkan keakuratan nilai hasil prediksi dengan nilai sebenarnya, maka dibuat tabel rancangan uji coba pada tabel 3.13, 3.14 dan 3.15

Tabel 3.11 rancangan uji coba MSE

Close Price		SE
Actual Price	Forecasted Price	
	MSE	

Tabel 3.12 rancangan uji coba Trend

Tanggal	Actual Price	Trend IAOM	Trend No IAOM

Tabel 3.13 rancangan uni coba profit faktor

Tanggal	IAOM	No IAOM
Total		
Profit Faktor		



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi perangkat lunak ini berupa aplikasi pemrograman yang menerapkan *Fuzzy Time series* berdasarkan Teori *Candlestick* menggunakan *Intraday Average Observation Model* untuk memprediksi harga saham. Adapun variabel yang dipakai yaitu Data Saham Harian yang terdiri dari *Open Price*, *High Price*, *Low Price*, *Close Price*. Adapun lingkungan implementasi akan dijelaskan ke dalam subbab lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak

4.1.1. Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan *Fuzzy Time series* berdasarkan Teori *Candlestick* untuk memprediksi harga saham menggunakan *Intraday Average Observation Model* adalah :

1. Prosesor Intel Core (R)2 Duo CPU T5750 @2,00 Ghz (2CPU)
2. Memori 2.5 Gb
3. Harddisk 120 Gb
4. Monitor 14"
5. Keyboard
6. Mouse

4.1.2. Lingkungan Perangkat Lunak

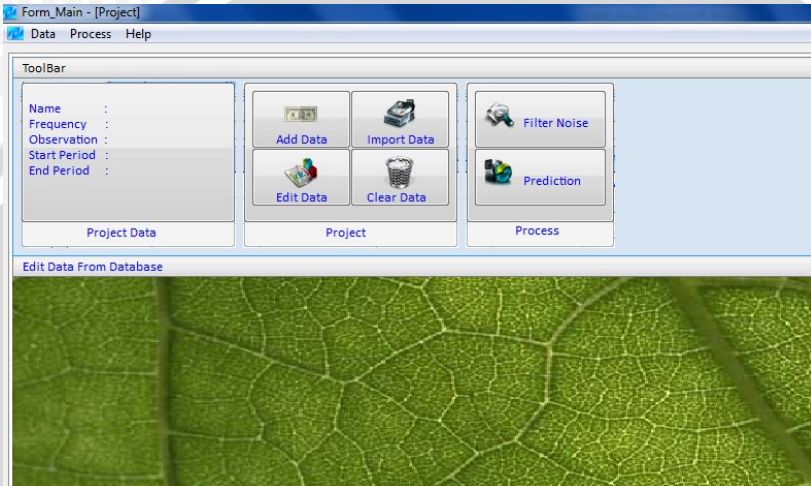
Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan *Fuzzy Time series* berdasarkan Teori *Candlestick* menggunakan *Intraday Average Observation Model* untuk memprediksi harga saham adalah :

1. Sistem operasi Windows 7
2. Borland Delphi 7.0
3. Microsoft Access

4.2. Implementasi Antar Muka

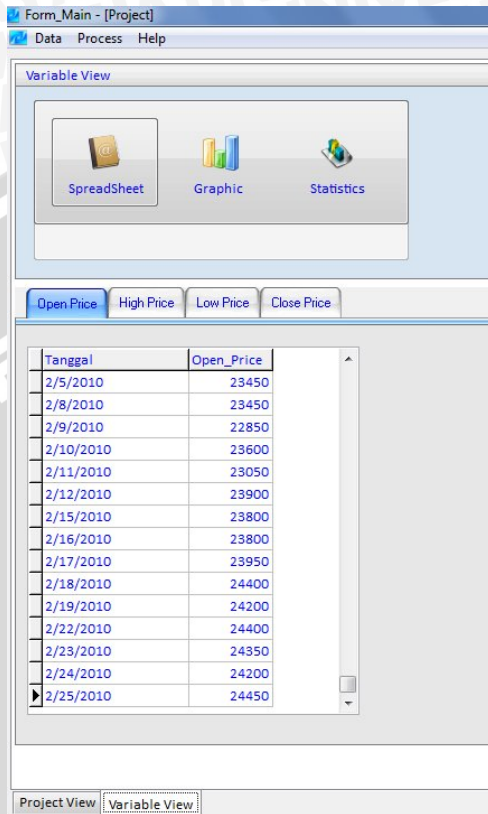
Tampilan Form Utama dari aplikasi *Fuzzy Time series* berdasarkan Teori *Candlestick* menggunakan *Intraday Average Observation Model* untuk memprediksi harga saham dapat dilihat dari gambar gambar 4.1. Tab pertama yang bernama *project view* terdiri dari Panel *Project* data yang menunjukkan properti dari data time series

yaitu nama data, jumlah data, tanggal awal dan tanggal akhir data training. Selanjutnya panel *Project* untuk memodifikasi data training project. Terdiri dari menu Add data untuk menambah data, Edit data untuk mengedit data, Import data untuk mengimport data dari format MT4 *trader* dan *clear* data untuk menghapus seluruh data.



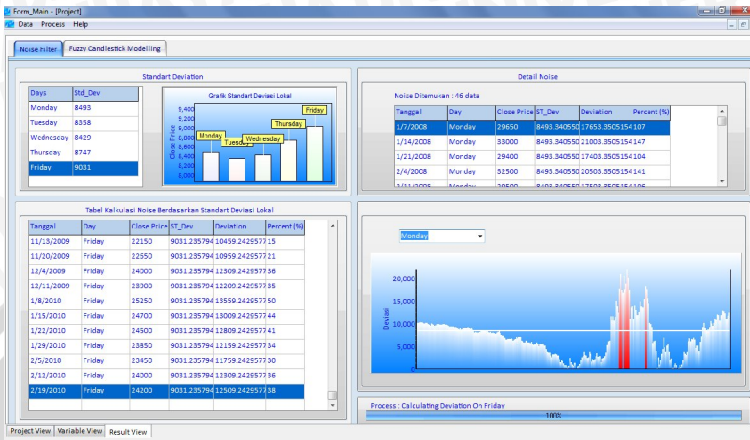
Gambar 4.1 Tampilan Utama Aplikasi

Selanjutnya, panel process terdapat menu untuk operasi filter noise pada data training berdasarkan *Intraday Average Observation Model*. Lalu, menu prediction untuk memodelkan data training dan memprediksi harga berdasarkan kesamaan pola yang terbentuk. Pada tab kedua yang bernama variable view, terdapat menu view spreadsheet adalah tab untuk menampilkan 4 jenis data training yang telah diinputkan yang terdiri dari Open Price, High Price, Low Price dan Close Price. Tampilan pada menu ini dapat dilihat pada gambar 4.2



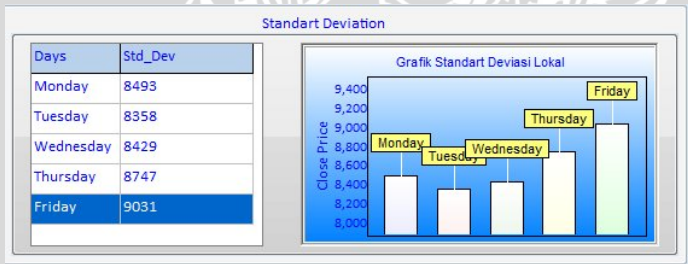
Gambar 4.2 Tab variable view, menu spreadsheet

Pada menu kedua terdapat menu graphic berfungsi untuk menampilkan grafik line dari ke empat variabel tersebut. Tab selanjutnya adalah tab result view yang hanya akan aktif jika salah satu dari button filter noise atau button prediksi diaktifkan. Didalamnya terdapat dua sub tab yang terdiri dari tab noise filter dan tab fuzzy candlestick modeling. Tab noise filter akan aktif jika button noise filter pada tab project view ditekan. Menampilkan animasi proses perhitungan IAOM dan proses memfilter data berdasarkan standart deviasi tersebut. Tampilan tab noise filter dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tab result view >>Tab noise filter.

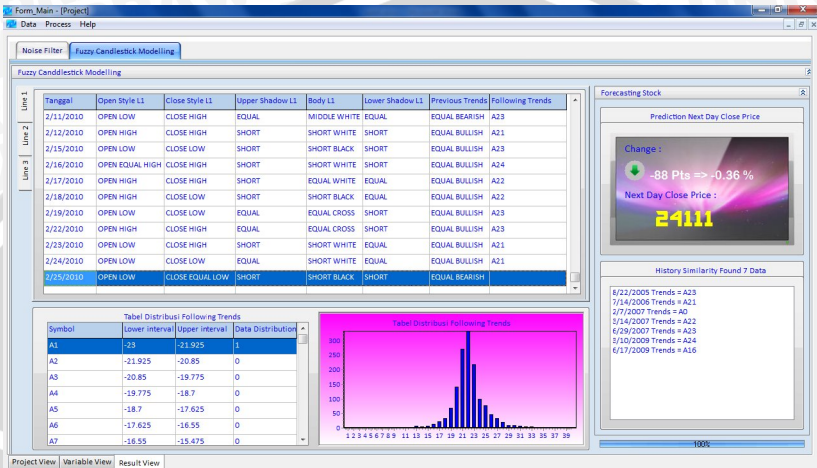
Pada tab noise filter terdapat panel standart deviation yang terdiri dari tabel standart deviasi masing masing hari berikut grafiknya. Panel tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Panel Standart deviation

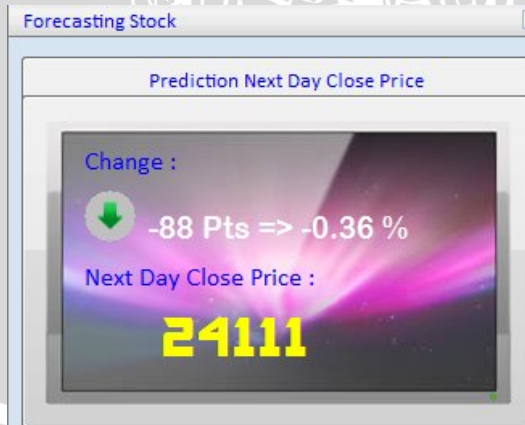
Berikutnya adalah detail noise yang berisi data noise yang difilter berdasarkan standard deviasi lokal. Lalu tabel kalkulasi noise berdasarkan standart deviasi lokal menunjukkan tabel perhitungan pemfilteran berdasarkan prosentase standart deviasi. Lalu, grafik data noise menunjukkan pada bagain mana dari data terdapat data noise. Tab selanjutnya adalah tab Fuzzy candlestick modeling yang akan aktif jika button prediction pada tab project view ditekan, menampilkan animasi proses pemodelan fuzzy candlestick modeling lalu

menampilkan hasil prediksi. Tampilan halaman tab fuzzy candlestick modeling dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Tab Fuzzy Candlestick Modelling

Pada tab ini terdapat tabel pemodelan 16 line Fuzzy candlestick modeling yang dipisah menjadi 3 tabel. Lalu terdapat tabel dan grafik distribusi interval following Trends. Lalu pada panel sebelah kanan terdapat panel prediksi yang menunjukkan prediksi perubahan harga dan nilainya. Panel Prediksi dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Panel prediksi

4.3. Implementasi Program

Berdasarkan analisa dan perancangan proses yang terdapat pada bab 3, maka pada sub bab ini akan dijelaskan implementasi proses-proses tersebut. Pada program akan dipakai set UoD 40 interval dan 3 line candlestick pattern karena data historis yang digunakan mencapai 6 tahun

4.3.1 Memfilter data berdasarkan prosentase IAOM

Adapun procedure untuk memfilter data berdasarkan prosentase IAOM dapat dilihat pada *sourcecode* 4.1

```
1 Procedure TProject.Hitung_IAOM(tambah:integer);
2 var
3 I,posisi:integer;
4 Tot_hari,total, rata:double;
5 prosentase:double;
6 prev:double;
7 begin
8 total:=0 ;
9 DataModuleSaham.Query(DataModuleSaham.ADOQuerySah
10 ham, 'SELECT * FROM Data_Saham WHERE
11 WEEKDAY(Tanggal)=WEEKDAY('+inttostr(tambah)+'');'
12 );
13 DataModuleSaham.ADOQuerySaham.Sort:='Tanggal
14 ASC';
15 for i:=1 to
16 datamodulesaham.ADOQuerySaham.RecordCount do
17 begin
18 total:=total+(Datamodulesaham.ADOQuerySaham.F
19 ieldValues['Close_Price']);
20 Datamodulesaham.ADOQuerySaham.Next;
21 end;
22 rata:=
23 total/DataModuleSaham.ADOQuerySaham.RecordCount;
24 DataModuleSaham.ADOQuerySaham.first;
25 prev:=Datamodulesaham.ADOQuerySaham.FieldValues[
26 'Close_Price'];
27 for i:=1 to
28 datamodulesaham.ADOQuerySaham.RecordCount do
29 begin
30 Dev[i]:=abs(Datamodulesaham.ADOQuerySaham.Fie
31 ldValues['Close_Price']-rata);
32 Hari[i]:=(Datamodulesaham.ADOQuerySaham.Field
33 Values['Close_Price']-
34 rata)*(Datamodulesaham.ADOQuerySaham.FieldVal
```

```

35      ues['Close_Price']-rata);
36      Datamodulesaham.ADOQuerySaham.Next;
37      end;
38      Tot_hari:=sqrt(SUM(Hari)/datamodulesaham.ADOQueryS
39      ahram.RecordCount);
40      Datamodulesaham.ADOQuerySaham.First;
41      posisi:=suiStringGrid2.RowCount-2;
42      DataModuleSaham.Query(DataModuleSaham.ADOQueryIAOM
43      , 'SELECT * FROM Data_Saham_IAOM' );
44      for i:=1 to
45      datamodulesaham.ADOQuerySaham.RecordCount do
46      begin
47          prosentase:=INT((abs(Dev[i]-
48          Tot_Hari)/Tot_Hari)*100);
49          suistringgrid3.Cells[1,tambah-
50          1]:=floattostr(INT(tot_hari));
51          suistringgrid3.RowCount:=suistringgrid3.RowCou
52          nt+1;
53          if prosentase<=100 then
54          begin
55              DataModuleSaham.InsertQueryString(DataModule
56              Saham.ADOQueryIAOM,'ID_Data',Datamodulesaham
57              .ADOQuerySaham.FieldValues['ID_Data']);
58              DataModuleSaham.InsertQueryFloat(DataModuleS
59              ahram.ADOQueryIAOM,'Persen_IAOM',prosentase);
60              DataModuleSaham.ADOQueryIAOM.Append;
61          End;end;end;
62
63      procedure TProject.Filter_Noise();
64      var
65      i:integer;
66      begin
67          datamodulesaham.Query(datamodulesaham.ADOQuerySah
68          am,'SELECT * FROM Data_Saham');
69          for i:=2 to 6 do
70          begin
71              Hitung_IAOM(i);
72          End;
73      end;
74

```

Sourcecode 4.1 Procedure Menghitung standard deviasi lokal dan memfilter data berdasarkan IAOM

4.3.2. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Dalam program ini digunakan 4 macam fungsi keanggotaan fuzzy untuk mendefinisikan 7 pemodelan utama yaitu fungsi left linier, fungsi right linier, fungsi trapezoid dan fungsi triangle. Adapun source code untuk masing masing fungsi dapat dilihat pada sourcecode 4.2, 4.3, 4.4, 4.5

1	function
2	Tproject.mtrapezoid(a,b,c,d,nilai:real):real;
3	
4	begin
5	if nilai<a then result:=0
6	else if nilai>=d then result:=0
7	else if (nilai<d) and (nilai>=c) then
8	result:=(d-nilai)/(d-c)
9	else if (nilai<b) and (nilai>=a) then
10	result:=(nilai-a)/(b-a)
11	else result:=1;
12	end;

Sourcecode 4.2 Fungsi keanggotaan Trapezoid

1	function TProject.mtriangle(a,b,c,nilai:real):real;
2	begin
3	if nilai<a then result:=0
4	else if nilai>c then result:=0
5	else if (nilai<=b) and (nilai>=a) then
6	result:=(nilai-a)/(b-a)
7	else if (nilai<=c) and (nilai>b) then
8	result:=(c-nilai)/(c-b);
9	end;

Sourcecode 4.3 Fungsi keanggotaan Triangle

1	function TProject.mleftlinear(a,b,nilai:real):real;
2	begin
3	if nilai<a then result:=0
4	else if nilai >b then result:=1
5	else if b-nilai=0 then result:=0 else
6	result:=(nilai-a)/(b-nilai);
7	end;

Sourcecode 4.4 Fungsi keanggotaan Left linear

1	function tproject.mrightlinear(a,b,nilai:real):real;
2	begin
3	if nilai<a then result:=0
4	else if nilai>b then result:=1
5	else result:=(b-nilai)/(b-a)
6	end;

Sourcecode 4.5 Fungsi keanggotaan Right linear

4.3.3. Mencari UoD Berdasarkan Variance Close Price

Berdasarkan nilai close price dicari nilai variance masing masing lalu dicari fuzzy set UoD berdasarkan variance Close Price. Adapun source code untuk menentukan masing masing nilai variance dapat dilihat pada source code 4.6

1	data_variance[i-1]:=(close_price-arr_close_price[i-
2	2])/arr_close_price[i-2]*100;

Sourcecode 4.6 Mencari variance

Sedangkan source code procedure untuk menentukan nilai interval berdasarkan variance dan mengelompokkan variance berdasarkan interval dapat dilihat pada source code 4.7

1	procedure TProject.setinterval();
2	var n_max,n_min:extended;
3	interval,imax,imin,x0:real;
4	i,j,jum_interval:integer;
5	pembagi:integer;
6	begin
7	n_max:=-1000000;n_min:=1000000;
8	for i:=1 to
9	datamodulesaham.ADOQuerySaham.RecordCount-1 do
10	begin
11	if (data_variance[i]>n_max) then
12	n_max:= data_variance[i] else begin
13	n_max:=n_max;
14	end;
15	if (data_variance[i]<n_min) then
16	n_min:= data_variance[i] else
17	begin
18	n_min:=n_min;end;
19	end;


```

20 imax:=INT(n_max)+1;
21 imin:=INT(n_min)-1;
22 pembagi:=40;
23 setlength(variance_name,pembagi);
24 for i:=0 to pembagi-1 do
25   variance_name[i]:='A'+inttostr(i+1);
26 interval:=(imax-imin)/pembagi;
27 suistringgrid6.RowCount:=1;
28 setlength(nilai_tengah,pembagi);
29 x0:=1000000;
30 for i:=1 to pembagi do
31   begin
32     if ABS(imin+(interval*(i-1)))<x0 then
33       x0:=ABS(imin+(interval*(i-1)));
34     end;
35     for i:=1 to pembagi do
36       begin
37         suistringgrid6.Cells[0,i]:=variance_name[i-1];
38         suistringgrid6.Cells[1,i]:=floattostr(imin+(interv
39 al*(i-1)));
40         suistringgrid6.Cells[2,i]:=floattostr(imin+(interv
41 al*i));
42         if ABS(strtfloat(suistringgrid6.Cells[1,i]))=x0
43 then suistringgrid6.Cells[1,i]:=floattostr(0);
44         if ABS(strtfloat(suistringgrid6.Cells[2,i]))=x0
45 then suistringgrid6.Cells[2,i]:=floattostr(0);
46         jum_interval:=0;
47         nilai_tengah[i-
48 1]:=strtfloat(suistringgrid6.Cells[1,i])+((strtof
49 loat(suistringgrid6.Cells[2,i])-
50 strtfloat(suistringgrid6.Cells[1,i]))/2);
51         for j:=1 to
52 datamodulesaham.ADOQuerySaham.RecordCount-1 do
53         begin
54           if
55             (data_variance[j]>=strtfloat(suistringgrid6.Cel
56 ls[1,i])) and
57             (data_variance[j]<strtfloat(suistringgrid6.Cell
58 s[2,i]))then jum_interval:=jum_interval+1;
59         end;
60         suistringgrid6.Cells[3,i]:=inttostr(jum_interval);
61         chart7.Series[0].AddY(jum_interval,inttostr(i),clb
62 lue);
63         suistringgrid6.RowCount:=suistringgrid6.RowCount+1
64         ;
65         end;
66         suistringgrid6.FixedRows:=1;

```

67	end;
68	

Sourcecode 4.7 menentukan nilai interval UoD

4.3.4. Pemodelan Fuzzy set Open Style

Model fuzzy set *open* style dibuat untuk menganalisa pergerakan *Open Price* dan nanti akan dicari pengaruhnya terhadap prediksi *Close Price*. *Open* style dibuat dengan *Open Price* pada waktu *t* dengan 5 variabel linguistik fuzzy yaitu *OPEN_LOW*, *OPEN_EQUAL_LOW*, *OPEN_EQUAL*, *OPEN_EQUAL_HIGH*, *OPEN_HIGH*. Adapun source code untuk pemodelan Open Style dapat dilihat pada sourcecode 4.8

1	if (open_price=open_prev) and (open_prev=close_prev)
2	then
3	suistringgrid5.Cells[1,i]='OPEN EQUAL'
4	else if open_price=MAX(open_prev,close_prev) then
5	suistringgrid5.Cells[1,i]='OPEN EQUAL HIGH'
6	else if open_price=MIN(open_prev,close_prev) then
7	suistringgrid5.Cells[1,i]='OPEN EQUAL LOW'
8	else if open_price>MAX(open_prev,close_prev)
9	then
10	suistringgrid5.Cells[1,i]='OPEN HIGH'
11	else if open_price<MAX(open_prev,close_prev)
12	then
13	suistringgrid5.Cells[1,i]='OPEN LOW';

Sourcecode 4.8 Pemodelan Fuzzy set Open Style

4.3.5 Pemodelan Fuzzy set Close Style

Model fuzzy set *close* style dibuat untuk menganalisa pergerakan *Close Price* dan nanti akan dicari pengaruhnya terhadap prediksi *Close Price*. *Close* style dibuat dengan *Close Price* pada waktu *t* dengan 5 variabel linguistik fuzzy yaitu *CLOSE_LOW*, *CLOSE_EQUAL_LOW*, *CLOSE_EQUAL*, *CLOSE_EQUAL_HIGH*, *CLOSE_HIGH*. Adapun source code untuk pemodelan Open Style dapat dilihat pada sourcecode 4.9

1	if (close_price=open_prev) and (open_prev=close_prev)
2	then
3	suistringgrid5.Cells[2,i]='CLOSE EQUAL'
4	else if close_price=MAX(open_prev,close_prev) then
5	suistringgrid5.Cells[2,i]='CLOSE EQUAL HIGH'

```

6     else if close_price=MIN(open_prev,close_prev) then
7         suistringgrid5.Cells[2,i]:='CLOSE EQUAL LOW'
8     else if close_price>MAX(open_prev,close_prev)
9         then
10        suistringgrid5.Cells[2,i]:='CLOSE HIGH'
11    else if close_price<MAX(open_prev,close_prev)
12        then
13        suistringgrid5.Cells[2,i]:='CLOSE LOW';

```

Sourcecode 4.9 Pemodelan Fuzzy set Close Style

4.3.6. Pemodelan Fuzzy set Upper Shadow dan Lower Shadow

Source code untuk fungsi pemodelan Upper Shadow dan Lower Shadow dapat dilihat pada source code 4.10

```

1 function Tproject.upperlower(nilai:real):string;
2 var
3     derajat_long,derajat_short,derajat_middle,derajat_equa
4     l:real;
5     derajat:real;
6     begin
7         derajat_long:=mleftlinear(3.5,5,nilai);
8         derajat_short:=mtrapezoid(0,0.5,1.5,2.5,nilai);
9         derajat_middle:=mtrapezoid(1.5,2.5,3.5,5,nilai);
10        derajat_equal:=mrightlinear(0,0.5,nilai);
11        derajat:=MAX(derajat_long,MAX(derajat_short,MAX(deraj
12        at_middle,derajat_equal)));
13        if derajat=derajat_long then result:='LONG'
14        else if derajat=derajat_short then result:='SHORT'
15        else if derajat=derajat_middle then
16            result:='MIDDLE'
17        else if derajat=derajat_equal then
18            result:='EQUAL';
19    end;

```

Sourcecode 4.10 Pemodelan Fuzzy set Upper dan Lower Shadow

Sedangkan source code untuk memanggil fungsi upperlower untuk menentukan pemodelan Upper Shadow dan Lower Shadow dapat dilihat pada sourcecode 4.11

```

1     l_upper:=((high_price-
2     MAX(open_price,close_price))/open_price)*100;
3     suistringgrid5.Cells[3,i]:=upperlower(l_upper);
4     l_lower:=((MIN(open_price,close_price)-
5     low_price)/open_price)*100;

```

6	<code>suistringgrid5.Cells[5,i]:=upperlower(l_lower);</code>
---	--

Sourcecode 4.11. Memanggil fungsi upperlower

4.3.7. Pemodelan Fuzzy set Body

Fuzzy set body memiliki prinsip yang hampir sama dengan Upper Shadow atau Lower Shadow. Namun, pada Fuzzy set Body memanggil fungsi bodycolor untuk menentukan color dari body. Adapun source code untuk fungsi body color dapat dilihat pada source code 4.12

1	<code>function</code>
2	<code>Tproject.bodycolor(open,close:extended):string;</code>
3	<code>begin</code>
4	<code> if (open-close)>0 then result:='BLACK'</code>
5	<code> else if (open-close)<0 then result:='WHITE'</code>
6	<code> else if (open-close)=0 then result:='CROSS';</code>
7	<code>end;</code>

Sourcecode 4.12 Fungsi Bodycolor

Sedangkan source code untuk memanggil fungsi upperlower dan body color untuk menentukan pemodelan Body dapat dilihat pada sourcecode 4.13

1	<code>l_body:=((MAX(open_price,close_price)-</code>
2	<code>MIN(open_price,close_price))/open_price)*100;</code>
3	<code>suistringgrid5.Cells[4,i]:=upperlower(l_body)+'</code>
4	<code>'+bodycolor(open_price,close_price);</code>

Sourcecode 4.13 Pemodelan Body

4.3.8. Pemodelan Fuzzy set Previous Trends

Pada Pemodelan Fuzzy set Previous Trends terdapat 2 fungsi yaitu fungsi previoustrends untuk menentukan besar satuan previous trends dan fungsi nature untuk menentukan sifat previous Trends. Source code untuk fungsi previoustrends dapat dilihat pada sourcecode 4.14

1	function Tproject.previousstrend(nilai:real):string;
2	var
3	derajat_equal,derajat_weak,derajat_normal,derajat_strong,derajat_extreme:real;
4	derajat:real;
5	begin
6	if nilai=0 then result:='CROSS'
7	else
8	begin
9	derajat_equal:=mrightlinear(0,2,nilai);
10	derajat_extreme:=mleftlinear(12,14,nilai);
11	derajat_weak:=mtrapezoid(0,2,4,6,nilai);
12	derajat_normal:=mtrapezoid(4,6,8,10,nilai);
13	derajat_strong:=mtrapezoid(8,10,12,14,nilai);
14	derajat:=MAX(derajat_equal,MAX(derajat_extreme,MAX(derajat_weak,MAX(derajat_normal,derajat_strong))));
15	if derajat=derajat_equal then result:='EQUAL'
16	else if derajat=derajat_extreme then
17	result:='EXTREME'
18	else if derajat=derajat_weak then
19	result:='WEAK'
20	else if derajat=derajat_normal then
21	result:='NORMAL'
22	else if derajat=derajat_strong then
23	result:='STRONG';
24	end;
25	end;

Sourcecode 4.14 Fungsi Previous trends

Source code untuk fungsi nature dapat dilihat pada sourcecode 4.15

1	function
2	Tproject.nature(open,close:extended):string;
3	begin
4	if (open-close)>0 then result:='BEARISH'
5	else if (open-close)<0 then result:='BULLISH'
6	else if (open-close)=0 then result:='CROSS';
7	end;

Sourcecode 4.15 Fungsi Nature

Source code untuk memodelkan previous trends dengan memanggil fungsi previousstrends dan nature dapat dilihat pada sourcecode 4.16

1	if i>5 then
2	begin
3	prev_trend:=(ABS(arr_close_price[i-6]-
4	close_price)/close_price)*100;
5	suistringgrid5.Cells[6,i]:=previoustrend(prev_trend)+
6	'+nature(arr_close_price[i-6],close_price);
7	end;

Sourcecode 4.16 Pemodelan Previous Trends

4.3.9. Proses Prediksi berdasarkan Pola

Proses prediksi berada pada procedure forecast. Sourcecode untuk procedure forecast dapat dilihat pada sourcecode 4.17

1	procedure TProject.forecast();
2	var
3	i,j,jum,t,maks:integer;
4	variance_forecast:extended;
5	jum_sama:integer;
6	close_price,close_forecast,half:double;
7	begin
8	variance_forecast:=0;
9	jum_sama:=0;
10	maks:=0;
11	setlength(list_nilai_tengah,datamodulesaham.ADOQue
12	rySaham.RecordCount-1);
13	for i:=1 to suistringgrid5.RowCount-3 do
14	begin
15	jum:=0;
16	for j:=1 to 6 do
17	begin
18	if
19	suistringgrid5.Cells[j,suistringgrid5.RowCoun
20	t-2]=suistringgrid5.Cells[j,i] then
21	jum:=jum+1;
22	if j<6 then
23	begin
24	if
25	suistringgrid7.Cells[j,suistringgrid5.RowCo
26	unt-2]=suistringgrid5.Cells[j,i] then
27	jum:=jum+1;
28	if
29	suistringgrid8.Cells[j,suistringgrid5.RowCo
30	unt-2]=suistringgrid5.Cells[j,i] then
31	jum:=jum+1;

```

32     end;
33     end;
34     setlength(peluang,datamodulesaham.ADOQuerySaham.
35     RecordCount);
36     peluang[i]:=jum; maks:=max(maks,jum);
37     end;
38     for i:=1 to suistringgrid5.RowCount-3 do
39     begin
40         if peluang[i]>8 then
41         begin
42             if peluang[i]=maks then
43             begin
44                 variance_forecast:=variance_forecast+list_ni
45                 lai_tengah[i-1];
46                 jum_sama:=jum_sama+1;
47             end;
48         end;
49     end;
50     end;
51     datamodulesaham.Query(datamodulesaham.ADOQuerySaha
52     m,pilihan);
53     datamodulesaham.ADOQuerySaham.Sort:='Tanggal ASC';
54     datamodulesaham.ADOQuerySaham.Last;
55     close_price:=arr_close_price[i-1];
56     if jum_sama>0 then
57     begin
58         close_forecast:=close_price+(variance_forecast/jum
59         _sama*close_price/100);
60     end;
61 end;
62

```

Sourcecode 4.17 Procedure Forecast

4.4 Implementasi Uji Coba

Pada subbab ini akan dilakukan pembahasan mengenai pengujian yang telah dilakukan pada sistem dan hasil evaluasi dari ringkasan hasil sistem.

4.4.1 Skenario Pengujian

Pada pengujian ini digunakan data time series saham harian dari PT. Astra Agro Lestari yang terdiri dari harga Open Price, High Price, Low Price dan Close Price selama tanggal 1 Januari 2004 hingga 30 Desember 2010 yang diperoleh dalam format metatrader 4 yang diperoleh dari situs <http://duniainvestasi.com>. Adapun Data pada

tanggal 1 januari 2004 hingga 30 Desember 2009 digunakan sebagai data traning awal. Dan data pada tanggal 1 januari 2010 hingga 30 Desember 2010 akan dicari prediksi harganya lalu akan dibandingkan tingkat akurasi dengan harga sebenarnya.

Berdasarkan Rancangan Uji Coba, maka dilakukan dua percobaan yaitu:

1. Melakukan Prediksi harga saham dengan Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model.
2. Melakukan Prediksi harga saham dengan Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model.

4.4.2. Hasil Pengujian dan Analisa

4.4.2.1. Analisa Nilai MSE Close Price

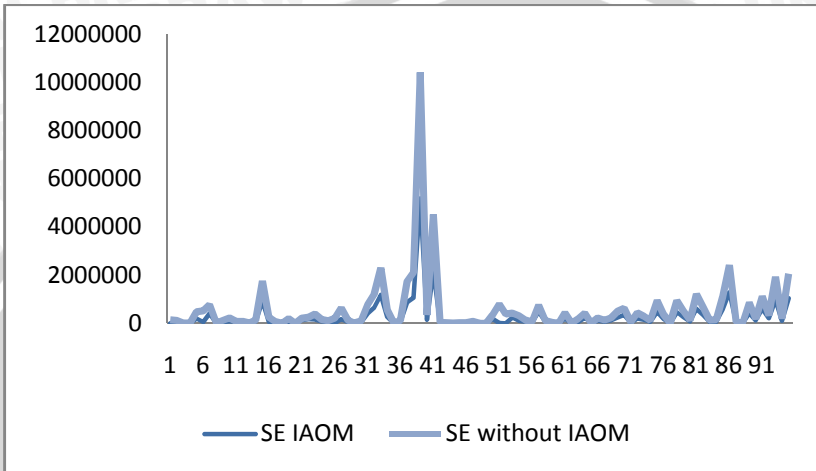
Nilai SE(Square Error) dari percobaan I dan II dapat dilihat pada lampiran I.A. Dari tabel pada lampiran I.A, didapat nilai MSE(Mean Square Error) dari metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model adalah 340313,73. Sedangkan nilai MSE(Mean Square Error) dari metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model adalah 347077,30. Secara keseluruhan, semakin kecil nilai MSE maka semakin baik akurasi prediksi.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan sebanyak 245 kali perhitungan, dihasilkan sebanyak 95 (38,77%) data yang terpengaruh oleh metode IAOM dan mengalami perubahan prediksi (affected data) antara metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model dan tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model.

Untuk menambah akurasi uji, maka dilakukan Uji MSE untuk ke 95 affected data yang berbeda tersebut. Hasil tabel uji MSE untuk ke 95 affected data tersebut dapat dilihat pada lampiran I.B.

Berdasarkan tabel, didapatkan nilai MSE untuk metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model pada affected data adalah 275223,05 dan nilai MSE untuk metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model adalah 292665,95.

Grafik nilai Square Error untuk affected data dapat dilihat pada grafik 4.1

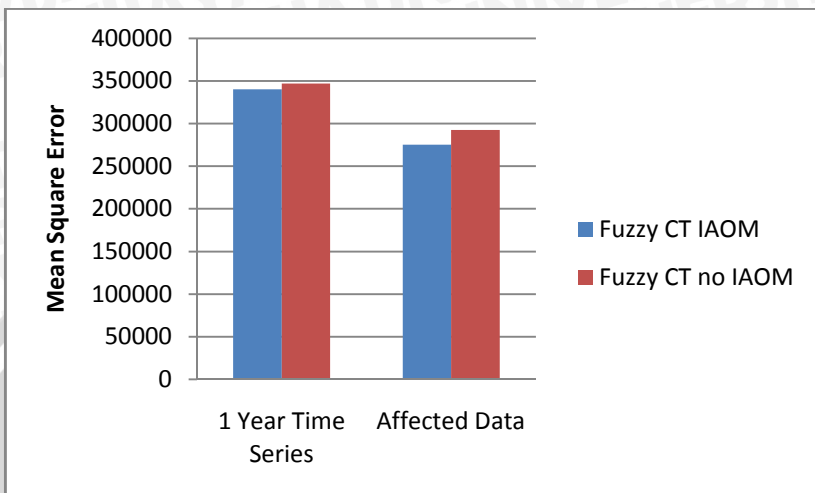


Grafik 4.1 Grafik Square Error Affected Data

Berdasarkan percobaan, maka didapatkan nilai MSE dengan metode menggunakan IAOM selalu lebih kecil daripada MSE tanpa menggunakan metode IAOM baik pada data uji harian time series maupun pada data uji affected data. Perbandingan ini dapat dilihat pada tabel 4.1 dan pada grafik 4.2

Tabel 4.1 Perbandingan Nilai MSE

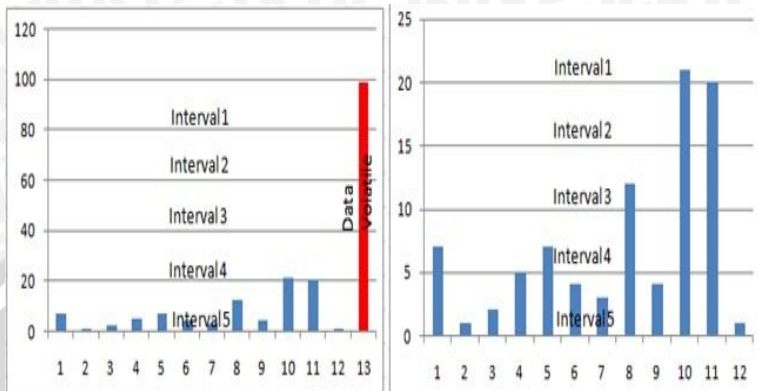
	1 Year Time Series	Affected Data
Fuzzy CT IAOM	340313.7306	275223.0526
Fuzzy CT no IAOM	347077.3061	292665.9579



Grafik 4.2. Grafik Perbandingan Nilai MSE

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model, hal ini dibuktikan dengan nilai MSE yang lebih rendah.

Metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model memiliki akurasi MSE yang lebih baik daripada tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model karena proses filter noise dengan Intraday Average Observation Model mempengaruhi pencarian Universe of Discourse (UoD) pada metode fuzzy time series. UoD membagi variance close price menjadi beberapa interval, data yang terlalu volatile mengakibatkan pembagian interval menjadi kurang sempurna. Data yang seharusnya berada di range yang berbeda berada di range yang sama. Selain itu, akan banyak terdapat interval yang memiliki keanggotaan kosong. Akibat dari data yang terlalu volatile dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Ilustrasi grafik akibat data yang terlalu volatile

Pada gambar tersebut, grafik yang berada di kiri memiliki data terlalu volatile yaitu pada data ke 13 yang berwarna merah. Grafik di sebelah kanan adalah grafik setelah data yang terlalu volatile dihilangkan. Koordinat y merepresentasikan pembagian interval yang terjadi pada proses pembentukan *following trend* pada proses Fuzzy Time Series berdasarkan teori candlestick. Tampak jelas pada kedua grafik tersebut akibat dari volatilitas terhadap pembagian interval. Data yang volatile menyebabkan distribusi dari interval menjadi tidak rata.

Akan terdapat interval yang memiliki keanggotaan kosong dan akan terdapat interval yang memiliki banyak keanggotaan. Akibatnya, pada proses pengambilan *following trend* pada pola yang sama, akan terdapat banyak pengambilan nilai *following trend* dari interval yang sama. Hal ini menyebabkan variasi prediksi menjadi berkurang. Kemudian akan berdampak pada akurasi system prediksi Fuzzy Time Series berdasarkan teori candlestick. Hal ini dibuktikan dengan nilai MSE yang lebih tinggi.

4.4.2.2. Analisa Akurasi Trend Harga

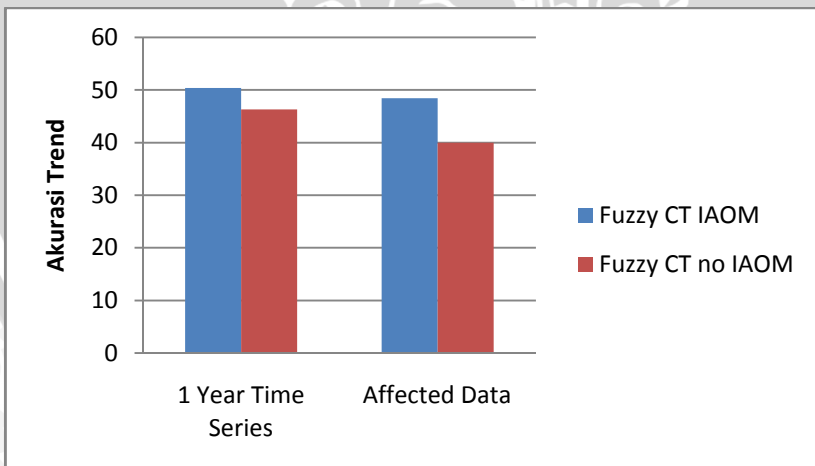
Trend harga mengacu pada kondisi Close price pada saat sekarang. Trend harga hanya memiliki 3 nilai yaitu Up, Down dan Stay. Nilai Up apabila Close Price saat ini lebih tinggi dari Close Price kemarin, sebaliknya, Down apabila Close Price saat ini lebih rendah dari Close Price kemarin dan stay apabila sama.

Analisa Akurasi Trend Harga menghitung akurasi antara trend harga prediksi dibandingkan dengan harga aktual. Berdasarkan percobaan yang dilakukan sebanyak 244 kali perhitungan prediksi, 123 data (50.41%) prediksi menunjukkan kesamaan Trend untuk metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model dan 113 data (46.31%) prediksi menunjukkan kesamaan Trend untuk metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model.

Untuk affected data, dari 95 affected data, 46 data (48,42%) memiliki kesamaan untuk metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model dan 38 data (40 %) memiliki kesamaan untuk metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation. Tabel dan Grafik untuk perbandingan akurasi untuk data prediksi ataupun affected data dengan metode IAOM dan tanpa IAOM dapat dilihat pada grafik 4.3

Tabel 4.2. Akurasi Trend

	1 Year Time Series	Affected Data
Fuzzy CT IAOM	123 (50.41%)	46 (48.42%)
Fuzzy CT no IAOM	113 (46.31%)	38 (40%)



Grafik 4.3. perbandingan Akurasi Trend

Berdasarkan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick dengan menggunakan Intraday Average Observation Model memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam memprediksi trend harga daripada Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model. Hal ini ditunjukkan dengan nilai akurasi yang lebih besar pada data 1 year time series prediction ataupun pada affected data. Hasil perhitungan dari analisa trend harga dapat dilihat pada lampiran II.

Metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model memiliki akurasi trend harga yang lebih baik daripada Metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model karena faktor pengaruh volatilitas yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Hal ini didukung dengan perbedaan tingkat akurasi yang terjadi pada affected data.

4.4.2.3 Analisa Profit Faktor

Profit faktor adalah keuntungan historis dari serangkaian perdagangan saham harian. Break event dari profit faktor adalah satu. Dengan demikian, keuntungan akan diperoleh apabila nilai profit faktornya lebih dari satu.

Untuk menghitung profit faktor dari hasil prediksi, maka dilakukan simulasi perdagangan saham dengan rule: “If Prediction is up then buy else if prediction is down then sell” Dan tiap transaksi perdagangan besarnya 1 Lot (500 lembar saham). Nilai hasil perhitungan simulasi perdagangan saham berdasarkan prediksi pada dua percobaan dapat dilihat pada lampiran III.

Berdasarkan tabel pada lampiran III, untuk percobaan I yaitu percobaan menggunakan metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick dengan Intraday Average Observation Model terdapat transaksi sebanyak 128 dengan nilai keuntungan sebesar 13.400.000 dan kerugian sebesar 10.900.000. Maka nilai profit faktornya adalah $13.400.000/10.900.000=1.22$

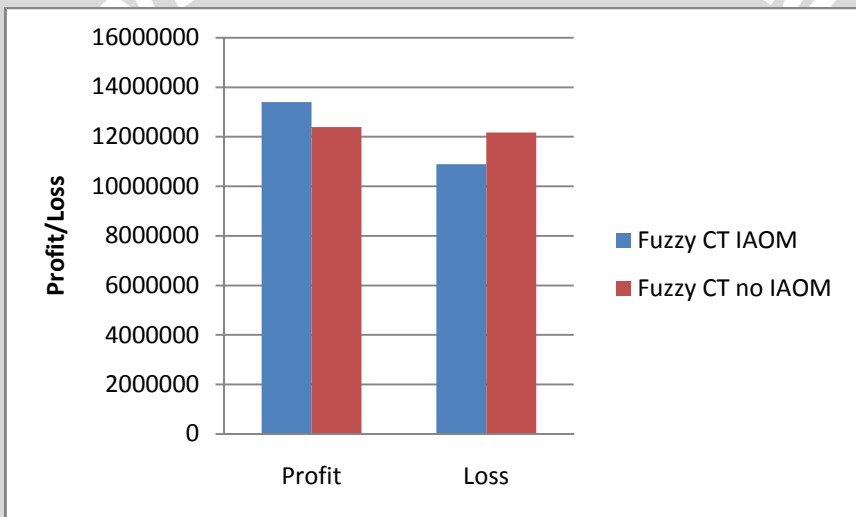
Sedangkan untuk percobaan II yaitu percobaan dengan metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model, nilai keuntungannya adalah

sebesar 12.400.000 dan kerugian sebesar 12.175.000. Maka nilai profit faktornya adalah $12.400.000/12.175.000=1.018$.

Tabel dan grafik untuk perbandingan kedua profit faktor dapat dilihat pada tabel 4.2, grafik 4.4 dan grafik 4.5

Tabel 4.3 Perbandingan Profit Faktor

	Profit	Loss	Profit Faktor
Fuzzy CT IAOM	13400000	10900000	1.229357798
Fuzzy CT no IAOM	12400000	12175000	1.018480493



Grafik 4.4. Profit /Loss

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick dengan Intraday Average Observation Model memiliki potensi keuntungan yang lebih tinggi daripada metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model. Selain itu, metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick dengan Intraday Average Observation Model memiliki potensi kerugian yang lebih kecil daripada metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation

Model.Hal ini dibuktikan dengan Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick dengan Intraday Average Observation Model memiliki profit faktor yang lebih tinggi dibandingkan dengan Tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model.

Hal diatas memberikan kesimpulan bahwa metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick akan memiliki akurasi lebih baik jika ditambahkan filter Intraday Average Observation Model sebelumnya.

Metode Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model memiliki profit faktor yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model karena faktor pengaruh volatilitas yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model telah berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk memprediksi harga saham harian dengan cara menggunakan metode Intraday Average Observation Model untuk memfilter noise data historis yang terlalu volatile lalu data historis tersebut dimodelkan dengan Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick sehingga terbentuk pola. Harga kedepan dapat diprediksi dengan melihat kesamaan pola antara pola harga saat ini dengan pola historis yang ada.
2. Fuzzy Time series berdasarkan Teori Candlestick menggunakan Intraday Average Observation Model memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa menggunakan Intraday Average Observation Model dalam memprediksi harga saham harian dengan pengujian MSE, akurasi trend harga dan profit faktor.

5.2 Saran

- Penelitian Fuzzy Time Series untuk memprediksi harga saham dapat dikembangkan dengan menggunakan variable selain harga saham yaitu volume perdagangan ataupun berita faktual perekonomian yang juga berperan dalam mempengaruhi perubahan harga saham.
- Perlu dikembangkan mesin pengambil keputusan yang dapat menindaklanjuti hasil prediksi dari system Fuzzy Time Series dalam membantu investor mengambil keputusan finansial.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- A Kablan. 2009. *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System for Financial Trading using Intraday Seasonality Observation Model*. World Academy of Science, Engineering and Technology
- Anoraga, Pandji dan Pakarti, Pidji., 2001. *Pengantar Pasar Modal*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Bauwens, L, Ben Omrane, W. Giot, P. 2005. *News Announcements, Market Activity and Volatility in the Euro/Dollar Foreign Exchange Market*. *Journal of International Money and Finance* 24, 1108—1125.
- Chen, S.M. 1996. *Forecasting enrollment based on fuzzy Time Series – Fuzzy Set and System*. *International Journal of Applied Science and Engineering*.
- C.H.L Lee, A. Liu, and Wen-Sung Chen. 2006. *Pattern Discovery of Fuzzy Time Series for Financial Prediction*. *IEEE Trans. On Knowledge and Data Engineering*, Vol. 18, no. 5, May, pp. 613-625.
- C.H.Leon Lee, A. Liu. 2007 *A Financial Decision Supporting System Based on Fuzzy Candlestick Pattern*. Department of Electrical Engineering, National Chung Cheng University, Taiwan.
- Jumingan. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis – Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Bumi Aksara. Jakarta
- Jun Zhang. 2008. *Chaotic Time Series Prediction Using a Neuro-Fuzzy System with Time-Delay Coordinates*. *IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING*, VOL. 20, NO. 7, JULY
- Lin Chen. 1996. *Stochastic Mean and Stochastic Volatility – A Three-Faktor Model of the Term Structure of Interest Rates and Its Application to the Pricing of Interest Rate Derivatives*. Blackwell Publishers.

Meredith Stevenson, John E. Porter. 2009. *Fuzzy Time Series Forecasting Using Percentage Change as the Universe of Discourse*. World Academy of Science, Engineering and Technology 55.

Mood, A.; Graybill, F.; Boes, D. (1974). *Introduction to the Theory of Statistics* (3rd ed.). McGraw-Hill. p. 229.

Murphy J. 1986. *Technical Analysis of Futures Markets*. New York Inst. of Finance, New York

Nisson, Steve, 2001, *Introductory Candlestick Chart Training*, Committee of the American Bar Association and a Committee of Publishers Associations.

Winarno, W.W.2007. *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*. UPP STIM YKPN. Yogyakarta

Zadeh L. 1965 "Fuzzy Sets", *Information and Control*, Vol. 8, pp. 338-353.

Data Saham Harian PT Agro Astra Lestari 2004-2010 Didownload Dari <http://www.duniainvestasi.com> (diakses tanggal 12 Desember 2010)

LAMPIRAN I.A

Tabel Square Error Fuzzy *Time Series* berdasarkan Teori *Candlestick* menggunakan *Intraday Average Observation Model*

Tanggal	Actual Close Price	Predicted Close Price	Square Error
04-Jan-10	23850	22894	913936
05-Jan-10	24200	24380	32400
06-Jan-10	24100	24097	9
07-Jan-10	25050	24816	54756
08-Jan-10	25250	25172	6084
11-Jan-10	24950	25730	608400
12-Jan-10	25100	25246	21316
13-Jan-10	24600	24993	154449
14-Jan-10	24750	24669	6561
15-Jan-10	24700	25043	117649
18-Jan-10	24700	24771	5041
19-Jan-10	24650	24698	2304
20-Jan-10	24500	24412	7744
21-Jan-10	24750	23776	948676
22-Jan-10	24500	24484	256
25-Jan-10	24250	24456	42436
26-Jan-10	24250	23495	570025
27-Jan-10	24250	23495	570025
28-Jan-10	24300	24050	62500
29-Jan-10	23850	24052	40804
01-Feb-10	23050	23850	640000
02-Feb-10	22800	22508	85264
03-Feb-10	23300	21600	2890000
04-Feb-10	23850	22658	1420864
05-Feb-10	23450	23620	28900

08-Feb-10	23100	23728	394384
09-Feb-10	23200	23030	28900
10-Feb-10	22950	22727	49729
11-Feb-10	23700	23222	228484
12-Feb-10	24000	23319	463761
15-Feb-10	23700	24148	200704
16-Feb-10	23900	23658	58564
17-Feb-10	24350	23710	409600
18-Feb-10	24250	24303	2809
19-Feb-10	24200	24423	49729
22-Feb-10	24400	24487	7569
23-Feb-10	24700	24418	79524
24-Feb-10	24500	24758	66564
25-Feb-10	24200	24500	90000
01-Mar-10	23900	24111	44521
02-Mar-10	23850	23740	12100
03-Mar-10	24050	23857	37249
04-Mar-10	23900	23906	36
05-Mar-10	23700	23982	79524
08-Mar-10	24400	23430	940900
09-Mar-10	25350	24322	1056784
10-Mar-10	24950	25551	361201
11-Mar-10	24400	25101	491401
12-Mar-10	24650	24689	1521
15-Mar-10	24400	24526	15876
17-Mar-10	25000	24400	360000
18-Mar-10	24850	25095	60025
19-Mar-10	24850	25059	43681
22-Mar-10	24400	24850	202500
23-Mar-10	24150	24514	132496
24-Mar-10	24200	24047	23409

25-Mar-10	24250	23661	346921
26-Mar-10	24400	24454	2916
29-Mar-10	24200	24340	19600
30-Mar-10	24300	23914	148996
31-Mar-10	24600	24240	129600
01-Apr-10	24800	24859	3481
05-Apr-10	24600	24587	169
06-Apr-10	24400	24765	133225
07-Apr-10	24650	24241	167281
08-Apr-10	24500	24942	195364
09-Apr-10	24200	24593	154449
12-Apr-10	24750	24227	273529
13-Apr-10	24400	24693	85849
14-Apr-10	24350	24165	34225
15-Apr-10	24200	24442	58564
16-Apr-10	23850	23967	13689
19-Apr-10	23200	23620	176400
20-Apr-10	23500	22684	665856
21-Apr-10	23500	23077	178929
22-Apr-10	23950	23709	58081
23-Apr-10	23650	24234	341056
26-Apr-10	23800	23879	6241
27-Apr-10	23250	24253	1006009
28-Apr-10	22650	21776	763876
29-Apr-10	22200	22766	320356
30-Apr-10	22200	22497	88209
03-May-10	21800	22267	218089
04-May-10	21650	21850	40000
05-May-10	20700	21490	624100
06-May-10	20950	20129	674041
07-May-10	20200	20904	495616

10-May-10	20800	20161	408321
11-May-10	21400	20596	646416
12-May-10	21700	21424	76176
14-May-10	21100	21929	687241
17-May-10	20150	21241	1190281
18-May-10	20300	19778	272484
19-May-10	19700	19731	961
20-May-10	18900	19148	61504
21-May-10	18250	19188	879844
24-May-10	18300	18169	17161
25-May-10	17100	18133	1067089
26-May-10	19150	16872	5189284
27-May-10	19200	18553	418609
31-May-10	19850	19015	697225
01-Jun-10	19000	19765	585225
02-Jun-10	19000	19361	130321
03-Jun-10	19700	19310	152100
04-Jun-10	21500	20021	2187441
07-Jun-10	20800	21524	524176
08-Jun-10	21000	20599	160801
09-Jun-10	20300	20797	247009
10-Jun-10	19950	20029	6241
11-Jun-10	20000	18471	2337841
14-Jun-10	20500	19843	431649
15-Jun-10	20550	20390	25600
16-Jun-10	20650	20646	16
17-Jun-10	20800	21783	966289
18-Jun-10	20200	20865	442225
21-Jun-10	20300	20283	289
22-Jun-10	20350	20199	22801
23-Jun-10	20450	20331	14161

24-Jun-10	20350	20473	15129
25-Jun-10	20550	20372	31684
28-Jun-10	20500	20573	5329
29-Jun-10	20000	20523	273529
30-Jun-10	19350	19893	294849
01-Jul-10	18500	19229	531441
02-Jul-10	18200	18169	961
05-Jul-10	18200	18082	13924
06-Jul-10	19050	18029	1042441
07-Jul-10	19050	18962	7744
08-Jul-10	18650	19583	870489
09-Jul-10	18600	18674	5476
12-Jul-10	18700	18596	10816
13-Jul-10	18800	18683	13689
14-Jul-10	18600	19023	178929
15-Jul-10	18550	18510	1600
16-Jul-10	18750	18179	326041
19-Jul-10	19000	18737	69169
20-Jul-10	20250	19262	976144
21-Jul-10	20250	20201	2401
22-Jul-10	20200	20207	49
23-Jul-10	21250	20222	1056784
26-Jul-10	20650	21273	388129
27-Jul-10	20500	20673	29929
28-Jul-10	19750	20627	769129
29-Jul-10	19450	20196	556516
30-Jul-10	19500	18914	343396
02-Aug-10	19400	19372	784
03-Aug-10	18950	19294	118336
04-Aug-10	19200	18929	73441
05-Aug-10	20850	19185	2772225

06-Aug-10	21200	20425	600625
09-Aug-10	21450	21018	186624
10-Aug-10	21100	21794	481636
11-Aug-10	20550	20664	12996
12-Aug-10	20050	20100	2500
13-Aug-10	20450	19962	238144
16-Aug-10	20100	20422	103684
18-Aug-10	19800	20192	153664
19-Aug-10	20000	19741	67081
20-Aug-10	19850	19875	625
23-Aug-10	20000	20085	7225
24-Aug-10	20100	19925	30625
25-Aug-10	20200	20100	10000
26-Aug-10	20300	20287	169
27-Aug-10	19950	20648	487204
30-Aug-10	19850	20186	112896
31-Aug-10	19650	19902	63504
01-Sep-10	20100	19296	646416
02-Sep-10	20100	19967	17689
03-Sep-10	20150	20139	121
06-Sep-10	20600	20147	205209
07-Sep-10	20700	20663	1369
15-Sep-10	20950	20720	52900
16-Sep-10	20700	21170	220900
17-Sep-10	20650	20528	14884
20-Sep-10	20700	20650	2500
21-Sep-10	20850	20700	22500
22-Sep-10	21250	20925	105625
23-Sep-10	21650	21313	113569
24-Sep-10	21900	21641	67081
27-Sep-10	22350	22012	114244

28-Sep-10	21700	22708	1016064
29-Sep-10	21350	21839	239121
30-Sep-10	20700	21144	197136
01-Oct-10	21200	20610	348100
04-Oct-10	20900	21061	25921
05-Oct-10	20950	20796	23716
06-Oct-10	21250	20798	204304
07-Oct-10	21400	20679	519841
08-Oct-10	21100	21536	190096
11-Oct-10	22600	21115	2205225
12-Oct-10	23600	23222	142884
13-Oct-10	24350	24102	61504
14-Oct-10	24150	24841	477481
15-Oct-10	23800	24226	181476
18-Oct-10	23350	23873	273529
19-Oct-10	23800	23313	237169
20-Oct-10	24200	23826	139876
21-Oct-10	24200	24821	385641
22-Oct-10	24300	24345	2025
25-Oct-10	25800	25117	466489
26-Oct-10	26000	25904	9216
27-Oct-10	25800	26299	249001
28-Oct-10	25450	25904	206116
29-Oct-10	24900	25772	760384
01-Nov-10	25050	24627	178929
02-Nov-10	25400	25125	75625
03-Nov-10	24850	25620	592900
04-Nov-10	25650	25066	341056
05-Nov-10	25950	25688	68644
08-Nov-10	26200	26341	19881
09-Nov-10	26000	26269	72361

10-Nov-10	26800	25972	685584
11-Nov-10	26800	26574	51076
12-Nov-10	26100	26858	574564
15-Nov-10	25050	26188	1295044
16-Nov-10	25000	25160	25600
18-Nov-10	23950	24770	672400
19-Nov-10	24600	23793	651249
22-Nov-10	25900	24484	2005056
23-Nov-10	25050	25963	833569
24-Nov-10	24300	24942	412164
25-Nov-10	24600	24232	135424
26-Nov-10	24100	24642	293764
29-Nov-10	23950	23801	22201
30-Nov-10	24150	24177	729
01-Dec-10	24800	24147	426409
02-Dec-10	25100	24758	116964
03-Dec-10	25400	25100	90000
06-Dec-10	26350	25573	603729
08-Dec-10	26850	26388	213444
09-Dec-10	27100	27281	32761
10-Dec-10	26750	27527	603729
13-Dec-10	26700	26844	20736
14-Dec-10	26200	26624	179776
15-Dec-10	25250	26059	654481
16-Dec-10	24050	25044	988036
17-Dec-10	23100	23864	583696
20-Dec-10	23650	23026	389376
21-Dec-10	24850	23676	1378276
22-Dec-10	24400	24892	242064
23-Dec-10	24350	24506	24336
27-Dec-10	24850	24186	440896

28-Dec-10	25000	24496	254016
29-Dec-10	25200	24869	109561
30-Dec-10	26200	25183	1034289
		MSE :	340313.731

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN I.B

**Tabel Square Error Fuzzy Time Series berdasarkan Teori
Candlestick tanpa menggunakan Intraday Average Observation
Model**

Tanggal	Actual Close Price	Predicted close price	Square Error
04-Jan-10	23850	22894	913936
05-Jan-10	24200	24380	32400
06-Jan-10	24100	24487	149769
07-Jan-10	25050	24793	66049
08-Jan-10	25250	25205	2025
11-Jan-10	24950	25730	608400
12-Jan-10	25100	25246	21316
13-Jan-10	24600	24993	154449
14-Jan-10	24750	24669	6561
15-Jan-10	24700	25043	117649
18-Jan-10	24700	24771	5041
19-Jan-10	24650	24748	9604
20-Jan-10	24500	24412	7744
21-Jan-10	24750	23776	948676
22-Jan-10	24500	24484	256
25-Jan-10	24250	24456	42436
26-Jan-10	24250	23495	570025
27-Jan-10	24250	23495	570025
28-Jan-10	24300	24050	62500
29-Jan-10	23850	24052	40804
01-Feb-10	23050	23850	640000
02-Feb-10	22800	22508	85264
03-Feb-10	23300	21600	2890000
04-Feb-10	23850	22658	1420864
05-Feb-10	23450	23620	28900

08-Feb-10	23100	23728	394384
09-Feb-10	23200	23030	28900
10-Feb-10	22950	22727	49729
11-Feb-10	23700	23222	228484
12-Feb-10	24000	23319	463761
15-Feb-10	23700	24226	276676
16-Feb-10	23900	23217	466489
17-Feb-10	24350	23746	364816
18-Feb-10	24250	24321	5041
19-Feb-10	24200	24457	66049
22-Feb-10	24400	24487	7569
23-Feb-10	24700	24314	148996
24-Feb-10	24500	24602	10404
25-Feb-10	24200	24500	90000
01-Mar-10	23900	24079	32041
02-Mar-10	23850	23795	3025
03-Mar-10	24050	23857	37249
04-Mar-10	23900	23906	36
05-Mar-10	23700	23922	49284
08-Mar-10	24400	23499	811801
09-Mar-10	25350	24322	1056784
10-Mar-10	24950	25551	361201
11-Mar-10	24400	25101	491401
12-Mar-10	24650	24689	1521
15-Mar-10	24400	24526	15876
17-Mar-10	25000	24400	360000
18-Mar-10	24850	25296	198916
19-Mar-10	24850	25020	28900
22-Mar-10	24400	24850	202500
23-Mar-10	24150	24514	132496
24-Mar-10	24200	24047	23409

25-Mar-10	24250	23661	346921
26-Mar-10	24400	24416	256
29-Mar-10	24200	24624	179776
30-Mar-10	24300	23914	148996
31-Mar-10	24600	24240	129600
01-Apr-10	24800	24859	3481
05-Apr-10	24600	24613	169
06-Apr-10	24400	24680	78400
07-Apr-10	24650	24353	88209
08-Apr-10	24500	24942	195364
09-Apr-10	24200	24685	235225
12-Apr-10	24750	24227	273529
13-Apr-10	24400	24661	68121
14-Apr-10	24350	24165	34225
15-Apr-10	24200	24429	52441
16-Apr-10	23850	24292	195364
19-Apr-10	23200	23876	456976
20-Apr-10	23500	22684	665856
21-Apr-10	23500	23077	178929
22-Apr-10	23950	23679	73441
23-Apr-10	23650	24234	341056
26-Apr-10	23800	23849	2401
27-Apr-10	23250	24253	1006009
28-Apr-10	22650	21776	763876
29-Apr-10	22200	22766	320356
30-Apr-10	22200	22497	88209
03-May-10	21800	22267	218089
04-May-10	21650	21877	51529
05-May-10	20700	21490	624100
06-May-10	20950	20129	674041
07-May-10	20200	20904	495616

10-May-10	20800	20184	379456
11-May-10	21400	20652	559504
12-May-10	21700	21424	76176
14-May-10	21100	21929	687241
17-May-10	20150	21205	1113025
18-May-10	20300	19763	288369
19-May-10	19700	19725	625
20-May-10	18900	19142	58564
21-May-10	18250	19179	863041
24-May-10	18300	18169	17161
25-May-10	17100	18124	1048576
26-May-10	19150	16861	5239521
27-May-10	19200	18553	418609
31-May-10	19850	19015	697225
01-Jun-10	19000	19765	585225
02-Jun-10	19000	19361	130321
03-Jun-10	19700	19263	190969
04-Jun-10	21500	19973	2331729
07-Jun-10	20800	21524	524176
08-Jun-10	21000	20599	160801
09-Jun-10	20300	20797	247009
10-Jun-10	19950	20029	6241
11-Jun-10	20000	18471	2337841
14-Jun-10	20500	19843	431649
15-Jun-10	20550	20390	25600
16-Jun-10	20650	20646	16
17-Jun-10	20800	21783	966289
18-Jun-10	20200	20865	442225
21-Jun-10	20300	20283	289
22-Jun-10	20350	20217	17689
23-Jun-10	20450	20345	11025

24-Jun-10	20350	20473	15129
25-Jun-10	20550	20372	31684
28-Jun-10	20500	20573	5329
29-Jun-10	20000	20523	273529
30-Jun-10	19350	19893	294849
01-Jul-10	18500	19229	531441
02-Jul-10	18200	18169	961
05-Jul-10	18200	18082	13924
06-Jul-10	19050	18029	1042441
07-Jul-10	19050	18962	7744
08-Jul-10	18650	19583	870489
09-Jul-10	18600	18680	6400
12-Jul-10	18700	18591	11881
13-Jul-10	18800	18718	6724
14-Jul-10	18600	19023	178929
15-Jul-10	18550	18510	1600
16-Jul-10	18750	18179	326041
19-Jul-10	19000	18915	7225
20-Jul-10	20250	19262	976144
21-Jul-10	20250	20198	2704
22-Jul-10	20200	20240	1600
23-Jul-10	21250	20222	1056784
26-Jul-10	20650	21273	388129
27-Jul-10	20500	20673	29929
28-Jul-10	19750	20627	769129
29-Jul-10	19450	20196	556516
30-Jul-10	19500	18914	343396
02-Aug-10	19400	19372	784
03-Aug-10	18950	19294	118336
04-Aug-10	19200	18929	73441
05-Aug-10	20850	19185	2772225

06-Aug-10	21200	20425	600625
09-Aug-10	21450	21043	165649
10-Aug-10	21100	21794	481636
11-Aug-10	20550	21438	788544
12-Aug-10	20050	20664	376996
13-Aug-10	20450	20021	184041
16-Aug-10	20100	20563	214369
18-Aug-10	19800	20192	153664
19-Aug-10	20000	19739	68121
20-Aug-10	19850	19875	625
23-Aug-10	20000	20085	7225
24-Aug-10	20100	19947	23409
25-Aug-10	20200	20100	10000
26-Aug-10	20300	20287	169
27-Aug-10	19950	20468	268324
30-Aug-10	19850	20186	112896
31-Aug-10	19650	19868	47524
01-Sep-10	20100	19296	646416
02-Sep-10	20100	19964	18496
03-Sep-10	20150	20138	144
06-Sep-10	20600	20116	234256
07-Sep-10	20700	20584	13456
15-Sep-10	20950	20587	131769
16-Sep-10	20700	21154	206116
17-Sep-10	20650	20599	2601
20-Sep-10	20700	20650	2500
21-Sep-10	20850	20700	22500
22-Sep-10	21250	20902	121104
23-Sep-10	21650	21313	113569
24-Sep-10	21900	21643	66049
27-Sep-10	22350	22006	118336

28-Sep-10	21700	22708	1016064
29-Sep-10	21350	21868	268324
30-Sep-10	20700	21144	197136
01-Oct-10	21200	20670	280900
04-Oct-10	20900	21061	25921
05-Oct-10	20950	20780	28900
06-Oct-10	21250	20770	230400
07-Oct-10	21400	20679	519841
08-Oct-10	21100	21536	190096
11-Oct-10	22600	21115	2205225
12-Oct-10	23600	23212	150544
13-Oct-10	24350	24095	65025
14-Oct-10	24150	24829	461041
15-Oct-10	23800	24235	189225
18-Oct-10	23350	23873	273529
19-Oct-10	23800	23313	237169
20-Oct-10	24200	23826	139876
21-Oct-10	24200	24821	385641
22-Oct-10	24300	24375	5625
25-Oct-10	25800	25111	474721
26-Oct-10	26000	25904	9216
27-Oct-10	25800	26317	267289
28-Oct-10	25450	25904	206116
29-Oct-10	24900	25772	760384
01-Nov-10	25050	24627	178929
02-Nov-10	25400	25164	55696
03-Nov-10	24850	25636	617796
04-Nov-10	25650	25081	323761
05-Nov-10	25950	25687	69169
08-Nov-10	26200	26341	19881
09-Nov-10	26000	26265	70225

10-Nov-10	26800	25972	685584
11-Nov-10	26800	26574	51076
12-Nov-10	26100	26827	528529
15-Nov-10	25050	26111	1125721
16-Nov-10	25000	25160	25600
18-Nov-10	23950	24770	672400
19-Nov-10	24600	23793	651249
22-Nov-10	25900	24484	2005056
23-Nov-10	25050	25963	833569
24-Nov-10	24300	24942	412164
25-Nov-10	24600	24232	135424
26-Nov-10	24100	24642	293764
29-Nov-10	23950	23766	33856
30-Nov-10	24150	24179	841
01-Dec-10	24800	24140	435600
02-Dec-10	25100	24825	75625
03-Dec-10	25400	25100	90000
06-Dec-10	26350	25634	512656
08-Dec-10	26850	26507	117649
09-Dec-10	27100	27281	32761
10-Dec-10	26750	27527	603729
13-Dec-10	26700	26844	20736
14-Dec-10	26200	26624	179776
15-Dec-10	25250	26059	654481
16-Dec-10	24050	25018	937024
17-Dec-10	23100	23864	583696
20-Dec-10	23650	23026	389376
21-Dec-10	24850	23676	1378276
22-Dec-10	24400	24892	242064
23-Dec-10	24350	24506	24336
27-Dec-10	24850	24186	440896

28-Dec-10	25000	24496	254016
29-Dec-10	25200	24902	88804
30-Dec-10	26200	25186	1028196
		MSE :	347077.306

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN II

**Tabel Akurasi Trend Harga Fuzzy Time Series berdasarkan Teori
Candlestick**

Tanggal	Actual	IAOM	No IAOM
04-Jan-10			
05-Jan-10	DOWN	DOWN	DOWN
06-Jan-10	UP	UP	DOWN
07-Jan-10	DOWN	DOWN	DOWN
08-Jan-10	DOWN	DOWN	DOWN
11-Jan-10	UP	DOWN	DOWN
12-Jan-10	DOWN	DOWN	DOWN
13-Jan-10	UP	UP	UP
14-Jan-10	DOWN	DOWN	DOWN
15-Jan-10	UP	DOWN	DOWN
18-Jan-10	STAY	DOWN	DOWN
19-Jan-10	UP	UP	DOWN
20-Jan-10	UP	UP	UP
21-Jan-10	DOWN	UP	UP
22-Jan-10	UP	UP	UP
25-Jan-10	UP	UP	UP
26-Jan-10	STAY	UP	UP
27-Jan-10	STAY	UP	UP
28-Jan-10	DOWN	UP	UP
29-Jan-10	UP	UP	UP
01-Feb-10	UP	STAY	STAY
02-Feb-10	UP	UP	UP
03-Feb-10	DOWN	UP	UP
04-Feb-10	DOWN	UP	UP
05-Feb-10	UP	UP	UP
08-Feb-10	UP	DOWN	DOWN

09-Feb-10	DOWN	UP	UP
10-Feb-10	UP	UP	UP
11-Feb-10	DOWN	DOWN	DOWN
12-Feb-10	DOWN	UP	UP
15-Feb-10	UP	DOWN	DOWN
16-Feb-10	DOWN	UP	UP
17-Feb-10	DOWN	UP	UP
18-Feb-10	UP	UP	UP
19-Feb-10	UP	DOWN	DOWN
22-Feb-10	DOWN	DOWN	DOWN
23-Feb-10	DOWN	DOWN	UP
24-Feb-10	UP	DOWN	UP
25-Feb-10	UP	STAY	STAY
01-Mar-10	UP	UP	UP
02-Mar-10	UP	UP	UP
03-Mar-10	DOWN	DOWN	DOWN
04-Mar-10	UP	UP	UP
05-Mar-10	UP	DOWN	DOWN
08-Mar-10	DOWN	UP	UP
09-Mar-10	DOWN	UP	UP
10-Mar-10	UP	DOWN	DOWN
11-Mar-10	UP	DOWN	DOWN
12-Mar-10	DOWN	DOWN	DOWN
15-Mar-10	UP	UP	UP
17-Mar-10	DOWN	STAY	STAY
18-Mar-10	UP	DOWN	DOWN
19-Mar-10	STAY	DOWN	DOWN
22-Mar-10	UP	STAY	STAY
23-Mar-10	UP	DOWN	DOWN
24-Mar-10	DOWN	UP	UP
25-Mar-10	DOWN	UP	UP

26-Mar-10	DOWN	DOWN	DOWN
29-Mar-10	UP	UP	DOWN
30-Mar-10	DOWN	UP	UP
31-Mar-10	DOWN	UP	UP
01-Apr-10	DOWN	DOWN	DOWN
05-Apr-10	UP	UP	UP
06-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
07-Apr-10	DOWN	UP	UP
08-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
09-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
12-Apr-10	DOWN	DOWN	DOWN
13-Apr-10	UP	UP	UP
14-Apr-10	UP	UP	UP
15-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
16-Apr-10	UP	UP	DOWN
19-Apr-10	UP	UP	DOWN
20-Apr-10	DOWN	UP	UP
21-Apr-10	STAY	UP	UP
22-Apr-10	DOWN	DOWN	DOWN
23-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
26-Apr-10	DOWN	DOWN	DOWN
27-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
28-Apr-10	UP	UP	UP
29-Apr-10	UP	DOWN	DOWN
30-Apr-10	STAY	DOWN	DOWN
03-May-10	UP	DOWN	DOWN
04-May-10	UP	DOWN	DOWN
05-May-10	UP	UP	UP
06-May-10	DOWN	UP	UP
07-May-10	UP	UP	UP
10-May-10	DOWN	UP	UP

11-May-10	DOWN	UP	UP
12-May-10	DOWN	DOWN	DOWN
14-May-10	UP	DOWN	DOWN
17-May-10	UP	DOWN	DOWN
18-May-10	DOWN	UP	UP
19-May-10	UP	UP	UP
20-May-10	UP	UP	UP
21-May-10	UP	DOWN	DOWN
24-May-10	DOWN	UP	UP
25-May-10	UP	UP	UP
26-May-10	DOWN	UP	UP
27-May-10	DOWN	UP	UP
31-May-10	DOWN	UP	UP
01-Jun-10	UP	UP	UP
02-Jun-10	STAY	DOWN	DOWN
03-Jun-10	DOWN	DOWN	DOWN
04-Jun-10	DOWN	DOWN	DOWN
07-Jun-10	UP	DOWN	DOWN
08-Jun-10	DOWN	UP	UP
09-Jun-10	UP	UP	UP
10-Jun-10	UP	UP	UP
11-Jun-10	DOWN	UP	UP
14-Jun-10	DOWN	UP	UP
15-Jun-10	DOWN	UP	UP
16-Jun-10	DOWN	DOWN	DOWN
17-Jun-10	DOWN	DOWN	DOWN
18-Jun-10	UP	DOWN	DOWN
21-Jun-10	DOWN	DOWN	DOWN
22-Jun-10	DOWN	UP	UP
23-Jun-10	DOWN	UP	UP
24-Jun-10	UP	DOWN	DOWN

25-Jun-10	DOWN	DOWN	DOWN
28-Jun-10	UP	DOWN	DOWN
29-Jun-10	UP	DOWN	DOWN
30-Jun-10	UP	UP	UP
01-Jul-10	UP	UP	UP
02-Jul-10	UP	UP	UP
05-Jul-10	STAY	UP	UP
06-Jul-10	DOWN	UP	UP
07-Jul-10	STAY	UP	UP
08-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
09-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
12-Jul-10	DOWN	UP	UP
13-Jul-10	DOWN	UP	DOWN
14-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
15-Jul-10	UP	UP	UP
16-Jul-10	DOWN	UP	UP
19-Jul-10	DOWN	UP	DOWN
20-Jul-10	DOWN	DOWN	DOWN
21-Jul-10	STAY	UP	UP
22-Jul-10	UP	UP	UP
23-Jul-10	DOWN	DOWN	DOWN
26-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
27-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
28-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
29-Jul-10	UP	DOWN	DOWN
30-Jul-10	DOWN	UP	UP
02-Aug-10	UP	UP	UP
03-Aug-10	UP	UP	UP
04-Aug-10	DOWN	UP	UP
05-Aug-10	DOWN	UP	UP
06-Aug-10	DOWN	UP	UP

09-Aug-10	DOWN	UP	UP
10-Aug-10	UP	DOWN	DOWN
11-Aug-10	UP	UP	DOWN
12-Aug-10	UP	UP	DOWN
13-Aug-10	DOWN	UP	UP
16-Aug-10	UP	UP	DOWN
18-Aug-10	UP	DOWN	DOWN
19-Aug-10	DOWN	UP	UP
20-Aug-10	UP	UP	UP
23-Aug-10	DOWN	DOWN	DOWN
24-Aug-10	DOWN	UP	UP
25-Aug-10	DOWN	STAY	STAY
26-Aug-10	DOWN	DOWN	DOWN
27-Aug-10	UP	DOWN	DOWN
30-Aug-10	UP	DOWN	DOWN
31-Aug-10	UP	DOWN	DOWN
01-Sep-10	DOWN	UP	UP
02-Sep-10	STAY	UP	UP
03-Sep-10	DOWN	DOWN	DOWN
06-Sep-10	DOWN	UP	UP
07-Sep-10	DOWN	DOWN	UP
15-Sep-10	DOWN	DOWN	UP
16-Sep-10	UP	DOWN	DOWN
17-Sep-10	UP	UP	UP
20-Sep-10	DOWN	STAY	STAY
21-Sep-10	DOWN	STAY	STAY
22-Sep-10	DOWN	DOWN	DOWN
23-Sep-10	DOWN	DOWN	DOWN
24-Sep-10	DOWN	UP	UP
27-Sep-10	DOWN	DOWN	DOWN
28-Sep-10	UP	DOWN	DOWN

29-Sep-10	UP	DOWN	DOWN
30-Sep-10	UP	UP	UP
01-Oct-10	DOWN	UP	UP
04-Oct-10	UP	UP	UP
05-Oct-10	DOWN	UP	UP
06-Oct-10	DOWN	UP	UP
07-Oct-10	DOWN	UP	UP
08-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
11-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
12-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
13-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
14-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
15-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
18-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
19-Oct-10	DOWN	UP	UP
20-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
21-Oct-10	STAY	DOWN	DOWN
22-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
25-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
26-Oct-10	DOWN	DOWN	DOWN
27-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
28-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
29-Oct-10	UP	DOWN	DOWN
01-Nov-10	DOWN	UP	UP
02-Nov-10	DOWN	DOWN	DOWN
03-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
04-Nov-10	DOWN	DOWN	DOWN
05-Nov-10	DOWN	DOWN	DOWN
08-Nov-10	DOWN	DOWN	DOWN
09-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
10-Nov-10	DOWN	UP	UP

11-Nov-10	STAY	UP	UP
12-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
15-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
16-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
18-Nov-10	UP	UP	UP
19-Nov-10	DOWN	UP	UP
22-Nov-10	DOWN	UP	UP
23-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
24-Nov-10	UP	UP	UP
25-Nov-10	DOWN	UP	UP
26-Nov-10	UP	DOWN	DOWN
29-Nov-10	UP	UP	UP
30-Nov-10	DOWN	DOWN	DOWN
01-Dec-10	DOWN	UP	UP
02-Dec-10	DOWN	UP	DOWN
03-Dec-10	DOWN	STAY	STAY
06-Dec-10	DOWN	DOWN	DOWN
08-Dec-10	DOWN	DOWN	DOWN
09-Dec-10	DOWN	DOWN	DOWN
10-Dec-10	UP	DOWN	DOWN
13-Dec-10	UP	DOWN	DOWN
14-Dec-10	UP	UP	UP
15-Dec-10	UP	UP	UP
16-Dec-10	UP	UP	UP
17-Dec-10	UP	UP	UP
20-Dec-10	DOWN	UP	UP
21-Dec-10	DOWN	DOWN	DOWN
22-Dec-10	UP	DOWN	DOWN
23-Dec-10	UP	DOWN	DOWN
27-Dec-10	DOWN	UP	UP
28-Dec-10	DOWN	UP	UP

29-Dec-10	DOWN	UP	UP
30-Dec-10	DOWN	UP	UP

LAMPIRAN II

Tabel Hasil Simulasi Transaksi berdasarkan Prediksi System

Tanggal	IAOM	No IAOM
04-Jan-10	-	-
05-Jan-10	175000	175000
06-Jan-10	0	-50000
07-Jan-10	475000	475000
08-Jan-10	100000	100000
11-Jan-10	-150000	-150000
12-Jan-10	75000	75000
14-Jan-10	75000	75000
15-Jan-10	-25000	-25000
19-Jan-10	0	-25000
08-Feb-10	-175000	-175000
11-Feb-10	375000	375000
15-Feb-10	-150000	-150000
19-Feb-10	-25000	-25000
22-Feb-10	100000	100000
23-Feb-10	150000	0
24-Feb-10	-100000	0
03-Mar-10	100000	100000
05-Mar-10	-100000	-100000
10-Mar-10	-200000	-200000
11-Mar-10	-275000	-275000
12-Mar-10	125000	125000
18-Mar-10	-75000	-75000
23-Mar-10	-125000	-125000
26-Mar-10	75000	75000

29-Mar-10	0	-100000
01-Apr-10	100000	100000
06-Apr-10	-100000	-100000
08-Apr-10	-75000	-75000
09-Apr-10	-150000	-150000
12-Apr-10	275000	275000
15-Apr-10	-75000	-75000
16-Apr-10	0	-175000
19-Apr-10	0	-325000
22-Apr-10	225000	225000
23-Apr-10	-150000	-150000
26-Apr-10	75000	75000
27-Apr-10	-275000	-275000
29-Apr-10	-225000	-225000
03-May-10	-200000	-200000
04-May-10	-75000	-75000
12-May-10	150000	150000
14-May-10	-300000	-300000
17-May-10	-475000	-475000
21-May-10	-325000	-325000
03-Jun-10	350000	350000
04-Jun-10	900000	900000
07-Jun-10	-350000	-350000
16-Jun-10	50000	50000
17-Jun-10	75000	75000
18-Jun-10	-300000	-300000
21-Jun-10	50000	50000
24-Jun-10	-50000	-50000
25-Jun-10	100000	100000
28-Jun-10	-25000	-25000
29-Jun-10	-250000	-250000

08-Jul-10	-200000	-200000
09-Jul-10	-25000	-25000
13-Jul-10	0	50000
14-Jul-10	-100000	-100000
19-Jul-10	0	125000
20-Jul-10	625000	625000
23-Jul-10	525000	525000
26-Jul-10	-300000	-300000
27-Jul-10	-75000	-75000
28-Jul-10	-375000	-375000
29-Jul-10	-150000	-150000
10-Aug-10	-175000	-175000
11-Aug-10	0	-275000
12-Aug-10	0	-250000
16-Aug-10	0	-175000
18-Aug-10	-150000	-150000
23-Aug-10	75000	75000
26-Aug-10	50000	50000
27-Aug-10	-175000	-175000
30-Aug-10	-50000	-50000
31-Aug-10	-100000	-100000
03-Sep-10	25000	25000
06-Sep-10	0	0
07-Sep-10	50000	0
15-Sep-10	125000	0
16-Sep-10	-125000	-125000
22-Sep-10	200000	200000
23-Sep-10	200000	200000
27-Sep-10	225000	225000
28-Sep-10	-325000	-325000
29-Sep-10	-175000	-175000

08-Oct-10	-150000	-150000
11-Oct-10	750000	750000
12-Oct-10	500000	500000
13-Oct-10	375000	375000
14-Oct-10	-100000	-100000
15-Oct-10	-175000	-175000
18-Oct-10	-225000	-225000
20-Oct-10	200000	200000
22-Oct-10	50000	50000
25-Oct-10	750000	750000
26-Oct-10	100000	100000
27-Oct-10	-100000	-100000
28-Oct-10	-175000	-175000
29-Oct-10	-275000	-275000
02-Nov-10	175000	175000
03-Nov-10	-275000	-275000
04-Nov-10	400000	400000
05-Nov-10	150000	150000
08-Nov-10	125000	125000
09-Nov-10	-100000	-100000
12-Nov-10	-350000	-350000
15-Nov-10	-525000	-525000
16-Nov-10	-25000	-25000
23-Nov-10	-425000	-425000
26-Nov-10	-250000	-250000
30-Nov-10	100000	100000
02-Dec-10	0	150000
06-Dec-10	475000	475000
08-Dec-10	250000	250000
09-Dec-10	125000	125000
10-Dec-10	-175000	-175000

13-Dec-10	-25000	-25000
21-Dec-10	600000	600000
22-Dec-10	-225000	-225000
23-Dec-10	-25000	-25000

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

