

PERAMALAN INDEKS SAHAM SYARIAH DENGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* RUEY CHYN TSAUR

(Studi Kasus: Harga Penutupan Saham *Jakarta Islamic Index* (JII)

Periode Maret 2013 – Oktober 2015)

Skripsi

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1

Jurusan Matematika



Disusun oleh:

Siti Vaoziah

11610046

**Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**

2016



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

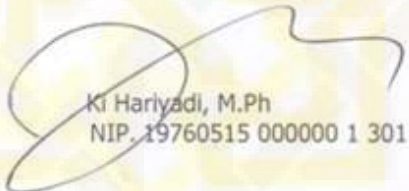
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/088/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Peramalan Indeks Saham Syariah dengan Metode *Fuzzy Time Series Ruey Chyn Tsaur* (Studi Kasus : Harga Penutupan Saham *Jakarta Islamic Index (JII)* Periode Maret 2013 - Oktober 2015)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Siti Vaoziah
NIM : 11610046
Telah dimunaqasyahkan pada : 8 Januari 2016
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

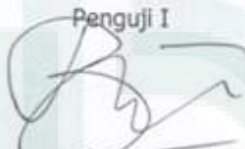
TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang



Ki Hariyadi, M.Ph
NIP. 19760515 000000 1 301

Penguji I



Much. Abrofi, S.Si, M.Kom
NIP.19720423 199903 1 003

Penguji II



Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, M.Si
NIP.19800402 200501 1 003

Yogyakarta, 11 Januari 2016

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Yogyakarta di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Siti Vaoziah

NIM : 11610046

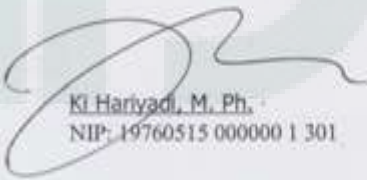
Judul Skripsi : Peramalan Indeks Saham Syariah dengan Metode *Fuzzy Time Series* Ruey Chyn Tsaur (Studi Kasus: Harga Penutupan Saham *Jakarta Islamic Index (JII)* Periode Maret 2013 - Oktober 2015)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 16 Desember 2015
Pembimbing


Ki Hariyadi, M. Ph.
NIP: 19760515 000000 1 301

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Yogyakarta di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Siti Vaoziah

NIM : 11610046

Judul Skripsi : Peramalan Indeks Saham Syariah dengan Metode *Fuzzy Time Series* Ruey Chyn Tsaor (Studi Kasus: Harga Penutupan Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Maret 2013 - Oktober 2015)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 16 Desember 2015
Pembimbing



Muchammad Abrori, S.Si, M. Kom.
NIP: 19720423 199903 1 003

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Vaoziah
NIM : 11610046
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Desember 2015
Yang menyatakan



Siti Vaoziah
NIM.11610046

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kedua orang tuaku, bapak Nurhadi dan Ibu Mustolihah yang senantiasanya memberikan doa, nasihat, dan semangat serta mengajarkan bagaimana menjalani kehidupan

Kedua kakakku, Mas Azis dan Mas Ahmad yang tak henti-hentinya memberikan semangat, senantiasanya menyayangiku, selalu mendukungku disaat aku rapuh dan menjadi inspirasiku

Teman-teman matematika 2011 khususnya Rifka teman dari awal kuliah sampai seterusnya dan Sulis yang selalu memotivasi dan membantuku

*Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

Bapak dosen yang membimbing saya dan teman-teman yang selalu memberi motivasi dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini

MOTTO

“Man jadda wa jadda”

“Kebahagiaan hidup yang sebenarnya adalah hidup dengan rendah hati. (W.M. Thancheray)”

“Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat. (Winston Churchill)”

“Kesulitan itu ibarat seorang bayi. Hanya bisa berkembang dengan cara merawatnya. (Douglas Jerrold)”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Peramalan Indeks Saham Syariah dengan Metode *Fuzzy Time Series* Ruy Chyn Tsaur” dapat terselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang seperti saat ini. Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. M. Wakhid Musthofa, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Ki Hariyadi, M.Ph, selaku dosen pembimbing I, yang selalu meluangkan waktunya dalam membimbing, memberikan nasehat, memotivasi, serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Muchammad Abrori, S.Si.,M.Kom., selaku dosen pembimbing II, yang begitu sabar dalam membimbing, memotivasi, serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Bapak /Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Kedua orang tua saya Bapak Nurhadi dan Ibu Mustoliah yang saya cintai dan kakak-kakakku Mas Azis, Mas Ahmad, Teh Gina, Teh Ela serta keponakanku tersayang Raka dan Dek Azam yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
7. Kepada teman-teman matematika 2011 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi.
8. Rifka Wulan P yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi dan banyak membantu selama masa kuliah.
9. Sulistiono dan Taufan Wahyudi yang banyak membantu dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada teman-teman kos 3 Dara yang selalu menemani hari-hari dengan tingkah laku yang selalu membuat penulis tertawa selama tinggal di kos.
11. Kepada teman-teman PP Ki Ageng Giring Mbak Evi, Mbak Kiki, Aini, Saqila, Rizki, Ifa, Nadia, Ilma dan semuanya yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu yang selalu memberi semangat agar segera terselesaikannya skripsi.
12. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas doa dan motivasinya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan

saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat dan membantu bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 15 Desember 2015

Penulis

Siti Vaoziah
NIM. 11610046



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Tinjauan Pustaka.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	10

BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1 Definisi Peramalan.....	12
2.2 Jenis-jenis Peramalan.....	12
2.3 Jangka Waktu Peramalan	13
2.4 Jenis dan Model Peramalan.....	14
2.5 Saham.....	15
2.6 <i>Index</i> Syariah atau JII.....	15
2.7 Logika <i>Fuzzy</i>	16
2.8 Himpunan <i>Fuzzy</i>	17
2.9 Variabel Linguistik	20
2.10 <i>Fuzzy Time Series</i>	21
2.11 Fuzzifikasi	22
2.12 <i>Fuzzy Logical Relationship</i> (FLR)	23
2.13 <i>Fuzzy Logical Relationship Group</i> (FLRG).....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis dan Sumber Data.....	25
3.2 Populasi dan Sampel	25
3.3 Metode Penelitian	26
3.4 Alat Pengolahan Data	26
3.5 Metode Analisis Data.....	26
3.6 <i>Flowchart</i>	28

BAB IV FUZZY TIME SERIES RUEY CHYN TSAUR	29
4.1 Fuzzifikasi	29
4.2 <i>Fuzzy Logical Relationship</i>	30
4.3 <i>Fuzzy Logical Relationship Group</i>	31
4.4 Defuzzifikasi	31
4.5 Algoritma <i>Fuzzy Time Series</i> Ruey Chyn Tsaur	32
BAB V STUDI KASUS	38
5.1 Pengumpulan Data Harian Indeks Saham JII	38
5.2 Algoritma Ruey Chyn Tsaur untuk Peramalan Indeks Saham JII	39
BAB VI PENUTUP	52
6.1 Kesimpulan	52
6.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 2.1 Contoh Hubungan <i>Fuzzy Logic</i>	23
Tabel 4.1 Contoh <i>Fuzzy Logical Relationship</i>	31
Tabel 4.2 Tabel Basis.....	33
Tabel 5.1 Data Harga Penutupan Saham JII	39
Tabel 5.2 Selisih $D_t - D_{t-1}$ untuk Mencari Nilai Rata-rata	40
Tabel 5.3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	42
Tabel 5.4 Fuzzifikasi Data Aktual.....	43
Tabel 5.4 Data Hasil Peramalan Indeks Saham JII.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Peramalan Harga Indeks Saham.....	28
Gambar 5.1 Grafik Data Aktual dan Data peramalan.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Indeks Saham.....	57
Lampiran 2 Perhitungan Manual	59
Lampiran 3 <i>Source Code</i> Matlab	65
Lampiran 4 Output Matlab	68



PERAMALAN INDEKS SAHAM SYARIAH DENGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* RUEY CHYN TSAUR

Oleh:

Siti Vaoziah

NIM. 11610046

ABSTRAK

Peramalan mempunyai peran yang penting dalam kehidupan manusia, karena peramalan digunakan untuk memprediksi berbagai kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Peramalan digunakan untuk memprediksi harga saham. Pergerakan naik dan turunnya harga saham menjadi perhatian para investor untuk memutuskan membeli atau tidak membeli saham tersebut. Penelitian ini bertujuan menunjukkan proses pembentukan model *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur untuk menghitung nilai peramalan indeks saham JII untuk 1 bulan ke depan. Penelitian ini menggunakan harga penutupan saham JII periode Maret 2013 sampai Oktober 2015. Data bersumber dari www.yahoofinance.com. Metode yang digunakan adalah *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur, jenis penelitiannya kuantitatif. Alat bantu yang digunakan yaitu *software* Matlab 7.1. Langkah-langkah untuk menghitung peramalan yaitu menentuksn *universe of discourse*, pemisahan *universe of discourse* ke dalam interval, fuzzifikasi data histori, menentukan *fuzzy logical relationships* (FLR's), menentukan FLRG dan menghitung hasil ramalan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai peramalan pada bulan November 2015 yaitu sebesar 731,1000. Artinya nilai peramalan menunjukkan kenaikan dari data aktual sebelumnya meskipun selisihnya cukup besar dengan data aslinya yaitu sebesar 127,0600. Nilai peramalan tersebut akan menarik investor untuk berinvestasi pada saham JII.

Kata kunci: peramalan, logika *fuzzy*, *fuzzy time series*, *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peramalan mempunyai peran yang penting dalam kehidupan manusia, karena peramalan digunakan untuk memprediksi berbagai kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Peramalan dimanfaatkan untuk meramalkan cuaca, harga kurs dollar, penjualan barang hasil produksi dan harga saham. Peramalan yang akurat akan membantu perusahaan dalam menentukan suatu kebijakan yang akan ditetapkan untuk kemajuan usaha, sehingga perusahaan akan mendapat keuntungan yang maksimal.

Saham merupakan bagian penting yang harus diperhatikan oleh investor ketika akan berinvestasi. Pergerakan naik dan turunnya harga saham menjadi perhatian para investor. Jika harga saham yang dimiliki emiten naik, maka investor akan membeli saham. Peramalan harga saham memberikan solusi bagi para investor untuk menentukan keputusan dalam memilih saham perusahaan.

Jakarta Islamic Index (JII) adalah salah satu indeks saham yang ada di Indonesia yang menghitung indeks harga rata-rata saham untuk jenis saham-saham yang memenuhi kriteria syariah. Pembentukan JII tidak lepas dari kerja sama antara Pasar Modal Indonesia (PT Bursa Efek Jakarta) dengan PT Danareksa Investment Management (PT DIM). JII telah dikembangkan sejak tanggal 3 Juli 2000. Setiap periodenya, saham yang masuk JII berjumlah 30 (tiga

puluh) saham yang memenuhi kriteria syariah dan akan diperbarui setiap tiga bulan sekali.

Penentuan kriteria dalam pemilihan saham JII melibatkan Dewan Pengawas Syariah PT DIM. Saham-saham yang akan masuk ke JII harus melalui filter syariah terlebih dahulu. Berdasarkan arahan Dewan Pengawas Syariah PT DIM, ada 4 syarat yang harus dipenuhi agar saham-saham tersebut dapat masuk ke JII:

1. Emiten tidak menjalankan usaha perjudian dan permainan yang tergolong judi atau perdagangan yang dilarang.
2. Bukan lembaga keuangan konvensional yang menerapkan sistem riba, termasuk perbankan dan asuransi konvensional.
3. Usaha yang dilakukan bukan memproduksi, mendistribusikan, dan memperdagangkan makanan/minuman yang haram.
4. Tidak menjalankan usaha memproduksi, mendistribusikan, dan menyediakan barang/jasa yang merusak moral dan bersifat mudharat.

Tujuan pembentukan JII adalah untuk meningkatkan kepercayaan investor melakukan investasi pada saham berbasis syariah dan memberikan manfaat bagi pemodal dalam menjalankan syariah Islam untuk melakukan investasi di bursa efek. Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) tepat untuk penelitian *time series* ini, karena yang akan diteliti terbatas pada saham JII.

Saham JII mempunyai bentuk data yang berbentuk nilai historis. Dalam meramalkan suatu data yang memiliki nilai historis berbentuk nilai real dapat dengan mudah diselesaikan dengan menggunakan metode peramalan *time series*

klasik. Peramalan dengan menggunakan metode *time series* klasik belum tentu dapat digunakan untuk menyelesaikan peramalan saham JII, karena nilai historisnya merupakan suatu data yang bernilai linguistik.

Data linguistik adalah data yang berbentuk kata atau kalimat dalam bahasa sebenarnya atau dalam bahasa yang dibuat-buat (Zadeh, 1987). Jadi ketika akan meramalkan data yang berbentuk data linguistik, maka kurang tepat apabila kita menggunakan metode peramalan klasik. Metode *fuzzy time series* merupakan sebuah konsep yang diusulkan oleh Song dan Chissom untuk menyelesaikan masalah peramalan apabila data historisnya berupa nilai-nilai linguistik (Handoko, 2010).

Metode *fuzzy time series* telah digunakan untuk memprediksi data pendaftaran mahasiswa di Universitas Alabama. Konsep *fuzzy time series* yang diajukan berdasarkan teori himpunan *fuzzy*, logika *fuzzy* dan penalaran perkiraan (Song dan Chissom, 1993). Oleh karena itu, pada kasus peramalan yang berbentuk data linguistik pada indeks saham *Jakarta Islamic Index* (JII) penulis dalam menulis penelitian ini menggunakan metode *time series* yang diajukan oleh Ruey Chyn Tsaur. Metode *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur memperoleh hasil peramalan lebih akurat dibanding dengan metode-metode sebelumnya ketika diaplikasikan pada kasus peramalan penerimaan mahasiswa baru di Universitas Alabama (Tsaur, 2011).

Penulis menggunakan metode *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur dalam meramalkan harga saham syariah JII. Metode ini digunakan karena mempunyai hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode peramalan yang

lain berdasarkan penelitian yang berjudul “Peramalan Penjualan dengan Metode *Fuzzy Time Series* Ruey Chyn Tsaur” (Berutu, 2013).

Penelitian tersebut meneliti tentang peramalan penjualan 15 jenis mobil yang dikeluarkan oleh GAIKINDO dari tahun 2000 sampai 2011. Penelitian tersebut membandingkan algoritma Singh dan algoritma Ruey Chyn Tsaur dan hasilnya menunjukkan bahwa algoritma Ruey Chyn Tsaur memiliki nilai SDE yang lebih kecil dibandingkan dengan algoritma Singh. Standard deviation error (SDE) merupakan perhitungan error dalam bentuk perhitungan standar deviasi (Makridakis dkk, 1999). Artinya algoritma Ruey Chyn Tsaur memiliki nilai *error* yang lebih kecil, sehingga tingkat peramalannya lebih akurat. Data yang akan digunakan untuk penelitian adalah data indeks harga saham penutupan bulanan (*closing price*).

1.2 Batasan Masalah

Pembatasan masalah perlu dilakukan dengan tujuan agar pokok permasalahan yang diteliti tidak terlalu melebar dari yang sudah ditentukan. Penulis dalam hal ini membatasi masalah yaitu *software* yang digunakan adalah MATLAB 7.1.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses menghitung peramalan indeks harga penutupan saham JII menggunakan algoritma *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur?
2. Berapa hasil peramalan indeks harga penutupan saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Maret 2013 – Oktober 2015 untuk 1 bulan yang akan datang?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menunjukkan proses menghitung peramalan indeks harga penutupan saham JII menggunakan algoritma *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur.
2. Menunjukkan hasil peramalan indeks harga penutupan saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Maret 2013 – Oktober 2015 untuk 1 bulan yang akan datang.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini penulis harapan dapat memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan mengenai *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur.
2. Memberikan informasi bagi para investor ketika akan berinvestasi di JII.
3. Memberikan pengetahuan mengenai perkembangan saham di JII untuk bulan berikutnya dengan menggunakan metode *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur.

1.6 Tinjauan Pustaka

Penulis menggunakan metode literatur dalam penelitian ini yaitu dengan mempelajari beberapa buku, jurnal, karya ilmiah, dan hasil penelitian sebelumnya yang mempunyai kesamaan dengan penelitian ini. Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Peramalan Penjualan dengan Metode *Fuzzy Time Series* Ruey Chyn Tsaur” (Berutu, 2013). Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur untuk meramal penjualan mobil nasional. Data yang digunakan adalah data penjualan 15 jenis

mobil yang terjual di Indonesia yang dikeluarkan oleh GAIKINDO dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2011. Aplikasi yang dibuat dapat digunakan untuk memprediksi 1 tahun berikutnya. Apabila data aktual pada tahun terprediksi diinput, aplikasi tersebut dapat memprediksi tahun berikutnya lagi. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini yaitu penggunaan model *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur untuk peramalan penjualan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada studi kasus yang diteliti yaitu pada penelitian sebelumnya meneliti saham penjualan mobil sedangkan dalam penelitian yang sekarang ini menggunakan indeks saham *Jakarta Islamic Index* (JII).

Penelitian ini juga terinspirasi dari penelitian yang berjudul “Peramalan dengan Metode *Time-Invariant Fuzzy Time Series*” (Irwansyah, 2013). Penelitian ini menjelaskan tentang penggunaan *time - invariant fuzzy time series* dalam meramalkan saham JII. Dalam penelitiannya, penulis hanya menggunakan dua buah nilai himpunan *fuzzy* yang berbeda untuk menentukan peramalan minggu yang akan datang dan kesalahan/*error* dalam peramalan serta bertujuan untuk memberikan informasi mengenai perkembangan saham JII di minggu berikutnya dengan menggunakan metode *Time-Invariant fuzzy time series*. Studi kasus yang digunakan sama yaitu mengenai saham *Jakarta Islamic Index* (JII) sementara metode peramalannya berbeda.

Skripsi ini juga terinspirasi dari jurnal “Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek pada Sistem Kelistrikan Jawa Timur dan Bali Menggunakan *Fuzzy Time Series*” (Handoko, 2010). Jurnal ini membahas mengenai penerapan *fuzzy time*

series sebagai model peramalan beban listrik jangka pendek di Jawa Timur dan Bali. Peramalan beban jangka pendek bertujuan untuk memperkirakan beban listrik pada jangka waktu menit, jam, hari atau minggu. Peramalan beban ini digunakan untuk mengoperasikan sistem tenaga listrik, antara lain *unit commitment*, *energy transfer scheduling* dan *load dispatch*. Jurnal ini membandingkan *fuzzy time series* yang diusulkan Singh dengan *fuzzy time series* yang diusulkan oleh Songh-Chissom. Prosedur yang digunakan hampir sama dengan prosedur yang penulis lakukan.

Jurnal lain yang dipakai sebagai acuan adalah jurnal yang berjudul “*Forecasting Enrollments Based on Fuzzy Time Series*” (Shyi-Ming Chen, 1995). Jurnal ini membahas mengenai metode yang dipakai untuk memperkirakan pendaftaran di universitas Alabama Amerika Serikat dengan menggunakan metode *fuzzy time series*. Tahapan yang digunakan dalam penelitian pada jurnal ini hampir sama dengan yang penulis gunakan. Selain itu, jurnal yang berjudul “*A Novel Algorithm to Forecast Enrollment Based on Fuzzy Time Series*” (Ibraheem, 2012). Jurnal ini membahas mengenai metode peramalan *fuzzy time series* untuk memprediksi pendaftaran di Universitas Alabama dari tahun 1948 hingga 2009 dengan menggunakan orde pertama dan metode *time-variant*. Selain itu jurnal ini juga membandingkan beberapa metode peramalan untuk membandingkan hasil metode yang terbaik. Langkah penelitian yang digunakan dalam jurnal ini hampir sama dengan yang penulis teliti.

Penulis menggunakan metode *time series* Ruey Chyn Tsaur untuk meramal saham yang terdaftar di JII. Ada dua penelitian yang menggunakan

metode yang sama dengan yang penulis gunakan, yaitu pertama penelitian yang berjudul “Peramalan Penjualan dengan Metode *Fuzzy Time Series* Ruey Chyn Tsaur” (Berutu, S.S., 2013). Hasil penelitian ini menghasilkan nilai SDE yang kecil jika dibandingkan dengan metode yang lain. Kedua, penelitian yang berjudul “*A Novel Algorithm to Forecast Enrollment Based on Fuzzy Time Series*” (Ibraheem, K.I., 2012) menghasilkan nilai MSE sebesar 699. MSE adalah metode untuk mengevaluasi metode peramalan (singh, 2009). Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Nilai MSE tersebut merupakan nilai MSE yang terkecil jika dibandingkan dengan nilai MSE metode Lee, Efendi dan Zuhaimy (Lee et al.2009) yaitu sebesar 16248,7. Berikut adalah ringkasan dari tinjauan pustaka yang penulis gunakan.

Tabel 1.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

No	Nama peneliti	Judul Penelitian	Studi kasus	Periode	Persamaan	Perbedaan
1.	Berutu, (2012)	Peramalan Penjualan dengan Metode <i>Fuzzy Time Series</i> Ruey Chyn Tsaur	Data penjualan mobil yang dikeluarkan oleh GAIKINDO	Tahun 2000 hingga 2011	Memakai metode <i>fuzzy time series</i> Ruey Chyn Tsaur	Meramalkan penjualan mobil
2.	Muhammad Ferry Irwansyah	Peramalan dengan Metode <i>Time-Invariant Fuzzy Time Series</i>	Saham mingguan JII	Bulan Januari 2013 hingga Juni 2013	Studi kasus yang digunakan adalah saham JII	Menggunakan metode yang berbeda dalam meramalkan harga saham

3.	Handoko (2010)	Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek pada Sistem Kelistrikan Jawa Timur dan Bali Menggunakan <i>Fuzzy Time Series</i>	Data beban listrik harian pada sistem kelistrikan Jawa Timur dan Bali oleh PLN	Bulan Juni 2009 hingga Juli 2009	Tahapan yang digunakan hampir sama dengan yang peneliti gunakan	Meramalkan beban listrik jangka pendek di Jawa Timur dan Bali
4.	Shyi-Ming Chen (1995)	<i>Forecasting Enrollments Based on fuzzy time series</i>	Data tahunan pendaftaran mahasiswa di Universitas Alabama	Tahun 1971 hingga 1992	Tahapan yang digunakan hampir sama dengan yang peneliti gunakan	Memperkirakan pendaftaran di Universitas Alabama Amerika Serikat dengan menggunakan metode <i>fuzzy time series</i>
5.	(Ibraheem, K.I., 2012)	<i>A Novel Algorithm to Forecast Enrollment Based on Fuzzy Time Series</i>	Data tahunan pendaftaran mahasiswa di Universitas Alabama	Tahun 1948 hingga tahun 2009	Tahapan yang digunakan untuk peramalan sama	Peramalan <i>fuzzy time series</i> untuk memprediksi pendaftaran di Universitas Alabama dari tahun 1948 hingga 2009

1.7 Sistematika Penulisan

a. BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

b. BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang akan digunakan di dalam pembahasan yaitu definisi peramalan, jenis-jenis peramalan, jenis model peramalan, logika *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, dan *fuzzy time series*

c. BAB III: METODE PENELITIAN

Berisi berbagai penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, mulai jenis penelitian, objek, variabel, jenis dan sumber data, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, metode penelitian, metode analisis data, dan sampai pada alat pengolahan data.

d. BAB IV: *FUZZY TIME SERIES* RUEY CHYN TSAUR

Bab ini berisi penjelasan mengenai algoritma *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur untuk meramalkan harga saham syariah.

e. BAB V: STUDI KASUS

Bab ini berisi studi kasus, aplikasi dari peramalan saham syariah *Jakarta Islamic Index* (JII) dengan menggunakan metode *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur.

f. **BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan diambil dari pembahasan yang merupakan jawaban dari rumusan masalah. Selain itu, juga berisi saran-saran yang berkaitan dengan penelitian sejenis di masa yang akan datang.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan mengenai peramalan indeks saham *Jakarta Islamic Index* (JII) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada beberapa langkah dalam menentukan nilai peramalan saham dengan algoritma *fuzzy time series* Ruey Chyn Tsaur, yaitu:
 - a. Menentukan *universe of discourse* dan membaginya ke dalam interval dengan panjang yang sama. Pada tahap ini akan dicari nilai minimum dan nilai maksimum dari setiap data indeks saham JII per bulan $Y(t)$ untuk sejumlah data harga saham (n), kemudian dijadikan sebagai himpunan semesta data aktual indeks saham ($U = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2]$). D_1 dan D_2 merupakan konstanta positif.
 - b. Pemisahan *universe of discourse* ke dalam interval dengan panjang yang sama yaitu: $u_1, u_2, \dots, u_\delta$. Jumlah interval akan sesuai dengan jumlah variabel linguistik. Untuk menentukan besar interval digunakan metode *average based length*.
 - c. Fuzzifikasi data histori.

Tahap ini menentukan nilai keanggotaan pada masing-masing himpunan *fuzzy* dari data historis, dengan nilai keanggotaan 0 sampai 1. Nilai keanggotaan ini

diperoleh dari fungsi keanggotaan yang telah dibuat sebelumnya. Selanjutnya mengubah besaran tegas menjadi besaran *fuzzy*.

- d. Menentukan *fuzzy logical relationships* (FLR's).

Tahap ini menentukan relasi logika *fuzzy* yaitu $A_i \rightarrow A_j$. Di mana A_i merupakan *current state* dan A_j adalah *next state*.

- e. Menentukan *fuzzy logical relationships group*.

Tahap ini mengelompokkan *fuzzy logical relationships* ke dalam beberapa kelompok.

- f. Menghitung hasil ramalan per bulan (\hat{Y}_t).

- g. Menghitung *error* peramalan dengan MAPE.

2. Hasil peramalan indeks saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Maret 2013 – Oktober 2015 untuk 1 bulan yang akan datang adalah 731,1000. Artinya nilai peramalan menunjukkan kenaikan dari data aktual sebelumnya meskipun selisihnya cukup besar dengan data aslinya yaitu sebesar 127,0600. Nilai peramalan tersebut akan menarik investor untuk berinvestasi pada saham JII. Nilai *error* peramalan dengan menggunakan MAPE adalah sebesar 0,4361% artinya metode ini adalah metode yang baik untuk peramalan.

6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan berdasar studi literatur dan penelitian yang penulis lakukan, sebagai berikut:

1. Bagi penelitian selanjutnya dapat dilakukan peramalan dengan tidak hanya menggunakan satu model peramalan. Tujuannya adalah untuk membandingkan nilai *error* peramalan. Metode peramalan yang mempunyai nilai *error* lebih kecil berarti metode tersebut adalah metode yang baik.
2. Alat bantu yang digunakan untuk menghitung nilai peramalan dapat menggunakan *software* yang lain atau bahasa pemrograman yang lain selain Matlab 7.1, bertujuan menambah keahlian dalam menggunakan bahasa pemrograman selain Matlab.

Daftar Pustaka

- Chen S. M, 1996. Forecasting Enrollments Based on Fuzzy Time Series. *Fuzzy sets and Systems* 81 311-319.
- Handoko, Bagus. 2009. *Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek pada Sistem Kelistrikan Jawa Timur dan Bali Menggunakan Fuzzy Time Series*. *Journal*, 2206, 100,125
- Heizer J and Render B. 2005. *Operation Management, 7th Edition*. (Manajemen Operasi Edisi 7, Buku I). Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Jasim H. T, Salim A. G, Ibraheem K. I. 2012. *A Novel Algorithm to Forecast Enrollment Based on Fuzzy Time Series*. *Application and Applied Mathematics: An International Journal* Vol.7, Issue 1 , pp. 385-397.
- Jumingan. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis - Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kusumadewi S dan H Purnomo, 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Makridakis, S., Wheelright, C. Steven, and Mcgee, Victor. 1993. *Aplikasi Peramalan*. Edisi-4. Terjemahan Untung Sus Andriyani dan Abdul Basuki. Jakarta: Erlangga.
- Rahmawati, Dwi A. 2011. *Sistem Kendali Cerdas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Tsaur, Ruey C. 2011. *A Fuzzy Time Series Markov Chain Model With An Application to Forecast The Exchange Rate Between The Taiwan and US Dollar*. ICIC International, pp:4931-4942.

Xihao, Sun, dan Li, Y. 2008. *Average-based FTS models for forecasting Shanghai compound index*. *World journal of modelling and simulation*. 4 (2): 104-107



Lampiran 1: Data indeks saham JII

Data	Close
Maret 2013	660,34
April 2013	670,94
Mei 2013	676,58
Juni 2013	660,16
Juli 2013	623,75
Agustus 2013	592
September 201	585,59
Oktober 2013	615,71
November 2013	579,87
Desember 2013	585,11
Januari 2014	602,87
Februari 2014	626,86
Maret 2014	640,41
April 2014	647,67
Mei 2014	656,83
Juni 2014	655
Juli 2014	690,4
Agustus 2014	691,13

September 2014	687,62
Oktober 2014	670,44
November 2014	683,02
Desember 2014	691,04
Januari 2015	706,68
Februari 2015	722,2
Maret 2015	728,2
April 2015	664,8
Mei 2015	698,07
Juni 2015	656,99
Juli 2015	641,97
Agustus 2015	598,28
September 2015	556,1
Oktober 2015	586,1

Lampiran 2: Perhitungan manual

1. April 2013 nilai peramalannya didapat dari *fuzzy logical relationship group* yaitu $A11 \rightarrow A12$, relasi tersebut merupakan relasi *one to one*. Jadi untuk mendapatkan nilai peramalannya yaitu dengan cara menghitung nilai tengah dari interval $A12$.

$$Y_t = \frac{666,1+676,1}{2} = 671,1000.$$

2. Mei 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A12 \rightarrow A13$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A13$.

$$Y_t = \frac{(676,1+686,1)}{2} = 681,1000.$$

3. Juni 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A13 \rightarrow A11$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A11$.

$$Y_t = \frac{(656,1 + 666,1)}{2} = 661,1000.$$

4. Juli 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A11 \rightarrow A7$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A7$.

$$Y_t = \frac{(616,1+626,1)}{2} = 621,1000.$$

5. Agustus 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A7 \rightarrow A4$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A4$.

$$Y_t = \frac{(586,1+596,1)}{2} = 591,1000.$$

6. September 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A4 \rightarrow A3$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A3$.

$$Yt = \frac{(576,1+586,1)}{2} = 581,1000.$$

7. Oktober 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A3 \rightarrow A6$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A6$.

$$Yt = \frac{(606,1+616,1)}{2} = 611,1000.$$

8. November 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A6 \rightarrow A3$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A3$.

$$Yt = \frac{(576,1+586,1)}{2} = 581,1000.$$

9. Desember 2013 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A3 \rightarrow A3 A5$, relasinya *one to many*. Jadi nilai peramalannya yaitu dengan menggunakan rumus:

$$Yt = m_{j-1}P_{j(j-1)} + Y(t-1)P_{jj} + m_{j+1}P_{j(j+1)}$$

$$Yt = m_2P_{3(2)} + Nov\ 2013P_{3(3)} + m_4P_{3(4)}$$

$$Yt = 571,1 \times 0,25 + 579,87 \times 0,5 + 591,1 \times 0,25 = 580,485.$$

10. Januari 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A3 \rightarrow A3 A5$, relasinya *one to many*. Jadi nilai peramalannya yaitu dengan menggunakan rumus

$$Y1t = m_{j-1}P_{j(j-1)} + Y(t-1)P_{jj} + m_{j+1}P_{j(j+1)}$$

$$Y1t = m_2P_{3(2)} + Des\ 2013P_{3(3)} + m_4P_{3(4)}$$

$$Y1t = 571,1 \times 0,25 + 585,110,5 + 591,1 \times 0,25 = 583,105$$

$$Adjust = \frac{1}{2} \times 2 = \frac{10}{2} \times 2 = 10.$$

$$\text{Jadi } Yt = Y1t + 2 \times adjust = 583,105 + 2 \times 10 = 603,105.$$

11. Februari 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A5 \rightarrow A8$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval A8.

$$Yt = \frac{(626,1+636,1)}{2} = 631,1.$$

12. Maret 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A8 \rightarrow A9$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval A9.

$$Yt = \frac{(636,1+646,1)}{2} = 641,1000.$$

13. April 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A9 \rightarrow A10$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval A10.

$$Yt = \frac{(646,1+656,1)}{2} = 651,1000.$$

14. Mei 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A10 \rightarrow A11$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval A11.

$$Yt = \frac{(656,1+666,1)}{2} = 661,1000.$$

15. Juni 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A11 \rightarrow A10$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval A10.

$$Yt = \frac{(646,1+656,1)}{2} = 651,1000.$$

16. Juli 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A10 \rightarrow A14$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval A14.

$$Yt = \frac{(686,1+696,1)}{2} = 691,1000.$$

17. Agustus 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A_{14} \rightarrow A_{14} A_{14} A_{12}$,

relasinya *one to many*. Jadi nilai peramalannya yaitu dengan menggunakan rumus:

$$Y_t = m_{j-1}P_{j(j-1)} + Y(t-1)P_{jj} + m_{j+1}P_{j(j+1)}$$

$$Y_t = m_{13}P_{14(13)} + \text{Juli 2014}P_{14(14)} + m_{15}P_{14(15)}$$

$$Y_t = 681,1 \times \frac{1}{6} + 690,4 \times \frac{2}{3} + 701,1 \times \frac{1}{6} = 690,6333.$$

18. September 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu sebagai berikut:

$A_{14} \rightarrow A_{14} A_{14} A_{12}$, relasinya *one to many*. Jadi nilai peramalannya yaitu dengan menggunakan rumus:.

$$Y_t = m_{j-1}P_{j(j-1)} + Y(t-1)P_{jj} + m_{j+1}P_{j(j+1)}$$

$$Y_t = m_{13}P_{14(13)} + \text{Agust 2014}P_{14(14)} + m_{15}P_{14(15)}$$

$$Y_t = 681,1 \times \frac{1}{6} + 691,13 \times \frac{2}{3} + 701,1 \times \frac{1}{6} = 691,1200.$$

19. Oktober 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A_{14} \rightarrow A_{14} A_{14} A_{12}$,

relasinya *one to many*. Jadi nilai peramalannya yaitu dengan menggunakan rumus:

$$Y_{1t} = m_{j-1}P_{j(j-1)} + Y(t-1)P_{jj} + m_{j+1}P_{j(j+1)}$$

$$Y_{1t} = m_{13}P_{14(13)} + \text{Sep 2014}P_{14(14)} + m_{15}P_{14(15)}$$

$$Y_{1t} = 681,1 \times \frac{1}{6} + 687,62 \times \frac{2}{3} + 701,1 \times \frac{1}{6} = 688,78.$$

$$\text{Adjust} = -\frac{l}{2} \times v = -\frac{10}{2} \times 2 = -10.$$

$$Y_t = Y_{1t} + 2 \times \text{adjust} = 688,78 + 2 \times (-10) = 688,78 - 20 = 668,7633.$$

20. November 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A12 \rightarrow A13$,
 relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A13$.

$$Y_t = \frac{(676,1+686,1)}{2} = 681,1000.$$

21. Desember 2014 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A13 \rightarrow A14$,
 relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A14$.

$$Y_t = \frac{(686,1+696,1)}{2} = 691,1000.$$

22. Januari 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A14 \rightarrow A16$, relasinya
one to one. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A16$.

$$Y_t = \frac{(706,1+716,1)}{2} = 711,1000.$$

23. Februari 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A16 \rightarrow A17$, relasinya
one to one. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A17$.

$$Y_t = \frac{(716,1+726,1)}{2} = 721,1000.$$

24. Maret 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A17 \rightarrow A18$, relasinya
one to one. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A18$.

$$Y_t = \frac{(726,1+736,1)}{2} = 731,1000.$$

25. April 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A18 \rightarrow A11$, relasinya
one to one. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A11$.

$$Y_t = \frac{(656,1+666,1)}{2} = 661,1000.$$

26. Mei 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A11 \rightarrow A15$, relasinya *one
 to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A15$.

$$Y_t = \frac{(696,1+706,1)}{2} = 701,1000.$$

27. Juni 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A15 \rightarrow A11$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A11$.

$$Y_t = \frac{(656,1+666,1)}{2} = 661,1000.$$

28. Juli 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A11 \rightarrow A9$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A9$.

$$Y_t = \frac{(636,1+646,1)}{2} = 641,1000.$$

29. Agustus 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A9 \rightarrow A5$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A5$.

$$Y_t = \frac{(596,1+606,1)}{2} = 601,1000.$$

30. September 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A5 \rightarrow A1$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A1$.

$$Y_t = \frac{(556,1+566,1)}{2} = 561,1000.$$

31. Oktober 2015 mempunyai *fuzzy logical relationship group* yaitu $A1 \rightarrow A4$, relasinya *one to one*. Jadi nilai peramalannya yaitu nilai tengah dari interval $A4$.

$$Y_t = \frac{(586,1+596,1)}{2} = 591,1000.$$

Lampiran 2: M-File Matlab

M-File

```

clc clc
clear
% Mengumpulkan data
% input data dari excel
d = xlsread('datafix2.xls');
f=d(:,1);
% Menentukan nilai maksimum dan minimum
maks=max(f);
minim=min(f);
% g = banyaknya data
% j = selisih data i+1 dengan i
g=length(f);
h=[];
for i=1:g-1

    j=f(i+1)-f(i);
    h(i,:)=abs(j);
end
% Menentukan nilai interval I dengan metode average based length
x=sum(h);
av=x/(g-1);
B=av/2;
if B<1
    I=0,1
elseif B<=10
    I=1
elseif B<=100
    I=10
elseif B<=1000
    I=100
elseif B<=10000
    I=1000
end
% Menentukan jumlah interval fuzzy
% Menentukan himpunan fuzzy logical
% Menentukan fuzzy logical relationship
m=(maks-minim)/I;
mm=round(m);
o=m-mm;
if o<=0.5
    mm=mm+1;
end

A=[];
C=[];
for u=1:mm
    C(u,1)=[minim ];
    minim=C(u)+I;

```

```

end
for k=1:mm
    A(k,1)=[C(k)];
end
for k=1:mm
    A(k,2)=C(k)+I;
end
% Menghitung hasil ramalan
ui=[];
ua=[];
ub=[];
ufix=[];

% Menentukan nilai adjust
for ab=1:mm
for cc=1:g
if f(cc,1)>= A(ab,1) && f(cc,1)<=A(ab,2)
    ui(cc,1)=(A(ab,1)+A(ab,2))/2;
    ufix(cc,1)=ui(cc,1);
if ab>1
    ua(cc,1)=( (A(ab-1,1)+A(ab-1,2))/2)*0.25;
    uc(cc,1)=( (A(ab-1,1)+A(ab-1,2))/2)*(1/6);
end
if ab<mm
    ub(cc,1)=( (A(ab+1,1)+A(ab+1,2))/2)*0.25;
    ud(cc,1)=( (A(ab+1,1)+A(ab+1,2))/2)*(1/6);
end
end
end
end
end
ui(1,1)=0;
ut=[];
for ae=2:mm
for ce=1:g
if f(ce,1)>= A(ae,1) && f(ce,1)<=A(ae,2)
    rr(cc,1)=0;
if ce<g-1
if ufix(ce,1)==ufix(ce+1,1)
    ui(ce+1,1)=ua(ce,1) + (f(ce)*0.5) + ub(ce,1);
    ui(ce+2,1)=ua(ce,1) + (f(ce+1)*0.5) +
ub(ce,1)+(2*(I/2)*2);
end
end
end
end
end
for cd=1:g-3
if ufix(cd,1)==ufix(cd+1,1) && ufix(cd+1,1)==ufix(cd+2,1)
    ui(cd+1,1)=uc(cd,1) + ((f(cd)*2)/3) + ud(cd,1);
    ui(cd+2,1)=uc(cd,1) + ((f(cd+1)*2)/3) + ud(cd,1);

```

```
    ui(cd+3,1)=uc(cd,1) + ((f(cd+2)*2)/3) + ud(cd,1)+(2*((-  
1*I)/2)*2);  
end  
end
```



Lampiran 4: Output

Command Window

d =

660.3400
670.9400
676.5800
660.1600
623.7500
592.0000
585.5900
615.7100
579.8700
585.1100
602.8700
626.8600
640.4100
647.6700
656.8300
655.0000
690.4000
691.1300
687.6200
670.4400
683.0200

Command Window

691.0400
706.6800
722.1000
728.2000
664.8000
698.0700
656.9900
641.9700
598.2800
556.1000
586.1000
728.2000

Command Window

f =

660.3400
670.9400
676.5800
660.1600
623.7500
592.0000
585.5900
615.7100
579.8700
585.1100
602.8700
626.8600
640.4100
647.6700
656.8300
655.0000
690.4000
691.1300
687.6200
670.4400



```
Command Window
```

```
683.0200  
691.0400  
706.6800  
722.1000  
728.2000  
664.8000  
698.0700  
656.9900  
641.9700  
598.2800  
556.1000  
586.1000  
728.2000
```

```
maks =
```

```
728.2000
```

```
minim =
```

```
556.1000
```

```
g =
```

```
33
```

```
I =
```

```
10
```

```
A =
```

```
[]
```

```
C =
```

```
[]
```

```
>>
```

Array Editor - ui	
File Edit View Gra	
[Icons]	
	1
1	0
2	671.1
3	681.1
4	661.1
5	621.1
6	591.1
7	581.1
8	611.1
9	581.1
10	580.485
11	603.105
12	631.1
13	641.1
14	651.1
15	661.1
16	651.1
17	691.1
18	690.6333
19	691.12
20	668.78
21	681.1
22	691.1
23	711.1
24	721.1
25	731.1
26	661.1
27	701.1
28	661.1
29	641.1
30	601.1
31	561.1
32	591.1
33	731.1
34	