

**PERAMALAN PERMINTAAN JAMU DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN
METODE AVERAGE-BASED FUZZY TIME SERIES
(STUDI KASUS PT. PAYUNG PUSAKA MANDIRI KEDIRI)**

SKRIPSI

Oleh:
DIAN NUR RAHMAWATI
NIM. 09650012



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2013

**PERAMALAN PERMINTAAN JAMU DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN
METODE AVERAGE-BASED FUZZY TIME SERIES
(STUDI KASUS PT. PAYUNG PUSAKA MANDIRI KEDIRI)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:

DIAN NUR RAHMAWATI

NIM. 09650012

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2013

**PERAMALAN PERMINTAAN JAMU DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN
METODE AVERAGE-BASED FUZZY TIME SERIES
(STUDI KASUS PT. PAYUNG PUSAKA MANDIRI KEDIRI)**

SKRIPSI

Oleh:
DIAN NUR RAHMAWATI
NIM. 09650012

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal, 13 September 2013

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ririen Kusumawati, M.Kom
NIP. 197203092005012002

Irwan Budi Santoso, M.Kom
NIP. 197701032011011004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 197404242009011008

HALAMAN PENGESAHAN

**PERAMALAN PERMINTAAN JAMU DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN
METODE AVERAGE-BASED FUZZY TIME SERIES
(STUDI KASUS PT. PAYUNG PUSAKA MANDIRI KEDIRI)**

SKRIPSI

Oleh:

Dian Nur Rahmawati
NIM. 09650012

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal, 2013

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
Penguji Utama : <u>Fatchurrochman, M.Kom</u> NIP. 197007312005011002	()
Ketua Penguji : <u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 197806252008012006	()
Sekretaris Penguji : <u>Ririen Kusumawati, M.Kom</u> NIP. 197203092005012002	()
Anggota Penguji : <u>Irwan Budi Santoso, M.Kom</u> NIP. 197701032011011004	()

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 197404242009011008

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobil' alamin...

Skripsi ini Ku persembahkan untuk;

Kedua orang tuaku, Bapak Sunarya dan Bunda ku tercinta Ibu Samiatun yang selalu memberiku kasih sayang yang tak terhingga, menasehati, mendidik, mendoakan dan mendukungku menjadi orang yang lebih percaya diri.

Adik ku Thaufiq Dwi Cahyono yang selalu mendo'akan ku dan selalu mendukung ku, agar aku dapat menjadi kakak yang lebih baik,...

Mas Muhamad Santoso yang selalu menghibur ku disaat aku sedih dan selalu memberi aku dukungan disaat aku mulai putus asa, dan semua keluarga besar ku yang ada di Kediri, Madiun, dan Nganjuk.

Sahabat-sahabatku seperjuangan Riztha Yunnisa, Paramita Ayu, Shanti Sanata, Nur Faizzah, Dita Putri, Sendi, Meidoasa dan semua teman-teman jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2009.

Teman-teman Cendana Kos yang selalu penuh canda tawa lek Us, Esti, Rissy, Intan, Roro, I'iL, Vina terimakasih banyak, ..

Dan semua pihak yang selalu memberikan dukungan, dan ilmu yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu thank's

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S Al-Baqarah:286)

“Apa yang kamu dapatkan adalah hasil dari apa yang kamu lakukan”

Fighting ^_^

SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dian Nur Rahmawati
NIM : 09650012
Fakultas/Jurusan : Sains Dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Penelitian : Peramalan Permintaan Jamu Dengan
Mengimplementasikan Metode *Average-Based Fuzzy Time Series* (Studi Kasus PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 September 2013
Yang Membuat Pernyataan,

Dian Nur Rahmawati
NIM. 09650012

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah serta karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peramalan Permintaan Jamu Dengan Mengimplementasikan Metode *Average-Based Fuzzy Time Series* (Studi Kasus PT.Payung Pusaka Mandiri Kediri)” dengan sebaik-baiknya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Shalawat serta salam semoga senantiasa Allah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan ahlinya yang telah membimbing umat menuju kebahagiaan dunia dan akhirat.

Penulis menyadari adanya banyak keterbatasan yang penulis miliki, sehingga ada banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil dalam menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati patutlah penulis menyampaikan doa dan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. DR. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.

2. Dr. Hj. Bayyinatul Muchtaromah., drh., M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ririen Kusumawati, M. Kom dan Irwan Budi Santoso, M.Kom selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Segenap sivitas akademika Jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
6. Bapak dan Ibuku tercinta, kakak dan adik tersayang serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu serta dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu, atas segala yang telah diberikan, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Sebagai penutup, penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, untuk itu peneulis selalu menerima segala kritik dan saran dari pembaca. Harapan penulis, semoga karya ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 13 September 2013

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERNYATAAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK (Bahasa Indonesia)	xvii
ABSTRAK (Bahasa Inggris)	xviii
ABSTRAK (Bahasa Arab)	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Prediksi atau Ramalan	9
2.2 Data Runtun Waktu (<i>Time Series</i>).....	10
2.3 Pengukuran Peramalan	12
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>	14
2.5 Himpunan <i>Fuzzy</i>	15
2.6 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	16
2.7 Peramalan dengan Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	19
2.8 Peramalan dengan Metode <i>Average-Based Fuzzy Time Series</i>	20
2.8.1 Interval Berbasis Nilai Rata-Rata.....	21
2.8.2 <i>Fuzzy Logical Relationship</i> (FLR)	22
2.8.3 <i>Fuzzy Logical Relationship Group</i> (FLRG)	22
2.8.2 Peramalan dan <i>Defuzzifikasi</i>	23
2.9 Jenis Jamu yang Diproduksi PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri.....	25
BAB III DESAIN DAN PERANCANGAN	27
3.1 Data yang Digunakan.....	27
3.2 Perancangan Aplikasi	30
3.3 Contoh Perhitungan Manual <i>Average-Based Fuzzy Time Series</i>	37
3.4 Desain Aplikasi	47
3.4.1 Desain Input	47
3.4.2 Desain Output.....	48
3.4.3 Desain Interface.....	48
3.4.2 Desain Database	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54

4.1	Implementasi Aplikasi	54
4.1.1	Kebutuhan Aplikasi	54
4.1.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	54
4.1.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	54
4.1.2	Peramalan Permintaan Jamu	55
4.1.2.1	Input Data Permintaan.....	55
4.1.2.2	Peramalan	56
4.1.2.3	Grafik Peramalan Permintaan.....	57
4.2	Hasil Uji Coba	58
4.3	Pembahasan.....	66
4.4	Peramalan Permintaan Jamu dari Sudut Pandang Islam.....	67
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN.....		73

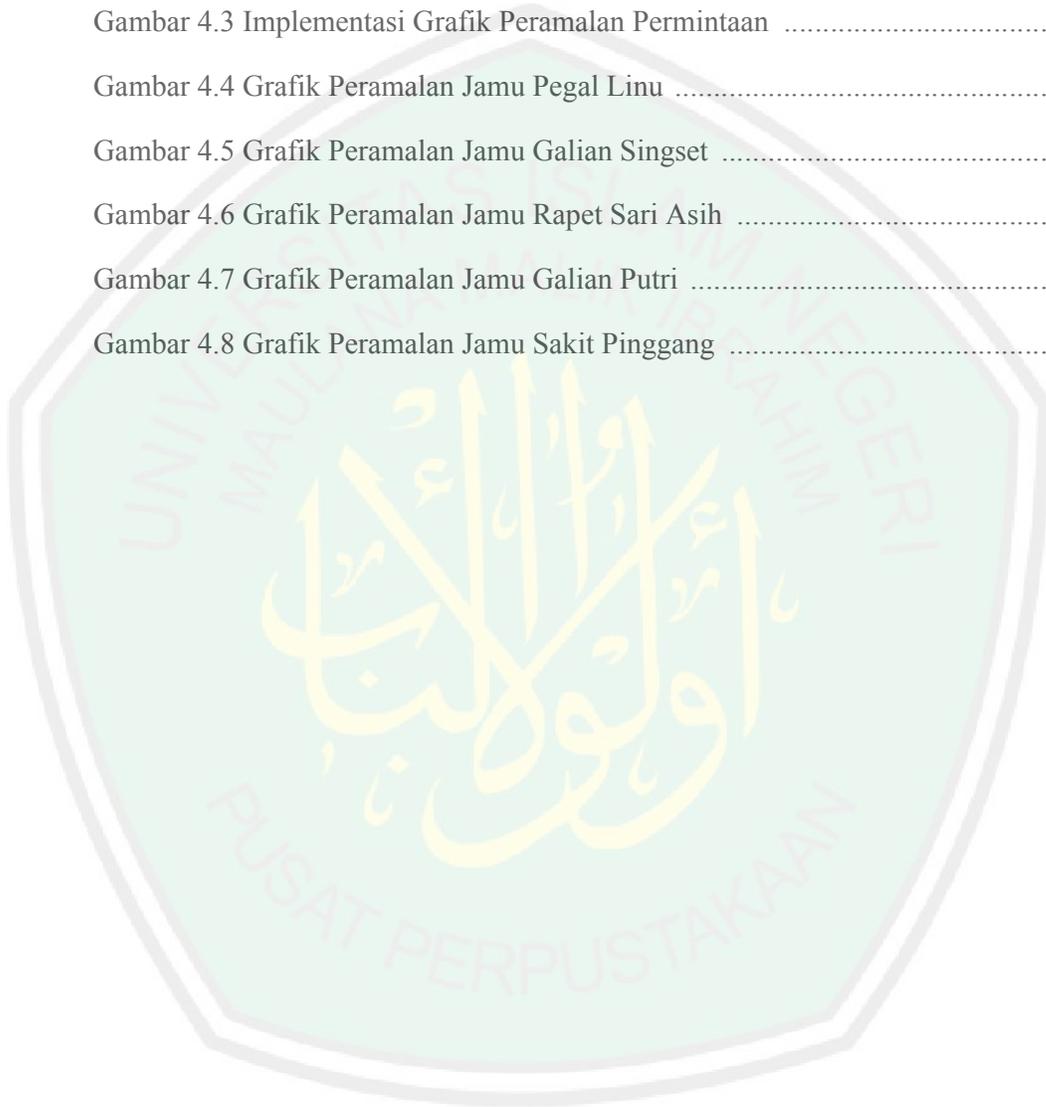
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemetaan Basis Peramalan	21
Tabel 2.2 Daftar Jenis Jamu PT.Payung Pusaka Mandiri Kediri	25
Tabel 3.1 Data Histori Permintaan Bulanan Periode 2008-2012	29
Tabel 3.2 Data Aktual Permintaan Bulanan Jamu Pegal Linu Periode 2008-2012	37
Tabel 3.3 Selisih <i>absolute</i> perdata	38
Tabel 3.4 Tabel Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Sesuai data Histori	43
Tabel 3.5 <i>Fuzzy Logical Relationship</i>	44
Tabel 3.6 <i>Fuzzy Logical Relationship Group</i>	45
Tabel 3.7 Hasil <i>Defuzzifikasi</i> dari FLRG	46
Tabel 3.8 Hasil Peramalan Jenis Jamu Pegal Linu periode 2008-2012 menggunakan metode <i>fuzzy time series standard</i>	46
Tabel 3.9 Data Pengguna	53
Tabel 3.10 Data Permintaan	53
Tabel 4.1 Hasil Peramalan Jenis Jamu Pegal Linu periode 2008-2012	58
Tabel 4.2 Hasil Peramalan Jenis Jamu Galian Singset periode 2008-2012	60
Tabel 4.3 Hasil Peramalan Jenis Jamu Rapet Sari Asih periode 2008-2012	61
Tabel 4.4 Hasil Peramalan Jenis Jamu Galian Putri periode 2008-2012	63
Tabel 4.5 Hasil Peramalan Jenis Jamu Sakit Pinggang periode 2008-2012	64
Tabel 4.6 Rangkuman Hasil Uji Coba 5 Jenis Jamu periode Jan 2008 – Des 2012	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Horizontal	11
Gambar 2.2 Pola Musiman.....	11
Gambar 2.3 Pola Siklis	12
Gambar 2.4 Pola Tren.....	12
Gambar 2.5 Contoh Pemetaan <i>Input-Output</i>	14
Gambar 2.6 Representasi Linear Naik.....	17
Gambar 2.7 Representasi Linear Turun.....	17
Gambar 2.8 Representasi Kurva Segitiga	18
Gambar 2.9 Representasi Kurva Trapesium	18
Gambar 2.10 Proses Metode <i>Average-Based Fuzzy Time Series</i>	20
Gambar 3.1 Grafik Permintaan Jamu Pegal Linu Tahun 2008-2012.	28
Gambar 3.2 Gambaran Secara Umum Penerapan <i>Average-Based Fuzzy Time Series</i>	30
Gambar 3.3 <i>Flowchat</i> Sistem Peramalan Secara Keseluruhan	31
Gambar 3.4 <i>Flowchat</i> Metode <i>Average-Based Fuzzy Time Series</i>	32
Gambar 3.5 <i>Flowchat</i> Menentukan Interval Berbasis Rata-Rata.....	34
Gambar 3.6 <i>Flowchat</i> Mengukur Kesalahan Rata-Rata (AFER).....	35
Gambar 3.7 <i>Flowchat</i> Metode menghitung nilai error (MSE).....	36
Gambar 3.8 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Permintaan Jamu Pegal Linu.....	40
Gambar 3.9 <i>Form Login</i>	48
Gambar 3.10 <i>Form Menu Awal</i>	49
Gambar 3.11 <i>Form Input_Pemintaan</i>	50
Gambar 3.12 <i>Form Peramalan</i>	50
Gambar 3.13 <i>Form Administrator</i>	52

Gambar 3.14 <i>Form</i> Petunjuk Penggunaan	52
Gambar 4.1 Implementasi Tampilan Input Data Permintaan	55
Gambar 4.2 Implementasi Tampilan Hasil Peramalan	56
Gambar 4.3 Implementasi Grafik Peramalan Permintaan	57
Gambar 4.4 Grafik Peramalan Jamu Pegal Linu	59
Gambar 4.5 Grafik Peramalan Jamu Galian Singset	61
Gambar 4.6 Grafik Peramalan Jamu Rapet Sari Asih	62
Gambar 4.7 Grafik Peramalan Jamu Galian Putri	64
Gambar 4.8 Grafik Peramalan Jamu Sakit Pinggang	65



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Data Perbulan Jenis Jamu Galian Singset Periode 2008-2012...	73
LAMPIRAN II : Data Perbulan Jenis Jamu Rapet Sari Asih Periode 2008-2012	74
LAMPIRAN III: Data Perbulan Jenis Jamu Sakit Pinggang Periode 2008-2012 .	75
LAMPIRAN IV: Data Perbulan Jenis Jamu Galian Putri Periode 2008-2012	76
LAMPIRAN IV: Data Perbulan Jenis Jamu Pegal Linu Periode 2008-2012.....	77



ABSTRAK

Rahmawati, Dian Nur. 2013. 09650012. **Peramalan Permintaan Jamu Dengan Mengimplementasikan Metode *Average-Based Fuzzy Time Series* (Studi Kasus PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri)**. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Ririen Kusumawati, M.Kom, (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

Kata Kunci: peramalan permintaan, logika *fuzzy*, *metode average-based fuzzy time series*

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan kejadian yang terjadi di masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan secara kuantitatif. Peramalan permintaan sangat dibutuhkan pada suatu perusahaan untuk mengetahui perkiraan tingkat permintaan untuk masa yang akan datang. Peramalan tidak dapat dianggap sebagai hal yang mutlak karena tidak ada peramalan yang akurat. Tingkat akurasi peramalan terus dicari melalui pengembangan peramalan, salah satunya diaplikasikan melalui kecerdasan tiruan.

Penelitian ini membahas tentang aplikasi peramalan permintaan jamu dengan studi kasus PT. Payung Pusaka Mandiri, tujuan dari peramalan permintaan jamu ini adalah dapat meramalkan permintaan satu bulan kedepan dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* yang banyak digunakan dalam mengambil keputusan. Sistem peramalan dengan *average-based fuzzy time series* menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memprediksi data yang akan datang. Data yang digunakan untuk melakukan peramalan pada penelitian ini adalah 5 tahun data terakhir dengan meneliti 5 jenis jamu yang paling laku yaitu jamu pegal linu, jamu rapet sari asih, jamu galian singset, jamu Galian putrid, dan jamu sakit pinggang.

Hasil dan uji coba Hasil peramalan permintaan 5 jenis jamu periode Jan 2008 – Des 2012 menggunakan metode *average-based fuzzy time series* didapatkan hasil peramalan satu bulan berikutnya yaitu: jamu pegal linu kesalahan rata-rata 8.78%, jamu galian singset kesalahan rata-rata 34.26%, jamu rapet sari asih kesalahan rata-rata 19.09%, jamu galian putri kesalahan rata-rata 26.87%, dan jamu sakit pinggang kesalahan rata-rata 32.77%, sehingga aplikasi peramalan permintaan jamu menggunakan metode *average-based fuzzy time series* tingkat akurasinya cukup tinggi.

ABSTRACT

Rahmawati, Dian N. 2013. 19650012. **Herbs Demand Forecast Using Average-Based Fuzzy Time Series Method (Case Study PT. Payung Mandiri Kediri).** Informatics Department. Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisors (1) Ririen Kusumawati, M. Kom, (2) Irwan Budi Santoso, M. Kom.

Keywords: Demand Forecast, Fuzzy Logic, Average-Based Fuzzy Time Series Method

Forecast is defined as the activity of assessing the future occurrences in accordance with the amount of relevant quantitative data. Demand forecast is crucially needed with the purpose of identifying the requirement rank which exists the upcoming era. None of the forecast is classified as an absolute and accurate thing. Accuracy rank is perpetually looked for using one of the type of the forecast development namely simulated intellect.

This research discusses about the application of herbs demand forecast with the case study of PT. Payung Pusaka Mandiri. Moreover, the objective of the research is to predict the demand during a month by implementing *Average-Based Fuzzy Time Series* method which is commonly used to take the deal. This forecast system works to take the previous pattern of the data which is utilized to predict the future data. The data of this research is taken from last five years data by investigating five familiar kinds of herb; those are: Pegal Linu herbs, Rapet Sari Asih Herbs, Galian Singset Herbs, Galian Putri herbs, and Sakit Pinngang Herbs.

The research finding of the demand forecast of those five types of herb during January 2008 up to December 2012 by using Average-Based Fuzzy Time Series method shows that: Pegal Linu herbs produce 8.78% of the average fault, Galin Singset herbs create the average fault around 34.26%, Rapet Sari Asih herbs generate the fallacy average around 19.09%, Galian Putri herbs create the fallacy average around 26.87%, and Sakit Pinggang herbs produce the fault average around 32.77%. Based on the previous findings, the highest accuracy is achieved by investigating the demand forecast using *Average-Based Fuzzy Time Series* method.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan yang telah meningkat mengakibatkan banyak peristiwa yang dapat diramalkan. Sebagai contoh peramalan permintaan, kecenderungan untuk dapat meramalkan peristiwa secara lebih tepat, khususnya dalam bidang ekonomi, akan terus menerus memberikan dasar yang baik bagi peramalan. Tetapi manusia itu tidak dapat mengetahui dengan pasti apa yang akan diusahakannya besok atau yang akan diperolehnya, namun demikian mereka diwajibkan untuk berusaha. Sebagaimana firman Allah SWT:

إِنَّ اللَّهَ عِنْدَهُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَيُنزِّلُ الْغَيْثَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْأَرْحَامِ وَمَا تَدْرِي
 نَفْسٌ مَّاذَا تَكْسِبُ غَدًا وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ بِأَيِّ أَرْضٍ تَمُوتُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ



“Sesungguhnya Allah, Hanya pada sisi-Nya sajalah pengetahuan tentang hari Kiamat; dan Dia-lah yang menurunkan hujan, dan mengetahui apa yang ada dalam rahim. dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui (dengan pasti) apa yang akan diusahakannya besok. Dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui di bumi mana dia akan mati. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui lagi Maha Mengenal.”
 (Q.S Luqman [31] ayat 34 diambil dari software Qur'an in Word)

Tafsir ayat tersebut menjelaskan “...dan tiada seorang pun yang dapat mengetahui (dengan pasti) apa yang akan diusahakan besok...” yakni manusia sama sekali tidak mengetahui hakikat apa yang dia upayakan dan usahakan sehingga ia meraih hasilnya, baik berupa kebaikan ataupun keburukan, manfaat ataupun mudharat, kemudahan ataupun kesulitan, sehat ataupun sakit, dan

ketaatan ataupun kemaksiatan. Jadi usaha yang dimaksud oleh Allah dalam ayat itu lebih umum dari sekedar meraih keuntungan harta benda dan materi semata-mata ataupun sesuatu yang semakna dengannya. Usaha itu meliputi setiap yang menimpa seseorang keesokan harinya. (Sayyid Quthb: 2001). Jadi setiap manusia tidak mengetahui dengan pasti akhir dari setiap perkara yang terjadi. Semua aktifitas yang dilakukan berdasarkan pada prediksi/peramalan dan pengambilan keputusan suatu peristiwa yang mengandung ketidakpastian. Akan tetapi setiap manusia diwajibkan untuk selalu berusaha mengantisipasi peristiwa yang terjadi dihari esok agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Seperti peramalan permintaan jamu yang sangat dibutuhkan pada pabrik PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri untuk perencanaan jumlah produksi.

Peramalan permintaan jamu ini bertujuan untuk memprediksi atau memperkirakan permintaan jamu pada bulan berikutnya sehingga produsen dapat memenuhi permintaan pasar dan tidak mengalami kerugian akibat produksi yang terlalu berlebihan ataupun sebaliknya, karena permintaan suatu produk merupakan salah satu faktor untuk menentukan jumlah produk yang harus di produksi oleh pabrik tersebut.

Permasalahan dalam mengadakan analisis permintaan adalah mengukur permintaan sekarang dan meramalkan kondisi tersebut pada masa yang akan datang. Sebagaimana firman Allah SWT:

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۗ إِنَّ اللَّهَ

خَيْرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٨﴾

“Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”(Q.S Al-Hasyr [59] ayat 18 diambil dari software Qur'an in Word).

Tafsir ayat tersebut menjelaskan “...dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diusahakan untuk hari esok (akhirat)...” yakni ungkapan kalimat ini memiliki sentuhan nuansa yang lebih luas dari pada lafazhnya sendiri. Manusia pasti mengarahkan pandangannya kepada segala kata-kata untuk merenungkan dan membayangkan hisap amalnya beserta perinciannya yang telah dia persiapkan untuk menghadapi hari esok. (Sayyid Quthb: 2001) untuk memperhatikan tentang keadaan pada hari esok agar dapat menentukan yang terbaik untuk masa yang akan datang. Jangan sampai di masa yang akan datang lebih buruk dari pada masa sebelumnya, dengan melihat masa lalu untuk dijadikan pelajaran bagi masa depan. Mengukur permintaan sekarang berarti menganalisa kondisi sekarang dan sebelumnya sebagai sumber informasi untuk memprediksi keadaan yang akan datang dengan asumsi keadaan masa lalu akan berulang lagi di masa yang akan datang.

Peramalan tidak dapat dianggap sebagai hal yang mutlak karena tidak ada peramalan yang akurat. Menurut Taqwantari, tingkat akurasi peramalan terus dicari melalui pengembangan peramalan, salah satunya diaplikasikan melalui kecerdasan tiruan. Penggunaan kecerdasan tiruan meliputi sistem pakar, logika fuzzy, sistem saraf, dan algoritma genetik.

Dalam hal pengambilan keputusan, peramalan permintaan dapat dilakukan dengan metode *fuzzy time series* (deret berkala) yang banyak digunakan dalam mengambil keputusan. Logika *fuzzy* merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian. Peramalan permintaan jamu merupakan perkiraan yang mengandung unsur ketidakpastian yang akan diramalkan dengan menggunakan *fuzzy* berdasarkan data yang histori sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Average-Based Fuzzy Time Series*. Karena metode *fuzzy time series* ini telah banyak diterapkan diberbagai kasus seperti peramalan jumlah pendaftaran murid baru (Song, 1993), kemudian metode ini juga digunakan memprediksi temperatur dalam suatu daerah berdasarkan data-data temperatur sebelumnya yang dicatat dalam kurun waktu tertentu (Chen, 2000). Metode *Average-Based Fuzzy Time Series* ini juga tidak melibatkan banyak variabel, sehingga membuat perhitungan menjadi lebih sederhana (Xihao, 2007)

Berdasarkan latar belakang yang ada, dibutuhkan aplikasi untuk memudahkan dalam meramalkan permintaan jamu. Penulis berharap dengan adanya aplikasi yang dibangun dengan mengimplementasikan metode *Average-Based Fuzzy Time Series* ini dapat membantu meramalkan permintaan jamu secara komputerisasi dengan waktu yang lebih efektif dan efisien pada pabrik PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut: “Bagaimana membuat aplikasi untuk meramalkan permintaan jamu satu bulan berikutnya dengan mengimplementasikan metode *Average-Based Fuzzy Time Series*?”

1.3 Batasan Masalah

Agar diperoleh hasil pembahasan yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka diperlukan batasan-batasan masalah seperti berikut:

- a. Data yang digunakan adalah data histori permintaan jamu selama 5 tahun.
- b. Jenis jamu yang diteliti yaitu jamu yang paling laku, antara lain: jamu Pegal Linu, Galian Singset, Rapet Sari Asih, Galian putri, dan Sakit Pinggang.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah membuat aplikasi untuk meramalkan permintaan jamu dengan mengimplementasikan metode *Average-Based Fuzzy Time Series*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini tersedianya sistem yang dapat meramalkan permintaan jamu pada satu bulan kedepan.

1.6 Metodologi Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan, maka metodologi penelitian dalam penyusunan skripsi ini dilakukan dengan:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengumpulkan bahan referensi mengenai peramalan dan metode *average-based fuzzy time series* dari berbagai buku, jurnal, artikel, dan beberapa referensi lainnya.

2. Analisis Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil studi literatur untuk mengetahui dan mendapatkan pemahaman mengenai metode *average-based fuzzy time series* untuk menyelesaikan masalah peramalan permintaan jamu.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dilakukan perancangan sistem, pengumpulan data histori permintaan jamu dan merancang antarmuka. Proses perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis studi literatur yang telah didapatkan.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem ini akan dilakukan pengkodean program dalam sistem komputer menggunakan bahasa pemrograman *NetBeans 7.2.1* dan MySQL sebagai *database*-nya.

5. Pengujian

Pada tahap ini akan dipastikan apakah sistem peramalan permintaan jamu yang telah dibuat sudah berjalan sesuai harapan.

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan dokumentasi hasil analisis metode *average-based fuzzy time series* untuk menyelesaikan masalah peramalan permintaan jamu satu bulan kedepan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan dalam skripsi ini secara garis besar berisi tentang sistem peramalan dan metode *average-based fuzzy time series*.

BAB III : DESAIN DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang pembuatan desain dan perancangan aplikasi peramalan permintaan jamu dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan hasil yang dicapai dari perancangan sistem dan implementasi program, yaitu melakukan pengujian sehingga dapat ditarik kesimpulan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk peramalan permintaan jamu satu bulan kedepan dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prediksi atau Ramalan

Di dalam kamus Inggris Indonesia oleh John M. Echols dan Hasan Shadily, cetakan II 1997, kata *prediction* dan *forecast* diartikan sama, yaitu ramalan. Ramalan diartikan sebagai perkiraan terjadinya suatu kejadian untuk waktu yang akan datang. Misalnya peramalan permintaan jamu bulan depan, ramalan penjualan tekstil tahun 1995, ramalan permintaan padi tahun depan, ramalan turunnya hujan minggu depan, jadi ramalan adalah sesuatu kejadian yang belum terjadi. (Supranto, 1993).

Peramalan mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti (intuitif). Peramalan memiliki sifat saling ketergantungan antar divisi atau bagian. Kesalahan dalam proyeksi penjualan akan mempengaruhi pada ramalan anggaran, pengeluaran operasi, arus kas, persediaan, dan sebagainya. Dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat (Makridakis, 1999):

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif adalah metode subyektif (intuitif). Metode ini didasarkan pada informasi kualitatif. Dasar informasi ini dapat memprediksi kejadian-kejadian di masa yang akan datang. Keakuratan dari metode ini sangat subyektif. (Makridakis, 1999).

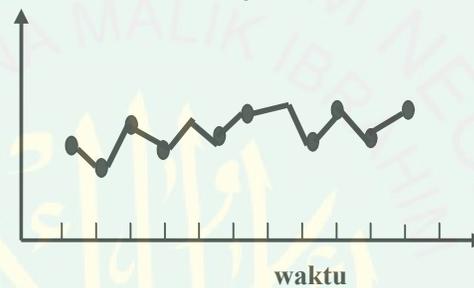
Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*. Metode peramalan *causal* meliputi factor-faktor yang berhubungan dengan variable yang diprediksi seperti analisis regresi. Peramalan *time series* merupakan metode kuantitatif untuk menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat. Hasilnya dapat dijadikan acuan untuk peramalan nilai masa yang akan datang. (Makridakis, 1999).

2.2 Data Runtun Waktu (*Time Series*)

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 permintaan, data ekspor, data nilai tukar (kurs), data harga saham, dan lain sebagainya. Jika diamati masing-masing data tersebut terkait dengan waktu (*time*) dan terjadi berurutan. Data ini juga sangat berguna bagi pengambilan keputusan untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang, karena diyakini pola perubahan di masa lampau akan kembali terulang pada masa kini. (Haris, 2010).

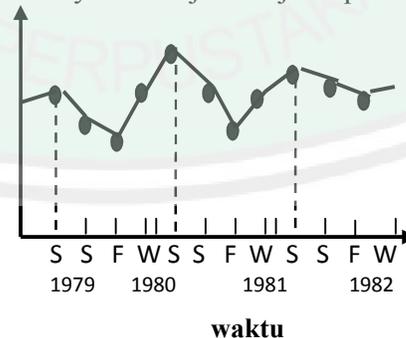
Langkah penting dalam memilih suatu metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis (*cyclical*) dan tren:

1. **Pola horisontal (*constant*)**, terjadi bilamana data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.



Gambar 2.1 Pola Horisontal (Sumber : Makridakis, 1999)

2. **Pola musiman (*seasonal*)**, terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang semuanya menunjukkan jenis pola ini.



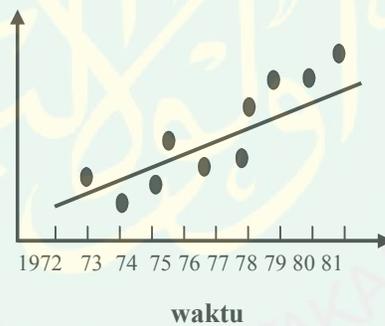
Gambar 2.2 Pola Musiman (Sumber : Makridakis, 1999)

3. **Pola siklis (cycle)**, terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh: Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya.



Gambar 2.3 Pola Siklis (Sumber : Makridakis, 1999)

4. **Pola trend**, terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh: Penjualan banyak perusahaan, GNP dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya.



Gambar 2.4 Pola Tren (Sumber : Makridakis, 1999)

2.3 Pengukuran Peramalan

Teknik peramalan tidak selamanya selalu tepat karena teknik peramalan yang digunakan belum tentu sesuai dengan sifat datanya. Oleh karena itu, perlu diadakannya pengawasan peramalan sehingga dapat diketahui sesuai atau tidaknya teknik peramalan yang digunakan. Sehingga dapat dipilih dan ditentukan

teknik peramalan yang lebih sesuai dengan cara menentukan batas toleransi peramalan atas penyimpangan yang terjadi. (Jumingan, 2009).

Pada prinsipnya, pengawasan peramalan dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Penggunaan teknik peramalan yang menghasilkan penyimpangan terkecil adalah teknik peramalan yang paling sesuai untuk digunakan. Metode AFER (*Average Forecasting Error Rate*) dan MSE (*Mean Square Error*) untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi pada data hasil peramalan terhadap data riil.

1. AFER (*Average Forecasting Error Rate*)

$$A F E R = \frac{|A_t - F_t|/A_t}{n} \times 100\% \quad (2.1)$$

2. MSE (*Mean Square Error*)

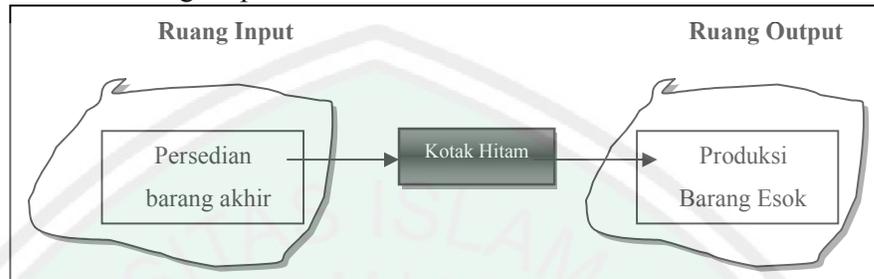
MSE (*Mean Square Error*) adalah metode untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. (Makridakis, 1999)

$$M S E = \frac{\sum_{i=1}^n (A_t - F_t)^2}{n} \quad (2.2)$$

Dimana A_t adalah nilai aktual pada data ke- i dan F_t adalah nilai hasil peramalan untuk data ke- i . Adapun n adalah banyaknya data *time series*.

2.4 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output.



Gambar 2.5 Contoh pemetaan *input-output*. (Sumber: Kusumadewi 2003)

ketidakjelasan yang menjadi sifat alamiah manusia. Pengetahuan manusia yang tidak pasti sangat berpengaruh dalam menentukan suatu keputusan. Jadi tujuan dari logika *fuzzy* yaitu membuat suatu sistem yang dapat beroperasi layaknya logika manusia dan tidak ada batas kemampuan antara sistem dengan manusia. (Kusumawati, 2007)

Fuzzy Logic dapat bermanfaat karena merupakan sebuah cara yang efektif dan akurat untuk mendeskripsikan persepsi manusia terhadap persoalan pengambilan keputusan. Sebagian besar situasi tidaklah 100 persen benar atau salah. Ada banyak batasan dan masalah pengambilan keputusan yang tidak dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam situasi tepat benar salah oleh model matematis. (Efraim,2005).

2.5 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari himpunan klasik (crisp), pada himpunan klasik A suatu elemen akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan yaitu anggota A dinotasikan dengan $\mu_A(x)$. Pada himpunan klasik ada dua keanggotaan yaitu $\mu_A(x) = 1$ apabila x merupakan anggota A dan $\mu_A(x) = 0$ apabila x bukan anggota A .

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

1. Linguistik, yaitu penanaman suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: produksi rendah, sedang, tinggi.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40,25,50,dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel Fuzzy

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu *fuzzy*.

Contoh: permintaan, penjualan, umur, temperatur dsb.

2. Himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari

kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

4. Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa bertambah (naik) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif (Kusumadewi, 2004).

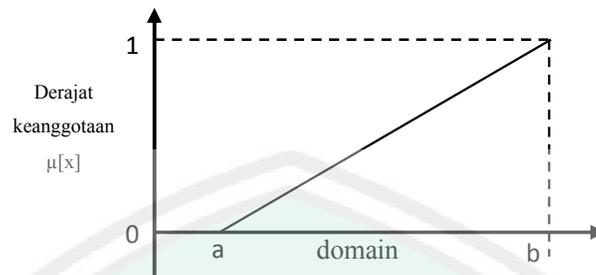
2.6 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan (*membership function*) menurut Sri Kusumadewi, 2004 adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

a. Representasi Kurva Linier

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (gambar 2.7)

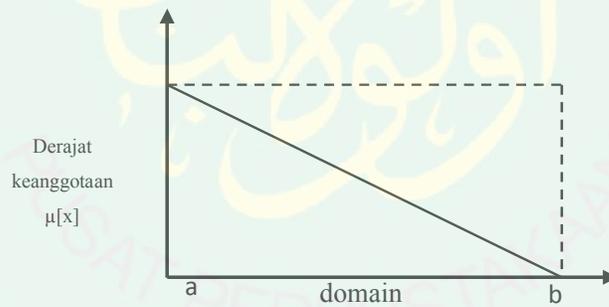


Gambar 2.6 Representasi Linear Naik (*Sumber: Kusumadewi 2004*)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{(a-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.3)$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (gambar 2.8)



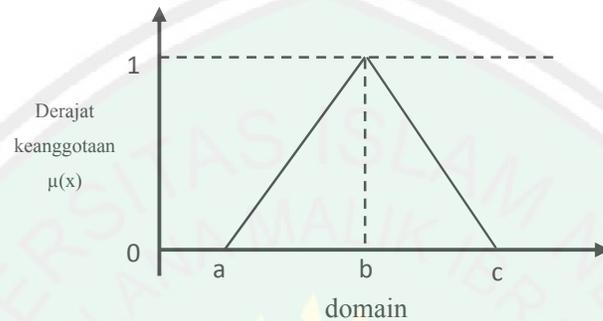
Gambar 2.7 Representasi Linear Turun (*Sumber: Kusumadewi 2004*)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (2.4)$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.9



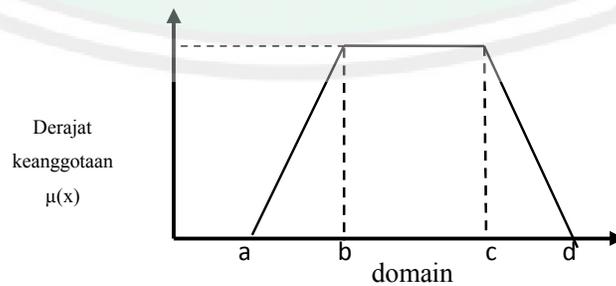
Gambar 2.8 Representasi Kurva Segitiga (Sumber: Kusumadewi 2004)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } a \geq x \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)} & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.5)$$

c. Representasi Kurva Trapezium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan (gambar 2.10)



Gambar 2.9 Representasi Kurva Trapezium (Sumber: Kusumadewi 2004)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & x \geq d \end{cases} \quad (2.6)$$

2.7 Peramalan dengan Metode Fuzzy Time Series

Fuzzy time series adalah metode peramalan data yang menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* sebagai dasarnya. Sistem peramalan dengan *fuzzy time series* menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. (Haris, 2010).

Jika U adalah himpunan semesta, $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ maka suatu himpunan *fuzzy* A dari U didefinisikan sebagai

$$A = \frac{f_A(u_1)}{(u_1)} + \frac{f_A(u_2)}{(u_2)} + \dots + \frac{f_A(u_n)}{(u_n)}, \quad (2.7)$$

dimana f_A adalah fungsi keanggotaan dari A , $f_A : U \rightarrow [0,1]$ dan $1 \leq k \leq n$.

Sedangkan definisi dari *fuzzy time series* adalah misalkan $Y(t) (t = \dots, 0, 1, 2, \dots)$, adalah himpunan bagian dari U , yang menjadi himpunan semesta dimana himpunan *fuzzy* $f_i(t) (i = 1, 2, \dots)$ telah didefinisikan sebelumnya dan jadikan $F(t)$ menjadi kumpulan dari $f_i(t) (i = 1, 2, \dots)$. Maka, $F(t)$ dinyatakan sebagai *fuzzy time series* terhadap $Y(t) (t = \dots, 0, 1, 2, \dots)$.

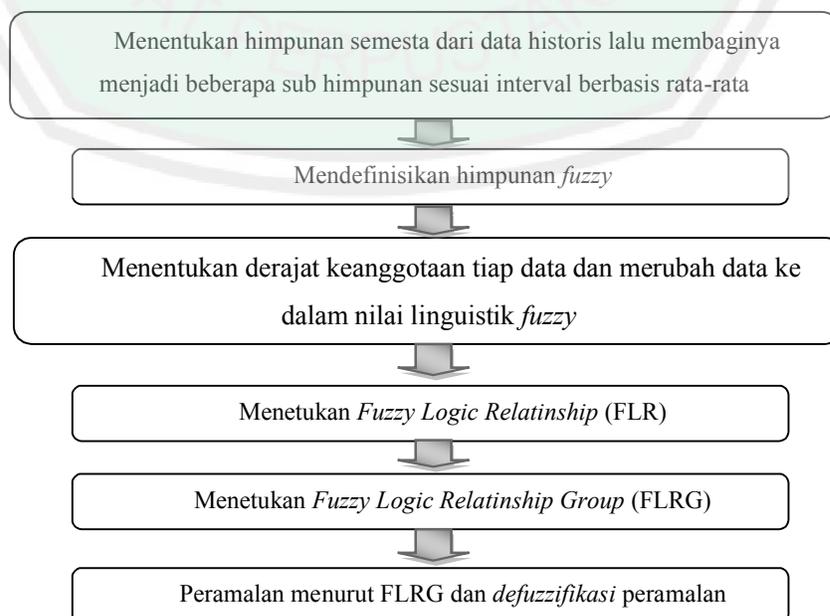
Dari definisi di atas, dapat dilihat bahwa $F(t)$ bisa dianggap sebagai variabel linguistik dan $f_i(t) (i = 1, 2, \dots)$ bisa dianggap sebagai kemungkinan nilai linguistik dari $F(t)$, dimana $f_i(t) (i = 1, 2, \dots)$ direpresentasikan oleh suatu himpunan *fuzzy*. Bisa dilihat juga bahwa $F(t)$ adalah suatu fungsi waktu dari t misalnya, nilai-nilai

dari $F(t)$ bisa berbeda pada waktu yang berbeda bergantung pada kenyataan bahwa himpunan semesta bisa berbeda pada waktu berbeda. Dan jika $F(t)$ hanya disebabkan oleh $F_{(t-1)}$ maka hubungan ini digambarkan sebagai $F_{(t-1)} \rightarrow F(t)$ (Xihao, 2007).

2.8 Peramalan dengan Metode *Average-Based Fuzzy Time Series*

Pada penelitian tentang peramalan dengan metode *fuzzy time series* sebelumnya disimpulkan bahwa semakin banyak himpunan *fuzzy* yang digunakan maka tingkat *error* akan semakin kecil. Akan tetapi metode untuk menentukan jumlah himpunan *fuzzy* yang efektif belum ada, sehingga jumlah himpunan *fuzzy* ditentukan secara acak (Hernasary, 2007). Xihao dan Yimin (2007) melakukan penelitian untuk menentukan jumlah himpunan *fuzzy* yang efektif, yaitu dengan penentuan interval berbasis nilai rata-rata. Proses penentuan interval inilah yang diterapkan dalam metode *average-based fuzzy time series* dan menjadi keunggulan dibandingkan metode *fuzzy time series* sebelumnya.

Proses metode *average-based fuzzy time series* dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 Proses Metode *average-based fuzzy time series*

2.8.1 Interval Berbasis Nilai rata-rata (*Average-Based Lengths*)

Interval berbasis rata-rata berpengaruh dalam penentuan jumlah himpunan *fuzzy* yang akan digunakan dalam proses peramalan dengan *average-based fuzzy time series*, adapun langkah-langkah dalam menentukan interval berbasis rata-rata adalah (Xihao, 2007):

1. Kalkulasikan seluruh selisih *absolute* antara D_{t+1} dan D_t ($t=1, \dots, n$). Dimana D adalah data aktual dan t adalah periode. Lalu hitung nilai rata-ratanya.
2. Ambil setengah dari nilai rata-rata selisih *absolute* (langkah 1)
3. Sesuai nilai yang diperoleh (langkah 2) tetapkan basis nilai tersebut menurut Tabel 2.1

Tabel 2.1 Pemetaan Basis Peramalan (Xihao, 2007)

Range	Basis
0.1 – 1.0	0.1
1.1 – 10	1
11 – 100	10
101 – 1000	100

4. Bulatkan nilai yang diperoleh (langkah 2) sesuai dengan tabel pemetaan basis yang ada pada Tabel 2.1 untuk mendapatkan interval berbasis nilai rata-rata.

Sebagai contoh misalkan terdapat data *time series* permintaan jamu yaitu : 30, 50, 80, 120, 110, dan 70. Maka langkah-langkah untuk mendapatkan interval berbasis nilai rata-rata data *time series* tersebut adalah:

1. Selisih *absolute* tiap data adalah 20, 30, 40, 10, dan 40 maka rata-ratanya adalah 28.
2. Ambil setengah dari nilai 28, maka diperoleh nilai 14.
3. Menurut Tabel 2.1 nilai 14 termasuk ke dalam basis 10.

4. Bulatkan 14 dengan basis 10, maka didapatkan interval berbasis nilai rata-rata yaitu 10

2.8.2 Fuzzy Logical Relationship (FLR)

Jika terdapat relasi $R(t, t+1)$ sehingga $A_i(t+1) = A_i(t) \times R(t, t+1)$ dengan symbol \times adalah suatu operator maka $A_i(t+1)$ disebabkan oleh $A_i(t)$. *Fuzzy Logical relationship* (FLR) yang ada antara $A_i(t+1)$ dan $A_i(t)$ dinotasikan dengan (Xihao, 2007) :

$$A_i(t) \rightarrow A_i(t+1) \quad (2.8)$$

Dimana $A_i(t)$ disebut sebagai “sisi kiri” dan $A_i(t+1)$ disebut “sisi kanan”.

2.8.3 Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)

Fuzzy logical relationship group (FLRG) pada metode *average-based fuzzy time series* adalah proses mengeliminasi *Fuzzy logical relationship* (FLR) yang berulang dan menggabungkan FLR dengan sisi kiri yang sama kedalam satu grup (Xihao, 2007).

Contoh:

Untuk sisi kiri A_t yang sama dan berulang, FLRG dinyatakan sebagai berikut:

$$\left. \begin{array}{l} A_i \rightarrow A_{(i+1)} \\ A_i \rightarrow A_{(i+1)} \\ A_i \rightarrow A_{(i+2)} \\ \dots \dots \dots \end{array} \right\} A_i \rightarrow A_{(i+1)}, A_{(i+2)} \quad (2.9)$$

2.8.4 Peramalan dan Defuzzifikasi

Pada peramalan dengan metode *average-based fuzzy time series*, peramalan ditentukan dari *fuzzy logical relationship group* (FLRG). Jika terdapat FLRG

$$A_i \rightarrow A_{(i+1)}, A_{(i+2)}$$

Maka dapat ditentukan data actual pada periode t *fuzzified* pada himpunan *fuzzy* A_t , dan untuk peramalan pada periode $t+1$ diramalkan data akan *fuzzified* di sekitar himpunan *fuzzy* $A_{(t+1)}$ dan $A_{(t+2)}$ (Xihao, 2007).

Defuzzifikasi adalah cara untuk mendapatkan hasil nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy* (Hernasary, 2007). Proses *defuzzifikasi* pada metode *average-based fuzzy time series* diasumsikan (Xihao, 2007) :

$$u_i \subset U ; (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2.10)$$

$$u_i \in A_i ; (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2.11)$$

Dimana U adalah himpunan semesta, u_i merupakan subhimpunan ke- i dari U dan A_i adalah himpunan *fuzzy* dari u_i , maka *defuzzifikasi* pada metode peramalan *average-based fuzzy time series* adalah sebagai berikut: (Xihao, 2007)

1. Jika hasil *fuzzifikasi* data pada periode t adalah A_i dan hanya ada satu *fuzzy logical relationship* (FLR) dengan sisi kiri adalah A_i pada *fuzzy logical relationship group* (FLRG) sebagaimana berikut :

$$A_i \rightarrow A_{(i+1)}$$

Dimana A_i dan $A_{(i+1)}$ adalah himpunan *fuzzy* dan nilai maksimum derajat keanggotaan *fuzzy* $A_{(i+1)}$ terdapat pada himpunan $u_{(i+1)}$, dan *midpoint* atau nilai tengah dari $u_{(i+1)}$ adalah m_1 , maka hasil peramalan untuk periode $t + 1$ adalah m_1 .

2. Jika hasil *fuzzifikasi* data pada periode t adalah A_i dan terdapat beberapa *fuzzy logical relationship* (FLR) dengan sisi kiri adalah A_i pada *fuzzy logical relationship group* (FLRG) sebagaimana berikut :

$$A_i \rightarrow A_{(i+1)}, A_{(i+2)}, A_{(i+3)}$$

Dimana $A_i, A_{(i+1)}, A_{(i+2)}, A_{(i+3)}$ adalah himpunan *fuzzy* dan nilai maksimum keanggotaan *fuzzy* $A_{(i+t)}$ terdapat pada himpunan $u_{(i+t)}$, nilai maksimum keanggotaan *fuzzy* $A_{(i+2)}$ terdapat pada himpunan $u_{(i+2)}$, dan nilai maksimum keanggotaan *fuzzy* $A_{(i+3)}$ terdapat pada himpunan $u_{(i+3)}$ dan *midpoint* atau nilai tengah dari $u_{(i+1)}, u_{(i+2)}, u_{(i+3)}$ adalah $m_1, m_2,$ dan m_3 maka hasil peramalan untuk periode $t+1$ adalah nilai rata-rata dari $m_1, m_2,$ dan m_3 atau $(m_1 + m_2 + m_3)/3$

3. Jika hasil *fuzzifikasi* pada periode t adalah A_t dan tidak terdapat *logical relationship* (FLR) dengan sisi kiri adalah A_t dan *fuzzy logical relationship group* (FLRG) dimana A_t nilai maksimum keanggotaan *fuzzy*-nya terdapat pada himpunan u_1 dan *midpoint* atau nilai tengah dari u_1 adalah m , maka hasil peramalan untuk periode $t+1$ adalah m .

Dari teori yang telah dijelaskan sebelumnya, sistem komputerisasi untuk peramalan dengan metode *average-based fuzzy time series* lebih mudah dan hasilnya lebih akurat dibandingkan peramalan menggunakan metode *fuzzy time series*, karena metode ini mempunyai model interval berbasis nilai rata-rata yang secara terstruktur dapat menentukan jumlah himpunan *fuzzy* yang akan digunakan sistem, dibandingkan dengan *fuzzy time series* yang menentukan himpunan *fuzzy* secara acak dan tidak terstruktur yang menjadikan sistem komputasi menjadi agak rumit.

2.9 Jenis Jamu yang Diproduksi PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri

PT. Payung Pusaka Mandiri telah memproduksi berbagai macam jenis jamu tradisional, baik itu dalam bentuk serbuk, pil/tablet, dan dalam bentuk cair. Berikut ini adalah beberapa daftar jenis jamu yang di produksi oleh PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri.

Tabel 2.2 Daftar Jenis Jamu PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri

No.	Jenis Jamu	No.	Jenis Jamu
1	Galian Singset	16	Sakit Batuk
2	Rapet Sari Asih	17	Anton Anton Tua
3	Galian Putri	18	Anton Anton Muda
4	Sehat Lelaki	19	Bancar Darah
5	Sehat Wanita	20	Berhenti Darah
6	Haid Teratur	21	Galian Parem
7	Galian Montok	22	Sawanan
8	Pusaka Awet Ayu	23	Sirtugin
9	Pegal Linu	24	Penenang
10	Nifas	25	Malaria
11	Encok	26	Sekalor
12	Sakit Pinggang	27	Selokarang
13	Bersih Darah	28	Batuk Pilek
14	Mejen	29	Sesak Nafas
15	Tanggul Angin	30	Sariawan

Bahan-bahan yang digunakan untuk meracik jamu juga dari bahan alami berupa tanaman herbal dan rempah-rempah yang khasiatnya jauh lebih baik dibandingkan jamu dari bahan kimia. Seperti firman Allah S.W.T:


 وَيُسْقَوْنَ فِيهَا كَأْسًا كَانَ مِزَاجُهَا زَنْجَبِيلًا

“Di dalam syurga itu mereka diberi minum segelas (minuman) yang campurannya adalah jahe.”(Q.S Al-Insan [76] ayat 17 diambil dari software Qur’an in Word)

Rempah-rempah seperti jahe banyak sekali khasiatnya jahe mengandung antioksidan yang dapat membantu menetralkan efek merusak yang disebabkan oleh radikal bebas di dalam tubuh. Khasiat jahe di antaranya menyembuhkan

batuk kering, gatal-gatal, luka lecet, luka bakar, luka tikam, gigitan ular serta dapat meningkatkan daya tahan tubuh selain itu khasiat jahe apabila dikonsumsi dapat menghangatkan tubuh. Selain rempah-rempah seperti jahe juga masih banyak sekali rempah-rempah lainnya dan tanaman herbal lainnya yang mengandung khasiat bagi tubuh manusia.



BAB III

DESAIN DAN PERANCANGAN

3.1 Data yang Digunakan

Data yang digunakan untuk melakukan peramalan permintaan jamu dengan metode *average-based fuzzy time series* adalah data histori bulanan permintaan jamu. Banyak jenis jamu yang di produksi pabrik PT. Payung Pusaka Mandiri antara lain : Jamu Pegal Linu, Jamu Rapet Sari Asih, Jamu Galian Singset, Jamu Sehat Lelaki, Jamu Sehat Wanita dan lain sebagainya. Karena data yang bersifat sangat rahasia, dalam penelitian ini PT. Payung Pusaka Mandiri hanya memberikan data selama 5 tahun untuk 5 jenis jamu yang di produksi antara lain jamu Pegal Linu, Galian Singset, Rapet Sari Asih, Galian putri, Sakit Pinggang, karena kelima jenis jamu tersebut merupakan jenis jamu yang paling banyak permintaannya/paling laku.

Data permintaan yang digunakan merupakan data perbulan dari data permintaan masa lalu. Data tersebut akan di analisis dengan mengukur permintaan sekarang dan meramalkan kondisi tersebut pada masa yang akan datang dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*. Mengukur permintaan sekarang berarti menganalisa kondisi sekarang dan sebelumnya sebagai sumber informasi untuk memprediksi keadaan yang akan datang, karena keadaan masa lalu akan berulang lagi di masa yang akan datang.

Data permintaan digunakan sebagai variabel yang nantinya akan dijadikan inputan sebelum melakukan proses peramalan permintaan jamu. Dengan memilih salah satu jenis jamu yang akan di proses untuk mendapatkan hasil peramalan permintaan jamu bulan berikutnya.

Data histori bulanan permintaan jamu yang digunakan dalam penelitian misalnya adalah data permintaan jamu Pegal Linu, data ini termasuk data *time series* berbentuk pola horizontal karena data tersebut disusun secara periodik yaitu per bulan dan berurutan serta berfluktuasi pada nilai rata – rata yang konstan antara 10000 – 20000. Namun untuk melakukan peramalan permintaan jamu untuk satu bulan yang akan datang menggunakan metode *average-based fuzzy time series* ini tidak terlalu berpengaruh terhadap pola data yang digunakan. Berikut ini adalah gambar grafik permintaan jamu Pegal Linu pada tahun 2008-2012 **gambar 3.1**



Gambar 3.1 Grafik Permintaan Jamu Pegal Linu Tahun 2008-2012

Tabel 3.1 Data Time Series Histori Permintaan Bulanan dari periode 2008 – 2012.

No.	Bulan-Thn	Order (A_t)
1	Jan-08	13000
2	Feb-08	14000
3	Mar-08	16000
4	Apr-08	19000
5	May-08	17500
·	·	·
·	·	·
·	·	·
13	Jan-09	16000
14	Feb-09	18000
15	Mar-09	19000
16	Apr-09	18000
17	May-09	17500
·	·	·
·	·	·
·	·	·
25	Jan-10	14000
26	Feb-10	15000
27	Mar-10	10000
28	Apr-10	15000
29	May-10	18000
·	·	·
·	·	·
·	·	·
37	Jan-11	11000
38	Feb-11	12500
39	Mar-11	13000
40	Apr-11	15000
41	May-11	16000
·	·	·
·	·	·
·	·	·
49	Jan-12	19500
50	Feb-12	18000
51	Mar-12	17000
52	Apr-12	20000
53	May-12	17500
·	·	·
·	·	·
·	·	·
60	Dec-12	15000

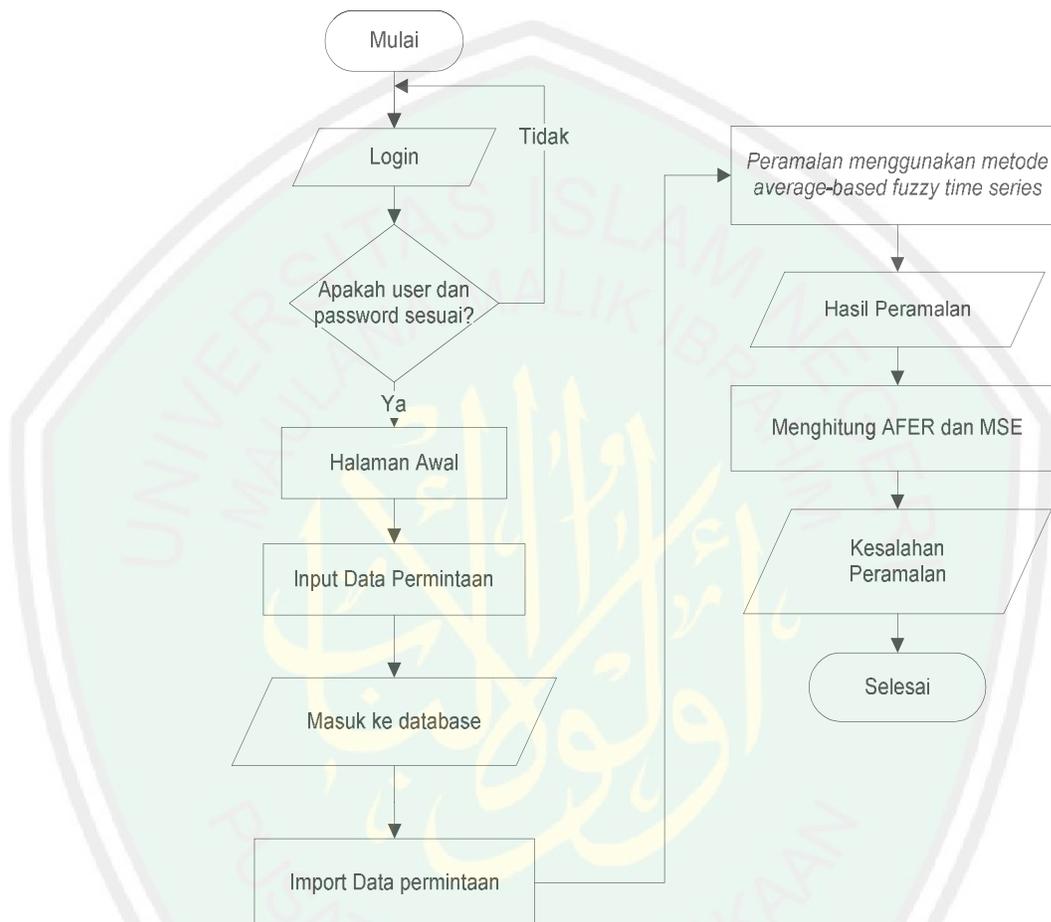
3.2 Perancangan Aplikasi

Pada penelitian ini akan dibangun aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan permintaan jamu dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* pada PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri. Metode ini menggunakan inputan berupa data *time series* permintaan jamu yang terdiri dari *timeline* dan nilai dari suatu rekam data aktual dalam kurun waktu 5 tahun atau 60 bulan. Data input tersebut kemudian diproses secara *fuzzy*, yaitu tahap fuzzifikasi, inferensi atau kalkulasi, dan defuzzifikasi untuk mendapatkan nilai akhir peramalan berupa bilangan tegas (*crisp*). Berikut ini adalah gambaran umum dari metode *average-based fuzzy time series* **gambar 3.2**



Gambar 3.2 Gambaran secara umum penerapan *average-based fuzzy time series*

1. *Flowchat* sistem peramalan secara keseluruhan terhadap aplikasi yang akan dibangun yaitu ditunjukkan pada **gambar 3.3**

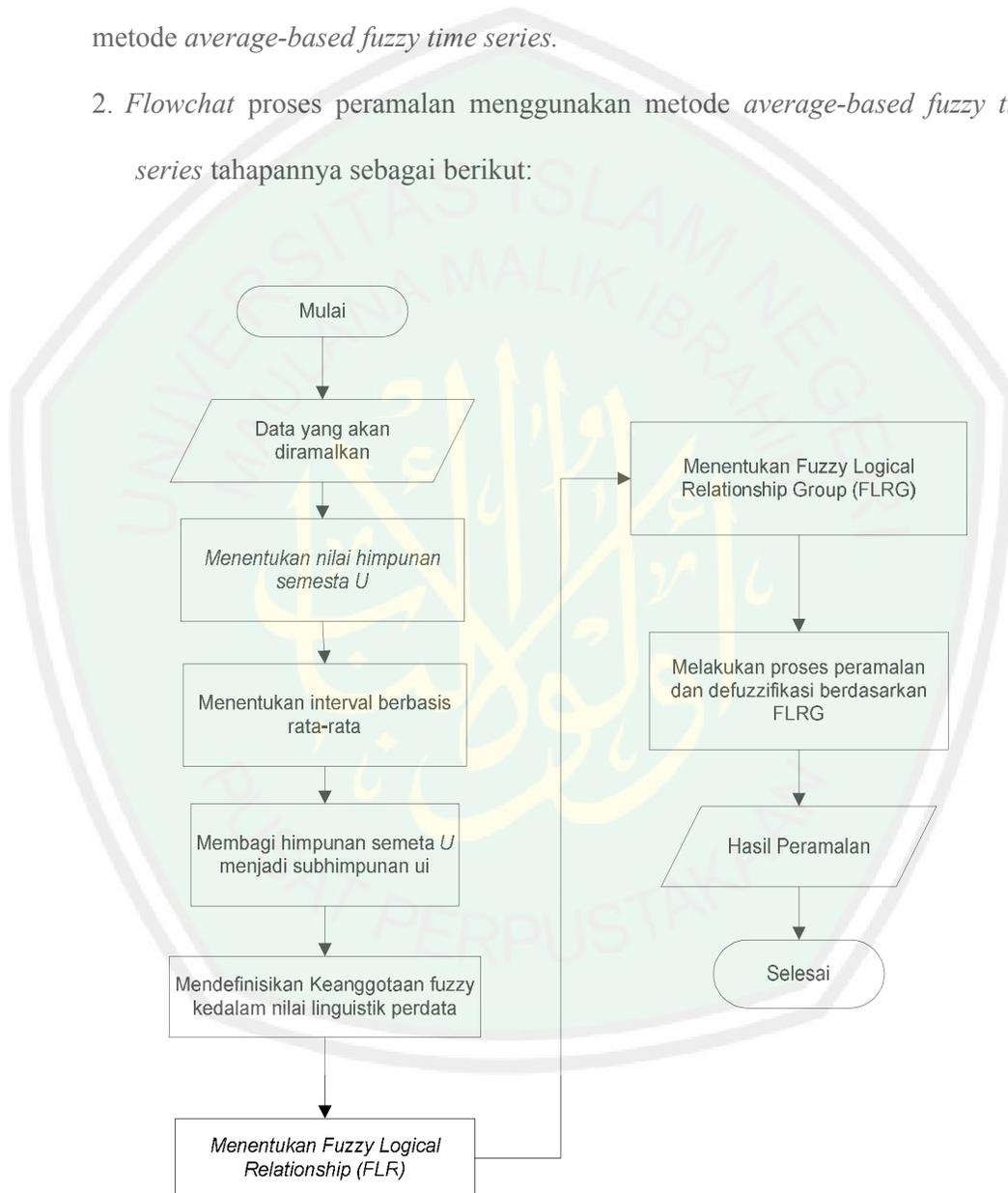


Gambar 3.3 *flowchat* Sistem peramalan secara keseluruhan

Penjelasan gambar 3.3 dari *flowchat* sistem peramalan secara keseluruhan pada aplikasi peramalan permintaan jamu dengan mengimplementasikan metode *average-based fuzzy time series* adalah bahwa *user* harus memasukkan *username* dan *password* yang sesuai dengan data yang ada di *database* agar dapat masuk ke halaman awal dan kemudian masuk kehalaman pengolahan data dan halaman peramalan. Kemudian pada proses peramalan sebelumnya *user* harus mengimport

data permintaan yang akan diramalkan kemudian akan diproses dengan metode *average-based fuzzy time series* untuk mengetahui hasil peramalan pada bulan berikutnya. Gambar 3.4 akan menjelaskan proses peramalan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*.

2. *Flowchat* proses peramalan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* tahapannya sebagai berikut:



Gambar 3.4. *flowchat* metode *average-based fuzzy time series*

Sistem peramalan dengan *fuzzy time series* menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Dalam perhitungan peramalan permintaan mengapa menggunakan metode *fuzzy time series* karena logika *fuzzy* mampu memberikan penjelasan pada data yang disajikan dalam nilai-nilai linguistik selain itu dengan menggunakan metode ini dapat menentukan panjang interval yang lebih sesuai karena panjang interval sangat berpengaruh dalam pembentukan *fuzzy relationship* yang tentunya akan memberikan dampak perbedaan hasil perhitungan peramalan. Salah satu metode untuk penentuan panjang interval yang efektif adalah dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*.

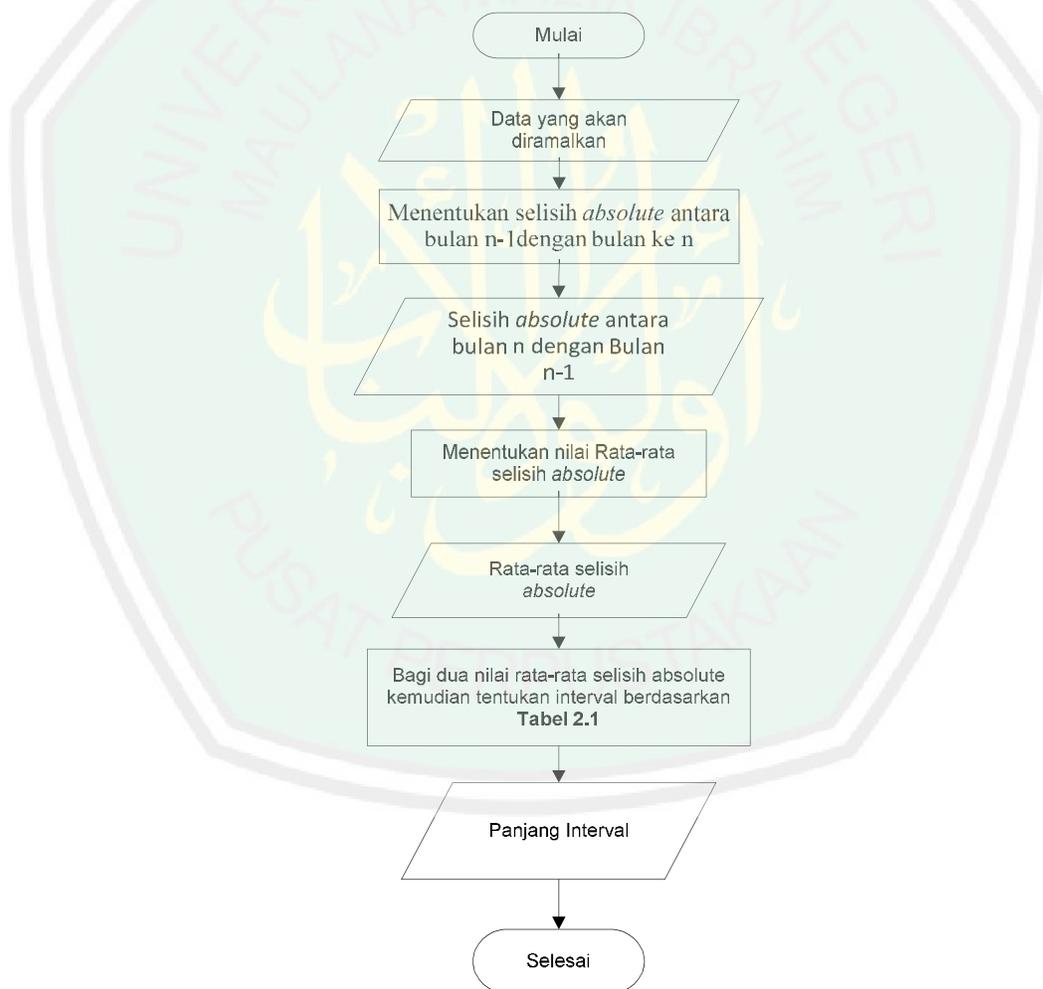
Langkah-langkah metode *average-based fuzzy time series* sesuai *flowchat* gambar 3.4 yaitu yang pertama menginputkan data peramalan jenis jamu yang akan diramalkan kemudian yang kedua menentukan himpunan *fuzzy* yaitu $U = (D_{min}, D_{max})$ dari himpunan semesta data yang telah diinputkan, kemudian menentukan panjang interval rata-rata yang hasilnya akan digunakan untuk membagi himpunan semesta menjadi beberapa subhimpunan *fuzzy*. Ketiga menentukan derajat keanggotaan tiap data dan merubah data ke dalam nilai linguistik *fuzzy*, dan proses keempat menentukan *fuzzy logical relationship* (FLR). *Fuzzy Logical relationship* (FLR) yang ada antara $A_i(t+1)$ dan $A_i(t)$ dinotasikan dengan (Xihao, 2007) :

$$A_i(t) \rightarrow A_i(t+1) \quad (3.1)$$

Dimana $A_i(t)$ disebut sebagai “sisi kiri/ kondisi saat ini” dan $A_i(t+1)$ disebut “sisi kanan/ kondisi selanjutnya”. Proses Kelima *Fuzzy logical relationship group*

(FLRG) pada metode *average-based fuzzy time series* adalah proses mengeliminasi *Fuzzy logical relationship* (FLR) yang berulang dan menggabungkan FLR dengan sisi kiri yang sama kedalam satu grup (Xihao, 2007). Kemudian langkah terakhir hasil FLRG didefuzzifikasi untuk mendapatkan nilai hasil peramalan.

3. *Flowchat* untuk menentukan interval berbasis rata-rata yaitu ditunjukkan pada **gambar 3.5**



Gambar 3.5 *flowchat* menentukan interval berbasis rata-rata

Cara menentukan panjang interval yang sesuai dan efektif adalah dengan menentukan nilai interval rata-rata. *Flowchat* untuk menentukan interval berbasis rata-rata dapat dilihat pada gambar 3.5.

Langkah pertama tentukan selisih *absolute* antara bulan ke n dengan bulan ke $n-1$ kemudian jumlahkan hasil dari selisih *absolute* tiap data untuk mendapatkan nilai rata-rata, setelah itu ambil setengah dari nilai rata-rata *absolute* kemudian bulatkan untuk mendapatkan panjang interval yang sesuai yang nantinya digunakan untuk membagi himpunan semesta menjadi beberapa subhimpunan *fuzzy*.

4. *Flowchat* untuk mengukur kesalahan rata-rata (AFER) yaitu ditunjukkan pada gambar 3.6



Gambar 3.6 *flowchat* mengukur kesalahan rata-rata (AFER)

5. *Flowchat* untuk mencari nilai *error* yaitu ditunjukkan pada **gambar 3.7**



Gambar 3.7 *flowchat* menghitung nilai *error* (MSE)

Pada prinsipnya, pengawasan peramalan dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Penggunaan teknik peramalan yang menghasilkan penyimpangan terkecil adalah teknik peramalan yang paling sesuai untuk digunakan. Metode AFER (*Average Forecasting Error Rate*) dan MSE (*Mean Square Error*) untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi pada data hasil peramalan terhadap data *riil*. Untuk *flowchat* dari AFER dan MSE dapat dilihat pada gambar 3.6 dan 3.7.

3.3 Contoh Perhitungan Manual *Average-Based Fuzzy Time Series*

Langkah 1 Input Data yang akan diramalkan

Misalnya akan meramalakan jenis jamu pegal linu, maka input data aktual permintaan bulanan jamu pegal linu dari periode 2008-2012. Tabel 3.2 ini adalah data aktual permintaan jamu pegal linu periode 2008-2012

Tabel 3.2 Data Aktual Permintaan Bulanan Jamu Pegal Linu Periode 2008-2012.

No.	Bulan-Tahun	Data Aktual	No.	Bulan-Tahun	Data Aktual	No.	Bulan-Tahun	Data Aktual
1	Jan-08	13000	21	Sep-09	15500	41	May-11	16000
2	Feb-08	14000	22	Oct-09	16000	42	Jun-11	16500
3	Mar-08	16000	23	Nov-09	14500	43	Jul-11	17000
4	Apr-08	19000	24	Dec-09	12000	44	Aug-11	17500
5	May-08	17500	25	Jan-10	14000	45	Sep-11	18000
6	Jun-08	18000	26	Feb-10	15000	46	Oct-11	17500
7	Jul-08	18500	27	Mar-10	10000	47	Nov-11	20000
8	Aug-08	15000	28	Apr-10	15000	48	Dec-11	17500
9	Sep-08	18000	29	May-10	18000	49	Jan-12	19500
10	Oct-08	15500	30	Jun-10	15000	50	Feb-12	18000
11	Nov-08	16000	31	Jul-10	17000	51	Mar-12	17000
12	Dec-08	16500	32	Aug-10	16000	52	Apr-12	20000
13	Jan-09	16000	33	Sep-10	15000	53	May-12	17500
14	Feb-09	18000	34	Oct-10	15500	54	Jun-12	17000
15	Mar-09	19000	35	Nov-10	13500	55	Jul-12	14500
16	Apr-09	18000	36	Dec-10	12000	56	Aug-12	15000
17	May-09	17500	37	Jan-11	11000	57	Sep-12	20000
18	Jun-09	16000	38	Feb-11	12500	58	Oct-12	15000
19	Jul-09	16500	39	Mar-11	13000	59	Nov-12	20000
20	Aug-09	15000	40	Apr-11	15000	60	Dec-12	15000

Langkah 2 Menentukan nilai himpunan semesta U

Setelah data aktual tersebut diinputkan, maka dicari nilai minimal dan maksimal dari keseluruhan data aktual tersebut $U = [Dmin, Dmax]$, maka $U = [10000, 20000]$.

Langkah 3 Menentukan Interval berbasis rata-rata, langkah-langkah untuk menentukan interval dengan cara:

- a. Menghitung selisih *absolute* setiap data antara bulan n dan bulan $n+1$, lihat tabel 3.3

Tabel 3.3 Selisih *absolute* perdata.

No.	Bulan-Thn	Order (A_t)	Selisih
1	Jan-08	13000	-
2	Feb-08	14000	1000
·	·	·	·
·	·	·	·
13	Jan-09	16000	500
14	Feb-09	18000	2000
·	·	·	·
·	·	·	·
25	Jan-10	14000	2000
26	Feb-10	15000	1000
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
37	Jan-11	11000	1000
38	Feb-11	12500	1500
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
59	Nov-12	20000	5000
60	Dec-12	15000	5000
Jumlah selisih <i>absolute</i>			106000
Rata-rata selisih <i>absolute</i>			1766.666667

- b. Menentukan setengah dari rata-rata selisih *absolute* yaitu = 883.3333333
- c. Menentukan panjang interval dengan membulatkan nilai yang diperoleh dan disesuaikan dengan Tabel 2.1. Maka dapat ditentukan 883.3333333 termasuk dalam basis 100.
- d. Maka membulatkan 883.3333333 dengan basis 100, maka didapatkan nilai interval rata-rata sama dengan 880

Langkah 4 Membagi himpunan semesta U menjadi subhimpunan u_i dengan menjadikan nilai rata-rata sebagai *range* bagi setiap subhimpunan u_i dengan rumus:

$$u_i = (D_{min} + ((i-1) * r), D_{min} + (i * r)) \quad (3.1)$$

r merupakan interval berbasis nilai rata-rata yang telah ditentukan sebelumnya, dan $(D_{min} + (i * r))$ tidak lebih besar dari $(D_{max} + r)$

- a. $U = [10000, 20000]$
- b. Tetapkan u_i sebagai subhimpunan dari himpunan semesta U yang ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$), seperti persamaan (3.1)

$$u_1 = (10000 + ((1-1) * 880), 10000 + (1 * 880))$$

$$= (10000, 10880)$$

$$u_2 = (10000 + ((2-1) * 880), 10000 + (2 * 880))$$

$$= (10880, 11760)$$

$$u_3 = (10000 + ((3-1) * 880), 10000 + (3 * 880))$$

$$= (11760, 12640)$$

$$u_4 = (10000 + ((4-1) * 880), 10000 + (4 * 880))$$

$$= (12640, 13520)$$

$$u_5 = (10000 + ((5-1) * 880), 10000 + (5 * 880))$$

$$= (13520, 14400)$$

$$u_6 = (10000 + ((6-1) * 880), 10000 + (6 * 880))$$

$$= (14400, 15280)$$

$$u_7 = (10000 + ((7-1) * 880), 10000 + (7 * 880))$$

$$= (15280, 16160)$$

$$u_8 = (10000 + ((8 - 1) * 880), 10000 + (8 * 880))$$

$$= (16160, 17040)$$

$$u_9 = (10000 + ((9 - 1) * 880), 10000 + (9 * 880))$$

$$= (17040, 17920)$$

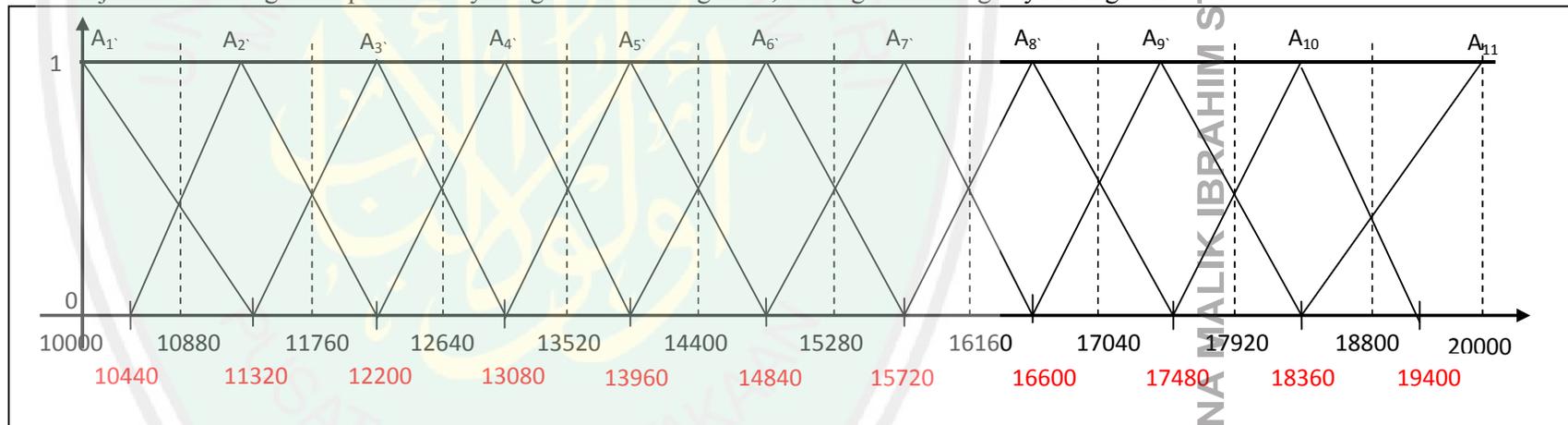
$$u_{10} = (10000 + ((10 - 1) * 880), 10000 + (10 * 880))$$

$$= (17920, 18800)$$

$$u_{11} = (10000 + ((11 - 1) * 880), 10000 + (11 * 880))$$

$$= (18800, 20000)$$

Kemudian ditentukan 11 nilai linguistik yang membentuk 11 fuzzy sets $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9, A_{10}, A_{11}$. Untuk menjadikan U sebagai himpunan fuzzy dengan 11 nilai linguistic, maka gambar fungsinya sebagai berikut:



Gambar 3.8 Himpunan Fuzzy Permintaan jamu pegal linu

Fungsi Keanggotaan Fuzzy:

$$f(A_1) = \begin{cases} 0; x \geq 11320 \\ \frac{11320 - x}{11320 - 10000}; 10000 \geq x \leq 11320 \end{cases}$$

$$f(A_2) = \begin{cases} 0; x \geq 10440 \text{ atau } x \leq 12200 \\ \frac{x - 10440}{11320 - 10440}; 10440 \geq x \leq 11320 \\ \frac{12200 - x}{12200 - 11320}; 11320 \geq x \leq 12200 \end{cases}$$

$$f(A_3) = \begin{cases} 0; x \geq 11320 \text{ atau } x \leq 13080 \\ \frac{x - 11320}{12200 - 11320}; 11320 \geq x \leq 12200 \\ \frac{13080 - x}{13080 - 12200}; 12200 \geq x \leq 13080 \end{cases}$$

$$f(A_4) = \begin{cases} 0; x \geq 12200 \text{ atau } x \leq 13960 \\ \frac{x - 12200}{13080 - 12200}; 12200 \geq x \leq 13080 \\ \frac{13960 - x}{13960 - 13080}; 13080 \geq x \leq 13960 \end{cases}$$

$$f(A_5) = \begin{cases} 0; x \geq 13080 \text{ atau } x \leq 14840 \\ \frac{x - 13080}{13960 - 13080}; 13080 \geq x \leq 13960 \\ \frac{14840 - x}{14840 - 13960}; 13960 \geq x \leq 14840 \end{cases}$$

$$f(A_6) = \begin{cases} 0; x \geq 13960 \text{ atau } x \leq 15720 \\ \frac{x - 13960}{14840 - 13960}; 13960 \geq x \leq 14840 \\ \frac{15720 - x}{15720 - 14840}; 14840 \geq x \leq 15720 \end{cases}$$

$$f(A_7) = \begin{cases} 0; x \geq 14840 \text{ atau } x \leq 16600 \\ \frac{x - 14840}{15720 - 14840}; 14840 \geq x \leq 15720 \\ \frac{16600 - x}{16600 - 15720}; 15720 \geq x \leq 16600 \end{cases}$$

$$f(A_8) = \begin{cases} 0; x \geq 15720 \text{ atau } x \leq 17480 \\ \frac{x - 15720}{16600 - 15720}; 15720 \geq x \leq 16600 \\ \frac{17480 - x}{17480 - 16600}; 16600 \geq x \leq 17480 \end{cases}$$

$$f(A_9) = \begin{cases} 0; x \geq 16600 \text{ a t a } u \leq 18360 \\ \frac{x - 16600}{17480 - 16600}; 16600 \geq x \leq 17480 \\ \frac{18360 - x}{18360 - 17480}; 17480 \geq x \leq 18360 \end{cases}$$

$$f(A_{10}) = \begin{cases} 0; x \geq 17480 \text{ a t a } u \leq 19400 \\ \frac{x - 17480}{17480 - 18360}; 17480 \geq x \leq 18360 \\ \frac{19400 - x}{19400 - 18360}; 18360 \geq x \leq 19400 \end{cases}$$

$$f(A_{11}) = \begin{cases} 0; x \geq 18360 \text{ a t a } u \leq 20000 \\ \frac{x - 18360}{18360 - 19400}; 18360 \geq x \leq 19400 \\ \frac{20000 - x}{20000 - 19400}; 19400 \geq x \leq 20000 \end{cases}$$

Langkah 5 Mendefinisikan Keanggotaan *fuzzy* kedalam nilai *linguistic* perdata.

Misalkan data permintaan pada bulan januari 2008 adalah 13000, maka perhitungan keanggotaan *fuzzy* nya yaitu:

$$f(A_3) = \begin{cases} \frac{13080 - x}{13080 - 12200}; 12200 \geq x \leq 13080 \end{cases}$$

$$f(A_3) = \begin{cases} \frac{13080 - 13000}{13080 - 12200} = 0,10 \end{cases}$$

$$f(A_4) = \begin{cases} \frac{x - 12200}{13080 - 12200}; 12200 \geq x \leq 13080 \end{cases}$$

$$f(A_4) = \begin{cases} \frac{13000 - 12200}{13080 - 12200} = 0,90 \end{cases}$$

Sesuai hasil perhitungan keanggotaan *fuzzy* maka data permintaan bulan januari 2008 termasuk kedalam nilai *linguistic* A_4 .

Tabel 3.4 Tabel Nilai Keanggotaan *Fuzzy* Sesuai data Histori

No.	Bulan-Tahun	Data Aktual	Nilai Linguistic
1	Jan-08	13000	A ₄
2	Feb-08	14000	A ₅
3	Mar-08	16000	A ₇
4	Apr-08	19000	A ₁₁
5	May-08	17500	A ₉
6	Jun-08	18000	A ₁₀
7	Jul-08	18500	A ₁₀
8	Aug-08	15000	A ₆
9	Sep-08	18000	A ₁₀
10	Oct-08	15500	A ₇
11	Nov-08	16000	A ₇
12	Dec-08	16500	A ₈
13	Jan-09	16000	A ₇
14	Feb-09	18000	A ₁₀
15	Mar-09	19000	A ₁₁
16	Apr-09	18000	A ₁₀
17	May-09	17500	A ₉
18	Jun-09	16000	A ₇
19	Jul-09	16500	A ₈
20	Aug-09	15000	A ₆
21	Sep-09	15500	A ₇
22	Oct-09	16000	A ₇
23	Nov-09	14500	A ₆
24	Dec-09	12000	A ₃
25	Jan-10	14000	A ₅
26	Feb-10	15000	A ₆
27	Mar-10	10000	A ₁
28	Apr-10	15000	A ₆
29	May-10	18000	A ₁₀
30	Jun-10	15000	A ₆
31	Jul-10	17000	A ₈
32	Aug-10	16000	A ₇
33	Sep-10	15000	A ₆
34	Oct-10	15500	A ₇
35	Nov-10	13500	A ₄
36	Dec-10	12000	A ₃
37	Jan-11	11000	A ₂
38	Feb-11	12500	A ₃
39	Mar-11	13000	A ₄
40	Apr-11	15000	A ₆
41	May-11	16000	A ₇
42	Jun-11	16500	A ₈
43	Jul-11	17000	A ₈
44	Aug-11	17500	A ₉
45	Sep-11	18000	A ₁₀
46	Oct-11	17500	A ₉
47	Nov-11	20000	A ₁₁
48	Dec-11	17500	A ₉
49	Jan-12	19500	A ₁₁
50	Feb-12	18000	A ₁₀
51	Mar-12	17000	A ₈
52	Apr-12	20000	A ₁₁
53	May-12	17500	A ₉
54	Jun-12	17000	A ₈
55	Jul-12	14500	A ₆
56	Aug-12	15000	A ₆
57	Sep-12	20000	A ₁₁
58	Oct-12	15000	A ₆
59	Nov-12	20000	A ₁₁
60	Dec-12	15000	A ₆

Langkah 6 Dari Tabel 3.4 pada langkah 5 maka bisa diperoleh *fuzzy logical relationship*, dimana *fuzzy logical relationship* $A_j \rightarrow A_k$ berarti jika nilai peramalan pada bulan ke i adalah A_j maka pada bulan $i+1$ adalah A_k . A_j sebagai sisi kiri relationship disebut sebagai kondisi saat ini dan A_k sebagai sisi kanan relationship disebut sebagai kondisi selanjutnya. Dan jika terjadi perulangan hubungan maka tetap dihitung sekali. Adapun bentuk *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dari Tabel 3.4 berdasarkan urutan time seriesnya sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 *Fuzzy Logical Relationship.*

No.	Time Series	FLR	No.	Time Series	FLR
1	Jan-08 → Feb-08	$A_4 \rightarrow A_5$	31	Jul-10 → Ags-10	$A_8 \rightarrow A_7$
2	Feb-08 → Mar-08	$A_5 \rightarrow A_7$	32	Ags-10 → Sep-10	$A_7 \rightarrow A_6$
3	Mar-08 → Apr-08	$A_7 \rightarrow A_{11}$	33	Sep-10 → Okt-10	$A_6 \rightarrow A_7$
4	Apr-08 → Mey-08	$A_{11} \rightarrow A_9$	34	Okt-10 → Nov-10	$A_7 \rightarrow A_4$
5	Mey-08 → Jun-08	$A_9 \rightarrow A_{10}$	35	Nov-10 → Des-10	$A_4 \rightarrow A_3$
6	Jun-08 → Jul-08	$A_{10} \rightarrow A_{10}$	36	Des-10 → Jan-11	$A_3 \rightarrow A_2$
7	Jul-08 → Ags-08	$A_{10} \rightarrow A_6$	37	Jan-11 → Feb-11	$A_2 \rightarrow A_3$
8	Ags-08 → Sep-08	$A_6 \rightarrow A_{10}$	38	Feb-11 → Mar-11	$A_3 \rightarrow A_4$
9	Sep-08 → Okt-08	$A_{10} \rightarrow A_7$	39	Mar-11 → Apr-11	$A_4 \rightarrow A_6$
10	Okt-08 → Nov-08	$A_7 \rightarrow A_7$	40	Apr-11 → Mey-11	$A_6 \rightarrow A_7$
11	Nov-08 → Des-08	$A_7 \rightarrow A_8$	41	Mey-11 → Jun-11	$A_7 \rightarrow A_8$
12	Des-08 → Jan-09	$A_8 \rightarrow A_7$	42	Jun-11 → Jul-11	$A_8 \rightarrow A_8$
13	Jan-09 → Feb-09	$A_7 \rightarrow A_{10}$	43	Jul-11 → Ags-11	$A_8 \rightarrow A_9$
14	Feb-09 → Mar-09	$A_{10} \rightarrow A_{11}$	44	Ags-11 → Sep-11	$A_9 \rightarrow A_{10}$
15	Mar-09 → Apr-09	$A_{11} \rightarrow A_{10}$	45	Sep-11 → Okt-11	$A_{10} \rightarrow A_9$
16	Apr-09 → Mey-09	$A_{10} \rightarrow A_9$	46	Okt-11 → Nov-11	$A_9 \rightarrow A_{11}$
17	Mey-09 → Jun-09	$A_9 \rightarrow A_7$	47	Nov-11 → Des-12	$A_{11} \rightarrow A_9$
18	Jun-09 → Jul-09	$A_7 \rightarrow A_8$	48	Des-12 → Jan-12	$A_9 \rightarrow A_{11}$
19	Jul-09 → Ags-09	$A_8 \rightarrow A_6$	49	Jan-12 → Feb-12	$A_{11} \rightarrow A_{10}$
20	Ags-09 → Sep-09	$A_6 \rightarrow A_7$	50	Feb-12 → Mar-12	$A_{10} \rightarrow A_8$
21	Sep-09 → Okt-09	$A_7 \rightarrow A_7$	51	Mar-12 → Apr-12	$A_8 \rightarrow A_{11}$
22	Okt-09 → Nov-09	$A_7 \rightarrow A_6$	52	Apr-12 → Mey-12	$A_{11} \rightarrow A_9$
23	Nov-09 → Des-09	$A_6 \rightarrow A_3$	53	Mey-12 → Jun-12	$A_9 \rightarrow A_8$
24	Des-09 → Jan-10	$A_3 \rightarrow A_5$	54	Jun-12 → Jul-12	$A_8 \rightarrow A_6$
25	Jan-10 → Feb-10	$A_5 \rightarrow A_6$	55	Jul-12 → Ags-12	$A_6 \rightarrow A_6$
26	Feb-10 → Mar-10	$A_6 \rightarrow A_1$	56	Ags-12 → Sep-12	$A_6 \rightarrow A_{11}$
27	Mar-10 → Apr-10	$A_1 \rightarrow A_6$	57	Sep-12 → Okt-12	$A_{11} \rightarrow A_6$
28	Apr-10 → Mey-10	$A_6 \rightarrow A_{10}$	58	Okt-12 → Nov-12	$A_6 \rightarrow A_{11}$
29	Mey-10 → Jun-10	$A_{10} \rightarrow A_6$	59	Nov-12 → Des-12	$A_{11} \rightarrow A_6$
30	Jun-10 → Jul-10	$A_6 \rightarrow A_8$			

Langkah 7 Berdasarkan Tabel *Fuzzy Logical Relationship* maka langkah selanjutnya membentuk *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG), dengan cara mengeliminasi FLR yang sama dan berulang, dan kemudian dijadikan satu grup sebagaimana pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 *Fuzzy Logical Relationship Group.*

No.	Sisi Kiri (Kondisi Saat ini)	Sisi Kanan (Kondisi Selanjutnya)
1	$A_1 \rightarrow$	A_6
2	$A_2 \rightarrow$	A_3
3	$A_3 \rightarrow$	A_5, A_2, A_4
4	$A_4 \rightarrow$	A_5, A_3, A_6
5	$A_5 \rightarrow$	A_7, A_6
6	$A_6 \rightarrow$	$A_{10}, A_7, A_3, A_1, A_8, A_6, A_{11}$
7	$A_7 \rightarrow$	$A_{11}, A_7, A_8, A_{10}, A_6, A_4$
8	$A_8 \rightarrow$	$A_7, A_6, A_8, A_9, A_{11}$
9	$A_9 \rightarrow$	A_{10}, A_7, A_{11}, A_8
10	$A_{10} \rightarrow$	$A_{10}, A_6, A_7, A_{11}, A_9, A_8$
11	$A_{11} \rightarrow$	A_9, A_{10}, A_6

Langkah 8 Melakukan proses peramalan dan defuzzifikasi berdasarkan FLRG pada Tabel 3.6. Untuk mempermudah perhitungan maka bisa dihitung terlebih dahulu semua nilai yang mungkin dari hasil fuzzifikasi untuk masing-masing grup.

Untuk grup dengan kondisi saat ini A_1 maka hasil defuzzifikasi peramalannya adalah A_6 . Dimana A_1 dan A_6 adalah himpunan *fuzzy* dan nilai maksimum derajat keanggotaan *fuzzy* A_6 terdapat pada himpunan u_6 , dan *midpoint* atau nilai tengah dari u_6 14840, maka hasil peramalan untuk periode $t + 1$ adalah 14840.

Adapun untuk grup dengan kondisi saat ini A_3 maka hasil defuzzifikasi peramalannya adalah A_5, A_2, A_4 . Dimana $A_3 \rightarrow A_5, A_2, A_4$ adalah himpunan *fuzzy* dengan nilai maksimum keanggotaan *fuzzy* A_5 terdapat pada himpunan u_5 , nilai maksimum keanggotaan *fuzzy* A_2 terdapat pada himpunan u_2 , nilai maksimum keanggotaan *fuzzy* A_4 terdapat pada himpunan u_4 dan *midpoint* atau

nilai tengah dari u_5, u_2, u_4 adalah 13960, 11320, dan 13080 maka hasil peramalan untuk periode $t + 1$ adalah nilai rata-rata dari 13960, 11320, dan 13080 atau $(13960, 11320, \text{ dan } 13080) / 3$, yaitu 12786.66667. Dan seterusnya untuk grup lain sebagaimana di rangkum dalam Tabel 3.7

Tabel 3.7 Hasil Defuzzifikasi dari FLRG.

Defuzzifikasi		
1	$A_1 = 14840$	14840
2	$A_2 = 12200$	12200
3	$A_3 = (13960 + 11320 + 13080) : 3$	12786.66667
4	$A_4 = (14050 + 12250 + 14950) : 3$	13666.66667
5	$A_5 = (15720 + 14840) : 2$	15280
6	$A_6 = (18360 + 155720 + 12200 + 10440 + 16600 + 14840 + 19400) : 7$	15365.71429
7	$A_7 = (19400 + 15720 + 16600 + 18360 + 14840 + 13080) : 6$	16333.33333
8	$A_8 = (15720 + 14840 + 16600 + 17480 + 19400) : 5$	16808
9	$A_9 = (18360 + 15720 + 19400 + 16600) : 4$	17520
10	$A_{10} = (18360 + 14840 + 15720 + 19400 + 17480 + 16600) : 6$	17066.66667
11	$A_{11} = (17480 + 1836 + 14840) : 3$	16893.33333

Tabel 3.8 Hasil peramalan Jenis Jamu Pegal Linu periode 2008-2012 menggunakan metode average-based fuzzy time serie.

No	Bulan-Thn	Order (A_t)	Keanggotaan Fuzzy	Ramalan (Fi)	$ At-Fi $	$ At-Fi /At$	$(At-Fi)^2$
1	Jan-08	13000	A_4	-	-	-	-
2	Feb-08	14000	A_5	13666.66667	333.3333333	0.023809524	111111.1111
3	Mar-08	16000	A_7	15280	720	0.045	518400
4	Apr-08	19000	A_{11}	16333.33333	2666.666667	0.140350877	7111111.111
5	May-08	17500	A_9	16893.33333	606.6666667	0.034666667	368044.4444
.
.
.
13	Jan-09	16000	A_7	16808	808	0.0505	652864
14	Feb-09	18000	A_{10}	16333.33333	1666.666667	0.092592593	2777777.778
15	Mar-09	19000	A_{11}	17066.66667	1933.333333	0.101754386	3737777.778
16	Apr-09	18000	A_{10}	16893.33333	1106.666667	0.061481481	1224711.111
.
.
.
25	Jan-10	14000	A_5	12786.66667	1213.333333	0.086666667	1472177.778
26	Feb-10	15000	A_6	15280	280	0.018666667	78400
27	Mar-10	10000	A_1	15365.71429	5365.714286	0.536571429	28790889.8
28	Apr-10	15000	A_6	14840	160	0.010666667	25600
29	May-10	18000	A_{10}	15365.71429	2634.285714	0.146349206	6939461.225
.
.
.
37	Jan-11	11000	A_2	12786.66667	1786.666667	0.162424242	3192177.778
38	Feb-11	12500	A_3	12200	300	0.024	90000

No	Bulan-Thn	Order (A _t)	Keanggotaan Fuzzy	Ramalan (F _i)	A _t -F _i	A _t -F _i /A _t	(A _t -F _i) ²
39	Mar-11	13000	A ₄	12786.66667	213.3333333	0.016410256	45511.11111
40	Apr-11	15000	A ₆	13666.66667	1333.333333	0.088888889	1777777.778
41	May-11	16000	A ₇	15365.71429	634.2857143	0.039642857	402318.3674
.
.
.
49	Jan-12	19500	A ₁₁	17520	1980	0.101538462	3920400
50	Feb-12	18000	A ₁₀	16893.33333	1106.666667	0.061481481	1224711.111
51	Mar-12	17000	A ₈	17066.66667	66.66666667	0.003921569	4444.444444
52	Apr-12	20000	A ₁₁	16808	3192	0.1596	10188864
53	May-12	17500	A ₉	16893.33333	606.6666667	0.034666667	368044.4444
.
.
.
60	Des-12	15000	A ₆	16893.33333	1893.333333	0.126222222	3584711.111
Jumlah						5.180515462	195254432.6

- Peramalan bulan selanjutnya yaitu bulan Desember 2012 = 16893/ pak
- $MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (A_t - F_i)^2}{n} = 195254432.6 / 59 = 3309397.162$
- $A F E R = \frac{|A_t - F_i|/A_t}{n} \times 100\% = (5.180515462 / 59) * 100\% = 8.7805347 \%$

3.4 Desain Aplikasi

Perancangan dan desain aplikasi ini diimplementasikan pada bahasa pemrograman Java dan menggunakan database MySQL. Software yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah Netbeans IDE 7.0.1.

3.4.1 Desain Input

Desain *input* untuk aplikasi ini adalah data histori permintaan jamu selama 5 tahun, memilih jenis jamu yang akan diramalkan dengan metode *average-based fuzzy time series* kemudian akan memproses data *time series* permintaan jamu tersebut untuk meramalkan jumlah permintaan jamu pada bulan berikutnya.

3.4.2 Desain Output

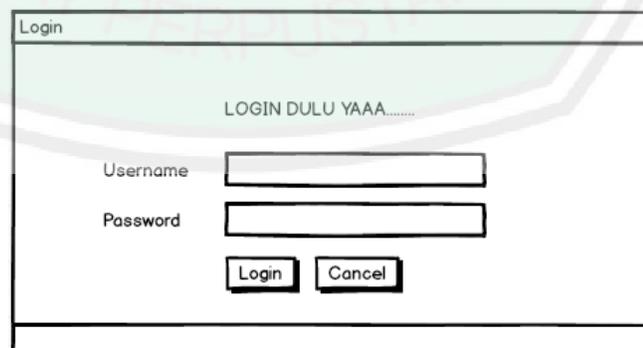
Output dari aplikasi ini berupa hasil peramalan permintaan jamu pada bulan berikutnya dan nilai akurasi hasil peramalan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*. Aplikasi ini digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan jamu untuk periode selanjutnya sehingga pabrik dapat merencanakan jumlah produk yang harus di produksi pada bulan selanjutnya,

3.4.3 Desain Interface

Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *java* dan menggunakan IDE Netbeans 7.0.1 dan JDK 1.6.0. Aplikasi peramalan permintaan ini terdiri dari 6 *form* yaitu: *form login*, *form awal*, *form input_permintaan*, *form peramalan*, *form administrator*, dan *form bantuan*.

1. Form Login

Sebelum melakukan pengolahan data permintaan jamu dan peramalan permintaan jamu bulan berikutnya *user* harus *login* dahulu dengan menginputkan *username* dan *password* yang sesuai. Berikut ini adalah tampilan dari *form login*:



The image shows a Java Swing window titled "Login". Inside the window, there is a message "LOGIN DULU YAAA.....". Below the message, there are two input fields: one labeled "Username" and one labeled "Password". At the bottom of the window, there are two buttons: "Login" and "Cancel".

Gambar 3.9 Form Login

2. Form Menu Awal

Setelah berhasil melakukan *login*, maka akan masuk pada *form* menu awal. Pada menu awal ini terdapat beberapa menu yang dapat dipilih *user*, yaitu menu Input Data Permintaan, Peramalan, Administrator, *Logout*, dan Petunjuk Penggunaan. Berikut ini adalah tampilan dari *form* menu awal:

Menu Awal	
Home	
Input Data Permintaan	
Peramalan	
Administrator	
Logout	

PERAMALAN PERMINTAAN JAMU DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN
METODE AVERAGE-BASED FUZZY TIME SERIES
(STUDI KASUS PT. PAYUNG PUSAKA MANDIRI KEDIRI)

Gambar 3.10 Form Menu_Awal

3. Form Input_Permintaan

Pada *form* input_permintaan ini *user* dapat melakukan pengolahan data permintaan jamu yaitu:

- (1) *Button* home: untuk kembali ke tampilan menu awal aplikasi peramalan
- (2) *Button* insert: untuk menyimpan semua data,
- (3) *Button* search: untuk pencarian data sesuai jenis jamu yang dipilih,
- (4) *Button* view all: untuk melihat semua data permintaan jamu, dan
- (5) *Button* delete: untuk menghapus salah satu data permintaan jamu.

Berikut ini adalah tampilan dari *form* input data permintaan:

Gambar 3.11 Form Input_Permintaan

4. Form Peramalan

Pada *form* peramalan ini *user* dapat melakukan proses peramalan permintaan jamu. *User* dapat memilih jenis jamu yang akan diramalkan, setelah terpilih jenis jamu yang akan diramalkan *user* memilih “*button*” *search*. Kemudian secara otomatis sistem akan melakukan peramalan menggunakan metode *average-based fuzzy time series*, dan *user* dapat melihat hasil dari peramalan yaitu peramalan permintaan jamu bulan berikutnya. Berikut ini adalah tampilan dari *form* peramalan:

Gambar 3.12 Form Peramalan

Keterangan:

- (1) Memilih jenis jamu yang akan di ramalkan
- (2) Chat : untuk menampilkan grafik data aktual dengan data hasil peramalan
- (3) Tampil data : untuk menampilkan data jenis jamu yang sudah dipilih
- (4) Informasi data: untuk menampilkan banyaknya data perbulan jenis jamu yang sudah di pilih, nilai maksimum, nilai minimum, selisih rata-rata, jangkauan dan jumlah interval.
- (5) Keanggotaan *fuzzy*: untuk menampilkan nilai linguistik perdata yang akan diramalkan.
- (6) *Fuzzy Logic Relationship*: untuk menampilkan relasi nilai linguistik perdata.
- (7) Peramalan: untuk menampilkan *fuzzy logic relationship group*, hasil *defuzzifikasi*, peramalan bulan selanjutnya dan nilai MSE dan AFER.
- (8) Textfield: MSE → untuk menampilkan nilai MSE, AFER → untuk menampilkan nilai AFER, Peramalan bulan selanjutnya → untuk menampilkan hasil peramalan bulan selanjutnya, dan *button* kembali → tekan *button* kembali setelah selesai melakukan peramalan

5. *Form Administrator*

Pada *form administrator* ini *user* dapat melakukan pengolahan data pengguna aplikasi peramalan permintaan jamu sebagai berikut:

- (1) *Button insert*: untuk menambahkan data admin
- (2) *Button edit* : untuk mengupdate data admin, misalkan ingin mengganti *username* atau *password*.

- (3) *Button delete*: untuk menghapus data admin
- (4) *Button cari*: untuk mencari *username* di *database*
- (5) *Button view all* : untuk menampilkan semua data admin di *database*

Berikut ini adalah tampilan dari *form administrator*:

Gambar 3.13 *Form Administrator*

6. *Form Petunjuk Penggunaan Aplikasi Peramalan*

Pada *form* petunjuk penggunaan aplikasi peramalan ini *user* dapat melihat bagaimana cara menggunakan aplikasi peramalan ini, sehingga didapatkan hasil dari peramalan permintaan jamu bulan berikutnya. Berikut ini adalah tampilan dari *form* Petunjuk Penggunaan:

Gambar 3.14 *Form* Petunjuk Penggunaan

3.4.4 Desain Database

Dalam aplikasi peramalan permintaan jamu dibutuhkan *database* sebagai pengolahan data inputan permintaan, peramalan, dan pengolahan pengguna yaitu:

- Tabel *Login*

Tabel *login* digunakan untuk menyimpan data – data pengguna aplikasi peramalan permintaan jamu

Tabel 3.9 Data Pengguna.

No.	Nama <i>Field</i>	Tipe Data
1.	Id_User	Integer
2.	User	Varchar
3.	Pass	Varchar

- Tabel *db_permintaan*

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data permintaan bulanan, yang digunakan sebagai inputan sebelum melakukan proses peramalan.

Tabel 3.10 Data Permintaan.

No.	Nama <i>Field</i>	Tipe Data
1.	Nomor	Integer
2.	Bulan	Varchar
3.	Tahun	Varchar
4.	Permintaan	Integer
5.	Jenis_Jamu	Varchar

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Aplikasi

4.1.1 Kebutuhan Aplikasi

Kebutuhan yang digunakan dalam membangun sebuah aplikasi ini terdiri dari kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut penjelasannya:

4.1.1.1 Perangkat Keras (*hardware*)

Untuk merancang dan membuat aplikasi peramalan permintaan jamu menggunakan *average-based fuzzy time series*, penulis menggunakan perangkat computer dengan spesifikasi Processor Intel® Core™ 2 Duo CPU P7350 @2.00GHz 2.00 GHz dan RAM 2GB.

4.1.1.2 Perangkat Lunak (*software*)

Penulis menggunakan beberapa perangkat lunak sebagai perancang dan pembuat aplikasi, yaitu:

a. Sistem Operasi Windows

Sistem operasi yang digunakan adalah Windows 7 Ultimate. Sistem operasi ini digunakan sebagai susunan arahan yang dapat dipahami oleh komputer. Selain itu, sistem operasi ini digunakan untuk mengarahkan komputer melaksanakan, mengawal, menjadwalkan dan menyelaraskan operasi komputer.

b. Netbeans versi 7.0.1

Netbeans adalah sebuah proyek kode terbuka, yang digunakan untuk membuat *software* aplikasi komputer maupun *handphone*. Netbeans ditulis dalam bahasa java namun dapat juga mendukung bahasa pemrograman lain. Penulis memanfaatkan kemampuan yang dimiliki netbeans dengan membuat aplikasi *software* peramalan permintaan jamu dengan menggunakan bahasa pemrograman java.

c. Microsoft Office Word 2007

Microsoft word merupakan salah satu paket dari Microsoft Office yang digunakan sebagai pembuat dan penyimpan dokumen yang berjalan di bawah system operasi Windows. Perangkat lunak dalam penelitian ini digunakan sebagai perancang dan pembuatan laporan penelitian.

4.1.2 Peramalan Permintaan Jamu

Berikut ini adalah implementasi aplikasi untuk proses peramalan permintaan jamu:

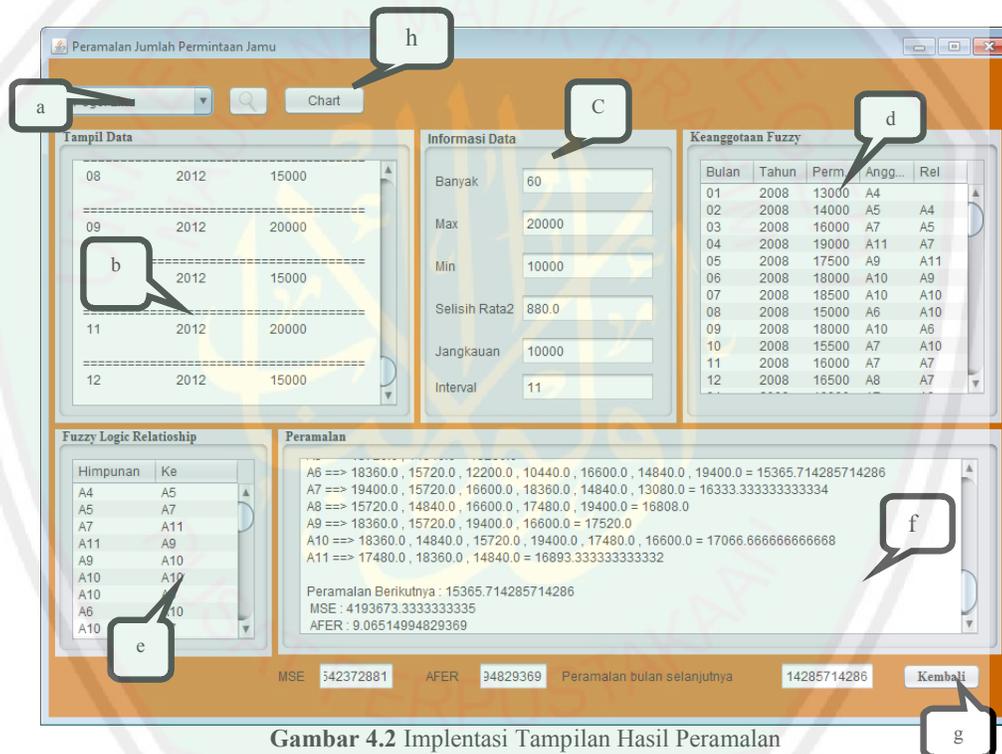
4.1.2.1 Input Data Permintaan

NO	BULAN	TAHUN	PERMINTAAN	JENIS JAMU
28	01	2008	13000	Pegel Linu
26	02	2008	14000	Pegel Linu
25	03	2008	16000	Pegel Linu
27	04	2008	19000	Pegel Linu
29	05	2008	17500	Pegel Linu
30	06	2008	18000	Pegel Linu

Gambar 4.1 Implementasi Tampilan Input Data Permintaan

Sebelum memilih data permintaan yang akan diramalkan, hal pertama yang dilakukan adalah memasukkan data histori permintaan kedalam database dengan cara menekan tombol 'insert' setelah selesai memasukkan data permintaan perbulan sesuai jenis jamu. Kemudian setelah memasukkan 60 data, peramalan dilakukan dengan memilih form peramalan pada menu halaman awal lihat gambar 4.2

4.1.2.2 Peramalan

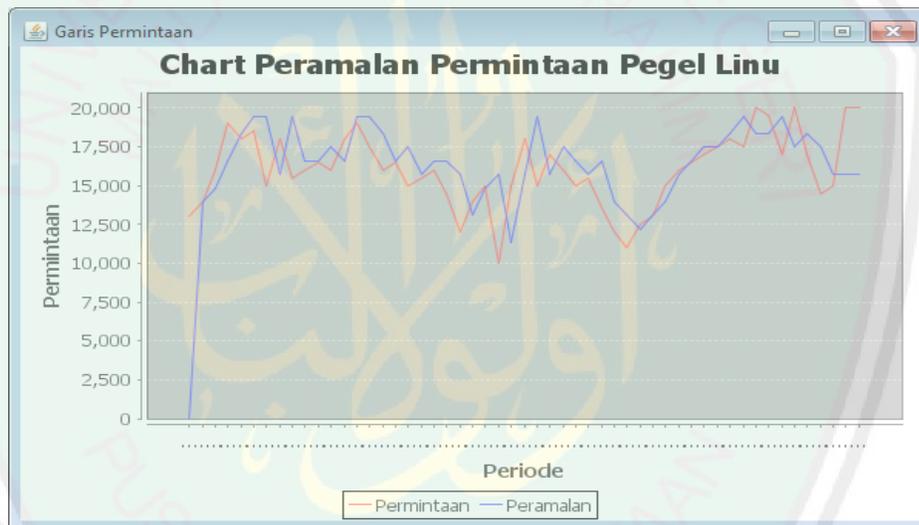


Gambar 4.2 Implementasi Tampilan Hasil Peramalan

Data yang akan digunakan untuk melakukan peramalan adalah data *time series* yang sudah diinputkan di halaman input data permintaan. Kemudian pilih jenis jamu yang akan diramalkan setelah itu menekan tombol 'search', kemudian akan muncul hasil peramalannya seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.2 bagian (b) akan memunculkan data *actual* dari jenis jamu yang dipilih, pada

bagian (c) akan memberikan informasi data yaitu banyaknya data, nilai maksimal dan minimal dari data yang dimunculkan, panjang interval dan jumlah interval, bagian (d) akan menampilkan keanggotaan/nilai *linguistic* perdata, bagian (e) akan muncul relasi nilai linguistik dari data bulan $n \rightarrow$ bulan $n+1$, bulan $n+1 \rightarrow$ bulan $n+2$ dan seterusnya, bagian (f) relasi akan di kelompokkan dan kemudian akan diproses *defuzzifikasi* sehingga akan ditemukan hasil peramalan satu bulan berikutnya. Nilai kesalahan rata-rata (AFER) dan MSE.

4.1.2.3 Grafik Peramalan Permintaan



Gambar 4.3 Implementasi Grafik Peramalan Permintaan

Grafik dimunculkan setelah proses peramalan berhasil ditemukan untuk mengetahui grafik dari data *actual* permintaan dan hasil peramalan. Data *actual* pada garis warna merah sedangkan peramalan digambarkan pada garis warna biru.

4.2 Hasil Uji Coba

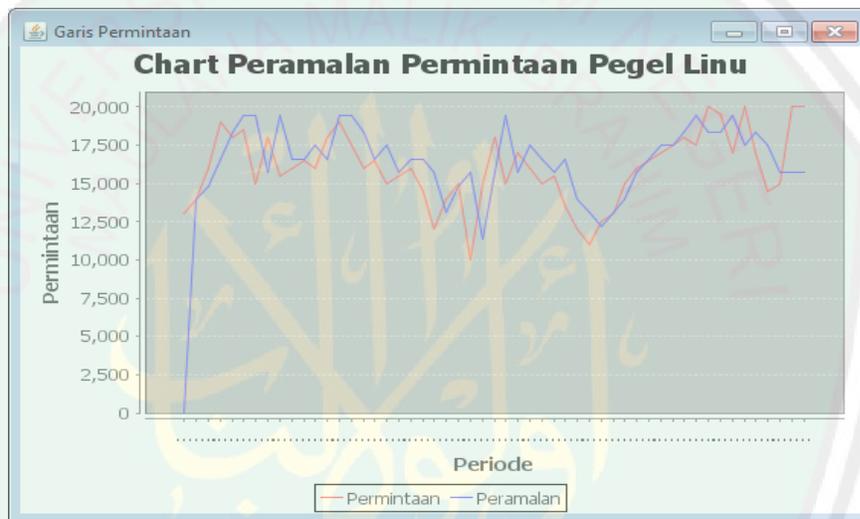
Tahap uji coba ini akan melakukan pengujian dengan menggunakan 5 jenis jamu yaitu jamu Pegal Linu, Galian Singset, Rapet Sari Asih, Galian putri, Sakit Pinggang. Setiap jenis jamu terdiri dari 60 data yang disusun perbulan secara *time serie*. Pada tahap ini metode *average-based time series* akan dilakukan pengujian apakah sudah terimplementasikan pada program dan dapat meramalkan permintaan jamu satu bulan berikutnya.

1) Jamu Pegal Linu

Tabel 4.1 Hasil peramalan Jenis Jamu Pegal Linu periode 2008-2012.

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Jan-08	13000	-	-	-	-
Feb-08	14000	13666.66667	333.3333333	0.023809524	111111.1111
Mar-08	16000	15280	720	0.045	518400
Apr-08	19000	16333.33333	2666.666667	0.140350877	7111111.111
May-08	17500	16893.33333	606.6666667	0.034666667	368044.4444
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-09	16000	16808	808	0.0505	652864
Feb-09	18000	16333.33333	1666.666667	0.092592593	2777777.778
Mar-09	19000	17066.66667	1933.333333	0.101754386	3737777.778
Apr-09	18000	16893.33333	1106.666667	0.061481481	1224711.111
May-09	17500	17066.66667			
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-10	14000	12786.66667	1213.333333	0.086666667	1472177.778
Feb-10	15000	15280	280	0.018666667	78400
Mar-10	10000	15365.71429	5365.714286	0.536571429	28790889.8
Apr-10	15000	14840	160	0.010666667	25600
May-10	18000	15365.71429	2634.285714	0.146349206	6939461.225
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-11	11000	12786.66667	1786.666667	0.162424242	3192177.778
Feb-11	12500	12200	300	0.024	90000
Mar-11	13000	12786.66667	213.3333333	0.016410256	45511.11111
Apr-11	15000	13666.66667	1333.333333	0.088888889	1777777.778
May-11	16000	15365.71429	634.2857143	0.039642857	402318.3674
·	·	·	·	·	·

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
.
Jan-12	19500	17520	1980	0.101538462	3920400
Feb-12	18000	16893.33333	1106.666667	0.061481481	1224711.111
Mar-12	17000	17066.66667	66.66666667	0.003921569	4444.444444
Apr-12	20000	16808	3192	0.1596	10188864
May-12	17500	16893.33333	606.6666667	0.034666667	368044.4444
.
.
Dec-12	15000	16893.33333	1893.333333	0.126222222	3584711.111
Jumlah				5.180515462	195254432.6



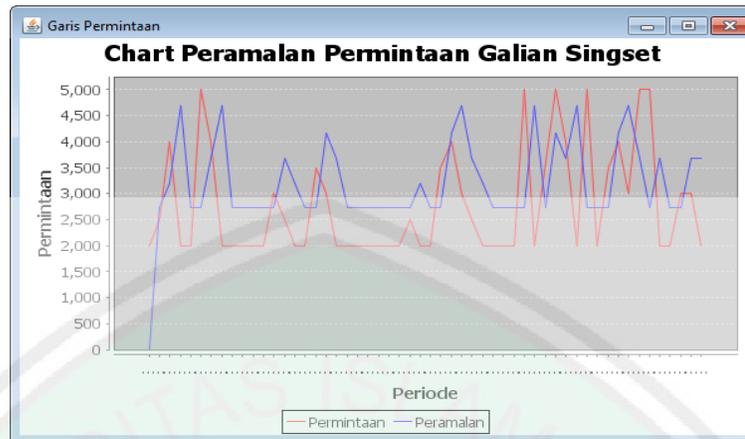
Gambar 4.4 Grafik peramalan jamu pegal linu

Hasil peramalan permintaan jenis jamu pegal linu dari 60 data *time series* dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* nilai kesalahan rata-rata atau AFER 8.7805347 % dan MSE 3309397.162.

2) Jamu Galian Singset

Tabel 4.2 Hasil peramalan Jenis Jamu Galian Singset periode 2008-2012.

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Jan-08	2000	-	-	-	-
Feb-08	2500	3308	808	0.3232	652864
Mar-08	4000	3200	800	0.2	640000
Apr-08	2000	2720	720	0.36	518400
May-08	3600	3308	292	0.081111	85264
.
.
.
Jan-09	2000	3308	1308	0.654	1710864
Feb-09	3000	3308	308	0.102667	94864
Mar-09	2500	3404	904	0.3616	817216
Apr-09	2000	3200	1200	0.6	1440000
May-09	2000	3308	1308	0.654	1710864
.
.
.
Jan-10	2000	3308	1308	0.654	1710864
Feb-10	2000	3308	1308	0.654	1710864
Mar-10	2500	3308	808	0.3232	652864
Apr-10	2000	3200	1200	0.6	1440000
May-10	2000	3308	1308	0.654	1710864
.
.
.
Jan-11	2000	3308	1308	0.654	1710864
Feb-11	5000	3308	1692	0.3384	2862864
Mar-11	4000	3200	800	0.2	640000
Apr-11	2000	2720	720	0.36	518400
May-11	3600	3308	292	0.081111	85264
.
.
.
Jan-12	3500	3308	192	0.054857	36864
Feb-12	4000	4020	20	0.005	400
Mar-12	3000	2720	280	0.093333	78400
Apr-12	5000	3404	1596	0.3192	2547216
.
.
.
Dec-12	2000	3404	1404	0.702	1971216
Jumlah				2021.74745661	88642000



Gambar 4.5 Grafik peramalan jamu galian singset

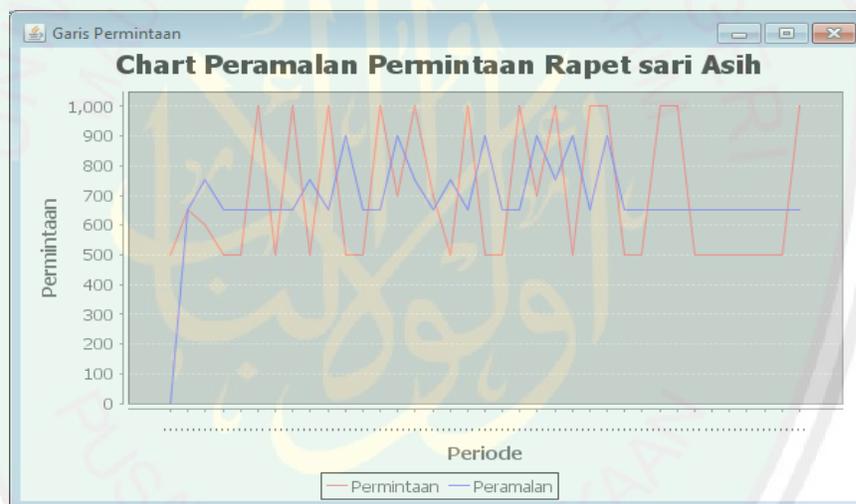
Hasil peramalan permintaan jenis jamu Galian Singset dari 60 data *time series* dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* nilai kesalahan rata-rata atau AFER 34.26% dan MSE 1502406.7.

3) Rapet Sari Asih

Tabel 4.3 Hasil peramalan Jenis Jamu Rapet Sari Asis periode 2008-2012.

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Jan-08	500	-	-	-	-
Feb-08	650	701.166666	51.16667	0.078718	2618.028
Mar-08	600	726	126	0.21	15876
Apr-08	500	701.166666	201.1667	0.402333	40468.03
May-08	500	701.166666	201.1667	0.402333	40468.03
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-09	700	714	14	0.02	196
Feb-09	500	726	226	0.452	51076
Mar-09	1000	701.166666	298.8333	0.298833	89301.36
Apr-09	1000	714	286	0.286	81796
May-09	800	714	86	0.1075	7396
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-10	700	701.166666	1.166666	0.001667	1.36111
Feb-10	500	726	226	0.452	51076
Mar-10	1000	701.166666	298.8333	0.298833	89301.36
Apr-10	850	714	136	0.16	18496
May-10	800	714	86	0.1075	7396
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Jan-11	1000	714	286	0.286	81796
Feb-11	900	714	186	0.206667	34596
Mar-11	1000	714	286	0.286	81796
Apr-11	800	714	86	0.1075	7396
May-11	500	701.166666	201.1667	0.402333	40468.03
.
.
Jan-12	1000	701.166666	298.8333	0.298833	89301.36
Feb-12	500	714	214	0.428	45796
Mar-12	1000	701.166666	298.8333	0.298833	89301.36
Apr-12	500	714	214	0.428	45796
.
.
Des-12	500	714	214	0.428	45796
Jumlah				1126.52598310	2363050.9999



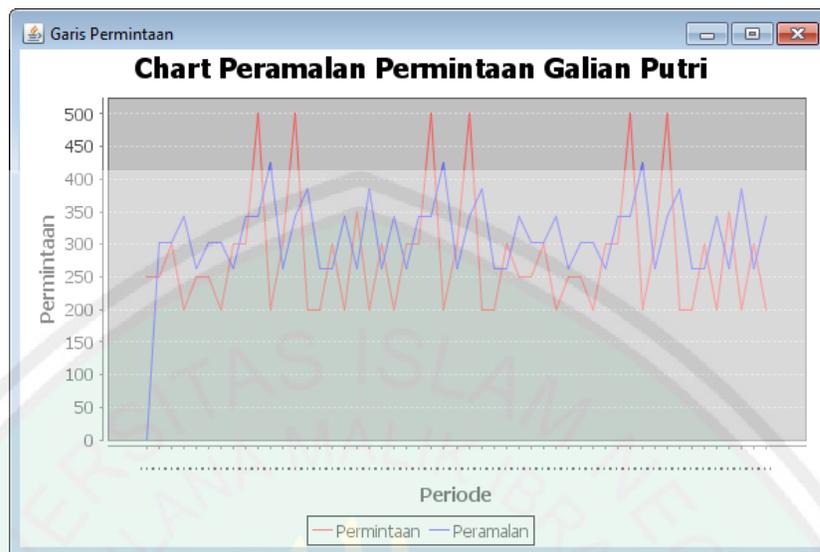
Gambar 4.6 Grafik peramalan jamu rapet sari asih

Hasil peramalan permintaan jenis jamu Rapet Sari Asih dari 60 data *time series* dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* kesalahan rata-rata atau AFER 19.09% dan MSE 40051.7.

4) Galian Putri

Tabel 4.4 Hasil peramalan Jenis Jamu Galian Putri periode 2008-2012

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Jan-08	250	-	-	-	-
Feb-08	250	261.5	11.5	0.046	132.25
Mar-08	300	261.5	38.5	0.128333	1482.25
Apr-08	200	314.375	114.375	0.571875	13081.64
May-08	250	282	32	0.128	1024
.
.
.
Jan-09	200	220.5	20.5	0.1025	420.25
Feb-09	300	282	18	0.06	324
Mar-09	500	314.375	185.625	0.37125	34456.64
Apr-09	350	400.33333	50.33333	0.14381	2533.444
May-09	200	220.5	20.5	0.1025	420.25
.
.
.
Jan-10	300	282	18	0.06	324
Feb-10	300	314.375	14.375	0.047917	206.6406
Mar-10	500	314.375	185.625	0.37125	34456.64
Apr-10	500	400.33333	99.66667	0.199333	9933.445
May-10	400	400.33333	0.33333	0.000833	0.111109
.
.
.
Jan-11	250	314.375	64.375	0.2575	4144.141
Feb-11	250	261.5	11.5	0.046	132.25
Mar-11	300	261.5	38.5	0.128333	1482.25
Apr-11	200	314.375	114.375	0.571875	13081.64
May-11	250	282	32	0.128	1024
.
.
.
Jan-12	200	220.5	20.5	0.1025	420.25
Feb-12	300	282	18	0.06	324
Mar-12	500	314.375	185.625	0.37125	34456.64
Apr-12	350	400.33333	50.33333	0.14381	2533.444
.
.
.
Dec-12	200	314.375	114.375	0.571875	13081.64
Jumlah				1585.64542936	683308.5



Gambar 4.7 Grafik peramalan jamu galian putri

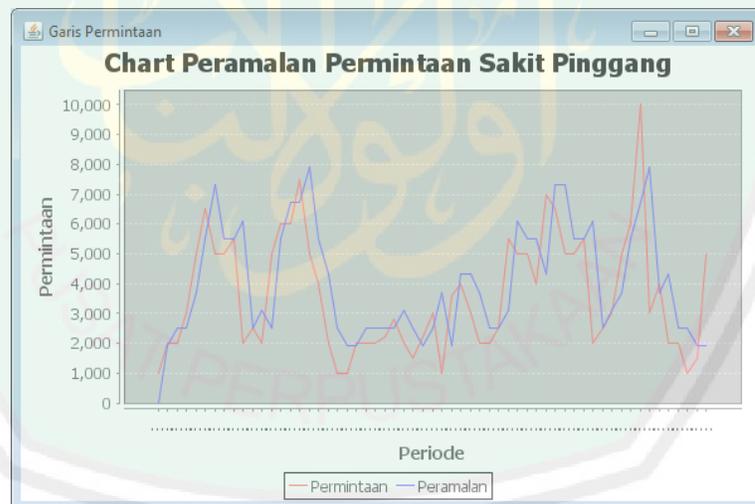
Hasil peramalan permintaan jenis jamu Galian Putri dari 60 data *time series* dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* kesalahan rata-rata atau AFER 26.87% dan MSE 11581.5.

5) Sakit Pinggang

Tabel 4.5 Hasil peramalan Jenis Sakit Pinggang periode 2008-2012

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Jan-08	2000	-	-	-	-
Feb-08	2500	2953.25	453.25	0.1813	205435.6
Mar-08	4000	2742.9	1257.1	0.314275	1580300
Apr-08	2000	2742.9	742.9	0.37145	551900.4
May-08	3600	2953.25	646.75	0.179653	418285.6
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-09	2000	2742.9	742.9	0.37145	551900.4
Feb-09	3000	5387.3	2387.3	0.795767	5699201
Mar-09	2500	7608.5	5108.5	2.0434	26096772
Apr-09	2000	7608.5	5608.5	2.80425	31455272
May-09	2000	4005.0	2005	1.0025	4020025
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-10	2000	2742.9	742.9	0.37145	551900.4
Feb-10	2000	2742.9	742.9	0.37145	551900.4
Mar-10	2500	3504.16666	1004.167	0.401667	1008351

Bulan-Thn	Order (A_t)	Ramalan (F_i)	$ A_t - F_i $	$ A_t - F_i / A_t$	$(A_t - F_i)^2$
Apr-10	2000	2742.9	742.9	0.37145	551900.4
May-10	2000	2953.25	953.25	0.476625	908685.6
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-11	2000	2742.9	742.9	0.37145	551900.4
Feb-11	5000	3504.16666	1495.833	0.299167	2237517
Mar-11	4000	3404	596	0.149	355216
Apr-11	2000	5387.3	3387.3	1.69365	11473801
May-11	3600	5387.3	1787.3	0.496472	3194441
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Jan-12	3500	3504.16666	4.16666	0.00119	17.36106
Feb-12	4000	2953.25	1046.75	0.261688	1095686
Mar-12	3000	5387.3	2387.3	0.795767	5699201
Apr-12	5000	7310.5	2310.5	0.4621	5338410
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
Dec-13	5000	2953.25	2046.75	0.40935	4189186
Jumlah				1933.605555	166470162.5



Gambar 4.8 Grafik peramalan jamu sakit pinggang

Hasil peramalan permintaan jenis jamu Sakit Pinggang dari 60 data *time series* dengan menggunakan metode *average-based fuzzy time series* kesalahan rata-rata atau AFER 32.77% dan MSE 2821528.

4.3 Pembahasan

Uji coba dilakukan terhadap 5 jenis jamu yang diteliti dengan masing masing menggunakan 60 data 5 tahun terakhir permintaan dan hasilnya dapat diketahui pada subbab 4.2. Berikut ini adalah rangkuman dari hasil data jenis jamu yang telah di uji coba menggunakan metode *average-based fuzzy time series*.

Tabel 4.6 Rangkuman hasil uji coba 5 jenis jamu periode Jan 2008 – Des 2012.

No	Jenis Jamu	Hasil peramalan bulan Januari 2013	MSE	AFER	Akurasi
1.	Pegal Linu	16893	3309397	8.78 %	91.22%
2.	Galian Singset	3308	1502406.7	34.26%	65.74%
3.	Rapet Sari Asih	701	399384	19.09%	80.91%
4.	Galian Putri	282	11388	26.87%	73.13%
5.	Sakit Pinggang	5387	2774502	32.77%	67.23%

Dari hasil rangkuman uji coba 5 jenis jamu periode Jan 2008 – Des 2012 menggunakan metode *average-based fuzzy time series* dapat disimpulkan bahwa terbukti tingkat akurasi tinggi dan dapat digunakan untuk melakukan peramalan jamu pada satu bulan berikutnya dengan menggunakan masukkan data histori 5 tahun terakhir. Dari 5 jenis jamu ada 3 jenis jamu yang mempunyai tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu pada jamu pegal linu tingkat kesalahan rata-rata 8.78% sedangkan akurasi peramalan 91.22%, jamu rapet sari asih tingkat kesalahan rata-rata 19.09% sedangkan akurasi peramalan 80.91%, dan jamu Galian Putri tingkat kesalahan rata-rata 26.87% sedangkan akurasi peramalan 73.13%.

4.4 Peramalan permintaan jamu dari sudut pandang Islam

Setiap orang pasti pernah mengalami sakit, baik itu sakit flu, demam, batuk ataupun sakit yang lainnya. Mereka akan berusaha untuk menyembuhkan penyakit yang sedang dideritanya tersebut baik dengan melakukan usaha periksa ke dokter ataupun dengan meminum obat tradisional seperti jamu.

Jamu tradisional merupakan obat yang diracik secara tradisional dan sangat berguna bagi kesehatan. Saat ini jamu tradisional mungkin kehadirannya sudah digantikan dengan obat-obatan kimia. Tapi sebenarnya jamu tradisional tidak kalah khasiatnya dengan obat-obatan zaman sekarang bahkan lebih baik dan tentunya tidak terlalu beresiko apabila dikonsumsi. Dengan ini permintaan konsumen terhadap jamu sangat stabil karena selain untuk mengobati sakit yang diderita jamu juga dapat menjaga kesehatan agar orang-orang tidak mudah terserang penyakit. Seperti firman Allah S.W.T:

يَتَأْتِيهَا النَّاسُ قَدْ جَاءَتْكُمْ مَوْعِظَةٌ مِّن رَّبِّكُمْ وَشِفَاءٌ لِّمَا فِي الصُّدُورِ
وَهُدًى وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ

“Hai manusia, Sesungguhnya telah datang kepadamu pelajaran dari Tuhanmu dan penyembuh bagi penyakit-penyakit (yang berada) dalam dada dan petunjuk serta rahmat bagi orang-orang yang beriman.” (Q.S Yunus [10] ayat 57).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah S.W.T telah memberikan petunjuk didalam al-qur’an tentang bagaimana mengobati penyakit-penyakit yang dialami manusia. Demi memenuhi permintaan para konsumen produsen tidak boleh melewatkan kesempatan untuk menghasilkan keuntungan yang lebih besar. Produsen harus bisa memprediksi/ meramalkan jumlah permintaan jamu agar

dapat memenuhi permintaan konsumen dan juga mengantisipasi agar tidak memproduksi jamu secara berlebihan. Seperti dalam firman Allah surat Ar-ra'd ayat 8:

..... وَكُلُّ شَيْءٍ عِنْدَهُ بِمِقْدَارٍ ﴿٨﴾

(8).... dan segala sesuatu pada sisi-Nya ada ukurannya. (Q.S Ar-ra'd[13] ayat 8).

Berdasarkan tafsir ayat al-qur'an diatas, "dan segala sesuatu pada sisi-Nya ada ukurannya.." yakni segala sesuatu ada dalam hukum, ketentuan dan aturanNya yaitu terdapat ukuran tertentu yang tidak akan bertambah/berkurang dalam dzat, sifat, kondisi, waktu dan tempat. (Syaih Abu Bakar Jabir Al-Jaziri:2008).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian peramalan permintaan jamu pada PT. Payung Pusaka Mandiri Kediri dengan mengimplementasikan metode *average-based fuzzy time series* diperoleh bahwa aplikasi ini dapat digunakan untuk meramalkan permintaan jamu pada bulan berikutnya.

Akurasi peramalan jamu menggunakan metode *average-based fuzzy time series* terbukti tingkat akurasi yang tinggi dan dapat digunakan untuk melakukan peramalan jamu pada satu bulan berikutnya dengan menggunakan masukkan data histori 5 tahun terakhir. Dari 5 jenis jamu yang diteliti ada 3 jenis jamu yang mempunyai tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu pada jamu pegal linu tingkat kesalahan rata-rata 8.78% sedangkan akurasi peramalan 91.22%, jamu rapet sari asih tingkat kesalahan rata-rata 19.09% sedangkan akurasi peramalan 80.91%, dan jamu Galian Putri tingkat kesalahan rata-rata 26.87% sedangkan akurasi peramalan 73.13%.

Hasil peramalan permintaan 5 jenis jamu periode Jan 2008 – Des 2012 menggunakan metode *average-based fuzzy time series* didapatkan hasil peramalan satu bulan berikutnya yaitu: jamu pegal linu 16893, jamu galian singset 3308, jamu rapet sari asih 701, jamu galian putri 282, dan jamu sakit pinggang 5387.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya, diharapkan aplikasi peramalan permintaan jamu diimplementasikan dengan menggunakan metode yang lain tetapi dengan data yang sama, agar dapat dibandingkan dan dianalisis lagi tentang keakurasian antara metode *average-based fuzzy time series* dengan metode peramalan yang lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

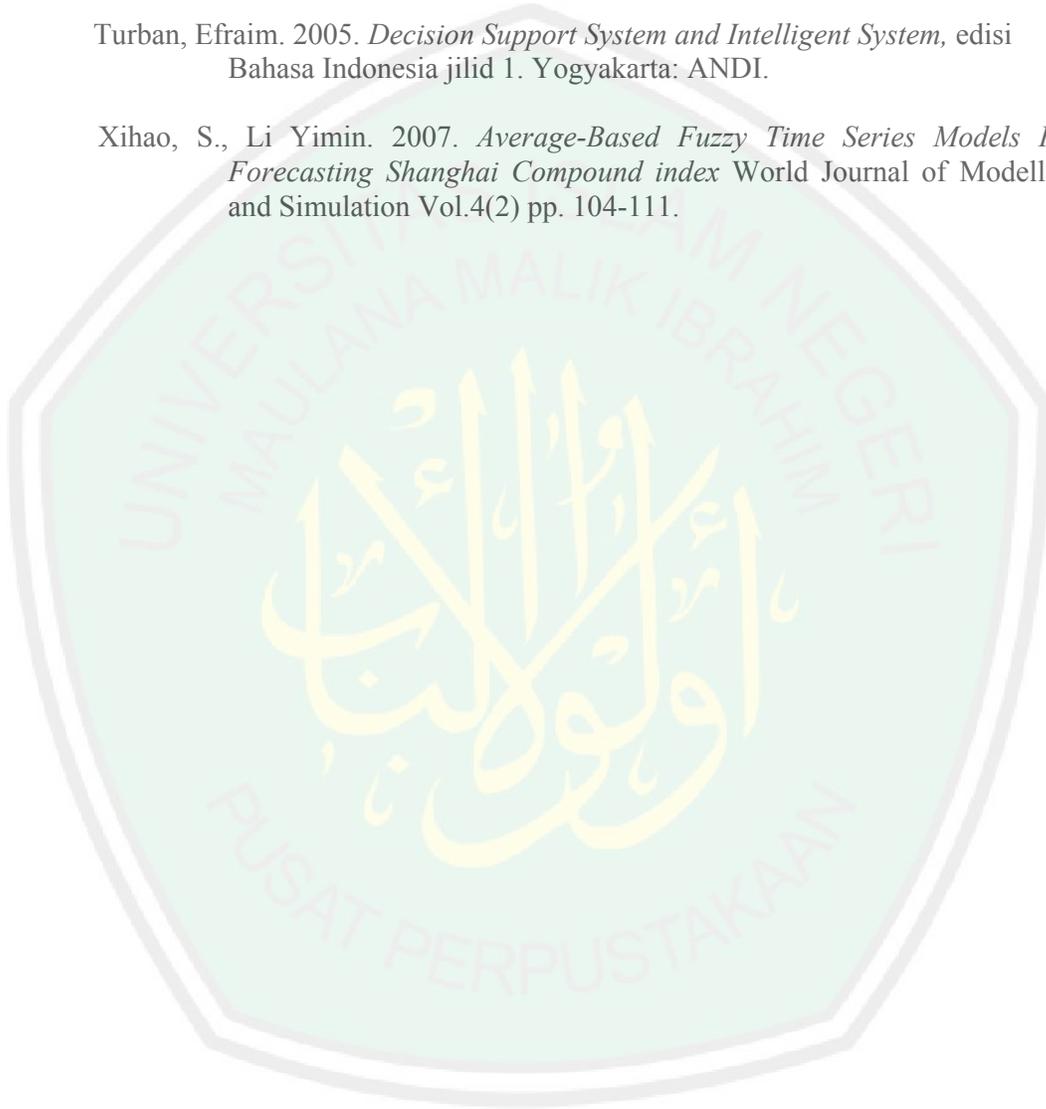
- Boediono. dan Wayan Koster. 2004. *Teori dan Aplikasi Statistik dan Probabilitas*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Durratul Arifah, Enny. 2011. *Aplikasi metode fuzzy mamdani dalam penentuan jumlah produksi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Haris, M. Syaui. 2010. *Implementasi Metode Fuzzy Time Series dengan Penentuan Interval Berbasis Rata-rata untuk Peramalan Data Penjualan Bulanan*. Tugan Akhir. Malang: Universitas Brawijaya.
- Jumingan. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis-Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumawati, Ririen. 2007. *Artificial Intelligence Menyamai Kecerdasan Buatan Ilahi*, Malang: UIN Malang Press.
- Makridasi, S., Wheelright, S.C., dan McGee, V.E. 1992. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua Jilid 1*. Penj. Andriyanto, U.S., dan Basith, A. Jakarta: Erlangga
- Panjaitan, Lukas., Gim Tarigan., dan Pangeran Bangun. 2012. *Peramalan hasil Produksi Alumunium Batangan pada PT Inalum dengan Metode ARIMA*. Sainia Matematika.
- Quthb, Sayyid. 2001. *Tafsir Fi Zhilalil Quran Jilid 2*. Penj. As'ad Yasin-Muahotob Hamzah. Jakarta: Gema Insani.
- Song, Q., Chissom, B.S. 1993. "Fuzzy Time Series and it Models". *Fuzzy Sets and System* 54: hal.267-277.
- Supranto, J. 1993. *Statistik: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: Erlangga
- Sutarni, Nani. 2010. *Manajemen Operasional Lanjutan 2008*
- Syaih Abu Bakar Jabir Al-Jazairi. 2008. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 1*. Jakarta: Darus Sunnah Press
- Syaih Abu Bakar Jabir Al-Jazairi. 2008. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 2*. Jakarta: Darus Sunnah Press

Syaih Abu Bakar Jabir Al-Jazairi.2008.*Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 4*. Jakarta: Darus Sunnah Press.

Syaih Abu Bakar Jabir Al-Jazairi.2008.*Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar jilid 5*. Jakarta: Darus Sunnah Press.

Turban, Efraim. 2005. *Decision Support System and Intelligent System*, edisi Bahasa Indonesia jilid 1. Yogyakarta: ANDI.

Xihao, S., Li Yimin. 2007. *Average-Based Fuzzy Time Series Models For Forecasting Shanghai Compound index* World Journal of Modelling and Simulation Vol.4(2) pp. 104-111.



Lampiran 1: Data perbulan Jenis jamu Galian Singset periode 2008-2012

Bulan-Tahun	Data Aktual	Bulan-Tahun	Data Aktual
Jan-08	2000	Aug-10	3000
Feb-08	2500	Sep-10	2500
Mar-08	4000	Oct-10	2000
Apr-08	2000	Nov-10	2000
May-08	3600	Dec-10	2000
Jun-08	5000	Jan-11	2000
Jul-08	3000	Feb-11	5000
Aug-08	4000	Mar-11	4000
Sep-08	2000	Apr-11	2000
Oct-08	2000	May-11	3600
Nov-08	2000	Jun-11	5000
Dec-08	2000	Jul-11	3000
Jan-09	2000	Aug-11	4000
Feb-09	3000	Sep-11	2000
Mar-09	2500	Oct-11	5000
Apr-09	2000	Nov-11	2000
May-09	2000	Dec-11	2000
Jun-09	3500	Jan-12	3500
Jul-09	3000	Feb-12	4000
Aug-09	2000	Mar-12	3000
Sep-09	2000	Apr-12	5000
Oct-09	2000	May-12	2000
Nov-09	2000	Jun-12	5000
Dec-09	2000	Jul-12	3000
Jan-10	2000	Aug-12	2000
Feb-10	2000	Sep-12	2000
Mar-10	2500	Oct-12	3000
Apr-10	2000	Nov-12	3000
May-10	2000	Dec-12	2000
Jun-10	3500		
Jul-10	4000		

Lampiran 2: Data perbulan Jenis jamu Rapet sari asih periode 2008-2012

Bulan-Tahun	Data Aktual	Bulan-Tahun	Data Aktual
Jan-08	500	Aug-10	1000
Feb-08	650	Sep-10	800
Mar-08	600	Oct-10	700
Apr-08	500	Nov-10	1000
May-08	500	Dec-10	850
Jun-08	1000	Jan-11	1000
Jul-08	1000	Feb-11	900
Aug-08	850	Mar-11	1000
Sep-08	1000	Apr-11	800
Oct-08	500	May-11	500
Nov-08	500	Jun-11	1000
Dec-08	1000	Jul-11	1000
Jan-09	700	Aug-11	800
Feb-09	500	Sep-11	1000
Mar-09	1000	Oct-11	500
Apr-09	1000	Nov-11	500
May-09	800	Dec-11	500
Jun-09	500	Jan-12	1000
Jul-09	500	Feb-12	500
Aug-09	1000	Mar-12	1000
Sep-09	800	Apr-12	500
Oct-09	700	May-12	500
Nov-09	1000	Jun-12	500
Dec-09	500	Jul-12	500
Jan-10	700	Aug-12	500
Feb-10	500	Sep-12	500
Mar-10	1000	Oct-12	500
Apr-10	850	Nov-12	1000
May-10	800	Dec-12	500
Jun-10	500		
Jul-10	500		

Lampiran 3: Data perbulan Jenis jamu sakit pinggang periode 2008-2012

Bulan-Tahun	Data Aktual	Bulan-Tahun	Data Aktual
Jan-08	1000	Aug-10	3600
Feb-08	2000	Sep-10	4000
Mar-08	2000	Oct-10	3000
Apr-08	3000	Nov-10	2000
May-08	5000	Dec-10	2000
Jun-08	6500	Jan-11	2500
Jul-08	5000	Feb-11	5500
Aug-08	5000	Mar-11	5000
Sep-08	5500	Apr-11	5000
Oct-08	2000	May-11	4000
Nov-08	2500	Jun-11	7000
Dec-08	2000	Jul-11	6500
Jan-09	5000	Aug-11	5000
Feb-09	6000	Sep-11	5000
Mar-09	6000	Oct-11	5500
Apr-09	7500	Nov-11	2000
May-09	5000	Dec-11	2500
Jun-09	4000	Jan-12	3000
Jul-09	2000	Feb-12	5000
Aug-09	1000	Mar-12	6000
Sep-09	1000	Apr-12	10,00
Oct-09	1500	May-12	7000
Nov-09	2000	Jun-12	3000
Dec-09	2000	Jul-12	4000
Jan-10	2200	Aug-12	2000
Feb-10	2800	Sep-12	2000
Mar-10	2000	Oct-12	1000
Apr-10	1500	Nov-12	1500
May-10	2200	Dec-12	5000
Jun-10	3000		
Jul-10	1000		

Lampiran 4: : Data perbulan jenis jamu galian putri periode 2008-2012

Bulan-Tahun	Data Aktual	Bulan-Tahun	Data Aktual
Jan-08	250	Aug-10	500
Feb-08	250	Sep-10	350
Mar-08	300	Oct-10	200
Apr-08	200	Nov-10	200
May-08	250	Dec-10	300
Jun-08	250	Jan-11	250
Jul-08	200	Feb-11	250
Aug-08	300	Mar-11	300
Sep-08	300	Apr-11	200
Oct-08	500	May-11	250
Nov-08	500	Jun-11	250
Dec-08	400	Jul-11	200
Jan-09	200	Aug-11	300
Feb-09	300	Sep-11	300
Mar-09	500	Oct-11	500
Apr-09	350	Nov-11	500
May-09	200	Dec-11	400
Jun-09	200	Jan-12	200
Jul-09	300	Feb-12	300
Aug-09	200	Mar-12	500
Sep-09	350	Apr-12	350
Oct-09	200	May-12	200
Nov-09	300	Jun-12	200
Dec-09	200	Jul-12	300
Jan-10	300	Aug-12	200
Feb-10	300	Sep-12	350
Mar-10	500	Oct-12	200
Apr-10	500	Nov-12	300
May-10	400	Dec-12	200
Jun-10	200		
Jul-10	300		

Lampiran 5: Data perbulan jenis jamu pegal linu periode 2008-2012

Bulan-Tahun	Data Aktual	Bulan-Tahun	Data Aktual
Jan-08	13000	Aug-10	16000
Feb-08	14000	Sep-10	15000
Mar-08	16000	Oct-10	15500
Apr-08	19000	Nov-10	13500
May-08	17500	Dec-10	12000
Jun-08	18000	Jan-11	11000
Jul-08	18500	Feb-11	12500
Aug-08	15000	Mar-11	13000
Sep-08	18000	Apr-11	15000
Oct-08	15500	16000	16000
Nov-08	16000	16500	16500
Dec-08	16500	17000	17000
Jan-09	16000	17500	17500
Feb-09	18000	18000	18000
Mar-09	19000	17500	17500
Apr-09	18000	20000	20000
May-09	17500	17500	17500
Jun-09	16000	19500	19500
Jul-09	16500	18000	18000
Aug-09	15000	17000	17000
Sep-09	15500	20000	20000
Oct-09	16000	17500	17500
Nov-09	14500	17000	17000
Dec-09	12000	14500	14500
Jan-10	14000	15000	15000
Feb-10	15000	20000	20000
Mar-10	10000	15000	15000
Apr-10	15000	20000	20000
May-10	18000	15000	15000
Jun-10	15000		
Jul-10	17000		