

**IMPLEMENTASI METODE FUZZY *TIME SERIES* UNTUK
PERAMALAN PENGGUNAAN AIR PELANGGAN
(STUDI KASUS: PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM
(PDAM) RAMBUTAN PALEMBANG)**

**SKRIPSI
Program Studi Sistem Informasi
Jenjang Strata Satu**



Oleh

Yenni Paramitha 09031181419023

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI METODE FUZZY *TIME SERIES* UNTUK
PERAMALAN PENGGUNAAN AIR PELANGGAN
(STUDI KASUS: PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM)
RAMBUTAN PALEMBANG)**

SKRIPSI

**Program Studi Sistem Informasi
Jenjang Strata Satu**

Oleh

**Yenni Paramitha
09031181419023**

Indralaya, Januari 2018

Pembimbing I,



**Dr. Ermatita, M.Kom
NIP.196709132006042001**

Pembimbing II,



**Ali Bardadi, S.Si., M.Kom
NIP.198806292016011201**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi,



**Endang Estari Ruslan, M.T
NIP.19781227006042001**

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Senin

Tanggal : 15 Januari 2018

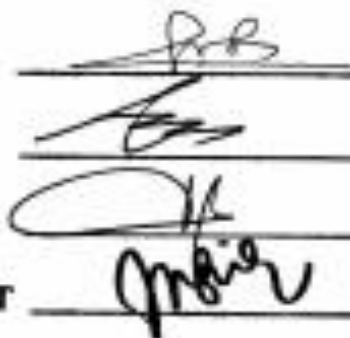
Tim Penguji :

1. Ketua (Pembimbing I) : Dr. Ermatita, M.Kom

2. Sekertaris (Pembimbing II) : Ali Bardadi, M.Kom

3. Anggota I : Apriansyah Putra, M.Kom

4. Anggota II : Nabila Rizky Oktadini, M.T



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi,



Endang Lestari Ruskan, M.T
NIP 197811172006042001

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*"Memulai dengan penuh Keyakinan
Menjalankan dengan penuh Keikhlasan
Menyelesaikan dengan penuh Kebahagiaan"*

PERSEMBAHAN KEPADA:

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Mama dan Alm Bapak Tercinta

Dosen pembimbingku

Sahabat Seperjuanganku

Almamaterku

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yenni Paramitha
NIM : 09031181419023
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Skripsi : Implementasi Metode *Fuzzy Time Series* untuk Peramalan Penggunaan Air Pelanggan (studi kasus : PDAM Rambutan Palembang)

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 14%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Indralaya, 17 Januari 2018



(Yenni Paramitha)
NIM 09031181419023

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi metode *fuzzy time series* untuk Peramalan penggunaan air pelanggan (studi kasus : Perusahaan Daerah Air Minum Rambutan Palembang “.**

Dalam melaksanakan dan menyusun Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Jaidan Jauhari, M.T, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
2. Ibu Endang Lestari Ruskan, M,T, selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Universitas Sriwijaya
3. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom, selaku Pembimbing I Tugas Akhir
4. Bapak Ali Bardadi, S.SI., M.Kom selaku Pembimbing II Tugas Akhir
5. Bapak Apriansyah Putra, S.Kom., M.Kom dan Ibu Nabila Rizky Oktadini, S.SI., M.T selaku penguji
6. Seluruh Staf dan Dosen yang telah mendidik, membimbing serta mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
7. Alm. Bapak dan Mama serta Tante Nani, keluargaku yang selalu mendoakan dan mendukung penulis secara moral maupun materil yang tidak terilai harganya

8. Roby Nurfidarma, yang selalu mendukung penulis sampai selesainya pembuatan tugas akhir ini
9. Sahabatku Fadillah Diah Utami, Fritz Debby Artha Sinaga dan Dhiny Ayu Maharani yang selalu ada, selalu membantu dan selalu memberikan semangat
10. Teman seperjuanganku kiki delima, wulan, shabrina, fira, hidayah, babar, indra, farhan, rizky putra dan teman-temanku yang lainnya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan mungkin belum sempurna, maka penulis menerima kritik maupun saran yang bersifat membangun dari semua pihak perbaikan Laporan Tugas Akhir ini. Atas segala keterbatasan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata penulis mengkarapkan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Palembang

Penulis

IMPLEMENTASI METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PERAMALAN PENGGUNAAN AIR PELANGGAN (STUDI KASUS: PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) RAMBUTAN PALEMBANG)

Oleh

Yenni Paramitha

09031181419023

ABSTRAK

Pemerintah mendirikan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) untuk menyediakan air bersih yang struktur organisasinya berinduk pada pemerintahan daerah. Sifat dan tujuan perusahaan daerah air minum adalah memberikan jasa dan pelayanan air minum bagi seluruh masyarakat secara adil dan merata. akibat dari penambahan jumlah penduduk, kemajuan teknologi serta peningkatan ekonomi masyarakat dan semakin banyak pula aktivitas manusia yang akan berdampak pada peningkatan permintaan air bersih, sedangkan debit air baku yang diolah PDAM selalu tetap. Kendala yang dimiliki PDAM saat ini adalah terbatasnya jumlah sumber air bersih yang di produksi dari PDAM sedangkan permintaan pelanggan akan air bersih selalu meningkat setiap bulannya. . Oleh sebab itu dibutuhkan sistem yang dapat memprediksi atau meramalkan penggunaan air di waktu mendatang dimana sistem ini nantinya dapat bekerja dengan cara menemukan pola-pola dari data lampau. Sistem ini menggunakan metode perhitungan *fuzzy time series*. Hasil dari pengujian sistem ini didapatkan bahwa terdapat hasil perbandingan *forecasting* metode *fuzzy tim series* dengan data aktual hasilnya tidak jauh atau bisa dikatakan akurat dengan hasil MAPE 2,286% (banyaknya data sangat mempengaruhi hasil MAPE), MSE 970.086 dan hasil *forecasting* untuk masa mendatang atau 1 januari 2017 sebesar 36655 M³.

Kata Kunci: *Forecasting, Fuzzy Time Series, PDAM*

THE IMPLEMENTATION OF *FUZZY TIME SERIES* METHOD FOR CUSTOMER WATER USE FORECASTS (CASE STUDY : THE WATER COMPANY (PDAM) RAMBUTAN PALEMBANG)

Oleh

Yenni Paramitha

09031181419023

ABSTRACT

The government established the PDAM (Regional Company Drinking Water) to provide clean water to the structure of the organization is concentrated at the regional government. The nature and the purpose of the regional company drinking water is to provide services and drinking water service to the whole community in a fair and evenly. As a result of an increase in the number of population, progress of technology and the improvement of the local economy and the more human activity that will have an impact on the increasing demand for clean water, while debit cards raw water that processed PDAM always remains. Obstacles that owned the PDAM is currently a limited number of clean water sources in the production of the PDAM while customer requests will be clean water always increased every month. Therefore needed a system that can predict or forecast the use of water in the future where this system will be able to work with how to find the patterns of the data of the past. This system using the method of calculation of the fuzzy time series. The results of the test of this system is obtained that there are results of the comparison of forecasting, fuzzy method the team series with actual data results not far or can be said to be accurate with the results of MAPE 2,286% (much of data is very influence the outcome of the MSE 970.086 MAPE), and the results of forecasting, for the future or 1 January 2017 of 36655 M3.

Keywords: Forecasting, Fuzzy Time Series, PDAM

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.2.1 Tujuan	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Profil PDAM Tirta Musi Kota Palembang.....	5
2.1.1 Sejarah PDAM Kota Palembang.....	5
2.1.2 Struktur Organisasi	6
2.1.3 Tugas dan Fungsi Pokok	8
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 Peramalan.....	13
2.2.1.1 Jenis-jenis Peramalan	13
2.2.2 Metode Fuzzy.....	16

2.2.3 Himpunan Fuzzy	17
2.2.4 <i>Fuzzy Time Series</i>	18
2.2.5 Algoritma Ruy Tsaur.....	19
2.2.6 Bagan Aliran/ <i>flowchart</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	27
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2.1 Jenis Data	27
3.2.2 Sumber Data.....	27
3.2.3 Pengumpulan Data	28
3.3 Analisa	29
3.4 Perancangan	30
3.5 Hasil	30
3.6 Pembahasan.....	31
3.7 Kesimpulan dan Saran.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Sistem.....	32
4.1.1 Analisa data Masukan	33
4.1.2 Analisa Metode <i>fuzzy time series</i> untuk peramalan penggunaan air pelanggan	35
4.2 Perancangan Sistem.....	37
4.2.1 Perancangan Database.....	39
4.3 Perancangan <i>interface</i>	41
4.4.1 Perancangan <i>Interface</i> Tampilan Awal	41
4.4.2 Perancangan <i>Interface</i> Tampilan Data Pengguna	43
4.4.3 Perancangan <i>Interface</i> Tampilan Langkah Perhitungan	43
4.4.4 Perancangan <i>Interface</i> Tampilan Hasil <i>Forecasting</i>	45
4.5 Pembahasan.....	46
4.5.1 Halaman Login.....	46

4.5.2 Halaman Pengguna.....	47
4.5.2.1 Beranda.....	47
4.5.2.2 Halaman Pengguna.....	48
4.5.2.3 Halaman Data Pemakaian	48
4.5.2.4 Langkah Perhitungan.....	49
4.5.2.5 Hasil Peramalan.....	51
4.5.2.6 Grafik	52
4.6 Pengujian Sistem	53
4.7 Contoh Perhitungan Manual.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
 DAFTAR PUSTAKA	 75
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi PDAM Tirta Musi Palembang	7
Gambar 2.2 Daftar Simbol <i>Flowchart</i> Dokumen	26
Gambar 4.1 Gambaran Proyek.....	32
Gambar 4.2 Gambaran Khusus Peramalan Penggunaan Air Pelanggan Menggunakan Metode <i>fuzzy time series</i>	36
Gambar 4.3 <i>flowchart</i> metode <i>fuzzy time series</i> Ruey Chyn Tsaur untuk peramalan penggunaan air pelanggan.....	37
Gambar 4.4 <i>flowchart</i> menghitung nilai panjang interval	38
Gambar 4.5 <i>flowchart re-divide</i> hasil interval	38
Gambar 4.6 <i>flowchart</i> menghitung hasil peramalan	39
Gambar 4.7 <i>Interface</i> Login.....	41
Gambar 4.8 <i>Interface</i> Home	42
Gambar 4.9 <i>Interface</i> Data Pengguna.....	43
Gambar 4.10 <i>Interface</i> Langkah Perhitungan	44
Gambar 4.11 <i>Interface</i> Langkah Perhitungan Lanjutan.....	44
Gambar 4.12 <i>Interface</i> Hasil Peramalan dan Grafik.....	45
Gambar 4.13 Tampilan Login.....	46
Gambar 4.14 Tampilan Beranda	47
Gambar 4.15 Tampilan Pengguna.....	48
Gambar 4.16 Tampilan Data Pemakaian	49
Gambar 4.17 Tampilan Langkah Perhitungan	49
Gambar 4.18 Tampilan Langkah Perhitungan (Lanjutan)	50
Gambar 4.19 Tampilan Langkah Perhitungan (Lanjutan)	50
Gambar 4.20 Tampilan Langkah Perhitungan (Lanjutan)	51

Gambar 4.21 Tampilan Hasil Peramalan	52
Gambar 4.22 Tampilan Grafik.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Basis Interval	20
Tabel 4.1 Data Penggunaan air pelanggan 2015-2016	34
Tabel 4.2 <i>Desaign Database</i> Pengguna	39
Tabel 4.3 <i>Desaign Database</i> Pemakaian	40
Tabel 4.4 <i>Desain Database Forecasting</i>	40
Tabel 4.5 Pengujian <i>Black Box</i>	53
Tabel 4.6 <i>Test Case Login</i>	54
Tabel 4.7 <i>test Case</i> Data Pemakaian.....	55
Tabel 4.8 <i>Test Case</i> Perhitungan	56
Tabel 4.9 <i>Test Case</i> Hasil Peramalan	57
Tabel 4.10 <i>Test Case</i> Grafik	57

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan air bersih sangat penting bagi berbagai lapisan masyarakat. Sebagai produk kebutuhan masyarakat, maka air bersih yang berkualitas akhirnya menjadi suatu tuntutan masyarakat saat ini. Karena segala aktifitas masyarakat di berbagai aspek kehidupan manapun memerlukan air bersih. Hal ini dikarenakan masyarakat sudah memahami pentingnya air bersih bagi penunjang kehidupan yang sehat.

Pemerintah mendirikan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) untuk menyediakan air bersih yang struktur organisasinya berinduk pada pemerintahan daerah. Sifat dan tujuan perusahaan daerah air minum adalah memberikan jasa dan pelayanan air minum bagi seluruh masyarakat secara adil dan merata. Dengan adanya kegiatan tersebut diharapkan menjadi salah satu sumber pendapatan daerah.

Penggunaan air akan selalu meningkat dari waktu ke waktu, akibat dari penambahan jumlah penduduk, kemajuan teknologi serta peningkatan ekonomi masyarakat dan semakin banyak pula aktivitas manusia yang akan berdampak pada peningkatan permintaan air bersih, sedangkan debit air baku yang diolah PDAM selalu tetap. Terdapat beberapa kendala yang harus dihadapi oleh PDAM Rambutan Palembang saat ini. Salah satu kendalanya adalah masih terbatasnya jumlah sumber air bersih yang di produksi dari PDAM sedangkan permintaan pelanggan akan air bersih selalu meningkat setiap bulannya. Namun dalam menentukan jumlah penggunaan air di waktu yang akan datang tidaklah mudah, banyak faktor yang

terlibat dalam perhitungan menjadi kendala dalam mengambil kebijakan untuk dapat menentukan jumlah air yang digunakan. Oleh sebab itu dibutuhkan sistem yang dapat memprediksi atau meramalkan penggunaan air di waktu mendatang dimana sistem ini nantinya dapat bekerja dengan cara menemukan pola-pola dari data lampau. Peramalan dengan metode *fuzzy time series* dapat menemukan pola-pola dari data masa lalu untuk memproyeksikan data yang akan datang (Song, 1993).

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk meramalkan penggunaan air di masa mendatang yaitu dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*. Dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*, penulis mencoba membuat sistem yang nantinya akan membantu perusahaan untuk dapat melihat hasil peramalan penggunaan air pelanggan di masa mendatang, sehingga perusahaan dapat memproduksi air bersih dengan jumlah yang sesuai pada hasil peramalan, dan dapat meminimalisir kondisi yang tidak diinginkan seperti tidak mengalirnya air dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis mengambil judul **“Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Penggunaan Air Pelanggan (Studi Kasus : Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Rambutan Palembang”** Penelitian ini diharapkan dapat membantu Perusahaan Daerah Air Minum yang menjadi tempat penelitian dapat memprediksi penggunaan air dimasa mendatang dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*.

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keakuratan hasil peramalan menggunakan *fuzzy time series* dengan data aktual penggunaan air pelanggan dalam peramalan ?
2. Bagaimana hasil peramalan untuk bulan yang akan datang ?

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah utuk menghasilkan aplikasi peramalan penggunaan air pelanggan dengan metode *fuzzy time series* dan untuk menganalisis keakuratan metode *fuzzy time series* dibandingkan dengan data aktual Perusahaan Daerah Air Minum Rambutan Palembang

1.2.2 Manfaat

Diharapkan dengan melakukan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Bagi perusahaan dapat memperoleh informasi atas peramalan penggunaan air untuk investasi
2. Dapat digunakan sebagai pembanding dengan metode lain pada studi kasus Perusahaan Daerah Air Minum Rambutan Palembang

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu : memperkirakan jumlah penggunaan air berdasarkan metode *Fuzzy Time Series*.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang diteliti adalah penggunaan air.
2. Hanya menganalisis keakuratan metode *fuzzy time series* dengan data aktual untuk peramalan penggunaan air pelanggan
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari *history* penggunaan air pelanggan milik PDAM dalam kurun waktu 2 tahun.
4. Skripsi dan perangkat lunak yang akan dibuat bukanlah *software* yang mengakomodasi semua *rule* peramalan sehingga siap dipakai di masyarakat umum, namun hanya sebatas implementasi dari teori sistem Fuzzy Time Series untuk peramalan penggunaan air pelanggan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fatta, H. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Girona. (2013). Dealing with Distances and Transformation for Fuzzy C- Means Clustering of Compositional Data. *international journal of Technology Theory, Research, and Application*.
- Heizer, J. d. (2011). *Operations Management, Buku 1 edisi ke sembilan*. Jakarta: Selemba Empat.
- Jogiyanto. 2013. *Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan terstruktur teori dan praktik aplikasi bisnis*. Andi Offset. Yogyakarta
- Jumingan. (2009). *Studi Kelayakan Bisnis Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kadir, A. (2003). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Krismiaji, 2010. *Sistem Informasi Akuntansi*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Kristanto, A. (2008). *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Griya Media.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Maya., S. D. (2015, Juni 28). <http://widuri.raharta.info/index.php?title=Analisa>.
- Makridarkis, S., Wheelwright, S. C., dan Mc GEE.VE., (1999) . Forecasting Methods and Application 2nd Edition. John Wiley and Sons, Inc.
- McLeod Jr., R. (2001). *Sistem Informasi Manajemen, Edisi Ketujuh*. Jakarta: PT. Prenhallindo.
- Purnomo, S. K. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Render, J. H. (2005). *Manajemen Operasi Edisi 7 Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat.
- Singh S R. (2007). A Simple Time Variant Method for Fuzzy Time Series Forecasting. *Cybernetics and System: An Int. Journal* 38, pp 305-321.
- Singh S. R. (2009). A Computation Method of Forecasting based on Higher-order Fuzzy Time Series. *Expert System With Applications* , 36 10551-10559.
- Son, Q. &. (1993). Forecasting Enrollments with Fuzzy Time Series- Part 1. *Fuzzy Sets and Systems*, 1-9.
- Song, Q. d. (1993). Forecasting Enrollments with Fuzzy Time Series part 1 Fuzzy set and system .
- Spiegel R Murray & Stephens, L. J. (2007). *STATISTIK Schaum's ouTlines*. Jakarta : Erlangga. ISBN 978-979-015-189-5.
- T. A. Jilani, S. M. (2007). Multivariate High order Fuzzy time series forecasting for car road accidents. *International Journal of Computational Intelligence*, 15-20.

Tsaur R. C, (2011). The Adaptive Fuzzy Time Series Model with An Application to Taiwan's Tourism Demand. *ICIC International*, pp:4931-4942.

Whitten L, J. B. (2004). *Metode Desain dan Analisis Sistem*. Yogyakarta: ANDI.