

**PENERAPAN *FUZZY TIME SERIES* DENGAN FAKTOR PENDUKUNG
DALAM MERAMALKAN JUMLAH PASIEN DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)**

SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika



Oleh :
HONESTY NABILA
08011281320002

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Januari 2018

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN *FUZZY TIME SERIES* DENGAN FAKTOR PENDUKUNG
DALAM MERAMALKAN JUMLAH PASIEN DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika Bidang Studi Matematika

Oleh

HONESTY NABILA
08011281320002

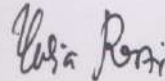
Indralaya, Desember 2017

Pembimbing Pembantu

Pembimbing Utama



Novi Rustiana Dewi, M.Si
NIP. 19701113 1996032 002



Dr. Yulia Resti, M.Si
NIP. 19730719 199702 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP 19580727 198603 1 003

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah dan Tuhanmulah yang mahamulia. Yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajar manusia apa yang tidak diketahuinya”
(QS.Al-‘Alaq:1-5)

Motto:

“(Ingatlah), ketika kamu memohon pertolongan kepada Tuhanmu, lalu diperkenankan-Nya bagimu, “Sungguh, Aku akan mendatangkan bala bantuan kepadamu dengan seribu malaikat yang datang berturut-turut”
(QS.Al-Anfal:9)

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu orang-orang yang beriman”
(QS.Al-Imran:139)

“Aku tidak punya aturan. Aku hanya berusaha melakukan yang terbaik setiap saat dan setiap hari”
(Abraham Lincoln)

“Saya tidak pernah gagal. Saya hanya menemukan 10.000 cara yang tidak tepat”
(Thomas. A. Edison)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Ayah dan Bundaku Tercinta
- Para Pemberi Ilmu
- Kedua Adikku Tersayang
- Seluruh Keluarga Besarku
- Semua Orang Yang Menyayangiku
- Sahabat & Teman - Teman
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Swt, Tuhan Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat, karunia, kasih sayang, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Penerapan *Fuzzy Time Series* dengan Faktor Pendukung dalam Meramalkan Jumlah Pasien Demam Berdarah *Dengue* (DBD)** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah atas Rasul pilihan yang telah bersabda, “Tidak beriman salah seorang kalian sampai dia mencintai saudaranya, seperti dia mencintai dirinya sendiri” (HR. Bukhari dan Muslim).

Selama penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan saran, petunjuk dan bantuan dari berbagai pihak mulai dari tahap awal hingga proses penyelesaian. Pada kesempatan ini, dengan segala hormat, cinta dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada Kedua orang tua penulis, yakni Bapak **Jasmir** dan Ibu **Yumhasti Agus**, dengan segenap cinta, kasih sayang berlimpah, serta doa dan didikan yang tak pernah putus untuk penulis selama ini. Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya untuk semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, kepada yang terhormat :

1. Bapak **Drs.Sugandi Yahdin, M.M**, selaku Ketua Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan arahan,izin, serta kelancaran pelayanan akademik kepada penulis dalam menyusun skripsi.
2. Bapak **Alfensi Faruk, M.Sc.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, terimakasih atas bimbingan serta kelancaran pelayanan dalam urusan akademik.
3. Ibu **Dr. Yulia Resti, M.Si** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku Pembimbing Pembantu. Terimakasih penulis ucapkan yang sebesar-besarnya karena telah bersedia menyediakan waktu, pikiran, motivasi dan saran serta kesabaran memberikan arahan dan bimbingan terbaik kepada penulis hingga terselesainya skripsi ini.
4. Bapak **Alfensi Faruk M.Sc.** Bapak **Dr.Bambang Suprihatin M.Si.** dan Ibu **Sisca Octarina, M.Sc.** selaku Penguji utama yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini
5. Ibu **Indrawati, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik , terimakasih karena telah bersedia memberikan saran, didikan,serta motivasi selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Matematika ini.
6. **Seluruh Dosen** Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.

7. Kak **Irwan** , Ibu **Hamidah** di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang tidak dapat ditulis satu persatu, terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
8. **Pimpinan dan Seluruh Staff Rumah Sakit Umum Daerah Palembang Bari** serta **Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) kota Palembang** yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya dalam hal pengambilan data untuk penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Kedua adik penulis, yakni **Faliq Firdaus** dan **Raihan Alfarisi**, terimakasih atas do'a dan semangat yang telah kalian berikan kepada penulis selama ini.
10. **Teman-teman angkatan 2010, 2011, 2012, 2013** serta **semua pihak** yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu. Terimakasih atas kebersamaan dan doanya selama ini. Semoga Allah membalas kebaikan dengan pahala yang berlimpah.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu, memberi nasehat, serta membimbing saya. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan bagi kita semua. Aamiin.

Indralaya, Januari 2017

Penulis

**IMPLEMENTATION OF FUZZY TIME SERIES METHOD BASED ON
FACTORS INFLUENCE TO FORECASTING TOTAL PATIENT OF
DENGUE HEMORRHAGIC FEVER**

By :

**HONESTY NABILA
08011281320002**

ABSTRACT

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) is a disease that often cause Extraordinary Events with a large risk of death, so it requires early vigilance in dealing with it. One of the vigilance to find out the progress rate of the case is by forecasting. The purpose of this study is to predict the number of dengue patients using Fuzzy Time Series (FTS) method based on factors influence. Factors studied are external factors in the form of environmental factors including minimum temperature, maximum temperature, average temperature, average humidity, rainfall and solar irradiance. The fuzification process used the average value-based interval method. From the calculation, the accuracy level using Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Square Error (MSE) and Root Mean Square Error (RMSE) are 14,3922% , 22,1244 and 4,7036 respectively, which means forecasting using FTS method based factors influence are good.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, Fuzzy Time Series, Interval based on average values.

**PENERAPAN *FUZZY TIME SERIES* DENGAN FAKTOR PENDUKUNG
DALAM MERAMALKAN JUMLAH PASIEN DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)**

Oleh:

**HONESTY NABILA
08011281320002**

ABSTRAK

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan suatu penyakit yang sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan risiko kematian yang besar diperlukan kewaspadaan dini dalam menanggulangnya. Salah satu kewaspadaan dini untuk mengetahui angka perkembangan kasus tersebut adalah dengan peramalan. Tujuan penelitian ini adalah meramalkan jumlah pasien DBD menggunakan *Fuzzy Time Series* (FTS) dengan faktor pendukung. Faktor yang diteliti adalah faktor eksternal berupa faktor lingkungan meliputi suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, curah hujan dan lama penyinaran. Proses fuzifikasi menggunakan metode interval berbasis nilai rata-rata. Dari perhitungan diperoleh tingkat akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Square Error* (MSE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE) masing-masing sebesar 14,3922% dan 22,1244 dan 4,7036 yang artinya peramalan menggunakan metode FTS dengan faktor pendukung tergolong baik.

Kata Kunci : Demam Berdarah *Dengue*, *Fuzzy Time Series*, Interval berbasis nilai rata-rata.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan	5
1.5. Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD).....	6
2.1.1. Faktor <i>agent</i> (penyebab)	7
2.1.2. Faktor Lingkungan.....	7

2.1.3. Faktor Penjamu	7
2.2. Data Runtun Waktu (<i>Time Series</i>)	7
2.3. Peramalan <i>Time Series</i>	8
2.4. Distribusi Frekuensi	8
2.4.1. Batas Kelas.....	9
2.5. Interval Berbasis Nilai Rata-rata (<i>Average- Based Lenght</i>).....	9
2.6. Cara Kerja Sistem Berbasis <i>Fuzzy</i>	10
2.7. Logika <i>Fuzzy</i>	10
2.7.1. Himpunan Fuzzy (<i>Fuzzy Sets</i>)	12
2.7.2. Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	14
2.7.3. Fungsi Keanggotaan.....	14
2.8. <i>Fuzzy Time Series</i> (FTS)	16
2.9. Tahap Peramalan Menggunakan Metode FTS dengan Faktor Pendukung.....	17
2.10. Ukuran Akurasi Peramalan	23
2.10.1. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	23
2.10.2. <i>Mean Square Error</i> (<i>MSE</i>).....	24
2.10.2. <i>Root Mean Square Error</i> (<i>RMSE</i>).....	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat.....	26
3.2. Waktu	26
3.3. Metode Penelitian.....	26
3.3.1. Jenis dan Sumber Data.....	26

3.3.2. Metode Analisis	27
------------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data	29
4.2. Langkah membentuk model <i>Fuzzy Time Series</i>	29
4.2.1. Uji Korelasi Data Historis Faktor Pendukung dengan Faktor Utama	29
4.2.2. Fuzzifikasi Data Historis Utama	30
4.2.3. Grup Relasi Logika <i>Fuzzy Faktor Utama</i>	40
4.2.4. Fuzzifikasi Variasi Data Historis Faktor Utama dan Faktor Pendukung	41
4.2.5. Koefisien Peramalan B_{xj}	57
4.2.6. Peramalan	59
4.2.7. Model <i>Fuzzy Time Series</i> Pada Peramalan Data Validasi	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA	70
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	72
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Pemetaan Basis	9
Tabel 2.2. Tabel Kriteria MAPE.....	24
Tabel 4.1. Korelasi Faktor Pendukung(X_i) terhadap Jumlah Pasien DBD (Y)	30
Tabel 4.2. Selisih Mutlak	32
Tabel 4.3. Variabel Linguistik Jumlah Pasien DBD	39
Tabel 4.4. Grup Relasi Logika Fuzzy Data Historis Utama	40
Tabel 4.5. Variasi Data HistorisUtama dan Faktor Pendukung	42
Tabel 4.6. Variabel Linguistik Variasi Data Utama dan Faktor Pendukung	55
Tabel 4.7. Grup Relasi Logika <i>Fuzzy</i> $B_{xj} \sim B_{yj}$	56
Tabel 4.8. Grup Relasi Logika <i>Fuzzy</i> Variasi Faktor Utama	57
Tabel 4.9. Grup Relasi <i>Fuzzy</i> $B_{yj} \sim B_{xj}$	58
Tabel 4.10. Variabel Linguistik Data Historis Utama dan Variasi Faktor Utama	59
Tabel 4.11. Hasil Peramalan Jumlah Pasien DBD untuk Data Testing Periode Januari 2009 – Mei 2015.....	61
Tabel 4.12. Hubungan Variabel Linguistik Data Historis Utama, Variasi Faktor Pendukung dan Variasi Historis Utama.	62
Tabel 4.13. Hasil Peramalan Jumlah Pasien DBD dan Nilai Aktualnya	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Garis keseimbangan antara penyebab, lingkungan, vektor, dan penjamu.....	6
Gambar 2.2. Fungsi Keanggotaan Linear turun.....	15
Gambar 2.3. Fungsi Keanggotaan Linear naik.....	15
Gambar 2.2. Fungsi keanggotaan segitiga... ..	16
Gambar 4.1. Fungsi Keanggotaan 18 Variabel Linguistik.....	34
Gambar 4.2. Fungsi Keanggotaan 32 Variabel Linguistik.....	45
Gambar 4.3. Perbandingan Hasil Peramalan dengan nilai aktual periode jan 2009-mei 2015... ..	61
Gambar 4.4. Hasil Peramalan Jumlah Pasien DBD di Palembang pada April 2015 hingga November 2015.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Pasien DBD di RSUD Palembang Bari dan Iklim Harian Kota Palembang.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan suatu penyakit yang sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan risiko kematian yang besar (Fatih dkk.,2005:2). Penyakit ini disebabkan oleh salah satu dari empat serotipe virus dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Virus ini bisa menginfeksi tubuh manusia dengan prantara nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk virus *dengue* ini terdapat hampir di seluruh Indonesia, kecuali di tempat dengan ketinggian lebih 1000 meter di atas permukaan laut, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah sehingga tidak memungkinkan bagi nyamuk untuk hidup dan berkembang biak (Martha, 2015).

Faktor lingkungan dinilai berperan penting terhadap meningkatnya penyakit DBD adalah lingkungan fisik seperti iklim. Faktor iklim yang sangat berpengaruh adalah curah hujan, karena curah hujan merupakan habitat stadium pradewasa nyamuk vektor DBD. Selain curah hujan, ada beberapa faktor lain yang menjadi faktor iklim, yakni temperatur udara, kelembapan udara, sinar matahari dan angin (Fitriyani, 2007).

Palembang merupakan Ibukota Sumatera Selatan dengan luas wilayah kota sebesar $358,55 \text{ Km}^2$ dengan ketinggian rata-rata 8 meter dari permukaan laut. Kondisi ini menjadikan Kota Palembang termasuk dalam kota yang rawan terhadap

perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang merupakan vektor penular virus *Dengue*.

Kasus penyakit DBD ditemukan di sepanjang kota Palembang. Data dari beberapa rumah sakit Kota Palembang, Sumatera Selatan, menunjukkan pada 1 Januari hingga 26 Januari, jumlah penderita penyakit DBD bergerak naik hingga mencapai 100 kasus (Rachman, 2016).

Dilihat dari tingginya peningkatan jumlah penderita DBD, maka salah satu upaya penanggulangan yang paling efektif adalah melakukan pemutusan rantai penularan dengan meningkatkan kewaspadaan dini terhadap kebersihan lingkungan. Selain itu, upaya untuk mengantisipasi terjadinya kasus DBD adalah dengan mengetahui angka perkembangan kasus tersebut di masa yang akan datang, yakni dengan peramalan.

Peramalan data runtun waktu (*time series*) dapat digunakan untuk mengetahui atau memperkirakan gerak perubahan atau perkembangan suatu peubah dari waktu ke waktu. Peubah yang dianalisis adalah peubah yang dapat menggambarkan kondisi waktu tertentu atau lebih dikenal dengan peubah historis. Peubah historis tersebut merupakan hasil interaksi berbagai macam faktor yang ada pada waktu bersangkutan. Dalam peramalan diperlukan data-data di masa lalu, yang kemudian diolah untuk meramalkan pemakaian di masa mendatang.

Selama ini, peramalan dilakukan menggunakan metode konvensional, yakni seperti metode pemulusan (*smoothing*), ARIMA, MA dan sebagainya. Namun, metode konvensional ini memiliki tingkat akurasi yang kurang baik. Pada tahun 1994, Song dan Chissom memperkenalkan logika *fuzzy* masalah klasik dan

mengusulkan konsep dari *Fuzzy Time Series* (FTS) yang mampu menangani masalah data samar dan tidak lengkap yang dipresentasikan sebagai nilai-nilai linguistik dalam keadaan tidak tentu.

Penelitian menggunakan metode peramalan FTS dengan faktor pendukung pada dasarnya sama saja dengan FTS biasa seperti yang dikemukakan oleh Song dkk, namun yang membedakannya hanyalah terletak pada beberapa faktor pendukungnya. Penelitian terdahulu dalam meramalkan jumlah pasien DBD adalah penelitian Andriyani dan Wahyuningsih (2014) dalam meramalkan jumlah pasien DBD di Kediri menggunakan metode *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) dengan *Root Mean Square Equation* (RMSE) sebesar 2,3906 , sedangkan penelitian terdahulu menggunakan metode FTS dengan faktor pendukung adalah penelitian Adi Ihsan Imami (2013) yang meramalkan data Saham sehingga diperoleh nilai error sebesar 0,94%. Selain itu penelitian yang menggunakan metode FTS dengan faktor pengaruh adalah penelitian Yuli Ravita (2016) yang meramalkan tingkat suku bunga BI dari April 2013. Penelitian ini menghasilkan nilai error sebesar 0,291% yang termasuk ke dalam kategori akurat.

Dilihat dari beberapa penelitian tersebut maka akan diramalkan Jumlah Pasien penderita DBD menggunakan metode FTS dengan faktor pendukung yakni faktor eksternal berupa faktor lingkungan meliputi suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, curah hujan dan lama penyinaran.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah meramalkan jumlah pasien penyakit DBD di Rumah Sakit Umum Daerah Palembang Bari menggunakan metode FTS dengan faktor pendukung yakni berdasarkan faktor lingkungan fisik meliputi suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, curah hujan dan lama penyinaran?
2. Bagaimanakah tingkat keakuratan peramalan dalam penelitian ini menggunakan MAPE, MSE, RMSE?

1.3. Pembatasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini menggunakan data Rumah Sakit Umum Daerah Palembang BARI dan data harian Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) kota Palembang pada Januari 2009 hingga April 2016.
2. Faktor-faktor yang diteliti adalah faktor lingkungan fisik yakni suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, curah hujan, dan lama penyinaran.
3. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi keanggotaan linier dan fungsi keanggotaan segitiga.
4. Pembagian subhimpunan dari himpunan semesta berdasarkan metode interval berbasis nilai rata-rata (*Average Based Lengths*).
5. Peramalan dilakukan dalam jangka waktu perbulan.

6. Tingkat akurasi peramalan diukur berdasarkan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) , *Mean Square Error* (MSE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Meramalkan jumlah pasien penyakit DBD di Rumah Sakit Umum Daerah Palembang Bari menggunakan metode FTS dengan Faktor Pendukung yakni berupa faktor eksternal, meliputi suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, curah hujan dan lama penyinaran.
2. Mengetahui akurasi peramalan menggunakan MAPE, MSE, dan RMSE.

1.5. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan pihak Rumah Sakit dan Pemerintah terhadap risiko penyakit DBD serta menambah wawasan mengenai metode FTS khususnya untuk FMIPA jurusan Matematika Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, Yusti, dan Wahyuningsih, Nuri. 2014. *Model Peramalan Jumlah Penderita DBD di Kabupaten Kediri Menggunakan Metode GSTAR*. Surabaya: ITS
- Chen S. M, Hsu C.C. 2004. *A New Method to Forecasting Enrollments Using Fuzzy Time Series*. Departement of Computer Science and Information engineering National Taiwan University of Science and Technology. Taipe. International Journal of Applied Science and Engineering 2004 Vol.2 No.3:234-240
- Fathi, dkk. 2005. *Peran Faktor Lingkungan dan Perilaku Terhadap Penularan Demam Berdarah Dengue di Kota Mataram*. FKM Universitas Airlangga. Jurnal KesehatanLingkungan Vol.2 No.1 : 1-3
- Fitriyani. 2007. *Penentuan Wilayah Rawan Demam Berdarah Dengue di Indonesia dan Analisis Pengaruh Hujan Terhadap Tingkat Serangan* [Skripsi]. Bogor :Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,IPB: 1
- Hanke,J.E and Wiches,D.W. 2005. *Business Forecasting Eight Edition*. New Jersey : Pearson Prentice hall.
- Hansun, Seng. 2013. *Peramalan Data ISHG Menggunakan Metode Backpropogation*. ULTIMATICS Vol.IV No.1:26
- Herwindyani, A. 2014. *Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Di CV. Asia*. *Jurnal Teknik POMITS Vol. 3, No. 2*. Surabaya : Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi November.
- Imami, Adi Ihsan. 2013. *Metode Fuzzy Time Series Dengan Faktor Pendukung Untuk Meramalkan Data Saham* [Skripsi]. Bandung : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,UPI.
- Kemenkes RI. 2016. *Situasi DBD di Indonesia*. Jakarta Selatan : Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.
- Kusumadewi, S.&H. Purnomo. 2013. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan, Edisi 2*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Makridakis, Wheelwright, dan McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid I*. Edisi kedua. Jakarta: Erlangga

- Martha, Zamahsary. 2015. *Pemodelan Regresi Data Panel Pada kasus Jumlah Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Bogor* [Tesis]. Bogor : Program Studi Statistika, IPB: 4
- Ravita, Yuli. 2016. *Peramalan Tingkat Suku Bunga Bank Indonesia Menggunakan Metode FuzzyTime Series Dengan Faktor Pengaruh*. Inderalaya [Skripsi]:Inderalaya: FMIPA Matematika ,UNSRI
- Rachman, Taufik. 2016. *Demam Berdarah di Palembang Capai 100 Kasus*.<http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/16/01/26/o1jn3h219-demam-berdarah-di-palembang-capai-100-kasus> [2 Mei 2016]
- Setiyoutami, A. 2012. *Prediksi Kunjungan Pasien Poli Bedah di Rumah Sakit Onkologi Surabaya Menggunakan Fuzzy Time Series* [Skripsi]. Surabaya : Jurusan Sistem Informasi FTIf ITS, Surabaya.
- Song, Q dan Chissom. 1994. *Forecasting enrollments with fuzzy time series - part II*.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Supranto J. 2009. *Statistik Teori dan Aplikasi Edisi ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Suryanto. 2008. *Soft Computing*. Bandung : Informatika.
- Xihao,S., Li Yimin. 2008. *Average-based fuzzy time series models for forecasting shanghai compound index*. World Journal of Modelling and Simulation Vol.4 : 104-111.