

**MODEL KOMBINASI ALGORITMA GENETIKA DAN
ALGORITMA FUZZY TIME SERIES DALAM PREDIKSI
JUMLAH CALON MAHASISWA BARU :
Studi Kasus di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi**

TESIS



**Oleh :
M. RIZA PAHLEVI. B
1311601767**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA
2015**

**MODEL KOMBINASI ALGORITMA GENETIKA DAN
ALGORITMA FUZZY TIME SERIES DALAM PREDIKSI
JUMLAH CALON MAHASISWA BARU :
Studi Kasus di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi**

TESIS

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)**



**Oleh :
M. RIZA PAHLEVI. B
1311601767**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA
2015**



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : M. Riza Pahlevi. B
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601767
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Fakultas/Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

**MODEL KOMBINASI ALGORITMA GENETIKA DAN
ALGORITMA FUZZY TIME SERIES DALAM PREDIKSI
JUMLAH CALON MAHASISWA BARU:**

Studi Kasus di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 18 September 2015



(M. Riza Pahlevi. B)



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : M. Riza Pahlevi, B
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601767
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Strata Dua
Judul : Model Kombinasi Algoritma Genetik dan Algoritma Fuzzy
Time Series dalam Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru :
Studi Kasus di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi

Jakarta, 8 Agustus 2015

Tim Penguji:

Tanda Tangan

Ketua,
Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Ir. Wendi Usino, MM, M.Sc, PhD

Pembimbing,
Dr. Ir. Nazori AZ, MT

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, MT

ABSTRAK

Algoritma Genetika sebagai salah satu cabang dari algoritma evolusi merupakan metode *adaptive* yang biasa digunakan untuk memecahkan suatu nilai dalam sebuah masalah optimasi. Algoritma ini didasarkan pada proses genetik yang ada dalam makhluk hidup yaitu perkembangan generasi dalam sebuah populasi yang alami, secara lambat laun mengikuti prinsip seleksi alam atau “siapa yang kuat, dia yang bertahan (*survive*)” [Fajriah A.N, 2012]. Dengan meniru teori evolusi yang ada ini, Algoritma Genetika dapat digunakan untuk mencari solusi yang ada pada dunia nyata. Algoritma *Fuzzy Time Series* digunakan untuk memprediksi dengan cara menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Prosesnya juga tidak membutuhkan suatu sistem pembelajaran dari sistem yang rumit sehingga mudah untuk dikembangkan. Pada Tesis ini Algoritma Genetika dan Algoritma *Fuzzy Time Series* dikombinasikan untuk memprediksi jumlah calon mahasiswa yang akan masuk ke suatu perguruan tinggi. Sebelum adanya sistem yang dapat memprediksi masalah biasanya timbul pada pihak pimpinan adalah kesulitan untuk menentukan biaya kuliah, berapa banyaknya dosen yang dibutuhkan, dan bagian promosi kesulitan untuk menentukan strategi yang akan dilakukan. Dengan adanya sistem prediksi ini diharapkan masalah-masalah yang timbul sebelumnya dapat dihadapi dengan mudah karena pihak pimpinan telah memiliki referensi untuk memutuskan kebijakan. Dalam perhitungan peramalan dengan menggunakan *fuzzy time series*, panjang interval telah ditentukan di awal proses perhitungan. Sedangkan penentuan panjang interval sangat berpengaruh dalam pembentukan *fuzzy relationship* yang tentunya akan memberikan dampak perbedaan hasil perhitungan peramalan. Oleh karena itu, pembentukan *fuzzy relationship* haruslah tepat dan hal ini mengharuskan penentuan panjang interval yang sesuai. Salah satu metode untuk penentuan panjang interval yang efektif adalah dengan metode berbasis rata-rata atau *average-based fuzzy time series*. Dalam tesis ini, penulis menggunakan *fuzzy time series* yang dikombinasikan dengan algoritma genetika untuk meramalkan jumlah mahasiswa yang akan masuk ke sebuah perguruan tinggi, adapun data yang digunakan untuk pengujian adalah data historikal jumlah mahasiswa yang masuk ke perguruan tinggi tersebut dari tahun-tahun sebelumnya. Cara kerja pengkombinasian Algoritma Genetika dan Algoritma Fuzzy ini dengan mencari nilai *MSE* (*mean Squared error*) terkecil dari masing-masing generasi, semakin kecil *MSE* maka hasil prediksi akan semakin baik (mendekati akurat). Pada penelitian ini didapatkan hasil rata-rata kesalahan peramalan sebesar 3,25% dari 13 data yang diuji.

Kata kunci : Algoritma Genetika, Fuzzy Time Series, Average-base, Prediksi, Fuzzy Relationship, Interval, MSE.

ABSTRACT

Genetic algorithms as one branch of algorithm evolution is an adaptive method commonly used to break a value in an optimization problem. This algorithm is based on the genetic process in creatures, namely generation development within a natural population, which is eventually following the natural selection principle (the survival of the fittest) or "who is strong, he who survive"^[Fajriah A.N, 2012]. By imitating the existing theory of evolution, the genetic algorithm can be used to find the solution in the real world. Fuzzy Time Series algorithm is used to predict how to capture the pattern of data and then to project the next data. The process also does not require any learning system of a complicated one so that it easy to be developed. On this thesis, Genetic Algorithm and Fuzzy Time Series Algorithm are combined to predict the number of prospective students who will enter into a college. Before the existing system that can predict the problems which are usually arose in leadership party are the difficulty to determine the tuition fee, how many teacher are needed, and to determine the promotion strategies that will be take as well. By the existence of this prediction system, it is expected that the problems arising in advance can be solved with ease because the leadership has had reference to decide policy. In the calculation of forecasting by using calculation process. The determination of the interval length is very influential in the formation of fuzzy relationship that surely would give the impact of difference calculation result of forecasting. Therefore, the formation of fuzzy relationship must be appropriate and this requires the appropriate determination of the interval length. One of effective method for determining the interval length is the average-based method or the average-based fuzzy time series. In this thesis, the writer implements fuzzy time series which combined with Genetic Algorithm to predict the number of student who would go in to the college, the data used for the testing is the historical data of number of student who got into college from the previous years. The working of the Genetic Algorithm and the Fuzzy Algorithm combination is by searching the smallest indigo MSE (mean Squared Error) from each generation, the smaller MSE, the better prediction will be (closer to accurateness). In this study, the average yield forecasting error of 3.25% of the 13 tested data.

Keywords: Genetic Algorithm, Fuzzy Time Series, Average-base, Prediction, Fuzzy Relationship, Interval, MSE.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Naskah akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Naskah akhir ini dibuat dengan beberapa bantuan dari berbagai pihak untuk membantu menyelesaikan tantangan dan hambatan selama mengerjakan Naskah akhir ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Naskah akhir ini.

Penulis memilih naskah akhir ini dengan judul : “MODEL KOMBINASI ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA FUZZY TIME SERIES DALAM PREDIKSI JUMLAH CALON MAHASISWA BARU Studi Kasus di STIKOM Dinamika Bangsa Jambi”.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Moedjiono, MSc, dan Bapak Dr. Ir. Nazori Az, MT yang banyak meluangkan waktu untuk membimbing naskah akhir ini
2. Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah mendukung penulis dalam segala hal baik moril maupun materil.
3. Pimpinan dan Staf Yayasan Dinamika Bangsa Jambi serta seluruh Pimpinan STIKOM Dinamika Bangsa Jambi yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan naskah akhir ini.

Seluruh Pimpinan dan Staf Program Studi Magister Ilmu Komputer (MKOM), Program Pascasarjana, Universitas Budi Luhur yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian proses pelaksanaan studi dan penulisan naskah akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan naskah akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhirnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam proses penyusunan tesis ini.

Jakarta, 18 September 2015

Penulis

M. Riza Pahlevi. B



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Indentifikasi Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	3
1.2.3 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Tata Urut Penelitian.....	4
1.5 Daftar Pengertian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Algoritma Genetika.....	7
2.1.1 Sejarah Algoritma Genetika.....	7
2.1.2 Struktur Dasar Algoritma Genetika.....	8
2.1.3 Pengaplikasian Algoritma Genetika	9
2.1.4 Komponen-Komponen Utama Algoritma Genetika.....	10
2.1.4.1 Teknik Penyandian	10
2.1.4.2 Prosedur Inisialisasi.....	10
2.1.4.3 Fungsi Evaluasi	11
2.1.4.4 Seleksi.....	11
2.1.4.5 Operator Genetika.....	11
2.1.4.6 Penentuan Parameter	12

2.2	Algoritma Fuzzy dan Teorinya	12
2.2.1	Himpunan Klasik (Crips)	14
2.2.2	Himpunan Fuzzy	15
2.2.3	Fungsi Keanggotaan	15
	A. Representasi Linear	16
	B. Representasi Kurva Segitiga	17
	C. Representasi Kurva Trapesium	17
	D. Representasi Kurva Bentuk Bahu	17
	E. Representasi Kurva S	18
	F. Representasi Kurva Bentuk Lonceng	19
	1. Kurva PI	19
	2. Kurva Beta	20
	3. Kurva Gauss	21
2.2.4	Fuzzy Time Series	21
2.2.4.1	Data Runtun Waktu (Time Series)	22
2.2.4.2	Data Silang (Cross Section)	23
2.2.4.3	Data Panel (Pooled Data)	23
2.3	Tinjauan Studi	24
2.4	Tinjauan Objek Penelitian	27
2.4.1	Profil Stikom Dinamika Bangsa Jambi	27
2.4.2	Visi dan Misi Stikom Dinamika Bangsa Jambi	28
2.5	Kerangka Konsep	29
2.6	Hipotesis	31
BAB III	METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN	32
3.1	Metode Penelitian	32
3.2	Metode Pengumpulan Data	32
3.3	Teknik Analisis	32
3.4	Alur Kerja Metode Fuzzy Time Series	34
3.5	Alur Kerja Algoritma Genetika	39
3.6	Langka-langkah Penelitian	41
3.7	Jadwal Penelitian	43

BAB IV	PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	44
4.1	Pengelompokan dan Analisis.....	44
4.2	Temuan-temuan dan Interpretasi	45
4.3	Perancangan Sistem.....	46
4.4	Prototype Model.....	50
a.	Input Data Historikal	50
b.	Menentukan Parameter Algoritma Genetika	50
c.	Titik Interval Kurva.....	51
d.	Hasil Peramalan	51
4.5	Perancangan Strategi.....	51
4.6	Pengujian Prototype Model	52
a.	Masukan Data Historikal	52
b.	Menentukan Parameter Algoritma Genetika	52
c.	Titik Interval Kurva.....	52
4.7	Hasil Peramalan	53
4.8	Implikasi Penelitian.....	57
4.8.1	Aspek Sistem.....	57
4.8.2	Aspek Manajerial	58
4.8.3	Aspek Penelitian Lanjut.....	58
a.	Aspek Metode.....	58
b.	Aspek Hardware dan Variabel yang Digunakan.....	59
4.9	Rencana Implementasi	59
BAB V	PENUTUP	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Struktur Dasar Algoritma Genetika	8
II-2 Penyandian Data Biner	10
II-3 Penyandian Diagram Pohon	10
II-4 Logika Fuzzy	13
II-5 Himpunan Klasik	14
II-6 Representasi Linear Naik.....	16
II-7 Representasi Linear Turun.....	16
II-8 Representasi Kurva Segi Tiga.....	17
II-9 Representasi Kurva Trapesium.....	17
II-10 Daerah Bahu Pada Variabel Bobot Nilai.....	18
II-11 Representasi Kurva S Pertumbuhan.....	19
II-12 Representasi Kurva S Penyusutan.....	19
II-13 Karakteristik Kurva PI.....	20
II-14 Karakteristik Kurva Beta.....	20
II-15 Karakteristik Kurva Gauss.....	21
II.16 Kerangka Konsep Penelitian.....	29
III-1 Gambar Umum Analisis Data.....	33
III-2 Langkah-Langkah Penelitian	41
IV-1 Alur Pengelompokan Objek	44
IV-2 Kurva Metode Fuzzy dengan Penentuan Titik Secara Manual.....	45
IV-3 Grafik Hasil Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy	46
IV-4 Alur Perancangan Sistem Peramalan	47
IV-5 Bagan Alur Peramalan Metode Fuzzy dengan Optimasi TitikInterval Menggunakan Algoritma Genetika.....	48
IV-6 Bagan Alur Untuk Optimasi Titik Interval dengan Menggunakan Algoritma Genetika	49
IV-7 Rancangan Input Data Historikal.....	50

IV-8	Rancangan Menentukan Parameter Algoritma Genetika	50
IV-9	Rancangan Titik Interval Kurva.....	51
IV-10	Rancangan Hasil Peramalan	51
IV-11	Grafik Hasil Permalan	57



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1	Tabel Basis Interval..... 22
II-2	Tabel Data <i>Lag</i> 23
II-3	Tabel Data Silang..... 23
II-4	Tabel Data Panel..... 24
II-5	Tabel Tinjauan Studi..... 25
III-1	Tabel Jadwal Penelitian..... 43
IV-1	Tabel Hasil Percobaan Algoritma Genetika untuk Menentukan Interval pada Metode Fuzzy dengan Nilai Probabilitas Crossover 0,6..... 52
IV-2	Tabel Hasil Percobaan Algoritma Genetika untuk Menentukan Interval pada Metode Fuzzy dengan Nilai Probabilitas Crossover 0,7..... 53
IV-3	Tabel Nilai Keanggotaan Fuzzy Data Histori..... 54
IV-4	Tabel Hasil Fuzifikasi..... 54
IV-5	Tabel Fuzzy Logic Relationship (FLR)..... 55
IV-6	Tabel Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)..... 55
IV-7	Tabel Perhitungan Nilai Forcasted..... 56
IV-8	Tabel Hasil Peramalan..... 56
IV-3	Tabel Rencana Implementasi..... 60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Coding	65



DAFTAR PUSTAKA

- [Agus 2009] Agus Naba : *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009.
- [Anisti 2012] Anisti Nurul Fajriah : *Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Algoritma Genetika*, PEN-ITS, 2012.
- [Aris 2010] Aris Sularno : *Prediksi Nilai Saham Menggunakan Pemrograman Genetik dan Pemrograman Ekspresi*, 2010.
- [Chen⁻¹ 1996] Chen : *Forecasting enrollments based on fuzzy time series - Fuzzy Sets and Systems*. International Journal of Applied Science and Engineering, 1996.
- [Chen⁻² 2000] Chen : *Temperature Prediction Using Fuzzy Time Series*. IEEE Trans Syst Man Cybern Vol. 30 pp 263-275, 2000.
- [Goldberg 2001] David E. Goldberg : *Genetic Algorithms: in Search, Optimization and Machine Learning*, 2001.
- [Indrabayu 2012] Indrabayu, Harun.N, Pallu.M.S, Achmad.A, Febrianti.F : *Prediksi Curah Hujan Dengan Fuzzy Logic*, Universitas Hasanuddin, 2012.
- [Jumingan 2009] Jumingan : *Studi Kelayakan Bisnis – Teori dan Pembuatan Proposal Kelayakan*. Bumi Aksara. Jakarta, 2012.
- [Mubin 2012] Lia Farihul Mubin, Wiwik Anggraeni, Retno Aulia Vinanti : *Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Jalan Menggunakan Metode Genetic Fuzzy Systems Studi Kasus Rumah Sakit Usada Sidoarjo*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2012.
- [Sri⁻¹ 2003] Sri Kusumadewi : *artificial intelligence : teknik dan aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
- [Sri⁻² 2006] Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo : *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [Sutojo 2011] Sutojo.T, Mulyanto Edy, Vincent Suhartono : *Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, Unidus, Yogyakarta, 2011.
- [Syauqi 2010] M. Syauqi Haris, Edy Santoso, Dian Eka Ratnawati : *Implementasi Metode Fuzzy Time Series dengan Penentuan Interval Berbasis Rata-rata untuk Peramalan Data Penjualan Bulanan*, Unibraw, Malang, 2010.