

**Algoritma Genetika untuk Optimasi *Fuzzy Time Series* dalam
Perkembangan Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik di Bali**

*Diajukan untuk Menyusun Tugas Akhir
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*



Oleh:

Mega Rizky
09021181520032

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

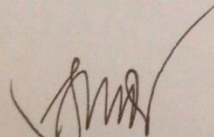
ALGORITMA GENETIKA UNTUK OPTIMASI FUZZY TIME
SERIES DALAM PERKEMBANGAN JUMLAH KUNJUNGAN
WISATAWAN DOMESTIK DI BALI

Oleh :

MEGA RIZKY
NIM : 09021181520032

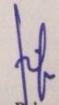
Palembang, 27 Juli 2019

Pembimbing I,



Rusdi Efendi, M.Kom
NIPUS 198201022011021201

a.n Pembimbing II,
Ketua Jurusan



Rifkie Primartha, M.T.
NIP.197706012009121004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Rifkie Primartha, M.T.
NIP.197706012009121004

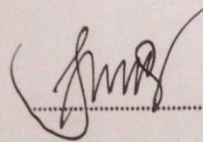
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Rabu tanggal *19 Juli 2019* telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : *Mega Rizky*
N I M : 09021181520032
Judul : Algoritma Genetika untuk Optimasi *Fuzzy Time Series* dalam Perkembangan Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik di Bali

1. Pembimbing I

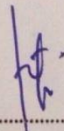
Rusdi Efendi, M.Kom
NIP 198201022011021201



.....

2. a.n Pembimbing II
Ketua Jurusan

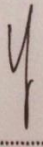
Rifkie Primartha S.T. M.T.
NIP 197706012009121004



.....

3. Penguji I

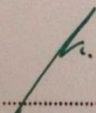
Yunita, M.Cs
NIP 198306062015042002



.....

4. Penguji II

Rizki Kurniati, M.T
NIP 199107122019032016



.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha S.T. M.T.
NIP 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mega Rizky
NIM : 09021181520032
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Algoritma Genetika untuk Optimasi *Fuzzy Time Series*
dalam Perkembangan Jumlah Kunjungan Wisatawan
Domestik di Bali
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 14%

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

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

Palembang, 17 Juli 2019



Mega Rizky
NIM. 09021181520032

Motto :

- *If you wanna make the world a better place, take a look at yourself
and then make a change*
- *I can do this all day*

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- *Orang tuaku tersayang*
- *Keluarga besarku*
- *Sahabat dan teman seperjuanganku*
- *Fakultas Ilmu Komputer*
- *Universitas Sriwijaya*

GENETIC ALGORITHM FOR FUZZY TIME SERIES OPTIMIZATION IN
THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC TOURISTS VISIT AMOUNT IN BALI

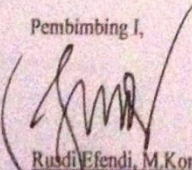
By :
Mega Rizky
09021181520032

ABSTRACT

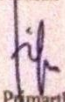
The tourism industry has an important role in socializing the cultures of Indonesia. As time goes by, tourists amount will increase or decrease and causing a decline in the sector of local communities income. One of the algorithms that can make a prediction based on time series data is Fuzzy Time Series. Fuzzy Time Series is a method has forecasting or prediction concept consisting of data collection or object based on time range. While forecasting, Fuzzy Time Series method will optimized using Genetic Algorithm. Optimization was done by determining the interval value of Fuzzy Time Series method in order to get the error rate value result called Mean Absolute Percentage Error which better than just using conventional Fuzzy Time Series. Based on the results of the tests of the tourist visit amounts in Bali using conventional Fuzzy Time Series method obtained the Mean Absolute Percentage Error 20.7211% with training time for 746.517ms and testing time for 80.40652ms, on the other hand, after optimization using Genetic Algorithm with 200 parameter number of iteration, 150 population number, using probability combination crossover rate 0.65 and mutation rate 0.4 obtained the Mean Absolute Percentage Error 20.4257% with training time for 2043995.4711ms and testing time for 1.03686ms

Key word : tourist visits amount, Fuzzy Time Series, Genetic Algorithm

Pembimbing I,


Rusdi Efendi, M.Kom
NIP.198201022011021201

a.n Pembimbing II,
Ketua Jurusan


Rifkie Primartha, M.T.
NIP.197706012009121004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,


Rifkie Primartha, M.T.
NIP.197706012009121004

ALGORITMA GENETIKA UNTUK OPTIMASI FUZZY TIME SERIES
DALAM PERKEMBANGAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN
DOMESTIK DI BALI

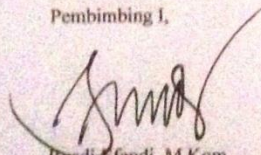
Oleh
Mega Rizky
09021181520032

ABSTRAK

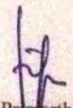
Industri pariwisata memiliki peranan penting dalam mensosialisasikan kebudayaan di Indonesia. Seiring waktu, jumlah wisatawan akan mengalami peningkatan ataupun penurunan yang akan menyebabkan turunnya sektor pendapatan masyarakat sekitar. Salah satu metode yang dapat melakukan prediksi berdasarkan data *time series* adalah *Fuzzy Time Series*. *Fuzzy Time Series* merupakan metode yang memiliki konsep peramalan terdiri dari kumpulan data atau objek berdasarkan rentang waktu. Dalam peramalan metode *Fuzzy Time Series* dioptimasi menggunakan Algoritma Genetika. Optimasi dilakukan pada penentuan nilai interval metode *Fuzzy Time Series* dengan tujuan untuk mendapatkan hasil *error rate* berupa *Mean Absolute Percentage Error* yang lebih baik dibanding dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* biasa. Berdasarkan hasil uji coba pada data jumlah kunjungan wisatawan di Bali untuk metode *Fuzzy Time Series* biasa menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 20.7211% dengan waktu training 746.51788ms dan waktu testing 80.40652ms, sedangkan setelah dilakukan optimasi menggunakan Algoritma Genetika dengan parameter jumlah iterasi 200, jumlah populasi 150, dan menggunakan kombinasi probabilitas *crossover rate* 0.65 dan *mutation rate* 0.4 menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 2.4257% dengan waktu training 2043995.47111ms dan waktu testing 1.03686ms.

Kata kunci : Jumlah Kunjungan Wisatawan, Fuzzy Time Series, Algoritma Genetika.

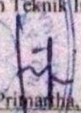
Pembimbing I,


Rosdi Efendi, M.Kom
NIPUS 198201022011021201

a.n Pembimbing II,
Ketua Jurusan


Rifkie Pramantha, M.T.
NIP.197706012009121004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,


Rifkie Pramantha, M.T.
NIP.197706012009121004

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tuaku, Mujibur Rakhman, S.Pd., M.Kom. dan Sepriana, serta adik saya, Hidayatullah dan seluruh keluarga besarku yang selalu mendokan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Hardini Novianti, S.E.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Yoppy Sazaki, M.T selaku pembimbing akademik yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Rusdi Effendi, M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
6. Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
7. Ibu Yunita, M.Cs., selaku dosen penguji I dan Ibu Rizki Kurniati, M.T., selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
8. Mbak Winda dan Kak Ricy serta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
9. Arfah, Taca, Vira, Faiz, Halim, Ayep, Gian, Ikrom, Destri serta seluruh teman-teman jurusan Teknik Informatika baik angkatan 2015, 2014, dan 2013 yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, dan canda tawa di masa-masa perkuliahan ini.
10. BEM KM Fasilkom Unsri
11. Beserta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2019

Mega Rizky

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	vi
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Data Runtun Waktu (<i>Time Series</i>).....	II-1
2.3 Perkembangan Jumlah Kunjungan Wisatawan di Bali.....	II-2
2.4 Fuzzy <i>Time Series</i> -Chen	II-3
2.5 Algoritma Genetika	II-7
2.6 Fuzzy <i>Time Series</i> dan Algoritma Genetika	II-11
2.7 <i>Rational Unified Process</i> (RUP)	II-12

2.8 Penelitian Lain Yang Relevan.....	II-14
2.8.1 M. Riza Pahlevi (2017) : Kombinasi Algoritma Genetika Dan Algoritma Fuzzy Time Series Dalam Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru STIKOM DINAMIKA BANGSA JAMBI	II-15
2.8.2 Maretta Dwi Tika Ramuna dan Wayan Firdaus Mahmudy (2015) : Optimasi Persediaan Barang Dalam Produksi Jilbab Menggunakan Algoritma Genetika	II-15
2.8.3 Aria Bayu Elfajar, Budi Darma Setiawan dan Candra Dewi (2017) : Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode <i>Time Invariant Fuzzy Time Series</i>	II-16
2.8.4 Diva Kurniangtyas, Wayan Firdaus Mahmudy dan Agus Wahyu Widodo (2017) : Optimasi Derajat Keanggotian Fuzzy Tsukomaoto Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Diagnosis Penyakit Sapi Potong.....	II-16
2.8.5 Eren Bas, Vedide Reza Uslu, Ufuk Yolcu, Erol Egriglu (2014) : <i>A Modified Genetic Algorithm For Forecasting Fuzzy Time Series</i>	II-15
2.9 Kesimpulan	II-18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Unit Penelitian.....	III-1
3.3 Pengumpulan Data.....	III-1
3.3.1 Jenis dan Sumber Data	III-1
3.3.2 Metode Pengumpulan Data	III-2
3.4 Tahapan Penelitian	III-2
3.4.1 Praproses.....	III-2
3.4.2 Menetapkan Kerangka Kerja / <i>Framework</i>	III-2
3.4.3 Kriteria Pengujian	III-4
3.4.4 Format Data Pengujian.....	III-4
3.4.5 Alat yang Digunakan dalam Penelitian	III-5
3.4.6 Pengujian Penelitian.....	III-6
3.4.7 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan.....	III-6
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-7
3.6 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-9
3.7 Kesimpulan	III-15
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1

4.2 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem	IV-2
4.2.2.1 Fitur Memuat Data	IV-2
4.2.2.2 Fitur Memprediksi dengan <i>Fuzzy Time Series</i>	IV-2
4.2.2.3 Fitur Memprediksi dengan <i>Fuzzy Time Series</i> dan Algoritma Genetika.....	IV-3
4.2.3 Analisis dan Desain.....	IV-4
4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-4
4.2.3.2 Analisis Data.....	IV-5
4.2.3.3 Analisis <i>Fuzzy Time Series</i> Biasa.....	IV-7
4.2.3.4 Analisis <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika.....	IV-8
4.2.3.5 Desain Perangkat Lunak	IV-9
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-22
4.3.1 Pemodelan Bisnis	IV-22
4.3.1.1 Perancangan Data.....	IV-23
4.3.2 Kebutuhan Sistem	IV-23
4.3.3 Diagram.....	IV-24
4.3.3.1 Diagram Aktivitas	IV-23
4.3.3.2 Diagram Alur	IV-23
4.3.3.3 Perancangan Antarmuka.....	IV-34
4.4 Fase Konstruksi	IV-34
4.4.1 Kebutuhan Sistem	IV-35
4.4.2 Diagram Kelas	IV-35
4.4.3 Implementasi.....	IV-36
4.4.3.1 Implementasi Kelas	IV-37
4.4.3.2 Implementasi Antarmuka.....	IV-38
4.5 Fase Transisi.....	IV-39
4.5.1 Pemodelan Bisnis	IV-39
4.5.2 Kebutuhan Sistem	IV-39
4.5.3 Rencana Pengujian.....	IV-40
4.5.3.1 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data.....	IV-40
4.5.3.2 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Meramalkan Jumlah Kunjungan dengan <i>Fuzzy Time Series</i>	IV-41
4.5.3.3 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Meramalkan Jumlah Kunjungan dengan <i>Fuzzy Time Series</i> dan Algoritma Genetika.....	IV-42
4.5.4 Implementasi.....	IV-44

4.6 Kesimpulan.....	IV-53
BAB V.....	V-1
ANALISIS PENELITIAN	V-1
5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/Penelitian	V-1
5.2.1 Percobaan	V-1
5.2.2 Hasil Pengujian <i>Fuzzy Time Series</i> Biasa.....	V-2
5.2.3 Hasil Pengujian <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika	V-4
5.2.3.1 Hasil dan Analisis Pengujian Jumlah Populasi.....	V-5
5.2.3.2 Hasil dan Analisis Pengujian Cr dan Mr	V-6
5.2.3.3 Hasil dan Analisis Pengujian Jumlah Iterasi	V-8
5.2.4 Analisis Hasil Pengujian dan Perbandingan Prediksi	V-15
5.3 Kesimpulan.....	V-19
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1 Pendahuluan	VI-1
6.2 Kesimpulan	VI-2
DAFTAR PUSTAKA.....	xix

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel II-1. Tabel Berbasis Interval	II-6
Tabel II-2. Fase pada RUP.....	II-13
Tabel III.1. Format Masukkan Data Training	III-5
Tabel III.2. Format Masukkan Data Testing.....	III-5
Tabel III.3. Format Hasil Pengujian	III-5
Tabel III.4. Format Perbandingan Hasil Akurasi Peramalan.....	III-7
Tabel III.5 Tabel Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	III-10
Tabel IV-1 Kebutuhan Fungsional	IV-3
Tabel IV-2 Kebutuhan Non Fungsional	IV-4
Tabel IV-3. Contoh data Histori Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik di Bali untuk data training (Sumber: https://bali.bps.go.id)	IV-6
Tabel IV-4. Contoh data Histori Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik di Bali untuk data testing(Sumber: https://bali.bps.go.id)	IV-7
Tabel IV-5. Definisi Aktor <i>Use Case</i>	IV-10
Tabel IV-6. Definisi <i>Use Case</i>	IV-11
Tabel IV-7. Skenario Use Case Memuat Data Training.....	IV-12
Tabel IV-8. Skenario Use Case Memuat Data Testing	IV-14
Tabel IV-9. Skenario Use Case Proses Perhitungan Training Menggunakan Fuzzy Time Series	IV-15
Tabel IV-10. Skenario Use Case Proses Perhitungan Testing Menggunakan Fuzzy Time Series	IV-17
Tabel IV-11. Skenario Use Case Proses Perhitungan Training Menggunakan Fuzzy Time Series dan Algoritma Genetika	IV-18
Tabel IV-12. Skenario Use Case Proses Perhitungan Testing Menggunakan Fuzzy Time Series dan Algoritma Genetika	IV-20
Tabel IV-13. Tabel Implementasi Kelas.....	IV-37
Tabel IV-14. Rencana Pengujian Use Case Memuat Data (training).....	IV-40
Tabel IV-15. Rencana Pengujian Use Case Memuat Data (testing)	IV-41
Tabel IV-16. Rencana Pengujian Use Case Fuzzy Time Series (training).....	IV-41

Tabel IV-17. Rencana Pengujian Use Case Fuzzy Time Series (testing)	IV-42
Tabel IV-18. Rencana Pengujian Use Case Fuzzy Time Series dan Algoritma Genetika (training).....	IV-42
Tabel IV-19. Rencana Pengujian Use Case Fuzzy Time Series dan Algoritma Genetika (testing)	IV-43
Tabel IV-20. Pengujian Use Case Memuat Data (training).....	IV-45
Tabel IV-21. Pengujian Use Case Memuat Data (testing)	IV-46
Tabel IV-22. Pengujian Use Case Fuzzy Time Series (training)	IV-47
Tabel IV-23. Pengujian Use Case Fuzzy Time Series (testing).....	IV-48
Tabel IV-24. Pengujian Use Case Fuzzy Time Series dan Algoritma Genetika (training).....	IV-49
Tabel IV-25. Pengujian Use Case Fuzzy Time Series dan Algoritma Genetika (testing)	IV-51
Tabel V-1. Hasil Perhitungan Prediksi menggunakan	V-2
Tabel V-2 Nilai Parameter Pengujian berdasarkan Jumlah Populasi.....	V-5
Tabel V-3 Hasil Pengujian berdasarkan Jumlah Populasi.....	V-5
Tabel V-4 Nilai Parameter Pengujian berdasarkan nilai Cr dan Mr	V-7
Tabel V-5 Hasil Pengujian berdasarkan nilai Cr dan Mr	V-7
Tabel V-6 Nilai Parameter Pengujian berdasarkan Jumlah Iterasi	V-8
Tabel V-7 Hasil Pengujian berdasarkan Jumlah Iterasi	V-9
Tabel V-8 Nilai Parameter Pengujian Prediksi <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika.....	V-10
Tabel V-9 Hasil Pengujian Prediksi <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika	V-11
Tabel V-10 Hasil Pengujian Prediksi <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika	V-12
Tabel V-11 Analisis Hasil Perhitungan Prediksi <i>Fuzzy Time Series</i> dan Fuzzy Time Series dengan Algoritma Genetika.....	V-16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. <i>Crossover Point</i>	II-10
Gambar II-2. Proses penukaran gen antara populasi.....	II-10
Gambar II-3. Hasil <i>Crossover Point</i>	II-10
Gambar II-4. Sebelum dan sesudah mutasi	II-11
Gambar II-5. Arsitektur pada RUP (Sumber :(Kruchten, 2000).....	II-13
Gambar III.1. Diagram Tahapan Pengujian Penelitian	III-6
Gambar III.2. Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk <i>Gantt Chart</i>	III-14
Gambar IV-1. Diagram Alur Fuzzy Time Seris dan Algoritma Genetika.....	IV-9
Gambar IV-2. Diagram <i>Use Case</i>	IV-10
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas Memuat Data Training.....	IV-24
Gambar IV-4. Diagram Aktivitas Memuat Data Testing	IV-25
Gambar IV-5. Diagram Aktivitas Proses Perhitungan Training Menggunakan Fuzzy Time Series	IV-25
Gambar IV-6. Diagram Aktivitas Proses Perhitungan Testing Menggunakan Fuzzy Time Series	IV-26
Gambar IV-7. Diagram Aktivitas Proses Perhitungan Training Menggunakan Fuzzy Time Series x Algoritma Genetika.....	IV-27
Gambar IV-8. Diagram Aktivitas Proses Perhitungan Testing Menggunakan Fuzzy Time Series x Algoritma Genetika.....	IV-28
Gambar IV-9. Diagram Sequence Memuat Data Training	IV-29
Gambar IV-10. Diagram Sequence Memuat Data Testing.....	IV-29
Gambar IV-11. Diagram Sequence Proses Perhitungan Training Menggunakan Fuzzy Time Series	IV-30
Gambar IV-12. Diagram Sequence Proses Perhitungan Testing Menggunakan Fuzzy Time Series	IV-31
Gambar IV-13. Diagram Sequence Proses Perhitungan Training Menggunakan Fuzzy Time Series x Algoritma Genetika.....	IV-32
Gambar IV-14. Diagram Sequence Proses Perhitungan Testing Menggunakan Fuzzy Time Series x Algoritma Genetika.....	IV-33
Gambar IV-15. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak	IV-34
Gambar IV-16. Diagram Kelas	IV-36

Gambar IV-17 Implementasi Antarmuka	IV-39
Gambar V-1. Grafik Hasil Pengujian berdasarkan Jumlah Populasi	V-6
Gambar V-2. Grafik Hasil Pengujian berdasarkan Cr dan Mr.....	V-8
Gambar V-3. Grafik Hasil Pengujian berdasarkan Jumlah Iterasi	V-10
Gambar V-4. Hasil Pengujian Prediksi <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika	V-12
Gambar V-5. Hasil Perbandingan data aktual dan data hasil prediksi <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika	V-15
Gambar V-6. Hasil Perbandingan prediksi MAPE <i>Fuzzy Time Series</i> biasa dan <i>Fuzzy Time Series</i> dengan Algoritma Genetika.....	V-15

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN I. Dataset	L-1
LAMPIRAN II. Kode Program	L-4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta kesimpulan. Bab ini akan memberikan penjelelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

1.2 Latar Belakang

Perkembangan pariwisata di Indonesia tergolong meningkat pada setiap tahunnya. Indonesia terkenal sebagai negara dengan kepulauan terbesar di dunia, salah satunya adalah pulau Bali. Bali terkenal dengan keindahan pantai, budaya serta keseniannya, sehingga menarik perhatian wisatawan untuk berkunjung ke Bali. Namun, jumlah wisatawan yang meningkat dalam suatu waktu menyebabkan kesulitan bagi penyedia pariwisata dalam memberikan pelayanan terbaik mereka kepada wisatawan yang berkunjung dan tidak menutup kemungkinan juga akan terjadinya penurunan jumlah wisatawan suatu waktu yang menyebabkan turunnya sektor pendapatan masyarakat sekitar.

Prediksi atau memperkirakan kejadian di masa yang akan datang menjadi salah satu cabang ilmu yang memiliki manfaat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan serta teknologi telah dilakukan banyak penelitian terkait ilmu prediksi sehingga diperlukan suatu pendekatan ilmu khusus yang dapat memberikan hasil analisa atau prediksi yang baik. Beberapa metode telah dikembangkan untuk

mendapatkan prediksi yang akurat, salah satunya *Time Series*. *Time Series* atau Deret Waktu memiliki konsep dasar dimana perhitungan yang dilakukan menggunakan data-data historis atau masa lampau yang sudah ada berdasarkan kurun waktu tertentu (Murray & Stephens, Larry J, 2007). Sehingga, prediksi atau perkiraan dilakukan dengan menemukan pola hubungan antar data untuk mendapatkan hasil yang akan digunakan untuk memprediksi pada waktu mendatang.

Logika Fuzzy memiliki konsep dasar yang berkaitan dengan konsep dasar peramalan yakni terhadap penalaran yang dilakukan manusia dalam mengambil keputusan tergantung pada ketidakpastian (Zadeh, 1988). Sehingga diusulkan sebuah konsep *Fuzzy Time Series* oleh Song dan Chissom (Song & Chissom, 1993) yang memberikan pemodelan dengan melakukan persamaan relasional fuzzy dan penalaran pemikiran, lalu dikembangkan kembali oleh Chen (1996) yaitu perhitungan *Fuzzy Time Series* menggunakan operasi aritmatik. Teknik yang digunakan oleh *Fuzzy Time Series* adalah dengan mencari pola-pola dari kumpulan data yang ada, sehingga dapat dilakukan prediksi atau peramalan untuk data baru. Pada *Fuzzy Time Series* juga menggunakan variabel linguistik yang dimana variabel linguistik memiliki nilai linguistik yang merupakan himpunan fuzzy. Namun algoritma *Fuzzy Time Series* memiliki kelemahan yaitu pada himpunan nilai rentang data atau interval yang terlalu jauh sehingga prediksi kurang optimal dilakukan. Sehingga dibutuhkan suatu algoritma yang dapat memberikan hasil prediksi yang lebih optimal.

Sebelumnya, telah dilakukan penelitian oleh (Kurnianingtyas, Mahmudy, & Widodo, 2017) dengan menerapkan Algoritma Genetika pada fungsi derajat keanggotaan Fuzzy Tsukamoto sebagai algoritma optimasi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Penelitian ini dibuktikan dengan perhitungan akurasi Fuzzy Tsukamoto tanpa optimasi menghasilkan akurasi sebesar 94,5%, sedangkan setelah diterapkan Algoritma Genetika sebagai algoritma optimasi pada perhitungan tersebut mengalami peningkatan sebesar 3,54% menjadi 98,04%. Ini menunjukkan bahwa Algoritma Genetika dapat meningkatkan perhitungan dengan nilai berupa himpunan fuzzy.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis akan melakukan penelitian dengan membandingkan perhitungan *Fuzzy Time Series* biasa dengan *Fuzzy Time Series* menggunakan Algoritma Genetika untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih baik terhadap jumlah kunjungan wisatawan domestik di Bali.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana melakukan perhitungan pada metode *Fuzzy Time Series* menggunakan Algoritma Genetika untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih baik terhadap jumlah kunjungan wisatawan domestik di Bali. Maka untuk menjawab rumusan masalah tersebut dalam melakukan penelitian ini akan dibagi dalam beberapa *research question*, sebagai berikut :

1. Apakah metode *Fuzzy Time Series* dan Algoritma Genetika memiliki hasil perhitungan yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Fuzzy Time Series* biasa?
2. Bagaimana cara kerja Algoritma Genetika dalam meningkatkan hasil perhitungan pada metode *Fuzzy Time Series*?
3. Bagaimana pengaruh yang dihasilkan terhadap waktu serta kompleksitas pada metode *Fuzzy Time Series* biasa dibandingkan dengan *Fuzzy Time Series* dan Algoritma Genetika?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Mengetahui hasil perhitungan dari metode *Fuzzy Time Series* biasa dibanding dengan metode *Fuzzy Time Series* dengan Algoritma Genetika yang menghasilkan nilai error rate berupa MAPE lebih kecil.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem atau perangkat lunak yang dapat membantu dalam mendapatkan hasil perhitungan yang lebih baik terhadap data jumlah kunjungan wisatawan domestik Bali
2. Hasil penelitian dapat digunakan untuk memahami metode *Fuzzy Time Series* dengan *Fuzzy Time Series* dan Algoritma Genetika

1.6 Batasan Masalah

1. Metode yang digunakan untuk proses perhitungan adalah *Fuzzy Time Series Chen Model*
2. Penerapan metode optimasi Algoritma Genetika dilakukan pada nilai interval yang dimiliki oleh *Fuzzy Time Series*
3. Data yang digunakan adalah data dari bulan januari 2004 – Desember 2017 dengan tipe data per bulan yang didapat dari <https://bali.bps.go.id>
4. Format berkas masukan yang dapat diakses hanya *.xlsx*

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut.

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan/ruang lingkup, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi *Fuzzy Logic*, *Fuzzy Time Series*, Algoritma Genetika, serta beberapa kajian literatur penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai tahap-tahap yang akan dilakukan pada penelitian ini. Pada setiap tahapan penelitian akan dijelaskan secara rinci berdasarkan dengan kerangka kerja dan dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini membahas mengenai analisis serta perancangan perangkat lunak. Diawali dengan pengumpulan dan analisa kebutuhan, rancangan serta konstruksi perangkat lunak agar sesuai dengan kebutuhan dalam pengembangan perangkat lunak.

BAB V. HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

Pada bab ini menyajikan hasil pengujian berdasarkan dengan tahapan yang telah direncanakan sebelumnya. Tabel hasil pengujian beserta analisisnya diuraikan sebagai dasar untuk menarik kesimpulan pada penelitian ini

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian yang telah dilakukan analisis pada bab-bab sebelumnya serta saran-saran yang diberikan berdasarkan hasil dari penelitian ini.

1.8 Kesimpulan

Dengan demikian berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas akan dilakukan penelitian terhadap metode *Fuzzy Time Series* yang akan dioptimasi menggunakan algoritma optimasi yaitu Algoritma Genetika. Optimasi akan dilakukan pada nilai interval yang dimiliki oleh *Fuzzy Time Series*, sehingga akan didapatkan tingkat akurasi hasil prediksi yang lebih optimal dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bas, E., Uslu, V. R., Yolcu, U., & Egrioglu, E. (2014). A modified genetic algorithm for forecasting fuzzy time series. *Applied intelligence*, 41(2), 453-463.
- Dähler, F. (2011). *Teori Evolusi: Asal dan Tujuan Manusia*: Kanisius.
- Elfajar, A. B., Setiawan, B. D., & Dewi, C. (2017). Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series. *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(2), 85-94.
- Fauziah, N., Wahyuningsih, S., & Nasution, Y. N. (2016). PERAMALAN MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES CHEN (STUDI KASUS: CURAH HUJAN KOTA SAMARINDA). *Statiska*, 4(2), 10.
- Hansun, S. (2012). Peramalan data IHSG menggunakan fuzzy time series. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 6(2).
- Hermawanto, D. (2003). Algoritma Genetika dan contoh aplikasinya. *Retrieved*, 10(25), 2013.
- Kruchten, P. (2000). The Rational Unified Process--An Introduction (pp. 255).
- Kurnianingtyas, D., Mahmudy, W. F., & Widodo, A. W. (2017). Optimasi Derajat Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Diagnosis Penyakit Sapi Potong. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(1), 8-18.
- Mandariansah, T., Setiawan, B. D., & Wihandika, R. C. (2018). Optimasi Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Kebutuhan Hidup Layak Kota Kediri Dengan Menggunakan Algoritme Genetika. *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(5), 1823-1832.
- Pahlevi, M. R. (2017). KOMBINASI ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA FUZZY TIME SERIES DALAM PREDIKSI JUMLAH CALON MAHASISWA BARU STIKOM DINAMIKA BANGSA JAMBI. *Jurnal MEDIA PROCESSOR*, 11(2), 829-838.

- Raharja, A., Angraeni, W., & Vinarti, R. A. (2010). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya. *Jurnal Sistem Informasi*.
- Ramuna, M. D. T., & Mahmudy, W. F. (2015). Optimasi Persediaan Barang Dalam Produksi Jilbab Menggunakan Algoritma Genetika. *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, 5(14), 1-10.
- Song, Q., & Chissom, B. S. (1993). Forecasting enrollments with fuzzy time series—part I. *Fuzzy sets and systems*, 54(1), 1-9.
- Zadeh, L. A. (1988). Fuzzy Logic. *Computer*, 21(4), 83-93.