

**PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA
MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES-AUTOMATIC CLUSTERING FUZZY
LOGICAL RELATIONSHIP**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Cikita Merly Febiola
09021181621144

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Peramalan Jumlah Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara dengan
Metode Automatic Clustering-Fuzzy Logical Relationship

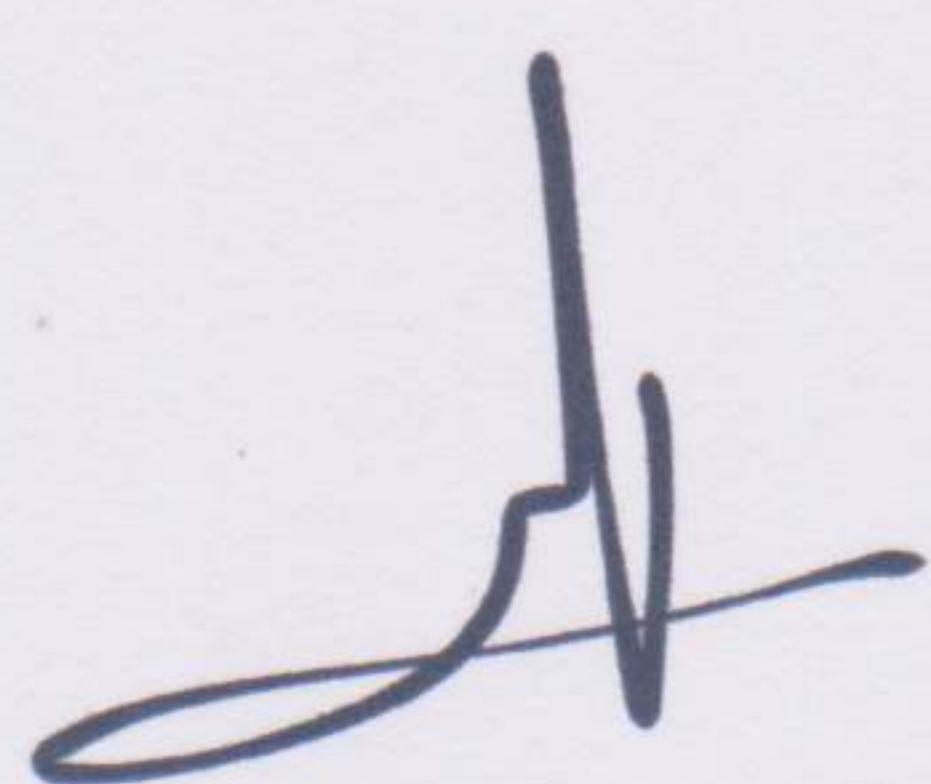
Oleh :

CIKITA MERLY FEBIOLA

NIM : 09021181621144

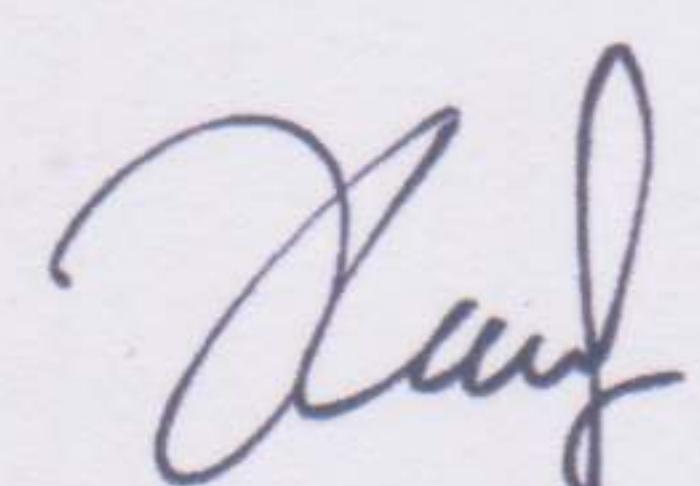
Inderalaya , Agustus 2021

Pembimbing 1



Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005

Pembimbing 2



Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Aliyi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197706012009121004

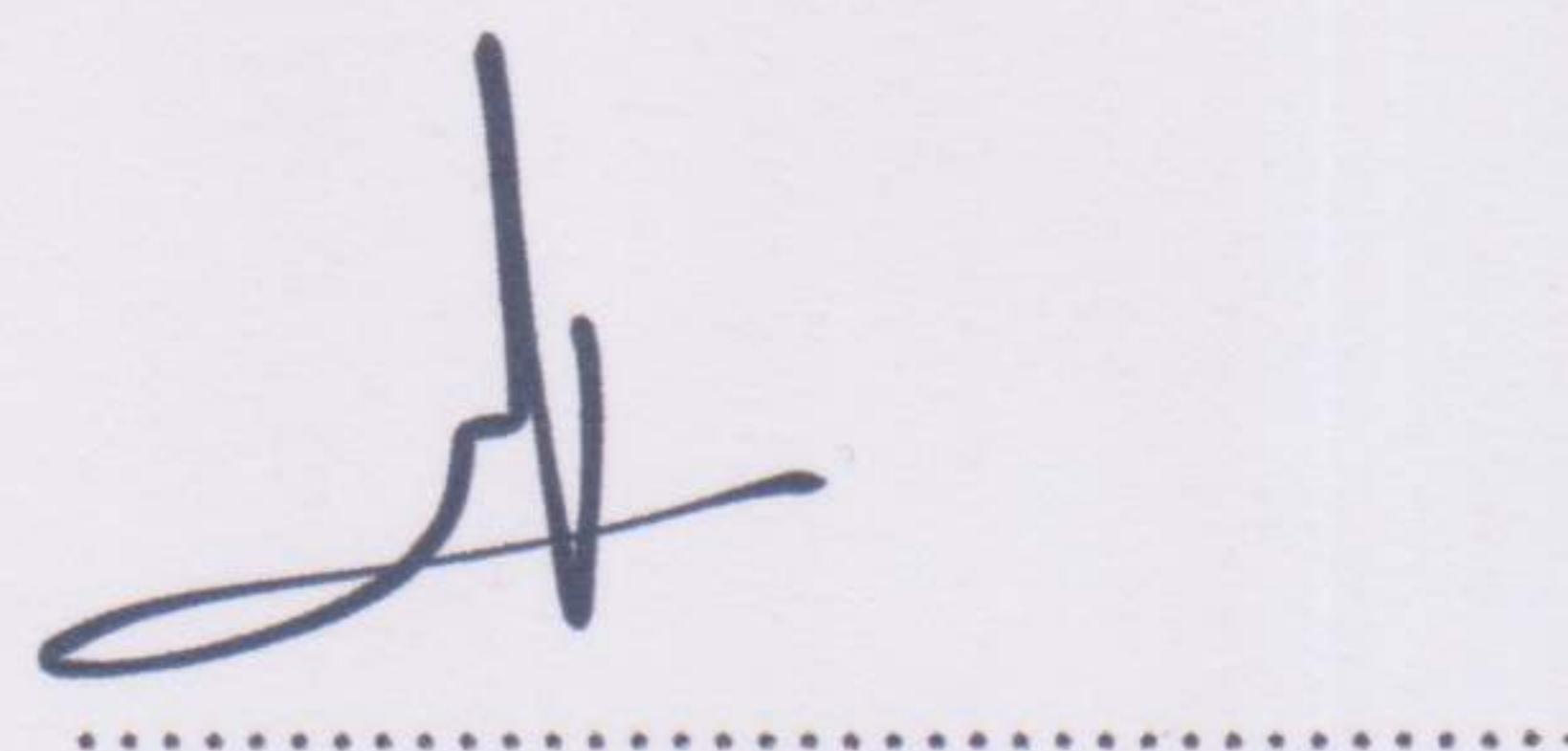
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Rabu tanggal 22 Juli 2021 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Cikita Merly Febiola
NIM 09021181621144
Judul : Peramalan Jumlah Data Kunjungan Wisatawan
Mancanegara dengan Metode *Automatic Clustering-Fuzzy Logical Relationship*

1. Pembimbing I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS
NIP. 1984100102009121005



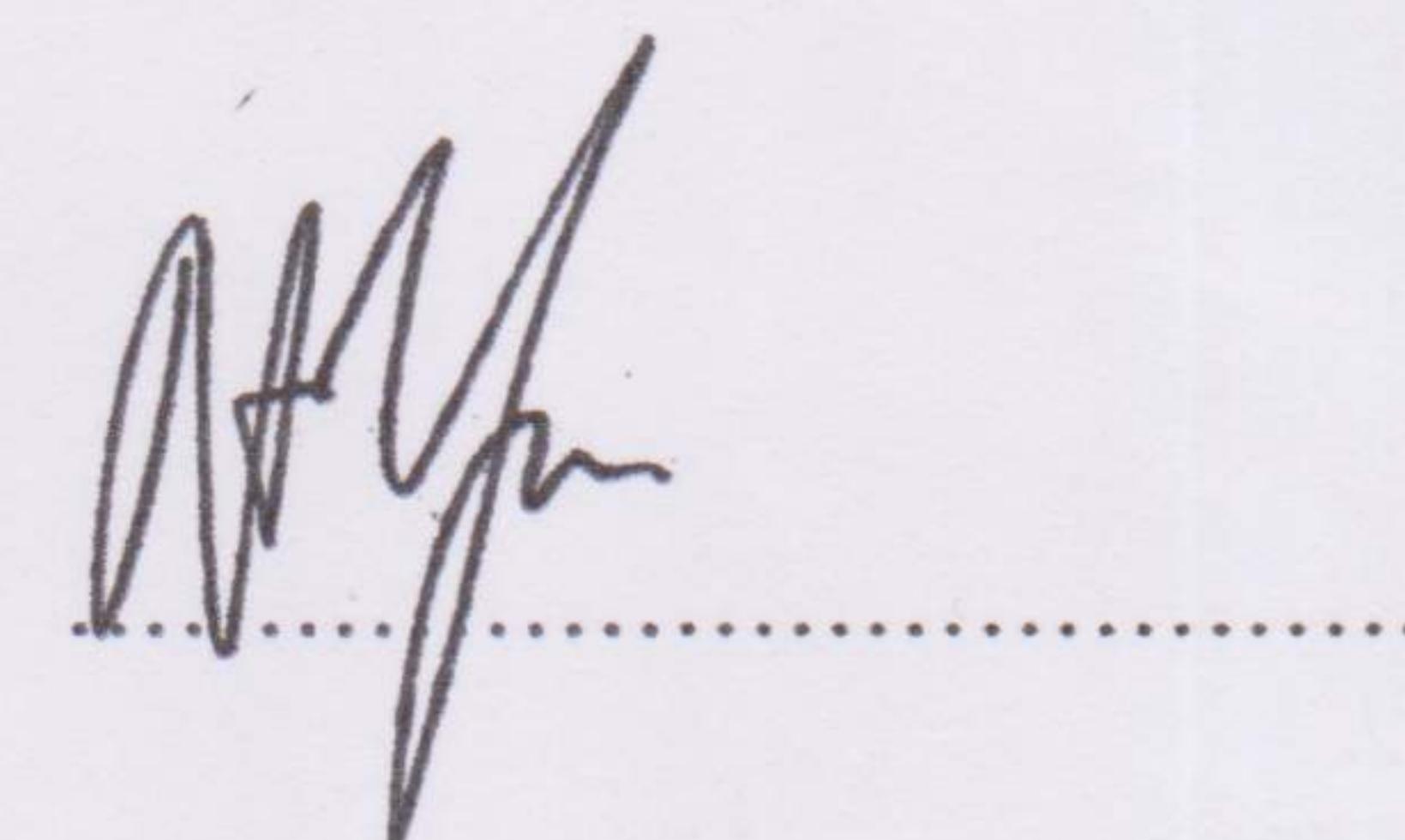
2. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012



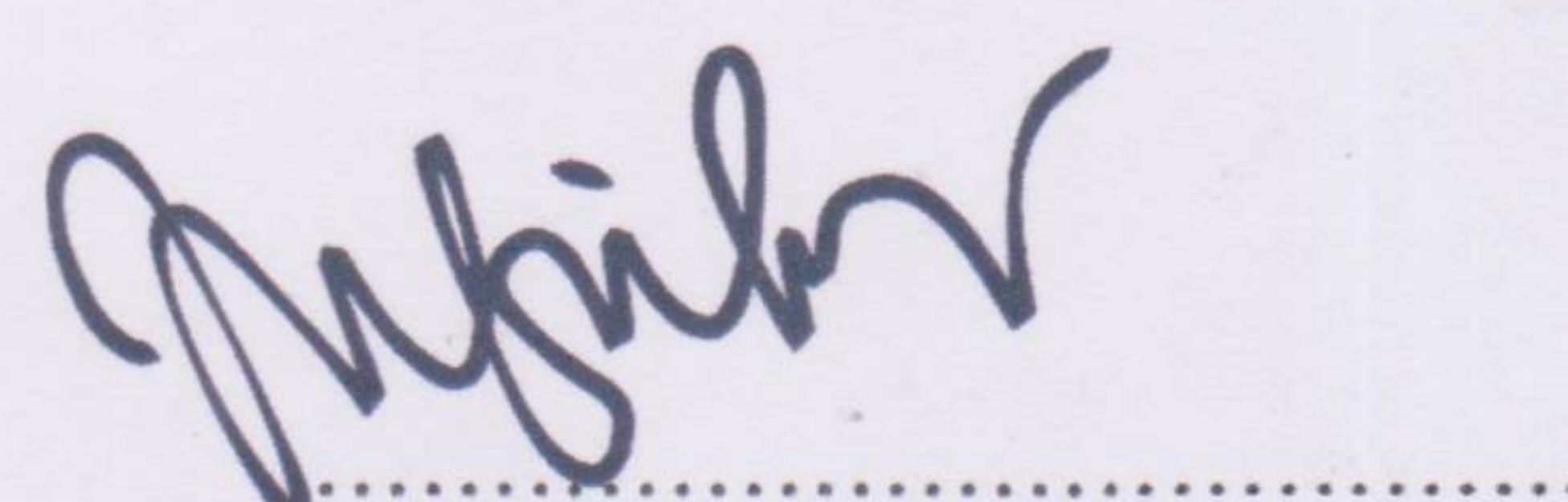
3. Pengaji I

Novi Yusliani, M.T.
NIP. 198211082012122001



4. Pengaji II

Nabila Rizky Oktadini, M.T.
NIP. 199110102018032001



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik
Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cikita Merly Febiola
NIM : 09021181621144
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN
MANCANEGARA MENGGUNAKAN *FUZZY TIME
SERIES-AUTOMATIC CLUSTERING FUZZY LOGICAL
RELATIONSHIP*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 20%

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 dengan ketentuan yang berlaku.

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



Indralaya, Agustus 2021



Cikita Merly Febiola
NIM. 09021281621046

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

Nothing impossible, If we always trying.

Everything that has been measured will never be exchanged.

Never force anything in your life, because Allah knows what is the best for you

Ku persembahkan karya tulis ilmiah ini kepada :

- ❖ Kedua Orang Tuaku dan Adikku Tersayang
- ❖ Keluarga Besarku
- ❖ Dosen Pembimbing dan Pengaji
- ❖ Sahabat dan Teman Seperjuanganku
- ❖ Fakutas Ilmu Komputer
- ❖ Universitas Sriwijaya

**FORECASTING THE AMOUNT OF TOURISM VISITS USING FUZZY
TIMES SERIES-AUTOMATIC CLUSTERING FUZZY LOGICAL
RELATIONSHIP**

By:
Cikita Merly Febiola
09021181621144

ABSTRACT

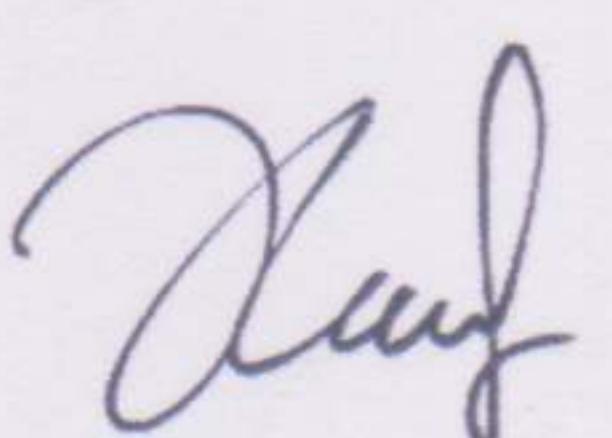
A foreign tourist is someone who comes to a place that is not their country only temporarily or not permanently. Estimates of the number of tourists who come are not fixed or always changing. Therefore, a method is needed to estimate the number of tourists. The method that is often used in forecasting is the Fuzzy Time Series. Forecasting uses techniques to estimate a value in the future by paying attention to current data and past data. In this study, the method that will be used is the Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship method. In the Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship method will form an interval based on the number of clusters obtained from the calculation of Automatic Clustering. The data used are 240 data from 1999 to 2018. The results of the error value obtained from the calculation of Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship get an error value (MAPE) of 6.22%.

Keywords: *Tourist, Fuzzy Time Series, Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship , Mean Absolute Percentage Error.*

Supervisor I

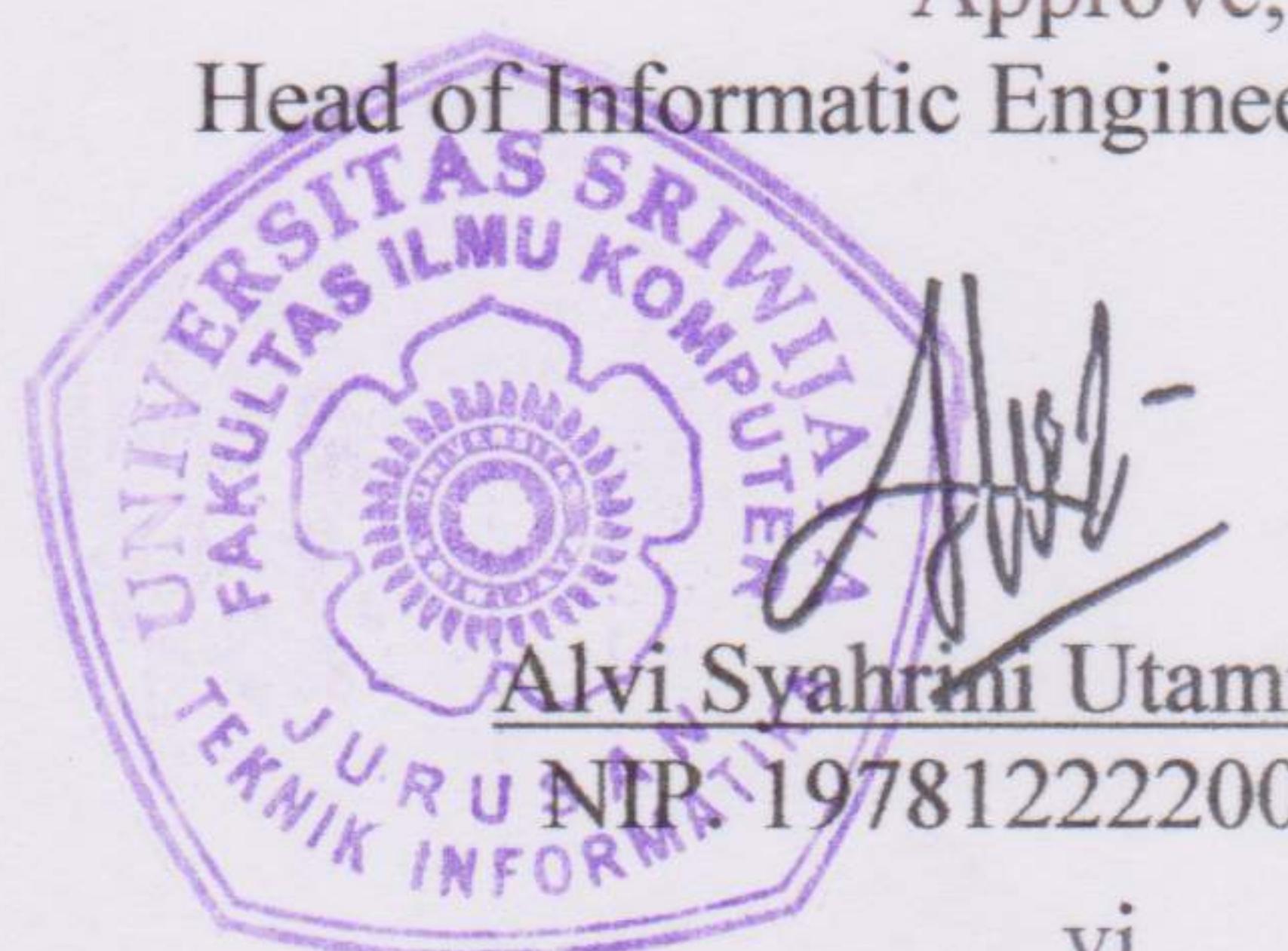

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005

Indralaya, Juli 2021
Supervisor II



Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012

Approve,
Head of Informatic Engineering Department,



**PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA
MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES-AUTOMATIC CLUSTERING
FUZZY LOGICAL RELATIONSHIP**

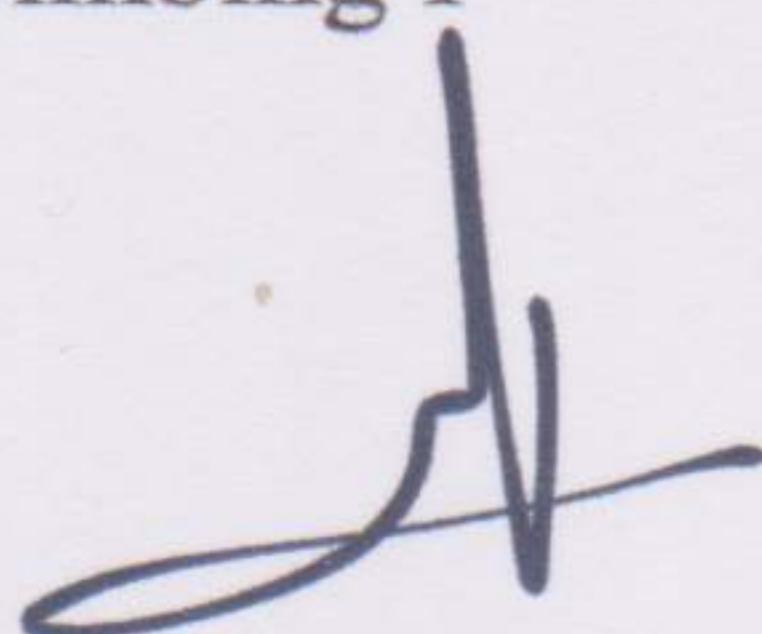
Oleh :
Cikita Merly Febiola
09021181621144

ABSTRAK

Wisatawan mancanegara merupakan seseorang yang mendatangi suatu tempat yang bukan negara nya hanya untuk sementara atau tidak menetap. Perkiraan jumlah wisatawan yang datang bersifat tidak tetap atau selalu berubah-ubah. Oleh karena itu, dibutuhkan metode untuk memperkirakan banyaknya jumlah wisatawan. Metode yang sering digunakan dalam peramalan adalah *Fuzzy Time Series*. Peramalan menggunakan teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan mendatang dengan memperhatikan data saat ini dan data masa lalu. Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan yaitu metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship*. Dalam metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* akan membentuk interval berdasarkan banyaknya jumlah *cluster* yang didapat dari perhitungan *Automatic Clustering*. Data yang digunakan sebanyak 240 data dari tahun 1999 sampai tahun 2018. Hasil nilai *error* yang didapat dari perhitungan *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* mendapatkan nilai *error* (MAPE) sebesar 6,22%.

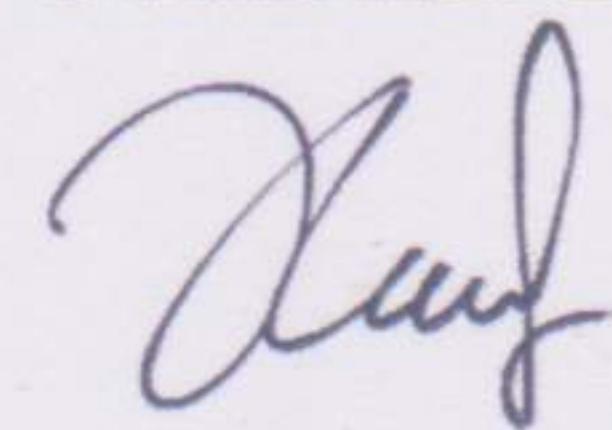
Kata kunci : Wisatawan, *Fuzzy Time Series*, *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* , *Mean Absolute Percentage Error*.

Pembimbing I



Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005

Indralaya, Juli 2021
Pembimbing II



Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

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 proses penyelesaian Tugas Akhir ini penulis ingin menyampaikan rasa Terima Kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi, yaitu kepada :

1. Kedua Orang Tuaku, Mirwan Toni dan Elly, Adikku Tersayang Vira Ayesha Olivia, serta seluruh keluarga besarku yang telah mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun material.
2. Bapak Zaidan Jauhari, M.T selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer, Ibu Alvi Syahrini, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Ibu Mastura Diana Marieska, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Dr.Abdiansah, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam proses perkuliahan dan Tugas Akhir.
4. Ibu Novi Yusliani, M.T selaku Pengaji I sekaligus Pembimbing Akademik dan Ibu Nabila Rizky Oktadini, M.T selaku Pengaji II yang telah memberikan saran dalam pengeroaan Tugas Akhir.
5. Pak Ricy, Mbak Winda dan seluruh staff tata usaha yang telah membantu kelancaran dalam proses administrasi dan akademik dalam perkuliahan.

6. Sahabat penulis,Rifdah Yumna, Dwi Novitasari, dan Dela Aura Putri yang selalu ada bersama dalam suka maupun duka dalam masa perkuliahan.
7. M. Irfan Triananto Putra, sahabat baik yang selalu membantu dalam segala urusan baik pribadi maupun dalam urusan perkuliahan.
8. Riska Wati Savitri, Dita Ayu Safitri, Indah Rosita, Kartika Rahmayani, M.ABDI Priyangga, M.Irsyad,M. Edu, Teman Seperjuangan Penulis yang telah membantu dan mendukung dalam masa perkuliahan.
9. Dian Putri Anggraini, Dini Anggraini, Putri Meilani, Krismonicha Sundari, M.Rizki Wahyudi, sahabat perjuangan dari masa sekolah sampai sekarang yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Nesi Musdalifa dan Tamila Oktoviani sebagai teman seperjuangan dan teman satu rumah selama masa perkuliahan yang selalu membantu dan memberi dukungan kepada penulis.
11. Seluruh teman seperjuangan dari Teknik Informatika.

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.

Indralaya, Agustus 2021



Cikita Merly Febiola

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-4
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-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Peramalan	II-1
2.2.2 Wisatawan Mancanegara.....	II-2
2.2.3 <i>Automatic Clustering</i>	II-4
2.2.4 <i>Fuzzy Time Series</i>	II-7
2.3 Penelitian Terkait	II-11
2.3.1 <i>Hybrid Automatic Clustering dan Fuzzy Logical Relationship</i>	II-11
2.3.2 <i>Artificial Neural Networks and Fuzzy Logical</i>	II-12
2.3.3 <i>Automatic Clustering and Axiomatic Fuzz set Classification</i>	II-13
2.4 Kesimpulan	II-13

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data	III-2
3.3 Tahapan Penelitian	III-3
3.3.1 Kerangka Kerja.....	III-3
3.3.2 Kriteria Pengujian.....	III-4
3.3.3 Format Data Pengujian	III-5
3.3.4 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III-5
3.3.5 Pengujian Penelitian	III-6
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	III-6
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-7
3.4.1 Fase Insepsi	III-7
3.4.2 Fase Elaborasi.....	III-8
3.4.3 Fase Konstruksi	III-8
3.4.4 Fase Transisi	III-9

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1 Kebutuhan Sistem	IV-1
4.2.2 Analisa <i>Automatic Clustering</i>	IV-2
4.2.3 Analisa Fuzzy Time Series Chen	IV-8
4.2.4 <i>Use Case</i> diagram.....	IV-12
4.2.5 <i>Use Case Scenario</i>	IV-13
4.3 Fase Elaborasi	IV-15
4.3.1 Diagram <i>Activity</i>	IV-15
4.3.2 Sequence diagram.....	IV-16
4.4 Fase Konstruksi	IV-18
4.4.1 Perancangan Antarmuka.....	IV-18
4.4.2 Class diagram	IV-18
4.4.3 Implementasi Antarmuka	IV-19
4.5 Fase Transisi.....	IV-20
4.5.1 Rencana Pengujian	IV-20
4.5.2 Pengujian <i>Use Case</i>	IV-21
4.6 Kesimpulan.....	IV-21

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/Penelitian	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2 Data Hasil Percobaan	V-2
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-3
5.4 Kesimpulan	V-5

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1

DAFTAR PUSTAKA	xvi
-----------------------------	-----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Contoh Data yang telah dikumpulkan	III-1
Tabel III-2. Tabel hasil <i>forecasting</i>	III-5
Tabel III-3. Tabel Jadwal Penelitian	III-9
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-3. Data sampel jumlah kunjungan wisatawan mancanegara	IV-3
Tabel IV-4. Data dari kecil ke besar	IV-3
Tabel IV-5. Menghitung <i>Threshold</i>	IV-4
Tabel IV-6. <i>Cluster</i> awal.....	IV-5
Tabel IV-7. Jarak setiap <i>cluster center</i>	IV-5
Tabel IV-8. Hasil <i>cluster</i> akhir	IV-6
Tabel IV-9. Cluster Center Akhir	IV-7
Tabel IV-10. Interval	IV-7
Tabel IV-11. Partisi nilai <i>universe of discourse</i>	IV-9
Tabel IV-12. Fuzzifikasi	IV-9
Tabel IV-13. Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG).....	IV-10
Tabel IV-14. <i>Forecasting</i>	IV-11
Tabel IV-15. Definisi Aktor.....	IV-12
Tabel IV-16 . Definisi <i>use case</i>	IV-13
Tabel IV-17. <i>Use Case Scenario</i>	IV-15
Tabel IV-18. Rencana pengujian	IV-20
Tabel IV-19. Pengujian <i>usecase</i>	IV-21
Tabel V-1. Tabel Hasil Pengujian ACFLR.....	V-2
Tabel V-2. Tabel Perbandingan <i>Error Chen</i> dan ACFLR	V-4

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III-1. Contoh Dataset.....	III-2
Gambar III-2. Diagram Kerangka Kerja <i>Automatic Clustering</i>	III-3
Gambar III-3. Diagram Kerangka Kerja ACFLR.....	III-4
Gambar III-4. Rational Unified Process (RUP)	III-7
Gambar IV-1. Diagram <i>usecase</i>	IV-12
Gambar IV-2 . Diagram Activity Forecast	IV-16
Gambar IV-3 . Diagram Activity Visualisasi Data	IV-17
Gambar IV-4. Sequence Diagram Forecast	IV-18
Gambar IV-5. Sequence Diagram Visualisasi Data.....	IV-19
Gambar IV-6. Perancangan Antarmuka.....	IV-19
Gambar IV-7. Class Diagram	IV-20
Gambar IV-8. Implementasi Antarmuka Dashboard.....	IV-19
Gambar IV-9. Implementasi Antarmuka Hasil.....	IV-20
Gambar V-1. Tampilan Antarmuka Hasil.....	V-3
Gambar V-2. Tampilan Grafik Hasil	V-3

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

L-1. Tabel Dataset.....L-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah. Bab ini juga akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian. Pendahuluan dimulai dengan penjelasan singkat *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* (ACFLR).

1.2 Latar Belakang Masalah

Wisatawan mancanegara adalah seseorang yang mendatangi sebuah negara selain tempat tinggalnya dengan alasan untuk tidak menetap (Fitri *et al.*, 2019). *World Tourism Organization* (WTO) mencatat pertumbuhan wisatawan mancanegara meningkat 16,77% dibandingkan tahun sebelumnya yang datang ke Indonesia pada tahun 2017 sebanyak 14,04 juta kunjungan. Peningkatan kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia harus diantisipasi dengan melakukan pembangunan fasilitas yang mendukung kemajuan pariwisata. Untuk mengetahui pertumbuhan wisatawan mancanegara pada tahun-tahun berikutnya, perlu dilakukan perhitungan berdasarkan data-data wisatawan mancanegara pada tahun-tahun sebelumnya agar dapat menentukan tolak ukur peramalan terhadap kunjungan wisatawan mancanegara yang datang ke Indonesia (Thira *et al.*, 2019). Pada tahun 1994-2002 kunjungan wisatawan mancanegara secara rata-rata meningkat sebesar 3% dan pada tahun 2004-2012 sebesar 13,7%, dengan jumlah

wisatawan mancanegara yang terus menerus meningkat perlu dihitung secara teliti untuk membuat persentase jumlah *error* yang lebih kecil.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam peramalan seperti *Fuzzy Time Series* (FTS), *Exponential Smoothing*, dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Sebagai contoh metode ARIMA masih memiliki kekurangan berupa ketidakmampuan dalam menangkap pola *nonlinear* sehingga pada penelitian peramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ini akan digunakan metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* (ACFLR). ACFLR merupakan metode peramalan yang berkonsep *time series*. ACLFR digunakan untuk klasifikasi data numerik berdasarkan interval. Interval adalah jarak, sehingga data numerik dapat diklasifikasikan berdasarkan jarak terdekat. Semakin kecil jarak elemen dari data numerik, semakin besar pula kemiripannya (Anggodo & Wayan, 2017).

Metode *Fuzzy Time Series* yang ditemukan oleh Song & Chissom (1993) mampu menangani masalah data samar (*fuzzy*) dan tidak lengkap yang direpresentasikan sebagai nilai-nilai linguistik dalam keadaan tidak tentu. Akan tetapi, Kumar (2019) menyatakan bahwa hasil peramalan menggunakan metode ini masih memiliki nilai *Mean Squared Error* (MSE) yang relatif besar dengan tingkat keakuratan yang masih rendah sehingga masih perlu dikembangkan.

Metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* (ACFLR) ini dapat menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil dibandingkan FTS, akan tetapi hasil peramalan akan tergantung terhadap penentuan panjangnya interval. Jika,

panjang interval tidak statis maka interpretasi nilai *output* akan menghasilkan peramalan yang berbeda.

Pada *Fuzzy Time Series* (FTS) panjang interval telah ditentukan di awal proses perhitungan dan panjang interval dibuat dengan interval statis. Kekurangan menggunakan interval statis diantaranya data historis dikelompokan ke dalam interval secara kasar yang menghasilkan peramalan menjadi kurang baik.

Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship (ACFLR) adalah metode penelitian yang diawali dengan menentukan panjang interval menggunakan *auto cluster*, mendapatkan nilai tengah dari tiap interval, membuat *fuzzy logical relationship* (FLR), membuat *fuzzy logical relationship group* (FLRG), *fuzzification*, *defuzzification* dan menghitung nilai *error*. Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa metode ACFLR menghasilkan nilai MSE yang paling kecil diantara metode *Song and Chissom*, *Sullivan and Woodall*, *Chen* dan *Huang* pada penyelesaian kasus yang sama (Chen & Tanuwijaya, 2011).

Berdasarkan uraian tersebut, akan dilakukan penelitian menggunakan metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* (ACFLR) yang diterapkan untuk mengetahui tingkat keakurasaan dalam peramalan jumlah data wisatawan mancanegara sehingga dapat digunakan untuk pengembangan pembangunan tempat-tempat wisata.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana melakukan peramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara menggunakan *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* ?
2. Berapa persentase tingkat *error* yang dihasilkan oleh peramalan menggunakan *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat perangkat lunak peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Menggunakan *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship*.
2. Mengetahui tingkat akurasi hasil dari peramalan menggunakan metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian dapat digunakan untuk membantu pihak pemerintah dalam melakukan peramalan jumlah data wisatawan mancanegara.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian-penelitian peramalan interval pada *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* selanjutnya.

1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma yang digunakan untuk peramalan interval adalah *Automatic Clustering*.
2. Data yang digunakan adalah data dari Badan Pusat Statistik (BPS).
3. Format input data yang diterima adalah *csv*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan metodologi penelitian adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab I menguraikan latar belakang dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab II berisi landasan teori yang digunakan pada penelitian ini seperti *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship*. Selain itu dalam bab ini juga membahas penelitian-penelitian lain yang terkait dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi pembahasan mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Rencana tahapan penelitian dalam pengumpulan data penelitian dann dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab IV berisi pembahasan mengenai proses pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP) dan melakukan analisa tahap awal terhadap metode *Automatic Clustering and Fuzzy Logical Relationship* (ACFLR).

BAB V. HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

Bab V berisi pembahasan mengenai data hasil dan analisa tahap akhir pada penelitian sehingga menemukan kesimpulan dalam penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI berisi kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian ini agar dapat membuat penelitian ini lebih baik.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas latar belakang masalah penelitian ini dalam meningkatkan hasil *forecasting fuzzy time series*. Karena itu, penelitian ini akan mengimplementasikan metode *Automatic Clustering Fuzzy Logical Relationship* untuk memprediksi jumlah data wisatawan mancanegara.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdy, M., Syam, R., & A, E. H. (2021). Metode Automatic clustering-fuzzy logical relationships pada Peramalan Jumlah Penduduk di Kota Makassar, 1(2), 193–205.
- Anggodo, Y.P. & Wayan, F.M. 2017. Automatic Clustering and Optimized Fuzzy Logical Relationships for Minimum Living Needs Forecasting. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology JEEST*, 04(01): 1–7.
- Chen, S.M. & Tanuwijaya, K. 2011. Fuzzy forecasting based on high-order fuzzy logical relationships and automatic clustering techniques. *Expert Systems with Applications*, 38(12): 15425–15437.
- Fitri, A., Purnamasari, I. & Siringoringo, M. 2019. Peramalan jumlah wisatawan mancanegara menggunakan model arima. *Statistika*, 7(1).
- Kumar, V. & Kumar, D. 2019. Automatic clustering and feature selection using gravitational search algorithm and its application to microarray data analysis. *Neural Computing and Applications*, 31(8): 3647–3663.
- Lee, L.W., Wang, L.H., Chen, S.M. & Leu, Y.H. 2006. Handling forecasting problems based on two-factors high-order fuzzy time series. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 14(3): 468–477.
- Lu, W., Chen, X., Pedrycz, W., Liu, X. & Yang, J. 2015. International Journal of Approximate Reasoning Using interval information granules to improve forecasting in fuzzy time series. *International Journal of Approximate Reasoning*, 57: 1–18.
- Misriati, T. 2016. Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Lombok Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer Nusa Mandiri, 13–17.
- Pambudi, R.A., Setiawan, B.D. & Wijoyo, S.H. 2018. Implementasi Fuzzy Time Series untuk Memprediksi Jumlah Kemunculan Titik Api. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)* Universitas Brawijaya, 2(11): 4767–4776.
- Purwanti, N.D. & Dewi, R.M. 2014. Pengaruh Jumlah Kunjungan Wisatawan Terhadap Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Mojokerto Tahun 2006-2013. *Jurnal Fakultas Ekonomi*, Universitas Negeri Surabaya, 2(3): 1–12.
- Song, Q. & Chissom, B.S. 1993. Forecasting enrollments with fuzzy time series—part I. *Fuzzy sets and systems*, 54(1): 1–9.

Thira, I.J., Mayangky, N.A., Kholifah, D.N., Balla, I. & Gata, W. 2019. Peramalan Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia menggunakan Fuzzy Time Series. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 5(1): 18.