

**ANALISIS PERBANDINGAN *AUTOMATIC
CLUSTERING FUZZY LOGIC RELATIONSHIP* DAN
FUZZY TIME SERIES DALAM MEMPREDIKSI
JUMLAH PENUMPANG**

SKRIPSI



**Oleh:
Alfredo Siregar
140210138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2017/2018**

**ANALISIS PERBANDINGAN *AUTOMATIC
CLUSTERING FUZZY LOGIC RELATIONSHIP* DAN
FUZZY TIME SERIES DALAM MEMPREDIKSI
JUMLAH PENUMPANG**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Alfredo Siregar
140210138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2017/2018**

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 02 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,

Alfredo Siregar
140210138

**ANALISIS PERBANDINGAN *AUTOMATIC
CLUSTERING FUZZY LOGIC RELATIONSHIP* DAN
FUZZY TIME SERIES DALAM MEMPREDIKSI
JUMLAH PENUMPANG**

Oleh
Alfredo Siregar
140210138

SKRIPSI

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 02 Agustus 2018

Alvendo Wahyu Aranski, S.Kom., M.Kom
NIDN: 1024129001

ABSTRAK

Bandara Hang Nadim Batam adalah salah satu bandar udara internasional yang padat lalu lintas penerbangan. Bandara Hang Nadim juga adalah salah satu penyokong transportasi di Batam untuk akses keluar Batam dan sekaligus salah satu penyokong pertumbuhan ekonomi Batam. Memperkirakan jumlah penumpang di Bandara Hang Nadim sangatlah penting, sehingga dengan adanya perkiraan ini maka akan membantu untuk perencanaan pembangunan fasilitas-fasilitas di bandara yang dibutuhkan oleh penumpang. Dalam penulisan ini, metode *Automatic clustering and fuzzy logic relationship* (ACFLR) dan *fuzzy time series* digunakan untuk melakukan peramalan. Metode ACFLR merupakan salah satu metode dengan konsep *fuzzy logic* yang digunakan untuk pemodelan data *time series*. *Automatic clustering* akan membentuk sub interval dari data *time series* dan *fuzzy logic relationship* menghitung nilai peramalan dari nilai interval dan data yang difuzzyfikasi. Metode *Fuzzy time series* menghasilkan interval dengan jarak yang sama untuk masing-masing interval dalam menentukan nilai peramalan. Hasil peramalan dari metode ACFLR dan *Fuzzy Time Series* akan dibandingkan dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai perhitungan MAPE yang dihasilkan untuk metode ACFLR sebesar 2.41%, sedangkan nilai perhitungan MAPE pada metode *Fuzzy Time Series* sebesar 1.19%.

Kata kunci: Peramalan, *Fuzzy Time Series*, ACFLR, MAPE

ABSTRACT

Hang Nadim Airport Batam is one of the dense international airports of flight traffic. Hang Nadim Airport is also one of the supporters of transportation in Batam for access outside Batam and also one of the supporters of Batam's economic growth. Estimating the number of passengers from Hang Nadim is very important, so with this estimate it will help to plan the construction of facilities at the airport needed by passengers. In this study, methods are Automatic clustering and fuzzy logic relationship (ACFLR) and fuzzy time series used to forecast. ACFLR method is one method with concept fuzzy logic used for data modeling time series. Automatic clustering will form a sub time interval of data time series and fuzzy logic relationship calculates the forecasting value of the interval value and the fingerprinted data. The method Fuzzy time series produces intervals of equal distance for each interval in determining the forecast value. Forecasting results from ACFLR and methods Fuzzy Time Series will be compared with Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The MAPE calculation values generated for ACFLR method are 2.41% while the MAPE calculation method of Fuzzy Time Series method is 1.19%.

Keywords: *forecast, Fuzzy Time Series, ACFLR, MAPE*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
3. Bapak Alvendo Wahyu Aranski, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI. selaku pembimbing akademik pada Program Studi Teknik informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Manajemen PT Bubu Bandara Hang Nadim Batam yang mau membantu dalam memberikan informasi dan kesempatan melakukan penelitian kepada penulis.

7. Teman-teman kuliah angkatan 2014-2015 yang telah memberikan bantuan dan dorongan selama penulis menuntut ilmu di Strata-1 teknik informatika.
8. Buat teman-teman terdekat saya dan teman-teman ditempat saya bekerja terima kasih atas semangat dan nasehatnya sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 02 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1 Manfaat teoritis	6
1.6.2 Manfaat praktis.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelegant</i>).....	7
2.1.2 Sistem Pakar.....	8
2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan	10
2.1.4 Teori Khusus	12
2.1.4.1 Data Runtun Waktu.....	12
2.1.4.2 Logika Fuzzy.....	13
2.1.4.3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	14
2.1.4.4 Alasan Penggunaan Metode <i>Fuzzy Logic</i>	15
2.1.4.5. Fungsi Keanggotaan.....	15
2.1.4.6 Algoritma Automatic Clustering.....	18
2.1.4.7 <i>Automatic Clustering Fuzzy Logic Relationship</i> (ACFLR)	22
2.1.4.8 <i>Fuzzy Time Series</i>	25
2.1.2.9 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	27
2.2 Variabel	28

2.3 Software Pendukung	28
2.4 Penelitian Terdahulu	30
2.5 Kerangka Pikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian.....	34
3.2 Teknik Pengumpulan Data	37
3.2.1 Metode Literatur (Studi Pustaka)	37
3.2.3 Metode Wawancara (Interview).....	37
3.3 Operasional Variabel.....	38
3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian	39
3.4.1 Lokasi Penelitian.....	39
3.4.2 Jadwal Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	41
4.1.1 Metode ACFLR.....	42
4.1.2 Metode <i>Fuzzy Time Series</i>	52
4.2 Pembahasan.....	57
4.2.1 Menghitung nilai MAPE ACFLR	57
4.2.2 Menghitung nilai MAPE <i>Fuzzy Time Series</i>	59
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	66
RIWAYAT HIDUP	67
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	68
Lampiran 1 (foto wawancara)	69
Lampiran 2 (foto pengambilan data).....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Representasi <i>Linear</i> Naik	16
Gambar 2.2 Representasi <i>Linear</i> Turun	17
Gambar 2. 3 Kurva Segitiga.....	17
Gambar 2. 4 Representasi Kurva Trapesium.....	18
Gambar 2.5 Menu <i>Excel</i> Tab <i>Formulas</i>	29
Gambar 2.6 Kerangka Pikir.....	32
Gambar 4.1 hasil Peramalan ACFRL.....	52
Gambar 4.2 Peramalan <i>Fuzzy Time Series</i>	57
Gambar 4.3 <i>Error</i> peramalan ACFLR.....	59
Gambar 4.4 <i>Error</i> peramalan <i>Fuzzy Time Series</i>	60
Gambar 4.5 Perbandingan Peramalan	61
Gambar 4.6 Perbandingan <i>error</i> MAPE	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variabel himpunan fuzzy	39
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian	40
Tabel 4.1 Data penumpang	41
Tabel 4.2 Data Penumpang	42
Tabel 4.3 Cluster	45
Tabel 4.4 Nilai median	47
Tabel 4.5 Fuzzyfikasi	50
Tabel 4. 6 <i>fuzzy logic relationship</i>	50
Tabel 4.7 hasil peramalan ACFLR	51
Tabel 4.8 Nilai <i>Median Fuzzy Time Series</i>	54
Tabel 4.9 Fuzzyfikasi <i>Fuzzy Time Series</i>	55
Tabel 4.10 Peramalan <i>Fuzzy Time Series</i>	56
Tabel 4.11 Nilai MAPE ACLFR	58
Tabel 4.12 Nilai MAPE <i>Fuzzy Time Series</i>	60
Tabel 4.13 Hasil Peramalan	61
Tabel 4.14 Perbandingan <i>Error</i>	62

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Fungsi Keanggotaan Representasi linear (1)	16
Rumus 2.2 Fungsi Keanggotaan Representasi linear (2)	17
Rumus 2.3 Fungsi Keanggotaan Representasi Segitiga	17
Rumus 2.4 Fungsi Keanggotaan Representasi Kurva Trapesium	18
Rumus 2.5 Rata-rata data	19
Rumus 2.6 Rumus Pembentukan <i>fuzzy</i> set	23
Rumus 2.7 Rumus Peramalan	24
Rumus 2.8 MAPE	27